



BIBLIOTECA
FVNDATIVNEI
VNIVERSITARE
CAROL I.



Nº Curent 44966 Format -

Nº Inventar 158451 Anul -

Sectia Depozit Raftul viii

DR. C. I. ISTRATI.

Ino. A. 58. 750.

BIOGRAFIA

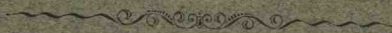
SI LUCRĂRILE LUI

EMANUEL BACALOGU

(BIOGRAPHIE D'EMMANUEL BACALOGLO)



LUCRARE TIPĂRITĂ DE SOCIETATEA ȘTIINTELOR FIZICE DIN BUCUREȘCI.



BUCUREȘCI
INSTITUTUL DE ARTE GRAFICE CAROL GÖBL
16 STRADA DOAMNEI, 16

1896

N^o 996 / R. F. / 20 / II / 1896

DR C. I. ISTRATI.

BIOGRAFIA

ȘI LUCRĂRILE LUI

EMANUEL BACALOGU

(BIOGRAPHIE D'EMMANUEL BACALOGLO)



LUCRARE TIPĂRITĂ DE SOCIETATEA ȘTIINȚELOR FIZICE DIN BUCUREȘTI.

BUCUREȘTI

INSTITUTUL DE ARTE GRAFICE CAROL GÖBL

16. STRADA DOAMNEI, 16

1896

70203

194^N

1958

CONTROL 1953

Biblioteca	Stară
B	
Cota	74966
Inventar	70203

RC173/a1

BIBLIOTECA

UNIVERSITATEA DE MEDICINA SI FARMACIE

(CATEDRA DE ANATOMIE SI FIZIOLOGIE)

B.C.U. Bucuresti



C70203



Quarumvisi 8 Februarii 1871

Amice Domine D. Mats,

Na potu iscali innotatimile ce
mo ai. Transmisa sub titlu de
presiedinta pe care un le auu.

Eu credu ca ele potu fi semuata

« Comitatu provisoriu »

cum se fac le dote casurte
analoge unde bureaule dep.
m. or. nu este enca con-
stitutu.

Actu de notate

E. B. B. B. B.

INTRODUCERE.

Intr'o țară, în care munca pentru binele comun abia începe a fi apreciată, și în care semidoctii, mai pot huli pe adevăratul om de știință; într'o țară în care recunoștința pentru omenii mari, lasă foarte mult de dorit încă, cred că e mai necesar, ca ori-unde aiurea, a scrie biografia acestora ce au muncit pentru această țară, și a înălța faptele lor desinteresate și altruiste.

Omenii de știință, acești premergători ai epocilor mai fericite ale popoarelor și omenirii, trebuie în prima linie să fie cunoscuți și cinstiți.

Iată de ce de doi ani am căutat, pe când din nenorocire nu mai puteam lucra pe terenul cercetărilor chimice, să scriu biografiile mai multor din acei, ce ne-au precedat în brasa dificil de tras, pe terenul științelor în România.

Stavrache Niculescu, Miclea și Marin, ilustrul Béchamp și acum în urmă Bacaloglu și Davila, mi-au servit ca punct de plecare.

Bacaloglu, incontestabil că e în fruntea lor pe terenul științelor.

Nimeni dintre Români din țară nu s'a ridicat mai sus ca el.

Puțini sunt astăzi, dacă sunt, cari să iubească mai mult adevărurile științifice, cari să cultive mai desinteresat aceste cercetări și să fie mai pregătiți ca el la intrarea în luptă.

Am întrunit tot, ce a scris. — Lucrul a fost foarte greu, adesea a trebuit, să aducem publicațiile străine, sau să le copiem în străinătate.

În această lucrare am fost dinlucă ajutat de stimatul meu coleg și amic domnul profesor I. Petricu și de un distins absolvent al Facultății noastre, domnul Zacharia. Le mulțumesc cu această ocazie. Se va vedea din cele publicate, cine a fost Bacaloglu. Totuși, am presimțimintul, că mai sunt alte lucrări, ce nu cunoscem și cari lipsesc din acest mănuchiș pentru a fi complet.

Rog dar pe toți acei, ce vor afla ceva nepublicat în această lucrare, să mi-o comunice pentru a completa cu timpul, în mod definitiv, opera regretatului maestru.

Dr. C. Istrati.

¹⁸/₃₀ Noembrie 1895

INTRODUCTION.

Dans un pays, où le travail pour le bien commun, commence à être à peine apprécié et où les demi doctes peuvent s'imposer impunément aux véritables hommes de science; dans un pays où la reconnaissance pour les grands hommes laisse encore beaucoup à désirer, je crois qu'il est plus nécessaire, que partout ailleurs, d'écrire la biographie de ceux qui ont travaillé pour ce pays et de mettre en relief leurs actes désintéressés et altruistes.

Les hommes de science, ces précurseurs des époques plus heureuses pour les peuples et pour l'humanité, doivent être connus et vénérés.

C'est pourquoi, depuis deux ans, alors que par malheur je ne pouvais pas travailler sur le terrain des recherches chimiques, j'ai taché d'écrire les biographies de plusieurs de ceux qui nous ont précédé et ont ouvert les voies de la science en Roumanie.

Stavraké Nicolesco, Miclea et Marin, l'illustre Béchamp et dernièrement Bacaloglo et Davila, m'ont servi de point de départ.

Bacaloglo occupe sans contestation la première place.

Nul parmi les Roumains ne s'est élevé plus haut.

Il y en a peu aujourd'hui, s'il y en a, qui aiment d'avantage les vérités scientifiques, qui s'adonnent avec plus de désintéressement aux recherches scientifiques et qui aient été mieux préparés à leur entrée dans la lutte.

J'ai réuni tout ce qu'il a écrit. Ce ne fût pas chose facile, et, dans beaucoup de cas, j'ai dû faire venir des publications étrangères ou j'ai dû les faire copier à l'étranger.

J'ai été journellement aidé dans ce travail par mon estimé collègue et ami, Mr. le professeur I. Petricu et par un éminent licencié de notre faculté des sciences, Mr. Zacharia. Je profite de cette occasion pour les remercier. On verra dans cette étude qui a été Bacaloglo. J'ai pourtant le pressentiment qu'il existe d'autres travaux qui nous sont restés inconnus et qui nous manquent pour que cette gerbe soit complète.

Je prie donc tous ceux qui connaîtraient un travail de Bacaloglo, dont il ne serait pas parlé dans notre étude, de bien vouloir nous le communiquer afin que nous puissions compléter l'œuvre de notre regretté maître.

Dr. C. Istrati.

¹⁸/₃₀ Novembre, 1895.

EMANUEL BACALOGU

BIOGRAFIE

«Sciința este interpretațiunea
naturei și omul este interpretul
acesteia.»

E. Bacaloglu.

Prin natura evenimentelor, ce s'aũ desfășurat de secolii în țara noastră, prin fazele speciale, prin care fatal urmază a trece un popor în perioada renascerei sale, România fusese condamnată a avea puțini oameni de știință în sinul său. Științele, cu totă frumuseța câmpului lor mănos și prielnic, nu aũ fost cultivate de cât arare-ori, și atunci în trecut numai, în țara noastră.

Iată de ce, puțini sunt acei, ce aũ dreptul, să ocupe, chiar o mică pagină, în Istoria specială, care ar urma să arate activitatea noastră în trecut.

Spada ținea de fapt locul condeiului, căci înainte de or și ce străbunii noștri aũ ținut să-și asigure nu numai existența lor, dar și continuitatea operei săvârșite de Traian.

Rari sunt chiar cronicarii români, căci în vîltoarea luptei și în vîrtejul nevoilor, în cari acești eroi și martiri trăiau, deși ei alcătuiau prin modul vieții lor, fără să știe chiar, marile fapte ce constituiesc trecutul nostru istoric, dar adesea lipsa de timp și lipsa lor de știință aũ făcut, că foarte numeroase din faptele lor mărețe, să fie lăsate în seama istoriografilor străini, cari le-aũ trecut posterității, vădute prin prisma lor îngustă.

Odată însă cu renascerea noastră, totă activitatea inteligenței culte a Românilor, a constat în a studia și scrie pentru a revendica în fața lumii, adesea nu numai temeinicia faptelor din trecut, pe care se așează drepturile noastre naționale, dar chiar pentru a apăra dreptul nostru

EMMANUEL BACALOGLO

BIOGRAPHIE

«La science est l'interprétation
de la nature et l'homme l'inter-
prète de celle-ci.»

E. Bacaloglo.

Par la nature des événements qui se sont déroulés pendant des siècles dans notre pays, par les phases particulières par lesquelles un peuple doit fatalement passer à l'époque de sa renaissance, la Roumanie avait été condamnée à produire peu d'hommes de science. Les sciences, avec toutes les beautés de leur champ si fertile et si riche, n'ont été cultivées qu'à des rares intervalles et seulement en passant dans notre pays.

C'est pourquoi il y en a peu qui méritent d'occuper, même une petite place, dans l'histoire spéciale de notre activité dans le passé.

L'épée remplaçait la plume, car avant tout nos ancêtres ont tenu à assurer l'existence du pays et la continuité de l'oeuvre de Trajan.

Les chroniqueurs roumains eux-mêmes sont rares; car dans le tourbillon des luttes et des difficultés, sans cesses renaissantes, ces héros et ces martyrs, bien que leur vie et leurs actes constituent notre passé historique, faute de temps et faute de connaissances, ont laissé une foule de faits importants aux soins des historiographes étrangers qui les ont racontés à la postérité tels qu'ils les ont vus à travers leur prisme étroit.

Mais, lorsque vint la renaissance, toute l'activité des Roumains intelligents et cultivés se tourna vers l'étude. On écrivit non seulement pour revendiquer, à la face du monde, le bien justifié provenant des faits de notre passé sur lesquels se basent nos droits nationaux, mais encore pour défendre

de existență, ca rasă aparte și ca popor îndrițuit și el a trăi liber acolo, unde Dumnezeu l'a așezat.

De-o-dată cu stabilitatea noastră, relativă încă, scrutarea arhivelor străine, culegerea frumóselor poezii, balade și cântece române, studierea moravurilor și a dialectelor, studiile de Geografie, Archeologie și de Istorie, a țărilor locuite de Români, ocupară cu drept cuvânt totă activitatea ómenilor noștri culți. Ast-fel se manifestară pe rând, Heliade și Asaki, Boliac, Bolintineanu, Bălcescu, Donici, Cogălniceanu, Alexandri, Odobescu și Hășdeu, pentru a nu cita de cât o parte din frunțașii pământului nostru.

Pe terenul aplicațiunei științelor, Medicina a fost și ea unul din sgheaburile, prin cari luă iarăși o anumită direcțiune activitatea noastră. Cuciureanu și Crețulescu, Fătu și Turnescu, Capșa și Marcovici, Polizu, Obedenaru și Sergiu, toți lăsară după ei rodul unei munci utile țarei.

Puțini, de tot puțini sunt aceia, cari, refractari la alte nevoi, destul de imperioase ale țarei noastre, au căutat să se isoleze pe câmpia senină a științelor, și încă foarte puțini sunt dintre aceștia, aceia, cari prin munca și producerile lor s'au impus atențiunei ómenilor de știință din străinătate.

Dacă privim până acum puțini ani în trecut, Bacaloglu este singurul, care într'un mod de necređut de superior, a atacat de odată stâncă resistantă a cercetărilor pure, cu mult succes, de și o făcea în trei direcțiuni deosebite, producând lucrări originale atât în Matematică, cât și în Fizică și Chimie. Și dacă ne gândim cât de puțin timp a lucrat el, saũ mai bine đis, cât timp a fost pus în pozițiune de a lucra, rămânem uimiți nu numai de varietatea cunoscințelor sale, dar și de abundența lucrărilor produse în așa puțin timp.

Bacaloglu începe a scrie la 1859 și isprăvesce îndată după 3 ani, la 1862.

În acest timp el a publicat 14 memorii relativ la matematică, toate conținând vederi originale, de asemenea 7 lucrări originale de Fizică și 5 de chimie.

Bacaloglu muri însă târđiũ, numai în 1891 și se va întreba ori-cine, ce a făcut el în acești 30 ani, cu atât mai mult cu cât fusese însărcinat cu cursul de Fizică de la facultatea de științe din București încă de la 1863.

Este curios, dar dureros, a analiza aceste lucruri. De fapt eram atât de puțin pregătiți a aprecia fru-

notre droit à l'existence comme race à part et comme peuple en droit de vivre libre là où Dieu l'a mis.

Avec la stabilité, encore toute relative, toute l'activité de nos écrivains de mérite se tourna vers les recherches dans les archives de l'étranger, les collections des poésies populaires, l'étude des coutumes et des dialectes, la géographie, l'archéologie et l'histoire des pays habités par des Roumains. C'est dans cette voie que se manifestèrent successivement Héliade et Assaki, Bolliac, Bolintineano, Balcescu, Donici, Kogalniceano, Alexandri, Odobesco et Hasdeu, pour ne citer que les plus illustres.

Dans la voie d'application des sciences, la médecine vint la première : Cuciureano et Kretzulesco, Fătu et Turnesco, Capșa et Marcovici, Polyzo, Obedenaro et Sergiu, tous laissèrent après eux les fruits d'un travail utile au pays.

Peu, très peu nombreux sont ceux qui, réfractaires à d'autres besoins, assez impérieux dans notre pays, ont cherché à s'isoler dans le champ des sciences, et très peu nombreux aussi sont ceux qui, par leur travail et les résultats obtenus, se sont imposés à l'attention des savants étrangers.

Si nous considérons un passé encore récent, Bacaloglo est le seul qui, d'une manière tout-à-fait supérieure, se soit attaqué au rocher résistant des recherches pures et qui l'ait fait avec succès, bien que dans trois directions différentes, produisant des travaux originaux en mathématiques, en physique et en chimie. Et si nous pensons au peu de temps qu'il a été en position de travailler, on reste stupéfait de la variété de ses connaissances, et de l'abondance des travaux qu'il a produits.

Bacaloglo commence à écrire en 1859 et il s'arrête au bout de trois ans, en 1862.

Pendant ce court intervalle de temps il a publié 14 mémoires relatifs aux mathématiques, tous contenant des vues originales, 7 travaux originaux de physique et 5 de chimie.

Bacaloglo n'est mort qu'en 1891 et on se demandera ce qu'il a fait pendant ces 30 années, d'autant plus qu'il avait été chargé dès 1863 du cours de physique à la Faculté des sciences de Bucarest.

C'est un cas curieux et douloureux à analyser. En effet, nous étions si peu préparés à apprécier

museŃea, puterea Ńi utilitatea sciinŃelor; eram atăt de puŃin destoinicŃi spre a da adevărata valóre, adevărutului om de sciinŃă, în genere retras, modest Ńi incapabil de a se impune Ńi solicita; eram atăt de departe, în acelaŃu timp de a înŃelege, că nu numai subvenŃionarea regulată, dar sacrificiile băneŃti chiar, ce s'ar face la un moment dat până Ńi de o Ńeră sěrmană, e cel mai sigur lucru spre a-Ńi ajutóra forŃele viui Ńi stabili cu demnitate dreptul ei la existenŃă între popórele culte, în cât chiar Bacaloglu, care era nu numai un specialist emerit, dar cum l'am numit Ńi cu o altă ocaŃie, adevărutul Ńi singurul enciclopedist, ce am avut în sciinŃele fizice, a fost nu numai necunoscut, dar neîncurajat Ńi neajutat. Ast-fel că acest om, care în trei ani făcuse, să se vorbescă de dânsul în lumea sciinŃifică, pe când se afla între colegŃi Ńi în viaŃa activă a laboratórelor, întors în Ńeră în o perioadă de dece orŃi mai mare, el nu mai produse de cât articole de vulgarisare.

Eram departe de a înŃelege atunci, ceia ce Bacaloglu fu nevoit a spune în urmă, că :

«Desvoltarea intelectuală a unei naŃiuni, Ńi prin urmare Ńi cea materială, depinde esenŃial de productivitatea sciinŃifică, nu numai în sciinŃele exacte, dar în orŃi-ce câmp al culturii spiritului uman; Ńi întru cât acea productivitate stă în condiŃiuni rele, trebuie să ne îngrijim Ńi despre progresul culturii la noi.»

Focul sacru Ńi energia sa însă nu s'au stins într'insul odaŃă cu ajungerea sa la BucureŃi.

Din contra constatăm, că imediat întors la 1862 el a căutat să alcătuiască o societate sciinŃifică, societate la care a comunicat câte-va din lucrările sale, pe cari numai în urmă le-a trimes în străinătate, cum a fost lucrarea sa «Despre Atmosferă.»

Acastă lucrare a lui Bacaloglu a fost bine primită Ńi o găsim urmată de următoarele cuvinte măgulitoare :

«Acastă notă, primul ecoŃ al aspiraŃiunilor sciinŃifice a provinciilor Române, face cea mai mare onóre tînărului sěr autor, Ńi noi Ńi mulŃumim de a fi dat primele fructe Cosmosului.»

«Societatea română de sciinŃe, din care domnul Bacaloglu este unul din fondatori, de abia s'a con-

cier la beauté, la force et l'utilité des sciences; nous étions si peu aptes à reconnaître la véritable valeur d'un vrai savant, généralement retiré du monde, modeste et incapable de s'imposer et de solliciter; nous étions en même temps si loin de comprendre, que, non seulement une subvention régulière, mais encore des sacrifices pécuniers faits à un moment donné, même par un pays pauvre, sont le meilleur moyen d'aider les forces vives et d'établir avec dignité son droit à l'existence parmi les peuples cultivés, — que même Bacaloglu, qui était non-seulement un spécialiste émérite, mais encore, comme nous l'avons dit à une autre occasion, le vrai et seul encyclopédiste que nous ayons eu dans les sciences physiques, a été méconnu, privé de tout encouragement et de toute aide. Aussi cet homme, qui, en trois ans, avait fait parler de lui dans le monde scientifique, alors qu'il se trouvait parmi des collègues et menait la vie active des laboratoires, n'a-t-il plus produit, une fois revenu en Roumanie, pendant une période dix fois plus longue, que des articles de vulgarisation.

Nous étions loin alors de comprendre ce que Bacaloglu fut obligé de dire plus tard, que :

«Le développement intellectuel d'une nation et par conséquent son développement matériel, dépendent essentiellement de la productivité scientifique, non seulement dans les sciences exactes, mais dans tout champ de la culture de l'esprit humain; et tant que cette productivité demeure dans de mauvaises conditions, nous devons nous inquiéter du progrès de la culture chez nous.»

Toutefois le feu sacré, l'énergie, qui l'animaient ne s'éteignirent pas dès son arrivée à Bucarest.

Nous constatons, au contraire, qu'immédiatement après son arrivée, en 1862, il chercha à fonder une société scientifique, société à laquelle il communiqua quelques uns de ses travaux qu'il n'envoya qu'ensuite à l'étranger, entre autres son travail sur l'Atmosphère.

Ce travail de Bacaloglu a été bien accueilli et nous le trouvons suivi de ces mots flatteurs: «Cette note, premier écho des inspirations scientifiques des provinces Roumaines, fait le plus grand honneur à son jeune auteur et nous le remercions d'avoir donné ses premiers fruits au Cosmos.»

«La société roumaine des sciences, dont M. Bacaloglu est un des fondateurs, est à peine con-

stituit; ea va fi o gardă înaintată a civilizațiunei în această țară încă atât de nouă» (1).

F. Moigno.

Acastă societate avea ca membri pe dr. Turnescu, majorul Gheorghe Manu, Ión Fălcoianu, dr. Felix și pe neîntrecutul vulgarisator dr. Baraș.

Dar curând nevoile politice rupseră o parte din membri de la activitatea lor propriu științifică; clientela subjugă pe alții; mórtea răpi pe Baraș și numai dr. Felix lucră izolat, dar cu succes, pe terenul Higieni.

Bacaloglu se vădu izolat cu desăvirșire.

La acea epocă el era în țară aprópe singurul om de știință pe terenul Științelor fiseice și el suferea cu atât mai mult de acest lucru, cu cât nu avea nici mijlócele necesare spre a putea lucra.

Ce trebuia să fie la acea epocă neînsemnatul său cabinet de fiseică, dacă după 30 ani în urmă, aprópe de mórtea sa, el de abia reușise a completa o parte din principalele aparate necesare cursului său.

La început el se consacră cu totul cursului său și lucra cu atâta căldură și cu atâta foc, în cât de sigur la acea epocă cursul său fu primul curs în Universitatea noastră.

Grație unui vechiú elev al său, domnul St. Michailescu, am sub ochii mei cursul său din 1865, în care vorbesce despre teoria dinamică a căldurei, curs de o rară erudițiune și cu totul superior. De sigur că puține Universități la acea epocă aveau un curs asupra Fiseicei făcut ast-fel, în cât privity fenomenele fiseice din punctul de vedere mecanic, să fi avut mai multă legătură, cu modul actual de a vedea în aceste chestiuni.

Și aci fu însă mare desilusiunea pentru Bacaloglu.

El care muncea cu atâta foc pentru a-și produce colegi și colaboratori dintre elevii săi, observă cu durere, că aceștia nu erau pregătiți pentru a-l urma și mai mult de cât atât, el a fost forțat a reduce cursul său de Fiseică matematică, la un simplu curs, excelent însă, de fiseică experimentală, de o claritate rară, pe care avui și eu fericirea al urma.

(1) Cosmos. Vol. 20, 1862, pag. 732, găsim: Reflexiuni asupra formei atmosferei. (Extract făcut de autor, din un Memoriú comunicat societăței române de științe; veđi pag. 108.

stituée; elle sera une avant-garde de la civilisation dans ce pays encore si neuf» (1).

F. Moigno.

Cette société avait comme membres: le Dr. Tournesco, le major G. Manou, J. Falcoyano, le Dr. Félix et l'inimitable vulgarisateur le Dr. Barasch.

Mais bientôt les nécessités de la politique détournèrent une partie des membres de leur activité scientifique; la clientèle en subjuguait d'autres; la mort emporta Barasch, et seul le dr. Félix travailla isolé, mais avec succès, sur le terrain de l'hygiène.

Bacaloglo, se vit complètement abandonné.

Il était, à cette époque, presque le seul homme de science de notre pays, et il en souffrit d'autant plus qu'il n'avait pas les ressources nécessaires pour pouvoir travailler.

Que devait-être, à cette époque, son cabinet de physique, si, trente ans plus tard à la veille de sa mort, il avait à peine pu obtenir une partie des principaux appareils dont il avait besoin pour son cours?

Au commencement il se consacra entièrement à ce cours et il travailla avec tant d'ardeur et de zèle que certainement, à cette époque, ce fut le meilleur de notre université.

Grâce à un de ses anciens élèves, M. St. Michailesco, j'ai sous les yeux son cours de 1865, où il parlait de la théorie dynamique de la chaleur, cours d'une rare érudition et tout-à-fait supérieur. Certainement peu d'universités, à cette époque, avaient un cours de physique où les phénomènes physiques, considérés au point de vue mécanique, fussent plus en relation avec la manière actuelle de voir dans ces questions. Et pourtant Bacaloglo eut une grande désillusion. Lui, qui travaillait avec tant de zèle à se procurer des collègues et des collaborateurs parmi ses élèves, observait avec chagrin que ceux-ci n'étaient pas préparés à le suivre et il se vit forcé de restreindre son cours de physique-mathématique à de proportions moindres et d'en faire un simple cours, excellent du reste, de physique expérimentale, d'une rare clareté et que j'ai eu le bonheur de suivre.

(1) Dans le Cosmos, vol. 20, de 1862, pag. 732, nous trouvons: Reflexions sur la forme de l'Atmosphère, Extract fait par l'auteur d'un Mémoire communiqué à la société roumaine des sciences (v. p. 108).

Trecură câți-va ani și în 1868 Bacaloglu creșu iarăși momentul oportun pentru a-și reconstitui o umbră măcar a unei societăți științifice, în care să se pótă discuta chestiuni de știință și cari să-î servescă ca punct de plecare spre-o perioadă mai fericită în acéstă direcțiune; căci pentru Bacaloglu existența unei societăți științifice era intim legată de condițiunile esențiale ale vieței unui om de știință

Iată ce credea el în adevăr despre aceste asociațiuni și pe cari le găsim în discursul său de la 28 Septembre 1868, ca președinte al acestei societăți:

«Asociațiunile sunt acele medii, în cari omul își pótă întinde cu mai mare facilităte cadrul cunoștințelor sale; sunt unicele instituțiuni, cari pot lucra cu o energie mai pronunțată în favoarea instrucțiunei, în fine ele constituiesc singurile focare, cari mai cu sémă la noi ar putea alimenta sub tóte raporturile scrierile periodice științifice prin a căror influență numai, se pótă deștepta gustul pentru lumină și labóre.»

Acéstă societate începută în Ianuarie s'a ocupat, din nenorocire, ca multe alte societăți române, numai cu modificarea statutelor și cu facerea unui program analitic al studiului științelor Fisiso-Naturale în Licee.

În cuvîntarea lui Bacaloglu găsim însă îndată descurajarea sa. Iată rolul ce indica el acestei societăți: «O societate, Domnilor, prosperă în adevăratul înțeles al cuvîntului, când tóte părțile sale lucrând în sferile lor de acțiune, lucrul produs de fie-care parte se combină și produce un tot uniform.

«Pentru timpul în care trăim, știința, ale căreia varietăți și principiiuri aũ dat nascere la tóte acele fecunde și bine făcătóre aplicațiuni, prin care omul a putut răspunde la aspirațiunile sale, este fără contradicere lumina conducătóre a or-căreii lucrări, al or-cărui progres.»

Cu cine putea îndeplini aceste vederi ale sale? Mediul în care trăia nu-î dădu nici un sprijin.

Eată, de ce elemente dispunea:

«Publicând după decisiunea d vóstră statutele atât în parte, cât și prin diare, Societatea manifestă în public existența sa, și atunci se făcure îndată adrese pe la toți d-nii profesori de prin districte, invitându-î a lua parte la acéstă nouă

Quelques années passèrent, et, en 1868, Bacaloglo crut que le moment était venu pour reconstituer au moins un embryon de société scientifique, où l'on pourrait discuter des questions de science et qui pourrait servir de point de départ à une période plus heureuse dans cette direction; car, pour Bacaloglo, l'existence d'une société scientifique était étroitement liée aux conditions essentielles de la vie d'un homme de science.

Voici, en effet, ce qu'il pensait de ces associations. Nous extrayons ce passage du discours qu'il a prononcé le 28 Septembre 1868 en qualité de président de cette société:

«Les associations sont ces milieux où l'homme peut étendre avec plus de facilité le cadre de ses connaissances; ce sont les uniques institutions qui puissent travailler avec une énergie plus marquée en faveur de l'instruction; enfin elles constituent les seuls foyers qui, chez nous surtout, pourraient alimenter sous tous les rapports les ouvrages scientifiques périodiques, dont l'influence seule, peut éveiller le goût pour la lumière et le travail.»

Cette société, qui débuta en Janvier, ne s'occupait malheureusement, comme beaucoup d'autres sociétés roumaines, que de la modification de ses Statuts et de la confection d'un programme analytique de l'étude des sciences physico-naturelles dans les lycées.

Nous trouvons dans le discours de Bacaloglo une preuve de son découragement. Voici le rôle qu'il assigne à cette société: «Une société, Messieurs, prospère, dans la véritable acception du mot, quand, toutes ses parties agissant dans leurs sphères d'actions, le travail produit par chaque partie se combine et produit un tout uniforme.

«Pour le temps où nous vivons, la science, dont les variétés et les principes ont donné naissance à toutes ces applications fécondes et bienfaisantes par lesquelles l'homme a pu satisfaire ses aspirations, est, sans contredit, la lumière conductrice de tout travail, de tout progrès.»

Avec qui pouvait-il réaliser ses vues?

Le milieu dans lequel il vivait ne lui donnait aucun appui.

Voici, en réalité, de quels éléments il disposait:

«En publiant, selon votre décision, les statuts, séparément et dans les journaux, la Société a manifesté publiquement son existence et on a envoyé aussitôt des circulaires à tous les professeurs de province en les invitant à faire partie de cette

instituțiune, și cu tóte că avem a regreta tăcerea unora din d-lor, totuși numărul membrilor crescú la cifra de 32, de unde la început, după cum cunoșteți, nu erau decât șapte!»

Însă această societate nu împlini anul, când deja încetă a mai fi. Cu ea se duse ultima ilusie a lui Bacaloglu.

Avea însă fericirea să fie, în fine, earăși membru fondator la a treia societate de Științe fizice, creată la 24 Martie 1890. Acastă societate, al cărei membru cel mai activ a fost Bacaloglu, cu tóte greutățile, meschinăriile unora, îngustimea de judecată a altora, indiferența încă generală, trăesce și va trăi.

Organul ei de publicitate formeză deja 4 volume.

Bacaloglu, murind ca membru al ei, ne lăsă această scumpă danie, în o perioadă posibilă de a avea societăți de astă natură și ast-fel el vedu la apusul vieții sale, născându-se și având sorți de a trăi o instituție, pentru care a lucrat tótă viața spre a o vedea existând.

Alegerea lui Bacaloglu ca membru al Academiei în 1879 fu iarăși pentru el o mică îmboldire la lucru, după cum fusese pentru activitatea sa pe terenul vulgarizațiunei științelor, crearea diarului «Revista Științifică» (1870—1877).

Mediul academic la această epocă se resimțea de mediul social în care exista. Numai partea literară și istorică începuse a însemna ceva și Bacaloglu care avea tóte însușirile necesare, de sigur că ar fi avut și menirea de a-î da gloria științifică.

Trebuia însă pentru acesta să fi avut tóte cele necesare pentru lucru la Universitate și să nu fi fost deja atins adânc, de acea teribilă bółă sufletescă născută în inima sa prin isolare, prin neîncurajare și prin lipsa de activitate a mediului, în care trăia.

Tóte acestea la un loc aũ sdrobit energia sa și aũ înecat în amarul sufletului său atâtea calități și cunoștințe, cari ar fi făcut de sigur din Bacaloglu una din personalitățile cele mai cu vađa în or-care din țările apusului.

Eată de ce Bacaloglu a comunicat Academiei noastre, lucrări cu totul elementare și eată de ce trei încercări ale sale pentru a lua loc în Buletinul Academiei de științe din Paris (1867), rămaseră fără succes. Bacaloglu murise pentru știință, el mai trăia cu trupul și cu sufletul în condițiunile

nouvelle institution et, bien que nous ayons à regretter le silence de quelques uns, le nombre des membres a atteint le chiffre de 32, alors qu'au début, ainsi que vous le savez, il n'était que de sept.»

En effet la Société ne vit pas la fin de l'année; elle cessa d'exister. Avec elle s'en alla la dernière illusion de Bacaloglo.

Mais il eut le bonheur d'être enfin membre fondateur de la troisième société des sciences physiques, créée le 24 Mars 1890. Cette société, dont Bacaloglo fut le membre le plus actif, malgré toutes les difficultés, les mesquineries des uns, l'étroitesse de jugement des autres, l'indifférence générale, vit et vivra. Son organe de publicité forme déjà 4 volumes. Bacaloglo, en mourant, nous laissa cette chère fondation à une époque où l'existence d'une société de ce genre était devenue possible et au déclin de sa vie, il vit naître et ayant des chances de durée, une institution pour laquelle il avait travaillé toute sa vie.

L'élection de Bacaloglo comme membre de l'Académie en 1879 fut pour lui aussi un léger encouragement à se remettre à l'œuvre, comme la créations de la *Revue scientifique* (1870—1877) avait été pour lui une occasion de faire des œuvres de vulgarisation.

Le milieu académique, à cette époque, se ressentait du milieu social, la section littéraire et historique seule signifiait quelque chose, et Bacaloglo, qui avait toutes les qualités nécessaires pour cela, aurait eu aussi la mission de lui donner la gloire scientifique. Mais, pour cela, il aurait fallu qu'il eut tout ce qui lui était nécessaire pour travailler à l'Université, et qu'il n'ait pas été dès lors atteint de cette terrible maladie morale, que l'isolement avait mise dans son cœur, ainsi que le manque d'encouragement et l'inactivité du milieu dans lequel il vivait. Tout cela brisa son énergie et l'amertume noya dans son âme tant de qualités et de connaissances qui eussent certainement fait de Bacaloglo une des personnalités les plus en vue dans tous pays de l'Occident.

C'est pour cela que Bacaloglo communiqua à notre Académie des travaux tout-à-fait élémentaires, et que trois essais qu'il fit pour avoir une place dans le Bulletin de l'Académie des sciences de Paris (1867), restèrent sans succès. Il était mort pour la science, mais il vivait encore de

în care se putea trăi și lucra în țara noastră la acea epocă.

Bacaloglu avea și o scuză de altă natură, care explică descurajarea și retragerea sa.

Era atins de o miopie extremă și era de o stângăcie și modestie, adevărat caracteristice ale omului de știință, ast-fel că de fapt trăia izolat.

Neînsurat fiind, și perdând și pe singura sa rudă apropiată, pe fratele său, era dus fatal la desgust și melancolie.

Starea ateromatósă foarte înaintată a arterelor și bătrânețea precoce, atât de comună țerei noastre, datorită cu siguranță climatului extrem, paludismului și condițiilor noastre sociale, sfârși opera începută.

Bacaloglu deși încă în curent cu științele, deși tot-d'una corect și demn, tot-d'una un bun sfetnic în consiliul Facultății sale Universității, nu mai avea nici o iluzie, nu mai lucra, și în ultimii ani a-și vieții sale singura sa fericire consista în a urmări cu pasiune marile lucrări făcute în Fizică, în domeniul vast și tot mai surprinzător și din ce în ce mai util al electricității.

Găsim ast-fel scris cu mâna sa la sfârșitul unui memoriu asupra luminatului electric, prezentat la 13 Martie 1881 Academiei: «De atunci încôce (Aprilie 1883) multe pogrese au fost realizate și multe vederi au fost schimbate.»

Bacaloglu iubea mult pe Germani și cu deosebire pe Englezi (1), Biblioteca sa conținea toți autorii mari de știință ai Angliei. Faraday era personalitatea mai marcantă, la care se închina.

Admirația pentru învățații englezi se explică prin faptul că Bacaloglu, care era înainte de tôte auto-didact și care învățase și citise pentru a pătrunde în inima lucrurilor, pentru a satisface acestei curiozități naturale și divine, care singură arată pe adevăratul om de valoare, nu studiasse deci numai pentru a face fața la examene și concursuri și pentru a-și crea o situație în sarcina unei specialități ôre-care.

Acesta este marele merit și prima caracteristică a caracterului și ființei lui Bacaloglu.

El nu memorisa faptele și legile pentru a cunoște părerile unuia său altuia, el le studia con-

(1) El cunoscea limbele: română, franceză, greacă, germană și engleză.

corps et d'âme dans les conditions où l'on pouvait vivre et travailler chez nous à cette époque. Bacaloglo avait encore une excuse d'une autre nature qui explique son découragement et sa retraite.

Il était affligé d'une extrême myopie et il était d'une telle gaucherie et d'une telle modestie, véritables caractéristiques de l'homme de science, qu'il vivait complètement isolé.

N'étant pas marié et ayant perdu son seul proche parent, son frère, il fut fatalement conduit au dégoût et à la mélancolie.

L'état atéromateux très avancé des artères et la vieillesse précoce, si commune à notre pays, dûe certainement à notre climat extrême, au paludisme et à nos conditions sociales, achevèrent l'œuvre commencée.

Bacaloglo, bien qu'il fut au courant des sciences, bien qu'il restât digne et correct, toujours bon conseiller dans les conseils de la faculté ou de l'université, n'avait plus d'illusions, il ne travaillait plus, et, dans les dernières années de sa vie, sa seule joie était de suivre avec passion les grands travaux faits en physique, surtout dans le vaste domaine de plus en plus surprenant et de plus en plus utile, de l'électricité.

Nous trouvons écrit de sa main, à la fin d'un mémoire sur la lumière électrique, présenté le 13 mars 1881 à l'Académie: «Depuis (jusqu'en avril 1883) beaucoup de progrès ont été réalisés et beaucoup de vues ont été modifiées.»

Bacaloglo aimait beaucoup les Allemands et surtout les Anglais (1). Sa bibliothèque contenait tous les grands auteurs de science de l'Angleterre. Faraday était la personnalité la plus marquante devant laquelle il s'inclinait. Son admiration pour les savants anglais s'explique par le fait que Bacaloglo, qui était, avant tout, un autodidactien, avait appris et lu pour pénétrer au cœur des choses, pour satisfaire cette curiosité naturelle et divine, qui seule dénote l'homme de valeur, n'avait pas seulement étudié pour passer des examens et des concours ou pour se créer une situation dans une spécialité quelconque.

C'est là le grand mérite et la marque principale du caractère et de l'être de Bacaloglo.

Il ne mémorisait pas les faits et les lois pour connaître l'avis d'un tel ou d'un tel, il les étudiait en

(1) Il connaissait le roumain, le français, le grec, l'allemand et l'anglais.

trolându-le și introducând tot-d'a-una în studiul său vederile sale proprii, o părticică din modul său de a înțelege și judeca, fie în ce privește fondul cesiunii, sau în modul de a prezenta sau de a o face mai lesne înțelă și de alții.

Tot cursul său făcut la Universitate se resimțea de acest factor important și personal al lui Bacaloglu.

Eată de ce admira pe Englezi, pe acești auto-didacți în prima linie, pe acești originali cugetători și cercetători, cari și recrutează în mare parte ómenii lor de sciință, nu printre nevoiași ce caută un mijloc de viață, nu numai dintre ómenii de valóre, cari se ridic cu iutélă spre fericirea ómenirei, din or-ce strat social, dar și din acei avuți și adesea numeroși lordi, cari în loc de a-și pierde averea și a suferi de spleen, din contra muncesc tótă viața și cheltuesc averea lor pentru cele mai frumoșe cercetări din domeniul sciințelor.

În prezent chiar nu avem de cât a ne gândi la Salisbury, la Lord Rayleigh, care de curând descoperi cu W. Ramsey, Argonul și pe Lord Kelvin (Sir William Thomsen) ilustrul fizic englez.

Bacaloglu, aș putea dice, ne-a lăsat un testament sub forma unui modest, dar de o rară importanță, studiū, în ce privește, *Considerațiunile esențiale pentru a face investigațiuni și descoperiri în Sciințele fizice.*

În acest studiū, care este în același timp tipă-tul de durere al lui Bacaloglu, căci de fapt este confesiunea sa proprie, căutând să explice neproductivitatea sa ulterioară, el face și o admirabilă pledoarie în favórea cercetătorilor noștri pentru prezent și viitor.

Sunt sigur, că grație acestui studiū, am ajuns în fine, ca judecata greșită, economia rău înțelă, neprevederea și nesciința, să înceteze în sferile conducătoare; ast-fel în cât epoca de secetă sterilă, ce a ucis pe Bacaloglu, să nu urmeze fórté curând epoca, quasi înfloritóre, în care ne aflăm astăzi. Condițiunile în cari trăim noi ar face fericirea lui Bacaloglu și dacă avem încă un regret de adaos e numai dór prin faptul, că din nenorocire ne lipsesc ómenii de valórea lui Bacaloglu, iar nu mijlócele de studiū și cercetări.

Sămînța pusă însă de dînsul și puțin din contimporanii săi, printre cari voiú cita pe Cobălcescu în prima linie, și în urmă pe Davila, Fătú

les contrólant et en introduisant toujours dans son étude ses vues propres, une parcelle de sa manière de comprendre et de juger, soit en ce qui concerne le fond de la question, soit dans la manière de présenter ou de rendre les faits plus accessibles, à l'intelligence des autres.

Son cours de l'Université se ressentait de ce facteur important et personnel à Bacaloglo.

C'est pourquoi il admirait les Anglais, ces auto-didacticiens en première ligne, ces penseurs et chercheurs originaux, qui recrutent en grande partie leurs hommes de science, non parmi les besoigneux qui en font un moyen d'existence, non seulement parmi les hommes de valeur qui s'élèvent rapidement, pour le bonheur de l'humanité, de toute classe sociale, mais parmi les riches et souvent parmi les lords, qui, au lieu, de perdre leur fortune et de souffrir du spleen, travaillent toute leur vie et dépensent leur avoir en faisant de belle recherches dans le domaine des sciences.

Nous n'avons qu'à penser à Salisbury, à lord Rayleigh, qui a récemment découvert l'argon avec W. Ramsey et à lord Kelvin (sir William Thomson), l'illustre physicien anglais.

Bacaloglo, nous a laissé, un testament sous la forme d'une modeste, mais très importante étude sur les *Considérations essentielles pour faire des investigations et des découvertes dans les sciences physiques.*

Dans cette étude, qui est en même temps, le cri de douleur de Bacaloglo, car, en réalité, c'est sa propre confession où il cherche à expliquer l'improductivité des ses dernières années, il fait une admirable plaidoirie en faveur de nos chercheurs dans le présent et dans l'avenir.

Je suis sûr que grâce à cette étude nous avons réussi enfin à voir cesser le faux jugement, l'économie mal comprise, l'imprévoyance et l'ignorance des classes conductrices; aussi après l'époque de sécheresse et de stérilité qui a tué Bacaloglo, a-t-on vu bien tôt l'époque quasi-florissante qui est la notre. Les conditions dans les quelles nous vivons, feraient le bonheur de Bacaloglo et si nous avons encore un regret à émettre, c'est que nous n'avons pas d'hommes de la valeur de Bacaloglo, car ce ne sont plus les moyens d'étude et de recherches qui nous manquent. Mais la semence qu'il a déposée avec quelques uns de nos contemporains, parmi lesquels je citerai en pre-

Miclea, Baraş, Marin, Poni, Ştefănescu, Bernath, Brânză şi alţii au început să dea ródele lor în pământul fertil al României.

Inteligenţa neamului nostru, educaţia bună ce s'a introdus în familiile şi şcolile, au făcut ca activitatea rodnică, să se împartă ast-fel în cât ştiinţele pozitive să şi aibă şi ele partea lor.

Inteligenţa naturală şi cu totul superioară a Românilui, imaginaţiunea sa avută şi dusă la poezie, spiritul său de observaţiune fin şi puterea sa de admiraţiune şi concepţie, nu mai sunt astăzi apărâniul aprópe exclusiv al câmpului înflorit al literilor, cari le acaparase cu totul, dar încep a servi şi rodniceii activităţii propriie terenurilor ştiinţifice, ast-fel, că de puşini ani constatăm cu fericire, că nu este câmp de activitate, pe care să se obosescă cercetătorul străin, care să nu-şi aibă modestul, dar activul său reprezentant în România.

Astăzi ori-ce cercetător ştiinţific, departe de a avea sórta lui Bacaloglu, explicată şi justificată prin epoca la care a sosit el în ţară, din contră găsesce în ţara noastră făcute sacrificii, în mod relativ cu mult mai mari de cât chiar în unele ţări din Occident.

Iată de ce trebuie să purtăm în adâncul inimei noastre, ca Români, o eternă recunoscinţă lui Bacaloglu, nu numai pentru faptul că a fost cel mai mare om de ştiinţă, ce am avut până în prezent, dar şi pentru aceea, că el a contribuit foarte mult cu cuvântul şi cu scrierile sale, spre a crea pentru ómenii de ştiinţă din ţeră epoca, relativ multumitoare, de astăzi.

Să trecem în vedere acum şi detaliile, ce am adunat pentru a alcătui biografia acestui om.

Scim cu toţii, că autobiografiile, când sunt făcute fără pretenţiune, în mod corect şi fără o altă ţintă de cât aceea de a înscrie faptele importante din viaţa unui om, sunt cele mai bune biografii, ce se pot avea. Cred, că biografia lui Bacaloglu, apărută în dicţionarul internaţional al scriitorilor în viaţă, scos la Florenţa şi Paris sub direcţiunea d-lui A. de Gubernatis, este o autobiografie a lui Bacaloglu. În această descriere succintă, în care nu se ved puse de cât cu preci-

mière lig.e Cobalcesco et ensuite Davila, Fatu, Miclea, Barasch, Marin, Poni, Stefanescu, Bernath, Branza, etc., a commencé à porter ses fruits dans le sol fertile de la Roumanie.

L'intelligence de notre race, la bonne éducation qui s'est introduite dans les familles et dans les écoles ont fait que l'activité féconde se partage de telle sorte que les sciences positives aient aussi leur part.

L'intelligence naturelle et tout-à-fait supérieure du Roumain, son imagination riche et portée a la poésie, son esprit subtil d'observation et de conception, ne sont plus aujourd'hui l'apanage exclusif des lettres, qui les avaient complètement accaparés, mais ils commencent à servir à l'activité féconde, propre au terrais scientifiques, de telle sorte que depuis quelques années nous constatons avec plaisir qu'il n'y a pas de champ d'activité où travaille le chercheur étranger, qui n'ait son représentant modeste, mais actif en Roumanie.

Aujourd'hui tout chercheur scientifique, loin d'avoir le sort de Bacaloglo, expliqué et justifié par l'époque à laquelle il est arrivé dans le pays, trouve au contraire chez nous appui et protection et l'on fait pour lui des sacrifices relativement plus grands que ceux qu'on fait dans les pays d'Occident.

Voilà pourquoi nous devons garder, dans le fond de nos coeurs une éternelle reconnaissance à Bacaloglo, non seulement parcequ'il a été le plus grand homme de science que nous ayons eu jusqu'à présent, mais aussi parce qu'il a beaucoup contribué par sa parole et par sa plume, à amener pour les hommes de science de Roumanie l'époque relativement satisfaisante que nous avons aujourd'hui.

Passons maintenant en revue les matériaux que nous avons réunis pour composer la biographie de Bacaloglo.

On sait que les autobiographies, quand elles sont faites sans prétention, correctement et sans autre but que d'inscrire les faits importants de la vie d'un homme, sont les meilleures biographies qu'on puisse avoir. Je crois que la biographie de Bacaloglo, qui a paru dans le Dictionnaire international des écrivains vivants, publié à Florence et à Paris sous la Direction de M. A. de Gubernatis, est une autobiographie de Bacaloglo. Dans cette description succinte, où l'on ne trouve

siune și parcimonie datele din viața lui Bacaloglu și lucrările sale, cred că putem admite condeiul său, căci în acest mod Bacaloglu răspundea tot-d'a-una, cu prea multă sobrietate încă, relativ la orî-ce detalii voia să aibă cine-va despre persoana lui.

Iată ce aflăm în această descriere, în care cel puțin găsim cu fidelitate citate principalele date.

„**Bacaloglu** (*Emanuel*), fisician român, dintr'o familie de origine greacă, s'a născut în Bucuresci la anul 1830. Studiile și le-a făcut în orașul natal, la Lipsca și la Paris. De la 1863, predă fizica la facultatea de științe din Bucuresci, la școala de farmacie și la școala de poduri și șosele. Cabinetul de fizică de la Universitatea din Bucuresci a fost creat de dînsul.

«Printre publicațiunile acestui învățat român colaborator la *Cosmos* al abatelui Moigno, merită să fie semnalate: două tractate de *algebră* și de *fizică*, în limba română (1871); *Memoriū* despre liniile și suprafețele reciproce (1860—61); *Despre refracțiunea luminei* (1863); *Despre chimie* (1864); *Despre pseudoscop* (1864); *Despre solubilitatea mai multor acide și despre forma atmosferii*; *Despre spectroscopie*; *Despre Calendar* și necesitatea d'a se introduce în Orient noul stil; diferite articole în *Revista științifică* din Bucuresci, în *Les Mondes* de abatele Moigno, în publicațiunea lui Schömisch, etc.; patru memorii citite în ședințele «Academiei române» despre congresul de electricitate din Paris la 1882, despre expozițiunile electrice, din Mînich în 1882 și din Viena în 1883; despre Paratrăsnet, etc.

«In fine d. Bacaloglu a publicat de curînd, în limba română, o operă completă de fizică, care n'are întru nimic a-face cu micul tractat de fizică publicat în 1871.»

Bacaloglu, deși cu suflet și inimă românescă, era de origină grec și s'a născut la 11 Aprilie 1830 pentru a pleca dintre noi la 30 August 1891.

Știm atât numai, că a avut un frate distins, care a trecut doctoratul în drept la Paris și care a murit fiind membru la Curtea de Casație din Bucuresci (1).

(1) *De l'usucapion en droit romain. De l'interruption et de la suspension de la prescription en droit français*, par M. G. P. Bacaloglu, Paris 1863.

De același autor în românește:

Așezementul Electoral ¹⁵/₂₇ Aprilie. Bucuresci 1864.

Ce este Senatul? O superfețatiune constituțională. Bucuresci 1868.

Despre judecătorii de Instrucție publicat în Românul

que des détails sur la vie et les travaux de Bacaloglu, indiqués avec précision et parcimonie, je pense qu'il ne faut voir que sa plume, car c'est ainsi qu'il répondait, toujours avec sa plus grande modestie, lorsqu'on lui demandait quelque chose sur sa personne.

Voici ce que dit le Dictionnaire de M. A. de Gubernatis.

„**Bacaloglo** (*Emmanuel*), physicien roumain, est né à Bucarest en 1830. Il fit ses études dans sa ville natale, à Leipzig et à Paris. Depuis 1863, il enseigne la physique à la Faculté des sciences de Bucarest, à l'Ecole de Pharmacie et à l'Ecole des Ponts et Chaussées. Le cabinet de physique de l'Université de Bucarest a été créé par lui.

«Parmi les publications de ce savant roumain, collaborateur du *Cosmos* de l'abbé Moigno, il faut signaler: deux traités *d'Algèbre* et de *Physique*, en roumain (1871); un *Mémoire* sur les lignes et les surfaces réciproques (1860—61); *de la réfraction de la lumière* (1863); *de la Chimie* (1864); *Du pseudoscope* (1864); *De la solubilité de plusieurs acides et de la forme de l'atmosphère, de la spectroscopie, du Calendrier et de la nécessité d'introduire en Orient le nouveau style*; divers articles dans la *Revista Științifică* de Bucarest, dans les *Mondes* de l'abbé Moigno, dans la publication de Schömisch, etc.; quatre *Mémoires* lus à l'Académie Roumaine, sur le congrès d'électricité de Paris en 1882, sur les Expositions d'électricité de Mînich en 1882 et de Vienne en 1883; sur le paratonnerre, etc.

»M. Bacaloglo a publié récemment, en roumain, un traité complet de physique, qui est tout différent du petit traité paru en 1871.»

Bacaloglo, bien que Roumain de coeur et d'âme était d'origine grecque. Il est né le 11 Avril 1830 et est mort le 30 Août 1891.

Nous savons seulement qu'il a eu un frère distingué, docteur en droit de la Faculté de Paris et qui était conseiller à la Cour de Cassation, quand il est mort (1).

(1) *De l'usucapion en droit romain. — De l'interruption et de la suspension de la prescription, en droit français*, par M. G. P. Bacaloglo, Paris, 1863.

Du même auteur en roumain:

La loi électorale du ¹⁵/₂₇ April. Bucarest, 1864.

Qu'est-ce que le Sénat? Une superfétation constitutionnelle. Bucarest, 1868.

Des juges d'instructions, publié dans le *Românul* 1868

În ce privește tinerețea lui Bacaloglu nu avem nici un detaliu și dacă putem, să avem oarecare date importante relative la epoca, în care și făcea studiile în Germania, acesta o datorim numai unei pure întâmplări.

Aflând de la d-l Rădulescu, doctor în chimie, că unul dintre profesorii din Germania, cu care din întâmplare a fost în contact, d-l Kämmerer, fusese colegul de școală al lui Bacaloglu, ne-am grăbit a-l ruga să ne comunice suvenirile sale. Mulțumindu-i cu această ocaziune în numele societății pentru extrema bună voință, cu care ne-a comunicat aceste date, simt o adevărată plăcere a le face cunoscute.

AMINTIRI DIN VIATA LUI EM. BACALOGLO

DE

Hermann Kämmerer (1).

«Cunoștința lui Bacaloglu o făcui în semestrul de vară 1859, când venise pentru a doua oară la Lipsca, unde înșul deja studiasse și lucrase în laboratorul lui Erdmann; între astea însă, dacă nu mă înșel, a petrecut două ani la Paris lucrând în laboratorul lui Dumas la Sorbona. Cu totă deosebirea de etate, — Bacaloglu putea fi atunci deja de 30 ani, pe când eu eram numai de 19, — eram prietin intim cu Bacaloglu, care întreținea relații prietenești cu toți practicianii laboratorului lui Erdmann; totuși eu eram singurul, care din când în când îl visitam în locuința lui. El era însoțit de bătrâna lui mamă, de care nu s'a despărțit de loc în tot cursul studiilor lui în străinătate.

«Adorațiunea intimă, ce purta mamei sale, care dacă nu mă înșală memoria, era o turcică, îngrijirea mișcătoare, ce avea pentru mulțumirea ei, forma una din multele trăsuri excelente ale caracterului său. — Bătrâna mamă nu vorbea nici franțuzesce nici nemțesce, n'avea în timpul cât a stat în Lipsca alte relațiuni de cât acelea cu fiul său. — Acesta nu lua parte la nici un fel de petrecere studentescă șiși întrebuița timpul liber

1868, și despre *Luxu*, publicat în No. 12—28 Septembrie 1868 din același ziar. Trebuie să semnalăm cu deosebire o lucrare trimisă din Paris în 1862 cu data 2/18 Octombrie: *Libertatea instrucțiunii*, publicată cu *Revista Română* Vol. II pag. 613—648. De sigur că mai sunt și alte scrieri, ce nu cunosc, dar cari ar trebui reunite la un loc.

(1) Profesor de chimie la școala industrială din Nürnberg.

Pour ce qui est de la jeunesse de Bacaloglo nous n'avons aucun détail et si nous avons pu nous procurer quelques données intéressantes relatives à l'époque où il faisait ses études en Allemagne, nous le devons tout-à-fait au hasard.

Ayant appris par M. Radulescu, docteur en chimie, qu'un des professeurs d'Allemagne avec qui il avait été par hasard en contact, M. Kämmerer, avait été le camarade d'étude de Bacaloglo, je me suis empressé de le prier de me communiquer ses souvenirs. En le remerciant au nom de la Société de son extrême obligeance, je suis heureux de vous faire connaître les détails qu'il a bien voulu m'adresser.

SOUVENIRS DE LA VIE D'EM. BACALOGLO

PAR

Hermann Kämmerer (1).

«J'ai fait la connaissance de Bacaloglo, pendant l'été de 1859. Il était venu pour la seconde fois à Leipzig, où il avait étudié et travaillé dans le laboratoire d'Erdmann. Si je ne me trompe, il avait passé aussi deux ans à Paris et avait travaillé dans le laboratoire de Dumas à la Sorbonne. Malgré la différence d'âge qu'il y avait entre nous — Bacaloglo pouvait avoir 30 ans et moi je n'en avais que 19 — nous fûmes amis intimes. Il entretenait des relations amicales avec tous les élèves du laboratoire d'Erdmann, mais j'étais le seul qu'il reçut chez lui. Il était accompagné de sa vieille mère, dont il ne se sépara jamais pendant tout le temps de ses études à l'étranger.

«L'adoration intime qu'il avait pour sa mère, qui, si ma mémoire ne m'abuse pas, était turque, les tendres égards qu'il mettait à satisfaire ses désirs constituaient un des meilleurs traits de son caractère. Sa mère ne parlait ni le français ni l'allemand, et pendant tout le temps qu'elle est restée à Leipzig, elle n'a eu d'autres relations que celles qu'elle avait avec son fils. Il ne prenait part à aucun des plaisirs habituels aux étudiants; il em-

et *Du Luxe*, publié dans le même journal No. 12—28 de Septembre 1868. Nous devons signaler spécialement un travail envoyé de Paris en 1862, à la date du 2/18 Octobre: *La Liberté de l'Instruction*, publié dans la *Revista Română*, Vol. II p. 613—648. Il y a certainement d'autres écrits qui je ne connais par mais qui devraient être réunis.

(1) Profes. de chimie à l'École industrielle de Nürnberg.

cu lucrări științifice, în deosebi cu matematicile. El dicea adesea, că chipul, cum se studiază chimia în Paris, nu-i convenia și că socotea mijloacele germane ca ideal în raport cu cele franțuzești, și după două ani mai târziu, când mă dusei eu însumi la Paris, a trebuit să recunosc că părerea prietenului meu nu era de cât foarte întemeiată.

«Bacaloglu făcu examenul de Bacalaureat la Sorbona, cum l'a obligat guvernul român, care l'a întreținut în străinătate.

«În a doua perioadă a studiilor lui în Lipsca, care a durat de la Sf. Paști, 1859, până în vara anului următor 1860, făcu câte-va lucrări cari s'au publicat în *jurnalul de chimie practică* editat de profesorul nostru *Erdmann*, adică:

1) Cercetări relative la influența acizilor minerali asupra solubilității acidului arsenios în apă (*Journal für pr. ch.* 83—111). El stabili prin numeroase încercări exacte, că acidul arsenic, sulfuric și fosforic sporesc solubilitatea acidului arsenios în măsură considerabilă.

2) Despre câte-va seruri oxaminice (*l. c.* 81—379).

3) Într'o altă publicațiune (*l. c.* 83—494) a studiat însușirile combinațiilor organice în raport cu compoziția lor și plecând de la premisa, că proprietățile unei combinațiuni atîrnă de puterile moleculare, sau de starea moleculară a elementelor cuprinse în ea, ajunse prin calcule matematice la rezultatul, că diferența proprietăților membrilor din aceiași serie homologică e mai mult, ori mai puțin, proporțională cu diferența compozițiunii și că pentru membrii din serii homologe diferite, acelorași diferențe de compozițiune pot corespunde o altă diferență în proprietăți.

4) Indemnat de cunoștința numeroselor cercetări, pe care prof. Erdmann le a făcut relativ la gaze, Bacaloglu a complectat formulele stabilite de Bunsen pentru calcularea cantității de etilen și etan într'un amestec de gaze, care pe lângă aceste hidrocarbure cuprinde și acetilen.»

Găsim în această descriere pe Bacaloglu la 30 ani, ast-fel cum l'am cunoscut personal de la 1870 până la mórte. Tot din această descriere se vede,

ployait tout le temps qu'il avait de libre à des travaux scientifiques et particulièrement aux mathématiques. Il disait souvent que la façon dont on étudiait la chimie à Paris ne lui convenait pas et qu'il considérait l'enseignement allemand comme de beaucoup supérieur à l'enseignement français. Deux ans plus tard, étant allé moi-même à Paris, j'ai dû reconnaître que l'avis de mon ami était très fondé.

«Bacaloglo passa son examen de bachelier à la Sorbonne pour se soumettre à l'obligation que lui avait imposée le gouvernement Roumain qui l'entretenait à l'étranger.

«Dans la seconde période de ses études qui durèrent de Pâques 1859 à l'été suivant (1860), il fit certains travaux qui furent publiés dans le *Journal de Chimie pratique*, édité par notre professeur Erdmann :

1. Recherches relatives à l'influence des acides minéraux sur la solubilité de l'acide arsénieux dans l'eau (*Journal für pr. Ch.* 83—111). Il établit par de nombreux essais exacts que l'acide arsénique, sulfurique et phosphorique augmentent la solubilité de l'acide arsénieux dans une proportion considérable.

2. Sur quelques sels oxaminiques (*l. c.* 81—379).

3. Dans une autre publication (*l. c.* 83—494) il a étudié les propriétés des combinaisons organiques en rapport avec leur composition, et, partant de cette prémisses que les propriétés d'une combinaison dépendent des forces moléculaires ou de l'état moléculaires des éléments qu'elles contiennent, il arriva par le calcul à ce résultat que la différence des propriétés des membres de la même série homologue est, plus ou moins, proportionnelle à la différence de la composition et que pour les membres de séries homologues la même différence de composition peut correspondre à une autre différence dans les propriétés.

4. Encouragé par la connaissance des nombreuses recherches que le professeur Erdmann avait faites sur les gaz, Bacaloglo a complété les formules établies par Bunsen pour le calcul de la quantité d'éthylène, d'éthane, dans un mélange de gaz, qui, en dehors de ces hydrocarbures, comprend aussi de l'acétylène.»

Nous trouvons, dans cette description, Bacaloglo à 30 ans tel que nous l'avons connu personnellement depuis 1870 jusqu'à sa mort. Nous

că obiceiul, ce'l aveau femeile grece și chiar române mai în vîrstă, de-a umbla legate la cap, a făcut pe d-nul Kämmerer, să creadă, că mama lui Bacaloglu ar fi fost de origină turcă.

Bacaloglu, atât prin modul cum se ținea în public, cât și prin faptul că era foarte miop, se prezenta, ca o persoană extrem de severă în înfățișare, și prin natura specialității și lucrărilor sale, trecea în fața unora drept omul, care nu rîde nici odată. Totuși nimic nu pôte fi mai înșelător pentru a arăta interiorul unui om, de cât modul, cum se prezintă în public.

Bacaloglu din acest punct de vedere era omul cel mai comunicativ și cel mai vesel, îndată ce se afla în cercul cunoscințelor sale intime.

Jovialitatea cea mai francă și adesea glume foarte pipărate, precum și sarcasme, cari adesea usturau mult pe aceia, cărora le adresa, erau calitățile, ce desineau în mod foarte exact pe Bacaloglu în cercul intimilor săi. La Academie, după ședința oficială mai mult sau mai puțin plăcută, urma o altă ședință cu mult mai plăcută, în care Bacaloglu și Hasdeu istorisau lucruri, ce făceau pe toți să rîdă.

Am ști că Bacaloglu era miop. Acésta făcea ca în demersul său să aibă o atitudine caracteristică și dacă la cursul său nu l'am văzut întrebuițând o lupă puternică ca bătrânul Milne-Edwards, totuși adesea pe lângă ochelarii, ce purta de regulă, se mai servea de o a doua pereche, care și ea fiind închisă încă (în dublu) o întrebuița ca un monoclu.

Acésta miopie a influențat mult asupra lucrărilor lui Bacaloglu, căuzându-i chiar mai multe nenorociri în viață. Ast-fel nu mult după sosirea sa în țară cădu într'o pivniță, a cărei ușe era deschisă. Iar la Londra, cu câțiva ani înainte de mörte vizitând docurile, primi peste cap un balot atăta de greu în cât rămase cât-va timp fără cunoscință. Medicii susțineau chiar, că de la acésta dată Bacaloglu, care era atins și de o stare ateromatösă foarte înaintată a arterelor, începu să dea înapoi.

Înainte de a trece mai departe pentru a expune lucrările lui Bacaloglu, trebuie să adaog, că Bacaloglu plecase cu puține zile înaintea morții sale la Viena spre a consulta medicii asupra unor amețeli, de care suferea de mai mult timp, din cauza unei rele circulațiuni cerebrale, datorite tot ateromelor arteriale.

y voyons aussi que l'habitude qu'avaient les femmes grecques et même les roumaines d'un certain âge, de s'entourer la tête avec un fichu, a fait croire à M. Kämmerer que la mère de Bacaloglo était d'origine turque.

Bacaloglo, tant par la façon dont il se tenait en public, que par le fait qu'il était très myope, avait l'aspect sévère et, par la nature de sa spécialité et de ses travaux, était considéré comme un homme que rien ne déridait. Mais rien n'est plus trompeur, lorsqu'il s'agit de juger la nature intérieure d'un homme, que de le juger d'après l'apparence extérieure.

Bacaloglo, à ce point de vue, était l'homme, le plus communicatif et le plus gai, dès qu'il se trouvait dans un cercle d'intimes.

Une franche jovialité, une plaisanterie de bon goût et des sarcasmes qui mordaient parfois, telles étaient les qualités réelles de Bacaloglo dans l'intimité. A l'Académie, après la séance officielle qui était plus ou moins gaie, suivait une autre séance beaucoup plus agréable, où Bacaloglo et Hasdeu mettaient la joie parmi les assistants.

J'ai dit que Bacaloglo était myope. Cela lui donnait une attitude caractéristique, et si, à son cours, je ne l'ai pas vu employer une loupe puissante comme le vieux Milne-Edwards, souvent je l'ai vu se servir d'un double lorgnon, dont il augmentait la force en le pliant en deux pour s'en faire un monocle.

Cette myopie a beaucoup influencé sur les travaux de Bacaloglo et lui a causé beaucoup de malheurs dans sa vie. Quelque temps après son retour en Roumanie il est tombé dans une cave dont la porte était restée ouverte. A Londres, quelques années avant sa mort, en visitant les docks, il reçut sur la tête un ballot si lourd qu'il resta quelques instants sans connaissance. Les médecins soutiennent que, depuis ce moment, Bacaloglo, qui était atteint d'un état atéromateux très avancé des artères, a vu sa maladie s'aggraver.

Avant d'aller plus loin et d'exposer les travaux de Bacaloglo, je dois ajouter qu'il était parti peu de temps avant sa mort pour Vienne, afin de consulter les médecins sur les étourdissements dont il souffrait depuis longtemps par suite d'une mauvaise circulation cérébrale, due aux atéromes artériels.

Cu toate că era bolnav, voia încă să viziteze expoziția importantă, relativ la electricitate, ce avea loc în acelaș an la Frankfurt, dar la Viena Bacaloglu simțindu-se nu tocmai bine, renunță la călătoria sa la Frankfurt și se reîntorse în Capitală pe la Predeal, cu trenul de la 30 August.

Aprópe de gara Periș, Bacaloglu, care se afla într'un compartiment cu d. dr. Teodorescu și cu alte persóne, se simți cam rău, luă de mână pe un amic și cădu pe umerii acestuia fără simțire.

Corpul său fu adus în Capitală și transportat la locuința sa din strada Popa-Sóre No. 1.

Ast-fel se duse dintre noi unul din cei mai vechi și mai iluștri profesori ai Universității noastre.

Anunțat în grabă despre mórtea celui, ce puse-se mai mult umérul pentru înființarea societăței noastre, am venit în Bucuresci, și am rostit următoarele cuvinte la mormintul său:

«Indeplinim astăzi una din cele mai triste datori. Din micul mánunchiú al ómenilor noștri de sciință, din cercul ómenilor cu caracterul ales și înalt, din ríndul profesorilor noștri celor mai de elită, Bacaloglu a dispárut.

«Am avut plăcerea a fi elevul său, am avut fericirea să devin în urmă colegul său, am avut onórea a conlucra în timpul din urmă la crearea societăței sciințelor fizice, al cărei prim președinte a fost, și în numele căreia vorbesc. Tot-d'a-una însă am găsit în Bacaloglu acelaș caracter, aceeași sinceritate, aceeaș bunăvoință, aceeaș activitate și dorință de a face bine în sfera sa.

«Cu el dispáre primul nostru om de sciințe, căci Bacaloglu era enciclopedistul științelor positive.

«El, care n'a făcut nici o reclamă, el, căruia abia către sfârșitul carierei i se crease un laborator, se întorsese în țară acum trei-șeci de ani, modest, dar pregătit pentru cariera sa ca puținí dintre noi, căci avea deja la activul său descoperiri însemnate făcute în matematicile pure, în fizică și în chimie. Iată omul, ce am pierdut!..... Cine ar fi cređut acum cinci luni când, sárbătorind prima aniversare a societăței noastre, sárbătoream însuși pe Bacaloglu, arátând pe rând importantele sale lucrări, făcute în străinătate și aprópe necunoscute la noi, că el așa de curând va fi răpit din mijlocul nostru!

Bien que malade, il voulait visiter l'importante exposition d'électricité, qui venait de s'ouvrir à Frankfort, mais, en arrivant à Vienne, il se sentit mal, renonça a son voyage de Frankfort et rentra à Bucarest par Prédéal, le 30 Août.

Près de la gare de Periș, Bacaloglo qui se trouvait dans un compartiment avec le docteur Teodoresco et d'autres personnes, se sentit mal, il prit la main d'un ami et tomba sur le dos inanimé.

Son corps fut ramené à Bucarest et transporté dans sa maison, strada Popa-Soare 1.

Ainsi s'en alla l'un des plus anciens et des plus illustres professeurs de notre Université.

Prévenu en hâte de la mort de celui qui avait le plus aidé à la fondation de notre Société, je suis venu à Bucarest et j'ai prononcé ces quelques mots sur sa tombe :

«Nous accomplissons aujourd'hui un des plus tristes devoirs. Du petit groupe de nos hommes de science, du cercle des hommes doués d'un caractère noble et élevé, des rangs de nos professeurs d'élite, Bacaloglo a disparu.

«J'ai eu la joie d'être son élève, j'ai eu le bonheur de devenir plus tard son collègue, j'ai eu l'honneur dans ces derniers temps de collaborer avec lui à la création de la Société des sciences physiques, dont il était le premier président et au nom de laquelle je parle. J'ai toujours trouvé chez Bacaloglo le même caractère, la même sincérité, la même bienveillance, la même activité et le même désir de bien faire dans sa sphère.

«Avec lui disparaît notre premier savant, car Bacaloglo était l'encyclopediste des sciences positives.

«Lui, qui n'a fait aucune réclame, lui pour qui on n'a créé un laboratoire que vers la fin de sa carrière, était revenu dans le pays, il y a trente ans, modeste, mais préparé comme aucun d'entre nous, car il avait déjà à son actif d'importantes découvertes dans les mathématiques, en physique et en chimie. Tel est l'homme que nous avons perdu!

«Qui aurait pu croire, il y a cinq mois, quand nous fétions le premier anniversaire de notre Société et en même temps Bacaloglo, quand nous indiquions les remarquables travaux qu'il avait faits à l'étranger et qui étaient presque inconnus en Roumanie, qu'il nous serait si vite enlevé!

«Societatea științelor fizice, care se mândria cu Bacaloglu, e crud lovită, căci știința și judecata lui erau garanția buneî sale reușite. Ea depune prin mine un adio plin de admirație și recunoștință pentru memoria lui Bacaloglu.»

Să vedem acum cine a fost Bacaloglu pe terenul științific.

Bacaloglu să întorče în țeră la 1861 și îndată după sosirea sa se presintă d-lui A. Marin. Acesta 'l făcu cunoscut nemuritorului Davila, rugându-l să'l numescă în locul seû profesor de fizică și chimie la șcôla de medicină și farmacie, ceea ce se făcu de-a doua și. El fu numit în acelaș timp profesor de matematică în locul vestitului profesor Pavlidi, care lăsase o suvenire atât de plăcută prin cursurile sale la liceul St. Sava. Toți aceia, cari au trecut prin liceu până la 1864, recunosc, că de și Bacaloglu na avea o facilitate mare de expunere, era totuși neîntrecut în claritatea cu care 'și făcea cursul.

Bacaloglu fu numit la 1863 profesor de fizică la universitate, odată cu crearea facultății de științe sub Vodă Cuza, fiind ministru al învățămîntului mult regretatul A. Odobescu, și avu fericea a serba aniversarea a 25 ani a înființării acestei facultăți.

Cursul, pe care 'l făcu la facultate la 1865 este de o importanță esecpțională și grație unuia dintre foștii seî elevi, d-l Ștef. Michăilescu, avem notele acestui curs, din care reiese, că idea dominantă a regretatului dascăl pare a fi de-a pune în relief încă de pe atuncî unitatea forțelor fizice. El începu ast-fel cu cestiuni mecanice, în cari găsim în capitolul I: *Echivalentul mecanic al căldurêi*, în cap. II: *Acțiunea mutuală a două magneți*, în cap. III: *Teoria potențialului* și cap. IV: *Formele mișcării ondulatorii*.

Aceste note ale regretatului Bacaloglu nefiind complete nu sunt publicate cu lucrările sale.

Pe aceeași scară începu Bacaloglu cursul seû și în anul următor, servindu-se de matematicile superioare cu facilitatea omului, care făcuse cercetări în acastă direcție și cu convingerea că numai ast-fel se putea trata în mod superior cestiunile de actualitate și cu totul superioare, ce 'și alesese în expunerea sa.

Curînd însă Bacaloglu vêdu, că contrastul era prea mare între dorința și expunerea sa, față cu

«La Société des Sciences physiques, qui était fière de Bacaloglo est cruellement frappée, car sa science et son jugement étaient la meilleure garantie de sa réussite. Elle apporte par ma voix un adieu plein d'admiration et de reconnaissance à la mémoire de Bacaloglo.»

Voyons ce que fut Bacaloglo sur le terrain scientifique.

Rentré en Roumanie en 1861, il se présenta aussitôt chez M. Al. Marin. Celui-ci le mit en relation avec l'immortel Davila, en le priant de le nommer à sa place professeur de Physique et de Chimie à l'Ecole de médecine et de pharmacie, ce qui fut aussitôt fait. Il fut nommé en même temps professeur de mathématiques en remplacement du célèbre professeur Pavlidi, dont les cours avaient laissé de si bons souvenirs aux élèves de S-te Sava. Tous ceux qui ont suivi les cours de ce lycée jusqu'en 1864 s'accordent à reconnaître que bien qu'il n'eût pas une grande facilité d'exposition, Bacaloglo était incomparable par la clarté avec laquelle il faisait son cours.

Il fut nommé, en 1863, professeur de physique à l'Université, lorsque, sous le Prince Couza on créa la faculté des sciences,— le très regretté M. Al. Odobescu était alors ministre de l'instruction publique — et il eut le plaisir de fêter le 25-e anniversaire de la fondation de cette faculté.

Le cours qu'il y fit en 1865 est d'une importance exceptionnelle. L'un de ses anciens élèves, M. Ștef. Michăilescu, a conservé les notes desquelles il ressort comme idée dominante que le maître regretté paraît avoir mis dès cette époque en relief l'unité des forces physiques. Il commença par les questions de mécanique divisant ainsi sa matière: I) *l'Equivalent mécanique de la chaleur*; — II) *l'action mutuelle de deux aimants*; — III) *la théorie du potentiel*; — IV) *les formules du mouvements ondulateur*.

Ces notes de Bacaloglo n'étant par complètes ne sont pas publiées, avec ses autres travaux dans le supplément de notre Bulletin.

Sur la même échelle, Bacaloglo commença son cours l'année suivante, en employant les mathématiques supérieures avec la facilité de l'homme qui a fait des recherches dans ce'te direction et la conviction que ce n'est que de cette manière qu'on peut traiter supérieurement les questions d'actualité qu'il avait choisies dans son exposition.

Mais il reconnut bientôt que le contraste était trop grand entre son désir et la réalité, étant

puterea de asimilare a auditorului său.—Bacaloglu ne putând ridica auditorul până la el, ceea ce era în acele timpuri aproape imposibil, căută totuși a le fi util, scoborîndu-se până la dinșii și făcând în tot timpul cât a stat la universitate un admirabil curs de fizică experimentală.

În acesta trebuie să avem explicația faptului, că Bacaloglu nu a lăsat după dînsul nici un tîner, în care să fi dezvoltat gustul științei, căreia 'și sacrificase existența. Unul singur părea a fi destinat să-l urmeze, căci a fost preparatorul său un lung șir de ani. Totuși și acesta, d. Hârjeu, părăsi această direcție pentru a fi astăzi un distins inginer.

Aceiași dorință de a-și crea un cerc științific se manifestă în Bacaloglu la 1868, când fu promotorul înființării Societății de științe fizico-naturale.

Bacaloglu fu inima acestei societăți, ale cărei statute fură votate la 27 Ianuarie. — Prin unanimitatea voturilor el fu ales președinte.

El făcu acestei societăți mai multe comunicări științifice, dar din nenorocire această societate expiră înainte de finele anului (1). A mai fost

(1) Veđi relativ la activitatea acestei societăți, pagina 174. — Iată date relativ la prima Societate din 1862:

Societatea română de științe.

«Natura este atât de variată în producțiunile și în fenomenele sale, este atât de dificil de a-i pătrunde cauzele; în cât pentru a o cunoște și a o forța să ne desvăluie legile sale, trebuie ca un mare număr de omeni să 'și reunească luminele și silințele lor.»

Laplace. — *Système du Monde.*

«În multe rînduri s'au răspândit îndoeli asupra utili ății științelor abstracte superioare, dar,— ceia-ce pôte demonstra erorea acestor prejudiții,—s'a recunoscut în tot-d'una pe deplin utilitatea părților elementare, pentru că acestea sunt de o aplicație mai imediată și sunt mai mult cunoscute.

Nu trebuie să credem despre științele superioare, după cum ăicea celebrul Euler, că este ca despre cămașa de păiajen, care fiind prea fină, nu servă la nimic; din contra, tot binele material de care lumea se bucură astăzi, îl datorim culturii științelor, acelor științe superioare, din punctul de vedere al celei mai mari abstracțiuni posibile. Să nu perdem din vedere că aceste științe au absorbit viețile celor mai mari omeni ai secolilor trecuți, și singura lipsă ce se simte, fără care ori-ce întreprindere ar fi posibilă, este numai că aceste științe sunt încă departe de perfecțiunea lor.

Chinesii au căutat în tot-d'una aplicația și utilitatea imediată a lucrărilor, și acest popor, atât de numeros, într'o viață continuă de un mare număr de secole, n'a

donne la force d'assimilation de son auditoire. Ne pouvant élever celui-ci jusqu'à lui, ce qui alors était impossible, Bacaloglo chercha à être utile en s'abaissant jusqu'à son niveau et faisant pendant tout le temps qu'il est resté à l'université un admirable cours de physique expérimentale.

Cela nous explique pourquoi Bacaloglo n'a pas laissé après lui un seul jeune homme en qui il ait développé le goût de la science à laquelle il a sacrifié son existence. Un seul, paraissait destiné à le suivre, M. Hârjeu, qui a été pendant plusieurs années son préparateur; mais il a abandonnée cette direction, et il est aujourd'hui un ingénieur distingué.

Ce désir de se créer un cercle scientifique s'est manifesté chez Bacaloglo en 1868, quand il fut le promoteur de la fondation de la Société des sciences physico-naturelles.

Il a été l'âme de cette Société, dont les statuts ont été votés la 27 Janvier et à l'unanimité, il fut élu président.

Il fit à cette société plusieurs communications scientifiques; mais, par malheur, elle cessa d'exister avant la fin de l'année (1). Il y avait eu une au-

(1) Voir au sujet de l'activité de cette société, page 174. — Voici des indications relatives à la première Société de 1862.

Société roumaine des sciences.

«La nature est si variée dans ses productions et ses phénomènes, il est si difficile d'en pénétrer les causes, que pour la connaître et la forcer à nous découvrir ses lois, il faut qu'un grand nombre d'hommes réunissent leurs lumières et leurs efforts.»

Laplace — *Système du Monde.*

«Le doute a été répandu plusieurs fois sur l'utilité des sciences abstraites supérieures, mais — ce qui démontre l'erreur de ces préjugés, — c'est qu'on a toujours pleinement reconnu l'utilité des parties élémentaires, par ce que celles-ci sont d'une application plus immédiate et sont beaucoup plus connues.

Il ne faut pas penser des sciences supérieures, ainsi que le disait le célèbre Euler, qu'elles sont comme la toile d'araignée, laquelle étant trop fine ne sert à rien; au contraire, tout le bien matériel dont nous jouissons aujourd'hui, nous le devons à la culture des sciences, à ces sciences supérieures au point de vue de la plus grande abstraction possible. Ne perdons pas de vue que ces sciences ont absorbé la vie des plus grands hommes des siècles passés, et la seule lacune qu'on ressent, sans laquelle toute entreprise serait possible, c'est seulement que ces sciences sont encore loin de leur perfection.

Les Chinois ont toujours cherché, l'application et l'utilité immédiate des choses, et ce peuple, si nombreux, malgré une existence d'un grand nombre de siècles, n'a

o societate de științe în București, mai înainte, la 1862. Acesta reiese din faptul, că în importanta publicație a Abatelui Moigno: *Les*

putut da industriei sale de cât o dezvoltare foarte mărginită, pe cât ne este anevoie să ne închipuim progresele repezi ale industriei în Europa occidentală într'un mic număr de ani. Chinezii au cunoscut praful de pușcă, hârtia, imprimăria și acul magnetic cu mult timp înaintea Europeanilor; dar nu se poate compara întrebuițarea și perfecționarea ce s'au dat acestor descoperiri în Europa.

Să cultivăm dar științele, pentru că numai prin ele putem spera fericirea, și numai ele ne pot da titlul dorit de *popor civilizat*.

Ast-fel cea d'întăiu preocupare a guvernelor înțelepte cari doresc prosperarea țerei, trebuie să fie instrucțiunea. O bună organizare nu se poate aștepta de cât de la ajutorul omenilor speciali, asigurându-se stabilitatea indispensabilă pentru bazele adoptate ale învățămîntului și încurajarea meritelor și tutulor întreprinderilor folositoare. Pe lângă acesta, pentru a da o impulsivă sigură științelor, care să ne înalțe la același grad de cultură cu cele lalte popore civilizate, singurul mijloc întrebuițat de toate națiunile, cari se întrebuițază și astăzi în casuri de lipsă, este de a atrage la noi, prin recompense deosebite, învățații însemnați din Europa, a căror patrie este pretutindeni, unde sunt chemați de interesul științei (1).

Specializarea omenilor în diferite ramuri ale științelor este o urmare a întinderii lor, care nu mai permite unui singur om de a le coprinde pe toate.

Dar printr'această despărțire, științele nu mai pot primi decât prin mai mulți oameni reuniți, ajutoarele mutuale ce-și cer; de unde decurge necesitatea formării societăților științifice, care de la fundarea lor în Europa, pe la începutul secolului XVII-lea, au fost de cel mai mare folos pentru progresul și răspândirea științelor. Cel d'întăiu avantajul al acestor societăți este spiritul filosofic care trebuie să se introducă în ele și de aci să se răspândescă într'o națiune întregă: ele au dăruit opiniunile sistematice în care se poate rătăci fără temere ori-ce om izolat, și au făcut să dispară prejudițiile cari au dominat atât de mult timp în științe.

Sunt numai cinci luni de când s'a format și la noi o societate științifică, cu titlul de **Societatea Română de Științe**, al cărui scop este de a reuni lumina și silințele mai multor oameni speciali pentru a contribui la cul-

tre société des sciences à Bucarest, en 1862. Cela ressort du fait que dans l'importante publication de l'abbé Moigno: *les Mondes, revue heb-*

pu donner à son industrie qu'un développement très limité, tandis qu'il nous est difficile de concevoir les progrès rapides de l'industrie en Europe occidentale dans un très petit nombre d'années. Les Chinois ont connu la poudre à fusils, le papier, l'imprimerie et l'aiguille magnétique longtemps avant les Européens, mais on ne peut pas leur comparer l'emploi et le perfectionnement qu'on a donné à ces découvertes en Europe.

Cultivons donc les sciences, car c'est seulement par elles que nous pouvons espérer le bonheur, et, c'est seulement elles qui peuvent nous donner le titre désiré de *peuple civilisé*.

Ainsi la première préoccupation des gouvernements intelligents, qui désirent la prospérité du pays, devrait être l'instruction. On ne peut atteindre une bonne organisation qu'avec l'aide d'hommes spéciaux, qu'en assurant la stabilité indispensable aux bases adoptées pour l'enseignement, et par l'encourageant du mérite et de toutes les entreprises utiles. A côté de tout cela, pour donner une impulsion sûre aux sciences, qui nous élèvent au même degré de culture que les autres peuples civilisés, le seul moyen employé par toutes les nations, qui s'emploie même aujourd'hui lorsque ces hommes manquent, c'est d'attirer chez nous par de belles récompenses, des savants remarquables d'Europe, dont la patrie est là où ils sont appelés dans l'intérêt de la science (1).

La spécialisation des hommes dans les différentes branches des sciences est une conséquence de leur extension, qui ne permet plus à un seul homme de les embrasser toutes.

Mais par cette séparation, les sciences ne peuvent recevoir que par plusieurs hommes réunis, les aides qu'elles se demandent, d'où la nécessité de la formation des sociétés scientifiques, qui depuis leur fondation en Europe, vers le commencement du XVII-ème siècle, ont été de la plus grande utilité pour le progrès et la propagation des sciences. Le premier avantage de ces sociétés c'est l'esprit philosophique qu'il faut y introduire et de là le repandre sur une nation entière, ce sont elles qui ont démolé les opinions systématiques dans les quelles peut errer sans crainte n'importe quel homme isolé, et qui ont fait disparaître les préjugés qui ont dominé si longtemps dans les sciences.

Il y a seulement cinq mois, qu'a été formée chez nous une société scientifique, avec le nom de **Société roumaine des sciences**, dont le but est de réunir les lumières et les efforts de plusieurs hommes spéciaux pour

(1) Cunoșcem cu toții serviciile ce ne-au adus străinii veniți în misiuni în diferite rinduri, din care cei mai mulți s'au mărginit a juca role, cum se dice, și a cheltui în plăceri sumele însemnate ce li se plăteau din casa statului. Învățații de cari vorbim sunt însă cu totul alții; aceștia nu sunt străini pentru nimeni și angajamentele lor fiind contractate numai cu știința, localitățile nu'i vor putea abate din calea lor. Ceea-ce ne trebuie să avem lângă noi pe acești părinți ai științei și în curind se va simți însemnata lor influență.

(1) Nous connaissons tous les services que nous ont rendu les étrangers venus en mission à diverses reprises, dont la plus part se sont contentés de jouer des rôles, comme on dit, et de dépenser en plaisirs les sommes importantes qui leur étaient payées par la caisse de l'Etat. Les savants dont nous parlons sont tout autres; ceux-ci ne sont étrangers pour personne et leurs engagements étant contractés seulement pour la science, les localités ne pourront les faire dévier de leur route. Ce qu'il nous faut, c'est d'avoir près de nous ces pères de la science et bientôt on ressentira leur importante influence.

Mondes, revue hebdomadaire des sciences 1863, Tome troisième, gădesc la pag. 273; *La diffraction de la lumière*, par E. Bacaloglo. (Extrait fait par l'auteur, de plusieurs mémoires communiqués à la Société roumaine des sciences.) Relativ la acéstă societate pe care nu o gădesc

tura, progresul și răspândirea științelor în țara noastră. De acum chiar acéstă societate se recomandă prin mai multe lucrări variate importante, dintre care publicăm acum un memoriu interesant, presintat Societății în cea d'întăiu ședință a sa, de d. E. Bacaloglu, și, care coprinzând calcule, nu s'a putut încă publica la noi. Un extract din acest memoriu, făcut de autor chiar, s'a publicat într'o revistă științifică franceză, *Cosmos*, foarte cunoscută, redigiată de D. L'abbé Moigno. 26-e livraison, 27 juin 1862) Redactorele acestei Reviste adaogă cuvintele următoare pline de încurajare:

«Cette note, premier écho des aspirations scientifiques des provinces roumaines, fait le plus grand honneur à son jeune auteur, et nous le remercions d'en avoir donné les prémices au *Cosmos*.

«La Société roumaine des sciences, dont M. Bacaloglo est l'un des fondateurs vient à peine de se constituer; elle sera une avant-garde de la civilisation dans ce pays encore si nouveau (2).»

Intre cele-lalte lucrări ale Societății române de științe, însemnăm cel d'întăiu memoriu presintat de d. dr. Turnescu, intitulat: *Anevrysm spontaneu al arterei poplitee. (Vindecare prin compresia digitală.)* Acéstă operație a reușit adesea în Franța și în Anglita, unde s'a făcut de mai multe ori, dar nici odată nu s'a executat cu o stăruință atât de mare ca aceia întrebuițată de d. Turnescu, și pentru prima oră la noi, printr'un tratament continuu de 25 zile, din cari 11 prin compresia digitală, și 14 prin turnichet (compresor mecanic). Acest memoriu s'a publicat într'unul din numerile jurnalului *Românul*, dinpreună cu raportul comisiunei numită de societate spre a examina acest memoriu. Un memoriu al d-lui Maior G. Manu asupra *Armelor portative ghintuite* s'a tipărit în numărul din urmă al Revistei Române; un memoriu de d. I. Fălcoianu asupra *Calendarului*, s'a publicat în jurnalul *Natura* (Nr. 18 — 15 Maiu 1862); un memoriu interesant al d-lui Dr. Felix asupra *Morții aparente*, publicat în acéstă Revistă (Maiu 1862); un memoriu de d. Dr. Baraș asupra observațiunilor sale meteorologice urmate mai mulți ani; și alte lucrări nu mai puțin importante. În fine, în ședința din 17 Maiu 1862, d. E. Bacaloglo a presintat societății o parte dintr'un însemnat memoriu de *fisică matematică*, «*Despre difracțiunea luminei*», pe care nu'l putem analiza aici, dar ne mărginim a spune că acéstă lucrare face multă onoare autorului său.

(2) Să ni se permită cu acéstă ocaziune să observăm, că pentru tôte întreprinderile serioase, încurajerile ne-au venit în tot-d'una de la străini. Pe când de la noi s'a aușit și s'a văduț chiar contrariul. Nu credem că acestea s'au putut privi rău, dar constatăm un fapt care caracterisă starea noastră actuală.

domadaire des sciences, 1863, T. III, nous trouvons à la pag. 273: la *Diffraction de la lumière* par E. Bacaloglo (Extrait fait par l'auteur de plusieurs mémoires communiqués à la société roumaine des sciences.) Toutefois je ne trouve pas cette société citée dans le mémorable travail

contribuer à la culture, au progrès et pour repandre des sciences dans notre pays. Dès à présent cette société se recommande par plusieurs travaux variés et importants, dont nous publions maintenant un intéressant mémoire, présenté à la Société dans sa première séance, par M. E. Bacaloglo, et lequel contenant des calculs, n'a pu encore être publié chez nous. Un extrait de ce mémoire, fait par l'auteur même, a été publié dans une Revue scientifique française, *Cosmos*, très connue, rédigée par l'Abbé Moigno. (26-e livraison, 27 1862). Le rédacteur de cette revue ajoute les paroles suivantes pleines d'encouragement:

«Cette note, premier écho des aspirations scientifiques des provinces roumaines, fait le plus grand honneur à son jeune auteur, et nous le remercions d'en avoir donné les prémices au *Cosmos*.

«La société roumaine des sciences, dont M. Bacaloglo est l'un des fondateurs vient à peine de se constituer elle sera une avant-garde de la civilisation dans ce pays encore si nouveau (2).»

Parmi les autres travaux de la société roumaine des sciences, nous remarquons le premier mémoire présenté par le dr. Turnesco, intitulé: *Anevrysm spontané de l'artère poplitee (Guérison par la compression digitale)*. Cette opération a souvent réussi en France et en Angleterre, où elle a été faite plusieurs fois, mais jamais avec une aussi grande persévérance que celle du dr. Turnesco, et pour la première fois elle a été faite chez nous, par un traitement continu de 25 jours, dont 11 par la compression digitale et 14 par le tourniquet (compresseur mécanique). Ce mémoire a été publié dans l'un des numéros du journal *le Romanul*, ainsi que le rapport de la commission nommée par la Société pour examiner ce mémoire. Un mémoire du Major G. Mano sur les armes portatives rayées a été imprimé dans le dernier numéro de la *Revista Romana*; un mémoire de M. I. Falcoiano sur le *Calendrier*, a été publié dans le journal *Natura* (No. 18—15 Mai 1862); un intéressant mémoire du dr. Félix sur la *Mort apparente* publié dans cette Revue (Mai 1862); un mémoire du d. Baraș sur ses observations météorologiques pendant plusieurs années et d'autres travaux non moins importants. Enfin, dans la séance du 17 Mai 1862, M. E. Bacaloglo a présenté à la société, une partie d'un important mémoire de *physique mathématique* «*sur la diffraction de la lumière*» que nous ne pouvons analyser ici, mais nous nous bornons à dire que ce travail fait grand honneur à son auteur.

(2) Qu'il nous soit permis de dire à cet occasion, que pour toutes les entreprises sérieuses, les encouragements nous sont toujours venus des étrangers, tandis que chez nous, nous avons vu et entendu le contraire. Nous ne croyons pas que cela ait été mal vu, mais nous constatons un fait caractéristique de notre état actuel.

citată în memorabila culegere, făcută de d-l Fētu în 1872, ca discurs de intrare la academie, relativ la desvoltarea noastră culturală, se găsesc ore-cari date în *Revista Română*, pentru științe, litere arte. Vol. II, 1862. Bucuresci, pag. 406—414.

Scrierile lui Bacaloglu înainte de sosirea sa în țară sunt următoarele:

fait par M. Fētu, en 1872, comme discours d'entrée à l'Académie, sur notre développement culturel, on trouve quelques données dans la *Revista Română*, pour les sciences, les lettres et les arts. Vol. II, 1862. Bucarest, p. 406—414.

Les œuvres de Bacaloglo avant de rentrer en Roumanie sont :

I. LUCRĂRI MATEMATICE TRAVAUX MATHÉMATIQUES

I. Asupra unei probleme din mecanica analitică.

(Ueber eine Aufgabe aus der analytischen Mechanik.

Schlömilch's Zeitschrift für Mathematik und Physik. 1859, page 309).

Sur un-problème de mécanique analytique.

Acestea sunt lucrări eșite din sînul *Societății române de științe*, în intervalul numai de cinci luni de la constituirea sa. Putem dar spera, cum țice d Moigno, că va fi o avantgardă a civilizațiunei în țara noastră.

Ar fi de dorit ca societatea să și pótă publica lucrările sale de ori-ce natură; dar pentru acesta are trebuință de un organ pe sēma sa, care va cere sacrificii noi pe lângă multe altele, pentru că, este sciut la noi că asemenea jurnale abia gratis dacă ar putea găsi abonați. Sperăm dar că guvernul, care a promis societății, la constituirea sa, tot ajutorul sēu, și acum,—când este probat că ori-ce încurajare nu va fi fără folos, — va înlesni societății aceste mijlōce.»

La finele studiului *despre atmosferă*, de Bacaloglu, (veđi pag. 413) se mai găsesc următoarea notă:

«Notă.—Raportul Cōmisiunii numită de societate pentru a examina acest memoriu, compusă din d. D. Maior G. Manu, C. Aninoșanu și I. Fălcoianu, coprinde observțiunile următoare: 1^o Elipsoidul, omofocul cu al pămîntului, care trece prin punctul considerat pe suprafața atmosferei, servă a da direcțiunea atracțiunei pămîntului, și nu este în dispoziția calculatorului a ține saū nu sēmă de dînsul, ast-fel încât însemnarea făcută de d. Bacaloglu, că dacă n'ar fi ținut sēmă de omofocalitate, găsesc pentru cantitatea Σ o valōre mai mare, nu este trebuinciosă.

2^o Metoda coprinsă în nota care termină memoriul d-lui Bacaloglu nu se pōte întrebuița, pentru a determina nu dimensiunile elipsoidului atmosferic, dar raportul între dimnesiunile acestui elipsoid, fără a comite o erōre de ordinul cantității ce voim să calculăm, ceea-ce nu se mai numesce *aproximativ*; pentru că legea lui Mariotte care se aplică, nu este demonstrată decăt pentru circumstanțe speciale, cunoscute, de cari casul de față este cu totul departe. Intr'adevăr, valōrea găsită pentru cantitatea Σ reduce cu o a 4-a parte, valōrea exactă.

Ce sont les travaux sortis du sein de la *Société roumaine des Sciences*, dans l'espace de 5 mois seulement depuis sa création. Nous pouvons donc espérer comme dit M. Moigno, qu'elle sera une avant-garde de la civilisation dans notre pays.

Il serait à souhaiter que la société puisse publier tous ses travaux de quelque nature qu'ils soient; mais pour cela elle a besoin d'un organe à elle qui demandera des sacrifices nouveaux, à cotés de bien d'autres choses par ce que, on sait chez nous que de pareils journaux trouvent à peine des abonnés gratuits. Espérons donc que le gouvernement, qui a promis à la société lors de sa constitution son aide, maintenant — qu'il est prouvé qu'aucun encouragement ne restera sans profit — facilitera à la société ces moyens.»

A la fin de l'étude (voir pag. 413) on trouve la note suivante:

Note. — «Le rapport de la commission nommée par la Société pour examiner ce mémoire, composée des Major Mano, C. Aninoșeanu A. I. Falcoianu, comprend les observations suivantes: 1^o L'Ellipsoïde homofocle avec la terre qui passe par le point considéré sur la surface de l'atmosphère, sert à donner la direction de l'attraction de la terre, et le calculateur peut en tenir ou non compte, de sorte que la remarque faite par M. Bacaloglo, que s'il n'avait pas tenu compte de l'homofoclicité il trouve pour la quantité Σ une valeur plus grande, n'est pas utile.

2^o La méthode comprise dans la note qui termine le mémoire de M. Bacaloglo ne peut être employée, pour déterminer les dimensions de l'ellipsoïde atmosphérique mais le rapport entre les dimensions de cet ellipsoïde, sans commettre une erōre d'ordre quantitatif que nous voūlons calculer, ce qui ne s'appelle plus *aproximation* parce que la loi de Mariotte qui s'applique, n'est démontrée que pour des circonstances spéciales, connues, dont le cas présent est tout-à-fait éloigné. En effet, la valeur trouvée pour la quantité Σ , réduit à la 4-ème partie, la valeur exacte.»

2. Despre curbura suprafețelor.
(Ueber die Krümmung der Flächen. Lucrarea citată, pagina 312)
De la courbure des surfaces.
3. Rezolvirea unei probleme geometrice.
(Auflösung einer geometrischen Aufgabe. Idem, pag. 366)
Résolution d'un problème de géométrie.
4. O problemă din geometria descriptivă.
(Eine Aufgabe aus der descriptiven Geometrie. Idem, 1860, pag. 5)
Un problème de géométrie descriptive.
5. Câte-va considerațiuni noi asupra suprafețelor podare.
(Einige neue Sätze über Fusspunkflächen. Idem, pag. 67)
Quelques considérations nouvelles sur les surfaces podaires
6. Curbe și suprafețe podare.
(Ueber Fusspunktcurven und Fusspunkflächen. Grunert's Archiv der Mathematik und Physik
XXXV Theil, pag. 1, 1860. Greifswald)
Courbes et surfaces podaires.
7. Despre curbele sferice.
(Einiges über sphärische Curven. Idem, pag. 17)
Des courbes sphériques.
8. Integrala definită:
(Ueber dans bestimmte Integral $\int_0^{\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{n}}} (a-bx^n)^{\frac{p}{q}} x^{m-1} dx$
Idem, pag. 30)
L'intégrale définie:
9. Notiță asupra liniilor de întorcere.
(Eine Notiz über Wendelinien. Idem, pag. 32)
Notice sur les lignes de retour.
10. Despre linii și suprafețe reciproce.
(Ueber reciproke Linien und Flächen. Idem. Bd. 36, 1861, pag. 1.)
Lucrarea puțin modificată a apărut în les mondes, 1863, pag. 293
Des lignes et des surfaces réciproques.
11. Maxima funcțiunei: $\frac{\sin x}{x}$
(Die Maxima der Function $\frac{\sin x}{x}$ Idem, pag. 12)
Le maximum de la fonction: $\frac{\sin x}{x}$

II. LUCRĂRI DE FIS'CA

TRAVAUX DE PHYSIQUE

1. Despre schimbarea de direcțiune a verticalei.
Ueber die Richtungsänderung der Verticale. Schlömlich's Zeitschrift für Mathematik und Physik, 1860, (pag. 59).
Du changement de direction de la verticale.
2. Despre maxima luminei difractate și a funcțiunilor de forma $\frac{\sin x}{x}$.
(Ueber die Maxima des gebogenen Lichtes und Functionen der Form $\frac{\sin x}{x}$. Annalen der Physik und Chemie von Poggendorff in Berlin, B. C. X, Juliheft 1860, (pag. 477).
Du maximum de la lumière défractée et des fonctions de la forme $\frac{\sin x}{x}$.
3. Despre pseudo-copia descrisă de către d-l. Zöllner.
(Ueber die von Herrn. Zöllner beschriebene Pseudoskopie. Idem, Bd. 113, Juniheft, 1861 pag. 333).
De la pseudoscopie décrite par M. Zöllner.
4. Formula barometrică pentru înălțimi mici. (Aceași lucrare, pag. 336).
Formule barométrique pour les petites hauteurs. (Le même travail, pag. 336.)

III LUCRĂRI DE CHIMIE

TRAVAUX DE CHIMIE.

1. Despre câte-va săruri ale acidului oxaminic.
(Ueber einige Salze der oxaminsäure. Journ. für prakt. Chemie. Bd. 81. 1860 im December).
Sur quelques sels de l'acide oxaminique.
 2. Complectări relative la analiza gazului de iluminat.
(Nachschrift, die Analyse des Leuchtgases betreffend idem. 1861).
Compléments relatifs à l'analyse du gaz d'éclairage.
 3. Despre influența unor acizi minerali asupra solubilității acidului arsenios în apă.
Ueber den Einfluss einiger Mineralsäuren auf die Löslichkeit der arsenigen Säure in Wasser.
Idem. 1861 im Iunie.
De l'influence de certains acides minéraux, sur la solubilité de l'acide arsénieux dans l'eau.
 4. Deducțiuni teoretice relative la seriile homolôge. (1)
(Theoretische Erläuterungen zu den homologen Reihen. Idem.
Déductions théoriques relatives aux séries homologues.
 5. Considerațiuni teoretice asupra chimiei.
(Considérations théoriques sur la chimie. Les mondes. Tome septième. 1865. Janvier, avril pag. 214)
Lucrarea a apărut tot în limba franceză în Grunert's Archiv (Theil XLII pag. 261).
- Această lucrare, a publicat-o și în românește în *Buletinul instrucțiunii publice* pe 1865 pag. 27—30.
- După întorcerea sa în țară, Bacaloglu, găsi încă timp, cu tôte că nu avea mijlôce necesare la în-
- Ce travail a été publié aussi en Roumanie dans le Bulletin de l'instruction publique 1865 pag. 27—30.
- Après son retour en Roumanie, Bacaloglo, bien qu'il n'eût pas toutes les ressources nécessaires

(1) Aceste patru lucrări de chimie sunt analizate și în *Jahresbericht* (Chemie, Physik, Mineralogie und Geologie) für 1860. Giessen. 1861, pag. 244—245 și 611. El e numit *Bacaloglio*. Tot ast-fel și în 1861, pag. 263 și 335.
Ces quatre travaux de chimie sont analysées aussi dans le *Jahresbericht* (Chemie, Physik, Mineralogie und Geologie) für 1860, Giessen, 1861, pag. 244—245 et 611. Il est nommé *Bacaloglio*. De même en 1861, pag. 263 et 335.

demână, să facă încă lucrări de matematici și Fizică.

Iată numele acestor lucrări, pe care le-a publicat în străinătate:

Matematică.

1. *Notiță asupra excesului sferic* (Notiz über den sphärischen Excess. Grünert's Archiv 1862. pag. 221).
2. *Excesul sferic* (L'excès sphérique par M. E. Bacaloglo. Les Mondes. Tome troisième, 1863. pag. 94.
3. *Notă privitoare la liniile și suprafețele reciproce*. (Note relative aux lignes et surfaces reciproques. Idem. pag. 293.

Fizică.

4. *Reflexiuni asupra formei atmosferice*. (Physique du globe. Cosmos 200 volume pag. 732. 1862).
5. *Difracțiunea luminii*. (Sur la diffraction de la lumière. Les Mondes. Tome troisième 1863. pag. 273), *cu data de 4 Mai 1861* «in Grünert's Archiv für mathematik und physik. Theil XL 1863: Neue Bestimmungswiese des durch kleine Oeffnungen gebeugten Lichtes, ceva mai modificată.
6. *Câte-va observațiuni privitoare la direcțiunea verticală, la diferite înălțimi asupra solului*. Les Mondes. Tome cinquième 1864. pag. 678), și în *Grünert*. (Theil XLII) pag. 271. Einiges über die Richtung der Vertikale bei verschiedenen Höhen über den Erdboden. 121.

Unele din lucrările de mai sus au fost prezentate și Academiei de științe din Paris în ședința de la 2 Aprilie 1867.

Tot acestei Academii d-sa trimise încă o notă relativă la: *propozițiunea relativă la locomoțiunea aeriană*, prezentată în ședința de la 24 Oct. 1867, precum și: *Notă relativă la o problemă a trisecțiunei unghiului*, prezentată în ședința de la 27 Aprilie 1868.

Aceste două note au fost trimise la comisiunile speciale, dar nu au fost publicate în *Comptes Rendus*.

Regret însă că nu s'a căutat în hârtiile sale, căci de sigur, trebuie să se fi aflat copii după aceste comunicări.

Lucrările ce a publicat în țară, Bacaloglu, sunt următoarele:

Elemente de algebră, pentru usul școlilor secundare, București, 1866.

à sa disposition, s'occupe encore de travaux de mathématiques et de physique.

Voici le titre des travaux qu'il a publiés à l'étranger:

Mathématiques.

1. *Notice sur l'excès sphérique* (Notiz über den sphärische Excess. Grünert's Arhiv. 1862. p. 221.
2. *L'excès sphérique*, par M. E. Bacaloglo Les Mondes Tome Troisième. 1863, p. 94.
3. *Note relative aux limites et aux surfaces réciproques*. Idem. p. 293.

Physiques

4. *Réflexions sur la forme atmosphérique*. (Physique du globe. Cosmos. 20-e volume, pages 732--1862.
5. *Sur la diffraction de la lumière*. Les Mondes. Tome III-e 1863. p. 273. à la date du «4 Mai 1861» dans Grünert's Arhiv für Mathematik und Physik. Theil XL. 1863: Neue Bestimmungswiese des Durch Kleine Oeffnungen gebeugten Lichtes, avec quelques modifications.
6. *Quelques observations relatives à la direction de la verticale à différentes hauteurs au dessus du sol*. Les Mondes. Tome V. 1864 p. 678. et dans Grünert (Theil XLII, p. 271). Einiges über die Richtung der Vertikale bei verschiedenen Höhen über den Erdboden. 121.

Quelques uns des travaux cités plus haut ont été également présentés à l'Académie des sciences de Paris dans la séance du 2 Avril 1867.

Bacaloglo avait encore envoyé à la même Académie une note sur la *proposition relative à la locomotion aérienne*, présentée dans la séance du 14 Octobre 1867, et une note *sur un problème de la trisection de l'angle*, présentée dans la séance du 27 Avril 1868.

Ces deux notes ont été renvoyées à des commissions spéciales, mais elles n'ont pas été publiées dans les *Comptes Rendus*.

Je regrette qu'on n'ait pas fait des recherches dans les papiers de Bacaloglo on y aurait certainement retrouvé la copie de ces communications.

En Roumanie, Bacaloglo a publié les travaux suivants:

Eléments d'algebre, pour l'usage des écoles secondaires, Bucarest, 1866.

«Să nu se credă însă că o făcea pentru un interes bănesc, căci iată ce am găsit relativ la această algebră:

D. Bacaloglu, profesor la facultatea de științe și membru comitetului, a elaborat și donat Ministerului, fără nici o despăgubire, un eselinte tratat de algebră. Gimnasiile noastre vor căpeta ast-fel o carte mai mult de care duceau lipsă (1).»

Cursul fusese litografiat. Pentru a putea vedea cu ce conștiință lucra el, iată ce găsim în prefața acestei cărți:

«Elementele presinte de Algebră sunt fructul meditațiunilor de patru ani. În patru rînduri am profesat aceste elemente, făcînd pe fie-care an experiențe noi în privința predării lor, și mă simt fericit, dacă 'mi este permis a crede că am împlinit scopul ce'mi propuneam, adică de a deștepta interesul pentru studiul științelor esacte, și de a pune junimea studioasă în stare de a urma acest studiu mai departe și cu succes. Observațiunea conștiințioasă și experiența din tóte zilele 'mi au arătat că teoriile aci cuprinse, forma și dezvoltarea care s'a dat fie-căreia din ele, sunt cele mai potrivite pentru împlinirea aceluși scop. Ne mai avînd astădi ocaziune de a desvolta aceste teorii d'a dreptul, cred a aduce un óre-care avantagiú junimei noastre, puindu-'i în mîni un op scris în spiritul lecțiunilor ce am profesat; un defect póte cine-va imputa acestor elemente că, cu tótă tendința mea, tot nu sunt reproducțiunea fidelă a unui curs făcut de viuă voce, condițiune grea de împlinit, și pe care în genere majoritatea cărților didactice este departe de a o satisface.»

O a doua ediție a acestei cărți a fost scósă de sub tipar la 1870.

Elemente de Fizică, București, 1870.

În prefața primei edițiuni găsim următorul pasagiú, care ar trebui să facă să se gîndescă mai mult grabnicii înegritori de hîrtie, pentru învîțămîntul tinerimei.

«O carte, mai ales care tratéză despre o știință experimentală, nu póte fi scrisă cu un óre care succes, de cât dacă autorul a avut ocaziune să mediteze ani mulți asupra materiei, să urmărescă continuú progresele științei, să o predea în mai multe rînduri, în fine va executa el însuși tóte

Mais qu'on en croie pas qu'il le faisait dans un intérêt d'argent; voici, en effet, ce que nous trouvons relativement à cette algèbre:

«M. Bacaloglo, professeur à la faculté des sciences et membre du Comité, a élaboré et donné au Ministère, sans aucun dédommagement, un excellent traité d'algèbre. Nos gymnases acquerront de la sorte un livre dont l'absence était très vivement sentie. (1).»

Le cours avait été lithographié. Afin qu'on puisse se rendre compte de la conscience avec laquelle il a été fait, voici ce que nous trouvons dans la préface:

«Ces éléments d'algèbre sont le fruit de quatre ans de méditations. A quatre reprises j'ai professé ces éléments en faisant chaque année de nouvelles expériences sur leur enseignement, et je me sens heureux, s'il m'est permis de croire que j'ai atteint le but que je me proposait, à savoir d'éveiller l'intérêt pour l'étude des sciences exactes, et de mettre la jeunesse studieuse en état de poursuivre cette étude avec succès. Une observation consciencieuse et l'expérience de tous les jours m'ont prouvé que les théories qui sont exposées ici, la forme et le développement qui ont été donnés à chacun, sont les plus conformes, au but que je me proposais. N'ayant plus aujourd'hui l'occasion de développer ces théories directement, je crois apporter quelques avantages à notre jeunesse, en mettant dans ses mains un ouvrage écrit dans l'esprit des leçons que j'ai professés; on reprochera peut-être à ces éléments de n'être pas la reproduction fidèle d'un cours fait de vive voix, condition difficile à remplir et qu'en général la majorité des livres didactiques est loin de satisfaire.»

Une seconde édition de cet ouvrage a été publiée en 1870.

Eléments de physique, Bucarest, 1870.

Je trouve, dans la préface de la première édition le passage suivant, qui devrait faire réfléchir beaucoup les pressés noircisseurs de papier, au sujet de l'enseignement de la jeunesse.

«Un livre, qui traite surtout d'une science expérimentale, ne peut-être écrit avec quelque succès que si l'auteur a eu l'occasion d'en méditer pendant des longues années la matière, que s'il a suivi continuellement les progrès de la science, que s'il l'a enseignée à diverses reprises, enfin

(1) *Buletinul instrucțiunei publice*. Anul I, 1865, pag. 86. București.

(1) *Le Bulletin de l'instruction publique*. L'année I, 1866, pag. 86, Bucarest.

încercările cerute la studiul acelei științe și totuși nu pôte a da cartea publicului de cât cu rezervă.»

Și această părere o emite Bacaloglu, încă la 1870!

El scôse în urmă, un supliment la această lucrare la 1883, relativ la *Luminatul electric, Spectroscopia*, etc.

În fine Bacaloglu, măi publică încă o importantă lucrare, ultima asupra Fizicei, în 1887, care fu premiată de Academie în urma raportului favorabil făcut de regretatul Cobălcescu:

E. Bacaloglu, *Elemente de Fizică*: ed. II-a. București 1887. — Raport de d-l Cobălcescu.

Domnilor Colegi,

Însărcinat de domniile-vôstre cu cercetarea opului intitulat «Fizica elementară» al căruia autor este colegul nostru d-l *Emanoil Bacaloglu*, și care s'a prezentat Academiei pentru premiul Lazăr, subscrisul vine cu plăcere a vă relata cele ce urmază:

Deși intitulat cu modestie «Fizică Elementară» opul colegului nostru prezintă un curs aprôpe complet de Fizică superiôră, destinat școlilor superiôre, învățămîntului nostru secundar, căci conține un resumat de tôte cestiunile relative la diversele părți ale Fizicei. Concepțiunea genera'ă a opului, distribuțiunea și clasarea materiilor sunt naturale și metodice, stilul clar, espresiunile juste și precise, cea ce permite de a fi înțeles și studiat cu cea măi mare facilitate.

Sunt dator de a adăogi pe lângă acestea că, pentru întâia dată într'o lucrare de asemenea natură publicată în limba română, sunt abordate cestiunile de înaltă optică, și sunt descrise și esplicate aparatele și fenomenele de interferențe, de dublă reflecțiune, de polarisațiune și de difracțiune, cât și cestiunile relative la electricitate, despre cari, atât întru ceea ce privesce principiile cât și aparatele, lucrarea d-lui *Bacaloglu* dă o idee completă, puind'o în curent cu starea de față în care se află știința din aceste puncte de vedere, și o face a se distinge de multe din lucrările analoge publicate până astăzi în limba noastră.

Cred că nu este de prisos de a adăogi, că opul d-lui *Bacaloglu* este tipărit cu cea măi mare îngrijire, și că textul cât și numerôsele figuri in-

s'il a fait lui-même tous les essais réclamés par l'étude de cette science, et encore ne peut-il donner ce livre au public que sous réserve.»

Bacaloglo émettait cet avis en 1870!

Il publia ensuite (1883) un supplément relatif a la *lumière électrique*, à la *spectroscopie*, etc.

Enfin Bacaloglo publia un important ouvrage sur la *Physique* (1887). Cet ouvrage fut couronné par l'Académie à la suite d'un rapport favorable du regretté professeur Cobalcescu:

E. Bacaloglo. *Éléments de phisyque*. 2-e éd. Bucarest 1887. Rapport de M. Cobalcescu.

Messieurs et Collègues,

Chargés par vous d'examiner l'ouvrage intitulé «Physique élémentaire», dont l'auteur est notre collègue M. *Em. Bacaloglo*, et qui est présenté à l'Académie pour le prix Lazar, le soussigné vient, avec plaisir vous relater ce qui suit:

Bien que modestement intitulé «Physique élémentaire», l'ouvrage de notre collègue contient un cours à peu près complet de Physique supérieure, destiné aux écoles supérieures, et à notre enseignement secondaire, car il contient un résumé à toutes les questions relatives aux diverses parties de la Physique. La conception générale de l'ouvrage, la distribution et le classement des matières sont naturelles et méthodiques, le style clair, les expressions justes et précises, ce qui lui permet d'être compris et étudié avec la plus grande facilité.

Je dois ajouter à cela que, pour la première fois, dans un ouvrage de cette matière publié en roumain, on a abordé les questions de haute optique, et décrit et expliqué les appareils et les phénomènes d'interférence, de double réflexion de polarisation et de diffraction, ainsi que les questions relatives à l'électricité, dont, autant en ce qui regarde les principes qu'en ce qui touche aux appareils, M. *Bacaloglo*, donne une idée complète, en mettant son livre au courant de l'état actuel de la science, ce qui le distingue des ouvrages analogues publiés jusqu'à présent dans notre langue.

Je crois qu'il n'est pas inutile d'ajouter que l'œuvre de M. *Bacaloglo* est imprimée avec le plus grand soin et que le texte, ainsi que les

tercalate în el sunt de o execuțiune, ce nu lasă nimic de dorit, putându-se alătura în privirea acésta cu cele mai bune edițiuni ale lucrărilor de acest fel, apărute în străinătate.

Subscrisul, considerând toate meritele aceste pe cari le prezintă «Fisica Elementară» a d-lui *Bacaloglu*, este de părere a i se decerne premiul Lazăr, și a insista dinaintea Domniilor Văstre spre a încuviința acésta premiare» (1).

Toate aceste cărți făcute de Bacaloglu, sunt în curent cu știința, sunt în adevăr revădute la fiecare ediție nouă și sunt scrise cu îngrijire și claritate.

Bacaloglu fu ales membru al Academiei Române, la 1879, îndată după reforma largă a acesteia utile instituțiunii, ce se îndeplini odată cu declararea independenței. Aici însă deși el continuă a lucra, dar comunicările sale sunt slabe, ele sunt mai mult nise expunerii de lucrări făcute de alții. Se vede că timpul și mai ales inactivitatea mediului, precum și lipsa unui laborator, bine înzestrat, influențase asupra acestui om atât de bine preparat pentru școlă, după cum am spus mai sus. — El fu pe rând ales Vice-Președinte și Președinte în urmă, al secțiunii științifice.

La 31 August 1879 oferă mai multe cărți Academiei.

În ședința de la 20 Martie 1880, sub președinția M. Sale Regelui, Bacaloglu, citește discursul său de recepțiune *despre Calendar*, răspunzându-i în urmă d-l I. Ghica. — El susținea necesitatea schimbării calendarului nostru, lucru ce dorim cu toții și pe care l'am admis pentru Buletinul nostru.

În ședința de la 7 Martie 1880 citește o notiță *despre materia radiantă*.

Iată lucrările lui Bacaloglu ca membru al Academiei.

Desvoltarea progresivă a luminatului electric ședința de la 13 Martie 1881.

Ore-cărți dispozițiunii noui din cabinetul de fizică al Universității din Bucuresci la 3 Septembrie 1882.

Relațiuni asupra expozițiunii de electricitate de la München din anul 1882, ședința de la 5 Noembrie.

Dare de semnă despre expozițiunea de electricitate de la Viena din 1883, ședința de la 7 Octombrie 1883.

nombreuses figures qui y sont intercalées, sont d'une exécution qui ne laisse rien à désirer et à cet égard cet ouvrage peut être comparé aux meilleurs éditions des travaux du même genre parus à l'étranger.

Le soussigné, considérant tous les mérites que présente la *Physique élémentaire* de M. Bacaloglo est d'avis de lui décerner le prix Lazar et il insiste auprès de vous pour approuver cet avis» (1).

Tous ces ouvrages a Bacaloglo sont au courant de la science; il sont revues à chaque édition nouvelle et son écrits avec soin et avec clarté.

Bacaloglo fut élu membre de l'Académie roumaine en 1879, aussitôt après la réforme de cette institution, réforme qui suivit la déclaration de l'Indépendance. Mais, bien qu'il continuat à travailler, les communications qu'il fit sont faibles, ce sont plutôt des exposés de travaux faits par d'autres. Il parait que le temps et l'inactivité du milieu, ainsi que l'absence d'un laboratoire bien organisé, avait influencé sur cet esprit si bien préparé pour l'école, ainsi que nous l'avons déjà dit. Il fut successivement élu Vice-Président, puis Président de la section scientifique.

Le 31 Août 1879 il offre plusieurs ouvrages, à l'Académie.

Dans la séance du 20 Mars 1880, sous la présidence de S. M. le Roi, Bacaloglo lut son discours de réception sur le Calendrier, c'est M. I. Ghica qui lui répondit. Il soutenait la nécessité de changer notre calendrier, ce que nous désirons tous; notre Bulletin a déjà admis cette réforme.

Dans la séance de 7 Mars 1880, il avait lu une note sur *la matière radiante*.

Voici quels sont les travaux de Bacaloglo comme membre de l'Académie:

Développement progressif de la lumière électrique (séance du 13 Mars 1881)

Quelques nouvelles dispositions du cabinet de Physique de l'Université de Bucarest le 3 septembre 1882.

Relations sur l'exposition d'électricité de Munich en 1882, séance du 5 Novembre.

Compte-rendu de l'exposition d'électricité de Vienne en 1883, séance du 7 Octobre 1883.

(1) Analele Academiei Române. Seria II. Tomul X. 1887—1888. pag. 152—153.

Despre Paratoner, ședința de la 27 Martie 1887.

O nouă descoperire a lui Edison (mașinele piromagnetice), ședința de la 9 Octombrie 1887.

Reflexiuni asupra unui fenomen electric, ședința de la 18 Ianuarie 1891.

In același timp găsim o serie de rapoarte relative la numeroase lucrări puse la concurs.

8 Rapoarte asupra diferitelor cărți prezentate la concurs, ședința de la 8 Aprilie 1880.

Idem, *Două rapoarte*, ședința de la 22 Martie 1890.

Sub președinția sa, în ședința din 7 Aprilie 1880, s'au discutat și admis următoarele puncte, a cari el luă o parte activă :

1. Să se studieze lignitele din punctul de vedere geologic, mineralogic și chimic.
2. Să se înlesnescă studiarea florei românesce.
3. Să se facă analiza vinurilor românesce.
4. Să se analizeze cerealele.

Nomenclatura acestor lucrări mici ale lui Bacaloglu se găsește cu ușurință în Analele Academiei — Indice alfabetic — din 1890.

Bacaloglu, a mai contribuit mult la răspândirea științelor prin numeroase articole, scrise în *Revista științifică* și prin importante sale conferințe, însoțite de experiențe, făcute la Universitate, în amfiteatrul său, sau la Ateneul Român.

Iată nomenclatura articolelor publicate în *Revista științifică și Transacțiunile literare și științifice* :

1. *Despre cutremure*, (*Revista științifică*, anul al III, pag. 40).
2. *O erupțiune vulcanică*, (idem pag. 380).
3. *Spectroscopie*, (idem anul al IV, pag. 115).
4. *Puteri oculte*, (idem pag. 343).
5. *Despre calendar*, (idem anul al V, pag. 8).
6. *Aparate și fenomene de influență sau inducțiune electrică*, (idem pag. 148).
7. *Presa hidraulică*, (idem anul al VI, pag. 292).
8. *Leibnitz și Newton* sau descoperirea calculului infinitesimal, (*Transacțiunile literare și științifice*, 1872, pag. 180).

Mai notăm următoarele scrieri importante relative la învățămîntul nostru:

1. *Reflexiuni asupra organizării instrucțiunii la noi*, (*România*, II, 12 și 13 Septembrie 1889).
2. *Condițiuni esențiale pentru a face investi-*

Du Paratonnerre séance du 27 Mars 1887.

Une nouvelle découverte d'Edison (les machines pyromagnétiques), séance du 9 Octobre 1887.

Réflexions sur un phénomène électrique, séance du 18 Janvier 1891.

En même temps, nous trouvons une série de rapports relatifs à des nombreux travaux mis au concours.

8 Rapports sur différents ouvrages présentés au concours, séance du 8 Avril 1880.

Idem, *Deux rapports*, séance du 22 Mars 1890.

Sous sa présidence, dans la séance du 7 Avril 1880, on discute et admit les différents points suivants à la discussion desquels il prit une part active :

1. On devra étudier les lignites au point de vue géologique, minéralogique et chimique.
2. On devra faciliter l'étude de la flore roumaine.
3. On devra faire l'analyse des vins roumains.
4. On devra analyser les céréales.

La nomenclature de ces petits travaux peut se trouver facilement dans les Annales de l'Académie (Table alphabétique du 1890).

Bacaloglu a également beaucoup contribué à la diffusion des sciences en publiant des nombreux articles dans la *Revista Științifică* et en faisant d'importantes conférences accompagnées d'expériences, soit à l'Université, dans son amphithéâtre, soit à l'Athénée Roumain.

Voici la nomenclature des articles publiés dans la *Revista științifică* et les *Transactions littéraires et scientifiques* :

1. *Des tremblements de terre*, (*Revue scientifique*, III-e année, p. 40).
2. *Une éruption volcanique*, (idem p. 380).
3. *Spectroscopie*, (idem VI-e année, p. 115).
4. *Des puissances occultes*, (idem p. 343).
5. *Du calendrier*, (idem V-e année, p. 8).
6. *Appareils et phénomènes d'influence ou d'induction électrique*, (idem p. 148).
7. *La presse hydraulique*, (idem VI-e an. p. 292).
8. *Leibnitz et Newton* ou la découverte du calcul infinitésimal, (*Tr. lit. et scient.*, 1872, p. 180).

Nous notons encore des écrits importants relatifs à notre enseignement :

1. *Réflexions sur l'organisation de l'instruction chez nous*, (*România*, II, 12 et 13 Sept. 1889).
2. *Considérations essentielles pour faire des*

gațiunii și descoperiri în științele fizice, (*România Liberă*, 1881, No. 1188—1891).

Ca onoruri Bacaloglu fu numit *oficer al Stele-României* la 3 Martie 1878, căpătă medalia *Bene-merenti*, clasa I-ii, la 22 Februarie 1879 și fu numit *comandor al Coronei României* la 31 Decembrie 1883.

La 1884, 11 Aprilie, Bacaloglu fu numit *comandor al ordinului Franz Iosif*.

Din publicarea, în extenso, a lucrărilor lui Bacaloglu, sper că toți vor căpăta convingerea, că Bacaloglu, a fost primul nostru enciclopedist în științele pozitive, și că Bacaloglu, a fost una din gloriile noastre, preparat în mod admirabil pentru cariera sa științifică și profesională. Din nenorocire pentru el, venise prea curând în țară, atunci când acesta nu avea nici mijlocele, nici priceperea de a încuraja și ajuta pe astfel de cercetători. Dacă Bacaloglu, ar fi venit acum, sunt convins că Universitatea noastră, s'ar acoperi de o lumină, pe care nu o cunștem în prezent.

Viața activă, modestă, cu abnegație, a lui Bacaloglu, să ne fie de exemplu. Un vechiul amic al lui Bacaloglu, Profesor distins la Universitate, D-l Dr. Z. Petrescu, întreat și rugat de mine, a-mi da ore-care date relative de el, îmi spuse:

A muncit și a tăcut.

Căci ăce el, cine e cinstit și convins de forțele sale:

Tace și face.

Și:

Le bien ne fait pas de bruit et le bruit ne fait pas de bien.

Acastă apreciere scurtă, dar perfect exactă, corespunde pe deplin cu acea a unui ales Academician, care ca președinte a acestui corp de elită, telegrafia la morțea lui Bacaloglu: «Cu durere aflu incetarea din viață a iubitului nostru coleg Bacaloglu, *omul datoriei și al științei*. Rog prezențați complimentele mele de condoleanță familiei răposatului. — I. Ghica.»

Omul datoriei și al științei, iată în adevăr cine a fost Bacaloglu.

Munca sa îndelungată, în condițiuni cu totul rele pentru un om de știință; modestia împinsă chiar prea departe pentru mediul nostru, iată cari erau darurile ce Dumnezeu îi hărăzise ca să ne serve

investigations et des découvertes dans les sciences physiques. (România liberă, 1881, No. 1188—1191).

Bacaloglo fut nommé officier de *l'Etoile de Roumanie* le 3 Mars 1878; il a obtenu la médaille *Bene Merenti* I-ère cl. le 22 Février 1879 et devint *commandeur de la Couronne de Roumanie* le 31 Décembre 1883.

Le 11 Avril 1884, Bacaloglo fut nommé *commandeur de l'ordre François Joseph*.

J'ai la conviction que de la publication *in extenso* des travaux de Bacaloglu, ressortira pour tous la conviction qu'il a été notre premier encyclopédiste dans les sciences positives, et en second lieu, qu'il a été une de nos gloires, admirablement préparé pour la carrière scientifique et professionnelle. Par malheur pour lui, il était venu trop tôt en Roumanie, alors que notre pays n'avait ni les moyens, ni l'intelligence d'encourager et d'aider des pareils chercheurs. Si Bacaloglo était venu maintenant, je suis convaincu que notre Université resplendirait d'un éclat que peu lui donnent aujourd'hui.

La vie active, modeste, pleine d'abnégation de Bacaloglo, doit être pour nous un exemple. Un vieil ami de notre savant, professeur lui aussi à l'Université, Mr. le Dr. Z. Petrescu, interrogé par moi et prié de fournir quelques renseignements sur Bacaloglo m'a répondu:

«Il a travaillé et il s'est tu.»

Car, disai-t-il, quiconque est honnête et convaincu de ses actes:

Se tait et agit.

Car:

Le bien ne fait pas de bruit et le bruit ne fait pas de bien.

Cette courte, mais parfaitement exacte appréciation, correspond absolument à celle d'un éminent académicien, qui, comme président de ce corps d'élite, télégraphiait à l'occasion da la mort de Bacaloglo: «J'apprend avec douleur, la mort de notre bien aimée collègue Bacaloglo, l'homme du devoir et de la science. Je vous prie de présenter mes compliments de condoléance à la famille du défunt. — I. Ghica.»

L'homme du devoir et de la science, tel fut en effet Bacaloglo.

Que ce labeur acharné dans des conditions absolument mauvaises pour un homme de science; que cette modestie, poussée jusqu'à l'excès nous servent d'exemple à nous tous, et surtout à ceux

de exemplu nouă, și mai ales acelor, ce au ca țintă în știință, înainte de toate, reclama și beneficiul bănesc.

Memoria lui Bacaloglu, ca o amintire plăcută și moralizatoare, să fie eternă între noi și fie ca exemplul vieții sale, și rǎdele bune ce ne au lăsat, să producă efectul lor dorit.

qui ont surtout pour but, dans la science, la réclame et le bénéfice matériel.

Que la mémoire de Bacaloglu, comme un souvenir agréable et moralisateur, soit éternellement parmi nous et que l'exemple de sa vie et les fruits qu'il nous a laissés produisent l'effet désiré.

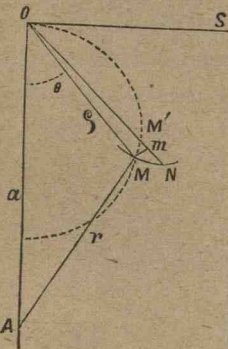
LUCRARILE LUI E. BACALOGLU

I. LUCRARI MATEMATICE.

Asupra unei probleme din mecanica analitică.

(Zeitschrift für Mathematik und Physik. 1859 pag. 309.)

Iată problema deja cunoscută: Se caută o curbă de așa constituțiune, ca timpul pe care-l întrebuițeză un punct material, ca să descrie un arc, să stea într'un raport constant k cu timpul, care i-ar trebui aceluiași punct, ca să parcurgă córdă corespunzătoare, presupunând, că punctul este supus: 1) la púterea gravitațiunei, 2) la influența unei puteri, care derivă de la un punct fix, și este proporțională cu distanța (Fig. 1).



Acéastă problemă a fost tratată succesiv de Saladini (1), Fuss (2); Serret și Ossian Bonnet (3); pe cât știu însă, nu s'a făcut până

$$(2) t_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \int_0^s \frac{ds}{\sqrt{F_1(r) - F_1(a)}}$$

acuma observațiunea, că în ambele casuri, nu numai pentru $k=1$ ci și pentru k óre-care se ajunge la aceeași ecuațiune diferențială.

(1) $k. (d\rho + \rho) (\text{tang. } \theta. d\theta) = \sqrt{d\rho^2 + \rho^2 d\theta^2}$ în care ρ și θ sunt coordonatele polare ale curbei căutate. De aci rezultă, că ecuațiunea (1), cel puțin pentru aceste două casuri, este independentă de puterea în acțiune, precum și de pozițiunea centrului de acțiune; se mai nasce întrebarea, dacă nu cum-va acéastă independență este generală.

Dacă t_1 , și t_2 însemnă timpurile respective, pe care le pune punctul material, ca să parcurgă arcul și córdă corespunzătoare; r și a distanțele punctelor M, O, la centrul de acțiune A (dacă O este punctul inițial al mișcării), $F(r)$ puterea ce lucrează; dacă punem $F_1(r) = \int F(r) dr$, avem.

$$t_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \int_0^{\rho} \frac{d\rho}{\sqrt{F_1(r) - F_1(a)}}$$

Se observă, că, dacă pentru găsierea ecuațiunei (1) se face ca ρ și θ să varieze în același timp, $(d\rho)$ are o semnificație specială. Dacă ne închipuim două rațe vectóre OM, ON înfinit apropiate și pe ON luată o distanță OM', așa că același punct material, sub influența puterei $F(r)$, să parcurgă în timpuri egale distanțele OM, OM', atunci

distanța MN = $(d\rho)$ și corespunde creșterii de timp dt_2 . Din (2) obținem valorile lui ds și $(d\rho)$ în funcțiune de puterea $F(r)$ și timp:

$$ds = \sqrt{2} \sqrt{F_1(r) - F_1(a)}. dt_1,$$

$$d\rho = \sqrt{2} \sqrt{F_1(r) - F_1(a)}. dt_2,$$

și divisând

$$\frac{ds}{(d\rho)} = \frac{dt_1}{dt_2};$$

din care s'a eliminat puterea și prin acésta independența formei curbei căutate de putere, este demonstrată.

(1) Memorie dell' Instituto Nazionale Italiano. Vol. I, P. II, pag. 43. 1806.

(2) Mémoires de l' Académie des sc. de St. Pétersbourg 1824, Vol. IX, pag. 91.

(3) Journal de Lionville. Vol. IX pag. 28, 116, 1844.

Corolarii. Comparând ultima ecuațiune cu (1) și făcând $Om = OM$, avem
 $(d\rho) = d\rho + \rho d\theta$. $\text{tang } \theta = NM' = Nm + mM'$; de aci urmăză

$$\begin{aligned} mM' &= \rho d\theta \text{ tang } \theta, \\ \text{așa dar } mM'M &= \frac{\pi}{2} - \theta = \text{SOM}; \end{aligned}$$

și dacă ne închipuim un cerc ce trece prin punctele O, M', M , rezultă că OS este tangenta la cerc în punctul O , așa dar că centrul cercului se găsește pe linia ce unesce punctul O cu centrul A . După modul de determinare al punctelor M, M' ,

locul geometric al acestora nu este altul de cât curba *synchronă* a tuturor dreptelor concurente în punctul O . Ca rezultat final, rezultă așa dar, că această curbă este independentă de putere și de pozițiunea centrului de acțiune, că este un cerc, al cărui centru se află pe linia OA și al cărui diametru este egal cu distanța parcursă de punctul material în această direcțiune, în circumstanțele problemei enunțate, după cum se poate demonstra acesta direct, pentru cele două cazuri mai simple ale gravitațiunii și ale unei puteri proporțională cu distanța.

Despre curbura suprafețelor

(Zeitschrift für Mathematik und Physik. 1859 p. 312).

Plecând de la definițiunea dată de Gauss pentru curbura suprafețelor și făcând o mică digresiune de la modul de deducere, voi căuta să stabilesc o formulă, ce se poate întrebuința, la suprafețele developabile, pentru măsurarea curburei.

Să luăm un punct în suprafață și pe suprafață o linie, care conține punctul acesta, ast-fel, că pe toate secantele normale, ce trec prin punctul dat, în raport cu acest punct, arcul constant ds să fie tăiat, și fie ω suprafața mărginită de această linie; să ne închipuim mai departe prin toate punc-

tele periferiei liniei, normale duse la suprafață și din centrul unei sfere cu raza $=1$, paralele la aceste normale, cari limitează pe sferă o suprafață determinată θ și fie $d\sigma$ arcul de cerc variabil pe sferă, corespunzător fie-cărui ds ; R_1 și R_2 diametrele de curbură corespunzătoare ambelor intersecțiuni ale suprafeței ρ precum și intersecțiunii normale în azimutul φ ; de orice suprafețele θ și ω la limită, pot fi privite ca atare, și ds rămâne constant, avem atunci pentru curbura căutată:

$$\begin{aligned} (1) \lim \frac{\theta}{\omega} &= \lim \frac{\int_0^{2\pi} d\sigma^2 \cdot d\varphi}{\int_0^{2\pi} ds^2 \cdot d\varphi} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{d\varphi}{\rho^2} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} d\varphi \left(\frac{\cos^2 \varphi}{R_1} + \frac{\sin^2 \varphi}{R_2} \right)^2 \\ &= \frac{1}{4} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^2 + \frac{1}{8} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)^2 = \frac{1}{\delta^2} + \frac{1}{8} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)^2, \end{aligned}$$

dacă δ reprezintă diametrul curburei mijlocii. Pentru un R_2 negativ, avem

$$\frac{1}{4} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)^2 + \frac{1}{8} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^2 = \frac{1}{\delta^2} + \frac{1}{8} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^2$$

Dacă R_2 s'a luat absolut $= R_1$, expresiunea se reduce la $\frac{1}{2R_1^2}$; și pentru $R_2 = \infty$, la $\frac{1}{8R_1^2}$.

O expresiune neaplicabilă pentru curbura și

care se depătează puțin de (1) pentru cazul când $rt - s^2 \ll 0$, se găsește, dacă schimbăm datele ast-fel, ca $d\sigma$ să rămână constant, pe când ds variază. Avem atunci

$$(2) \lim_{\omega_1} \frac{\theta_1}{\omega_1} = \frac{2\pi}{2\pi} = \frac{1}{2} \pi = \frac{1}{\frac{R_1 + R_2}{2} \sqrt{R_1 R_2}} = \frac{1}{R_1^2 \int_0^{\frac{1}{2}\pi} (1 + \frac{R_1}{R_2} \tan^2 \varphi) d. \tan \varphi} = \frac{1}{R_1^2 \int_0^{\frac{1}{2}\pi} (1 + \frac{R_1}{R_2} \tan^2 \varphi)^2 d. \varphi}$$

Nu e de mirare, dacă pentru aceeași mărime se pot găsi expresiuni diferite. De óre-ce toate aceste expresiuni pot fi aduse la forma comună $\frac{1}{M^2}$, M

va represinta diametrul acelor sferă, care coincid în apropierea punctului dat cu suprafața, așa dar cari aũ aceeași curbură ca acesta și prin urmare ar fi sfera osculatóre a acesteia. De óre-ce însă în general nu se presintă o asemenea sferă, M nu pôte însemna alt-ceva, de cât diametrul unei sfere, care se unesce mai mult sau mai puțin exact cu suprafața dată în punctul dat, și prin diferitele formule date, se tinde să se ajungă la un grad mai mare sau mai mic de aproximație, cel puțin după modul de vedere al lui Gauss, care de altmintrelea este cel mai nimerit pentru reprezentarea ușor de înțeles a curburii suprafețelor. Dacă acum însă, formula lui Gauss

$\frac{1}{R_1 R_2}$ nu mai pôte fi întrebuințată pentru suprafețele developabile, ceea-ce rezultă, pe de o parte din argumentele date de Cournot (1), pe de altă parte se observă, că în cazul acesta suprafața I determinată pe sferă, ia forma II, așa dar, nu pôte fi exprimată prin $4 ds_1 \cdot ds_2$, după cum se face acesta în cazul I. (veți fig. . . .)



Așa dar cauza acestei anomalii aparente residă chiar în natura lucrului, nu însă în faptul, că metoda lui Gauss, după cum a afirmat nu de mult un óre-care Dr. Renard, se baséză mai curind pe o analogie de formă, de cât pe o analogie intrinsecă reală; și de sigur nu vom fi tocmai înclinați pentru susținerea formulei $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$, dată de Sophie Germain, să definim, după același Dr. Renard (2), curbura suprafețelor, ca limita raportului (neomo-

gen) $\frac{\omega}{ds}$ în care ds are aceeași însemnare ca și în problema de față, ω însă, represintă suprafața, care măsórá pe sferă cu rađa = 1, unghiul solid, format de planul tangent și de tangentele duse la extremitățile lui ds la secantele normale, presupunând numai, că toate aceste tangente sunt concurente în punctul dat.

Rezolvirea unei probleme geometrice. (1)

(Schlömilch, Zeitschrift für Matematik und Physik. 1859 p. 366).

Problema. Se dá o linie curbă C într'un plan E și în planul acesta un punct P , care are o pozițiune determinată față de C . Prin punctul P se duce în spațiu o altă linie curbă D , cu curbura simplă sau dublă. În această linie să se misce continuu punctul P cu planul E și linia C , ast fel ca planul E să se rămână continuu paralel cu el însuși sau să facă cu tangentele în D continuu același unghiú. Se întreabă, care va fi natura suprafeței F , descrisă în spațiu de C ; ecuațiunea, intersecțiunea, etc. — Asemenea se întreabă, cum trebuie să fie C , când se dá D și F și cum D , când se dá C și F .

Rezolvire. Fie

$$\begin{cases} (C) \dots F(\xi, \eta) = 0 \text{ ecuațiunea curbei } C. \\ (D) \dots x_1 = \varphi(z_1), y_1 = \psi(z_1) \text{ ecuațiunile curbei } D, \end{cases}$$

luate pe un sistem de coordonate, a căror origină O coincidă cu punctul P într'un moment dat și planul XY cu planul E ; fie α unghiul de înclinațiune al tangentei la curba D cu planul XY , care se consideră ca fixă; β unghiul dintre o normală aședată în planul XY pe această tangentă și axa X -lor. Se facem ca planul E să se misce paralel cu sine însuși și ast-fel, ca $O'X' // OX$ și $O'Y' // OY$, și punctul O' sau P să alunece pe curba D ; întórcem axele $O'X'$, $O'Y'$ (nu planul) cu un unghiú β și apoi planul $X'O'Y'$ împrejurul dreptei

(1) Théorie des fonctions, sec. édit. I, vol. pag. 473.

(2) Thèse de doctorat soutenue devant la faculté des sciences de Paris, 1856.

(1) Propusă în Journal de Crelle t. 51, p. 100 1856.

O'X' cu un unghi $\varepsilon - \alpha$; avem, întrebuițând cunoscutele formule de transformare:

$$(2) \begin{cases} x'' = [y - \psi(z_1)] \sin \beta + [x - \varphi(z_1)] \cos \beta, \\ y'' = \{ [y - \psi(z_1)] \cos \beta - [x - \varphi(z_1)] \sin \beta \} \cos(\varepsilon - \alpha) + (z - z_1) \sin(\varepsilon - \alpha), \\ z'' = - \{ [y - \psi(z_1)] \cos \beta - [x - \varphi(z_1)] \sin \beta \} \sin(\varepsilon - \alpha) + (z - z_1) \cos(\varepsilon - \alpha) \end{cases}$$

Afară de acésta mai avem, grație relațiunei (C)

$$F(x'' \cos \beta - y'' \sin \beta, x'' \sin \beta + y'' \cos \beta) = 0, z'' = 0.$$

În fine obținem două ecuațiuni

$$(3) \begin{cases} F \left\{ \begin{aligned} & [x - \varphi(z_1)] [\cos^2 \beta + \sin^2 \beta \sec(\varepsilon - \alpha)] + [y - \psi(z_1)] [1 - \sec(\varepsilon - \alpha)] \sin \beta \cos \beta \\ & [x - \varphi(z_1)] [1 - \sec(\varepsilon - \alpha)] \sin \beta \cos \beta + [y - \psi(z_1)] [\sin^2 \beta + \cos^2 \beta \sec(\varepsilon - \alpha)] \end{aligned} \right\} = 0 \\ [y - \psi(z_1)] \cos \beta - [x - \varphi(z_1)] \sin \beta = (z - z_1) \cotang(\varepsilon - \alpha) \end{cases}$$

în cari se va elimina z_1 , după ce mai întâiu s'a'u introdus valorile lui $\alpha, \beta, \varepsilon$ în funcțiune de z_1 .

$$4) \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + [\varphi'(z_1)]^2 + [\psi'(z_1)]^2}}, \quad \text{tang } \beta = \frac{\varphi'(z_1)}{\psi'(z_1)}, \quad \varepsilon = \chi(\alpha).$$

Aceste calcule însă nu sunt în tot-d'a-una posibile. Pentru $\varepsilon = \alpha$ sau $\varepsilon = \text{constantă}$, se obțin ambele casuri prevădute în problemă; în cazul întâiu $z = z_1$ și obținem din (3) ecuațiunea suprafeței căutate:

$$(5) F[x - \varphi(z), y - \psi(z)] = 0$$

Dacă $\varepsilon - \alpha = \frac{\pi}{2}$ atunci avem

$$F[x - \varphi(z_1) - (z - z_1) \sin \beta, y - \psi(z_1) + (z - z_1) \cos \beta] = 0, \\ [x - \varphi(z_1)] \sin \beta = [y - \psi(z_1)] \cos \beta;$$

totuși se deosibesce cazul acesta de cel precedent, numai prin pozițiunea planului E.

Dacă curba D este plană și dacă datele problemei permit a se lua planul acesteia normal pe planul E, atunci β și împreună cu dînsul $\frac{\varphi'(z_1)}{\psi'(z_1)}$ a'u o valoare constată, și putem prin o alegere potrivită de axe, să facem ca $\beta = 0$; avem atunci din (3)

$$(6) \begin{cases} F\{x - \varphi(z_1), [y - \psi(z_1)] \sec(\varepsilon - \alpha)\} = 0, \\ y - \psi(z_1) = (z - z_1) \cotang(\varepsilon - \alpha). \end{cases}$$

Dacă ecuațiunile nu sunt esplicite, ci puse sub forma:

$$\varphi(x_1, z_1) = 0, \quad \psi(y_1, z_1) = 0$$

ajungem la ecuațiunea suprafeței prin eliminațiunea lui x_1, y_1, z_1 din ecuațiunile acestea și cele din (3) în cari se va pune x_1, y_1 pentru $\varphi(z_1), \psi(z_1)$.

Dacă se dă D și F

$$x_1 = \varphi(z_1) \text{ și } z_1 = \psi(z_1), \quad F(x, y, z) = 0$$

și se întrebă de natura curbei C, atunci se va înlocui în F, x, y, z respectiv cu valorile

$$\begin{aligned} & x' \cos \beta - y' \sin \beta \cos(\varepsilon - \alpha) + z' \sin \beta \sin(\varepsilon - \alpha), \\ & x' \sin \beta + y' \cos \beta \cos(\varepsilon - \alpha) - z' \cos \beta \sin(\varepsilon - \alpha), \quad y' \sin(\varepsilon - \alpha) + z' \cos(\varepsilon - \alpha), \end{aligned}$$

presupunând că originea coordonatelor este pe curba D, și punind $z = 0$; avem atunci pentru ecuațiunea curbei căutate C

$$7) \begin{cases} F[x' \cos \beta_0 - y' \sin \beta_0 \cos(\varepsilon_0 - \alpha_0), \\ x' \sin \beta_0 + y' \cos \beta_0 \cos(\varepsilon_0 - \alpha_0), \\ y' \sin(\varepsilon_0 - \alpha_0)] = 0 \end{cases}$$

Valorile lui $\alpha_0, \beta_0, \varepsilon_0$ se obțin din 4) făcând $z_1 = 0$

Dacă se dă C și F

$$\Theta(x', y') = 0 \quad F(x, y, z) = 0$$

și se întreabă de natura curbei D, atunci problema nu este în tot-d'a-una posibilă.

Dacă înlocuim în F pe x, y, z cu valorle

$$\begin{aligned} \xi + x' \cos \beta - y' \sin \beta \cos(\varepsilon - \alpha) + z' \sin \beta \sin(\varepsilon - \alpha), \\ \eta + x' \sin \beta + y' \cos \beta \cos(\varepsilon - \alpha) - z' \cos \beta \sin(\varepsilon - \alpha), \\ \zeta + y' \sin(\varepsilon - \alpha) + z' \cos(\varepsilon - \alpha), \end{aligned}$$

în cari

$$\varepsilon = \chi(\alpha), \quad \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{d\xi^2}{d\zeta^2} + \frac{d\eta^2}{d\zeta^2}}}, \quad \text{tang } \beta = -\frac{d\xi}{d\zeta} : \frac{d\eta}{d\zeta},$$

și χ o funcțiune cunoscută, și punem în ecuațiunea ast-fel obținută $z' = 0$, avem

$$\begin{aligned} F[\xi + x' \cos \beta - y' \sin \beta \cos(\varepsilon - \alpha), \\ \eta + x' \sin \beta + y' \cos \beta \cos(\varepsilon - \alpha), \\ \zeta + y' \sin(\varepsilon - \alpha)] = 0, \end{aligned}$$

care ecuațiune, independentă de valorile speciale ale lui x', y' , trebuie să fie identică cu $\Theta(x', y') = 0$ relațiunile de condițiune între ξ, η, ζ ale acestei identități determină curba căutată. De orice-pentru determinarea lui D, din cauza constantelor introduse prin integrațiune, sunt necesare cel mult patru ecuațiuni de condițiune, numărul acestora fiind mai în tot-d'a-una mai mare, se vede bine, că problema nu este în tot-d'a-una posibilă.

Dacă C sau D este o dreaptă și dacă planul E se mișcă paralel cu el însuși, se nasce atunci o suprafață cilindrică, oricum ar fi D sau C.

Fie C o elipsă $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, al cărei centru să alunece pe elipsa $x=0, \frac{z^2}{C^2} + \frac{(y-B)^2}{B^2} = 1$; $\varepsilon = \alpha$. Obținem pentru ecuațiunea suprafeței generate

$$y = B - B \sqrt{1 - \frac{z^2}{C^2}} \pm b \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2}}$$

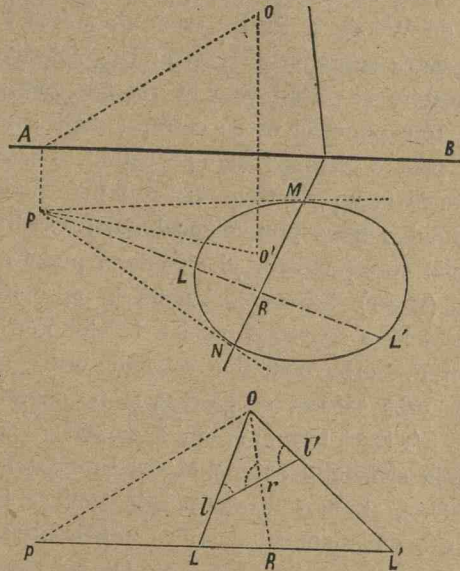
dacă considerăm numai o jumătate din elipsa a doua. Intersecțiunile plane paralele cu planul XY sau ZY sunt elipse congruente cu cele date; secțiunile paralele cu planul XZ sunt curbe de gradul al IV-lea; secțiunea la distanța B este o hiperbolă, ale cărei axe stau în raportul $\frac{a}{b} : \frac{C}{B}$. Volumul conținut între suprafața ast-fel generată și planurile extreme este egal cu $2\pi abC$.

O problemă din geometria descriptivă.

(Schlömilch, Zeitschrift für Mathematik und Physik, 1860 p. 59).

A găsi un plan, care jumătătesce, într'un con de gradul al doilea, dreptele duse paralel la o dreaptă dată.

Se duce prin vârful O (Fig. 1) al conului



dreapta OP paralelă la dreapta dată și prin urma orizontală P a aceleia, tangentele PM, PN la baza conului; linia MN ce unesc punctele de contact, va fi urma orizontală a planului căutat; ea va trebui să treacă și prin vârful O. Acestă construcțiune reese din următoarele considerațiuni:

1) Tote planurile duse prin vârful O, paralele la dreapta dată, au o linie de intersecțiune comună OP, care însăși este // dreptei date;

2) În fie-care din aceste intersecțiuni plane, dreapta PL' este împărțită harmonic prin generatrițele

OL și OL' și prin linia de jumătățire OR a paralelelor ll'; căci avem:

$$\frac{\sin POL}{\sin POL'} = \frac{\sin l}{\sin l'} = \frac{Ol'}{Ol}$$

$$\frac{\sin LOR}{\sin L'OR} = \frac{lr \cdot \sin r}{Ol} : \frac{l' r \cdot \sin r}{Ol'} = \frac{Ol'}{Ol} = \frac{\sin POL}{\sin POL'}$$

De aci urmăză, că urmele orizontale ale liniilor de jumătățire succesive OR se găsesc pe polara MN a punctului P, prin urmare locul geometric al lor este un plan, a cărei urmă horizontală este drépta MN.

Câte-va considerațiuni noui asupra suprafețelor podare.

(Schlömilch, Zeitschrift für Mathematik und Physik, 1860 p. 67.)

I. Analog cu teoremele asupra curbelor podare găsite de Wetzig și Raabe, avem următórea teoremă pentru suprafețele podare: Unghiul dintre rađa vectóre și planul tangent rămâne constant pentru tóte punctele ce se coréspund ale suprafețelor podare succesive ale unei suprafețe date F și normala la un punct al unei suprafețe podare de ordinul n trece prin mijlocul rađei vectóre a punctului corespundétóre al suprafeței podare de ordinul $(n-1)$. Să ne închipuim în apropierea punctului M o suprafață conică înveluitórea suprafeței F. Curba podară a celei din urmă, care este o curbă sferică, se găsește și pe suprafața podară F'. Dacă trecem la limită, curba sferică se reduce la elementul comun M' al suprafeței F' și al sferei, al cărei diametru este egal cu rađa vectóre a punctului M, dând cu acesta direcțiunea planurilor tangente comune. De aci rezultă: 1) că normala punctului M' trece prin mijlocul rađei vectóre OM (dacă O represintă polul), și prin această unghiul amintit rămâne constant, și 2) că normalele succesive ale punctelor M, M' . . . se găsesc într'un plan, care trece prin pol, și sunt

egal înclinate între ele. Dacă suprafața F are la M o dublă curbură, atunci ne putem închipui în loc de o suprafață conică două suprafețe, ale căror virfuri se găsesc, unul peste suprafața F, iar cel lalt dedesubtul ei.

Acéstă teoremă se póte demonstra și analiticește prin inversiunea problemei suprafețelor podare, adică căutând la suprafața podară F', basa F. F rezultă atunci ca suprafață înveluitórea a planurilor.

$$1) \quad xx' + yy' + zz' = x'^2 + y'^2 + z'^2$$

prin eliminațiunea lui x', y', z' între ecuațiunea de mai sus, ecuațiunea suprafeței F' și între ecuațiunile dobândite prin diferențiere parțială din (1)

$$2) \quad \begin{aligned} x + p' z &= 2(x' + p' z'), \\ y + q' z &= 2(y' + q' z'). \end{aligned}$$

Aceste ecuațiuni ne arată, că proiecțiunile normalelor la suprafața F' trec prin mijlocul proiecțiunilor rađei vectóre pe suprafața F, prin urmare teorema e pe deplin demonstrată.

II. Curbele corespundétóre curbelor planelor tangente egal înclinate ale suprafeței F pe F' sunt intersecțiuni ale lui F' cu conuri circulare drepte, căci se găsește prin ajutorul ecuațiunilor.

$$3) \quad \begin{aligned} p^2 + q^2 &= k^2 \\ x' &= -pz', \quad y' = -qz', \end{aligned}$$

următórea relațiune

$$x'^2 + y'^2 = k^2 z'^2$$

III. Dacă ne închipuim o suprafață F, un sistem de suprafețe $F_1, F_2, F_3 \dots$, reciproce lui (în sensul lui Monge) și suprafețele podare $F'_1, F'_2, F'_3 \dots$ ale fie-căruia din planele de mai sus, se găsesc punctele corespundétóre ale suprafețelor $F'_1, F'_2, F'_3 \dots$ unui punct M al suprafeței F, pe o sferă, al cărei diametru este egal cu z-ul punctului M. De óre-ce planurile tangente la punctele corespundétóre punctului M, ale suprafețelor $F_1, F_2, F_3 \dots$ concură într'un punct óre-care al axei z, teorema e evidentă. Teorema analogă este aplicabilă la curbele plane.

IV. Dacă diferențiam ecuațiunile 3) în raport cu x' și y' , considerând succesiv pe y' și x' ca constant, avem

$$\begin{aligned} r \frac{dx}{dx'} + s \frac{dy}{dx'} &= \frac{p'x' - z'}{z'^2}, & r \frac{dx}{dy'} + s \frac{dy}{dy'} &= \frac{q'y' - z'}{z'^2}, \\ s \frac{dx}{dx'} + t \frac{dy}{dx'} &= \frac{p'y'}{z'^2}, & s \frac{dx}{dy'} + t \frac{dy}{dy'} &= \frac{q'y' - z'}{z'^2}, \end{aligned}$$

apoi multiplicând ecuațiunea întâia cu cea din urmă, și scădând produsul celor două mijlocii avem :

$$(4) \left\{ \begin{aligned} \frac{dx}{dx'} \frac{dy}{dy'} - \frac{dx}{dy'} \frac{dy}{dx'} &= \frac{(p' x' - z')(q' y' - z') - p' q' x' y'}{z'^4 (rt - s^2)} \\ &= \frac{1 + pp' + qq'}{z'^2 (rt - s^2)} \end{aligned} \right.$$

Diferențiând în acelaș mod ecuațiunile 2) găsim:

$$(1 + pp') \frac{dx}{dx'} + qp' \frac{dy}{dx'} = 2 (1 + p'^2 + r' z') - r' z,$$

$$(1 + pp') \frac{dx}{dy'} + qp' \frac{dy}{dy'} = 2 (p' q' + s' z') - s' z,$$

$$pq' \frac{dx}{dx'} + (1 + qq') \frac{dy}{dx'} = 2 (p' q' + s' z') - s' z,$$

$$pq' \frac{dx}{dy'} + (1 + qq') \frac{dy}{dy'} = 2 (1 + q'^2 + t' z') - t' z;$$

de aci rezultă ca mai sus:

$$(1 + pp' + qq') \left(\frac{dx}{dx'} \frac{dy}{dy'} - \frac{dx}{dy'} \frac{dy}{dx'} \right) =$$

$$4 (1 + p'^2 + r' z') (1 + q'^2 + t' z') - 4 (p' q' + s' z')^2 + (r' t' - s'^2) z^2 - 2 [(1 + p'^2 + r' z') t' + (1 + q'^2 + t' z') r' - 2 s' (p' q' + s' z')] z,$$

sau

$$\frac{dx}{dx'} \frac{dy}{dy'} - \frac{dx}{dy'} \frac{dy}{dx'} = \frac{4 (r' t' - s'^2)}{1 + pp' + qq'}.$$

$$\left[\left(\frac{z - 2z'}{2} \right)^2 - \frac{(1 + p'^2) t' + (1 + q'^2) r' - 2 p' q' s'}{r' t' - s'^2} \cdot \frac{z - 2z'}{2} + \frac{1 + p'^2 + q'^2}{r' t' - s'^2} \right]$$

Dacă R_1, R_2 și R'_1, R'_2 represintă rațele de curbură principale respective ale basei și ale suprafeței podare, ρ, ρ' rațele vectore corespunzătoare, atunci ecuațiunea de mai sus, se mai poate scrie, ast-fel:

$$5) \frac{dx}{dx'} \frac{dy}{dy'} - \frac{dx}{dy'} \frac{dy}{dx'} = \frac{4 (r' t' - s'^2) \left(R'_1 - \frac{\rho}{2} \right) \left(R'_2 - \frac{\rho}{2} \right)}{(1 + p'^2 + q'^2) (1 + pp' + qq')}$$

de óre-ce

$$(z - 2z') \sqrt{1 + p'^2 + q'^2} = \rho$$

Din acésta în relațiune cu 4) și de óre-ce

$$\cos \chi = \frac{1 + pp' + qq'}{\sqrt{1 + p^2 + q^2} \cdot \sqrt{1 + p'^2 + q'^2}},$$

dacă χ însemnează unghiul (ρ, ρ') sau al normalelor corespunzătoare, dăm peste următórea însemnată relațiune:

$$6) \frac{\left(R'_1 - \frac{\rho}{2} \right) \left(R'_2 - \frac{\rho}{2} \right)}{\frac{1}{4} R'_1 R'_2} = \frac{R_1 R_2}{\rho^2}$$

Se găsesce mai departe, dacă dF, dF' însemnează elemente de suprafețe corespunzătoare,

$$dF' = \frac{\frac{1}{4} R'_1 R'_2}{\left(R'_1 - \frac{\rho}{2} \right) \left(R'_2 - \frac{\rho}{2} \right) \sqrt{1 + p^2 + q^2} \sqrt{1 + p'^2 + q'^2}} \cdot \frac{1 + pp' + qq'}{dF},$$

sau

$$7) \frac{dF'}{dF} = \frac{\rho \rho'}{R_1 R_2}.$$

Curbe și suprafețe podare.

(Grunert, Archiv der Mathematik und Physik,
Vol. XXXV 1860).

A.

I. Podara unei curbe date $y = f(x)$ se găsește prin eliminarea lui x și y dintre ecuațiunea curbei, ecuațiunea tangentei și a unei perpendiculare la acesta.

$$(2) \quad y' - y = \frac{dy}{dx} (x' - x)$$

$$(3) \quad y' = -\frac{dx}{dy} x';$$

Ecuațiunea (2) poate fi înlocuită prin:

(4) $x'x + y'y = x'^2 + y'^2$, iar ca origine a coordonatelor luăm polul.

Aplicând aceeași regulă la liniile de gradul al douălea, reprezentate prin ecuațiunea:

$$(5) \quad y^2 + Ax^2 + 2By + 2Cx + D = 0,$$

vom găsi:

$$(6) \quad A(x'^2 + y'^2) + 2(ABx' + Cy') (x'^2 + y'^2) - (Bx' - Cy')^2 + D(x'^2 + Ay'^2) = 0$$

sau în coordonate polare:

$$(7) \quad Ar'^2 + 2(AB \sin \varphi' + C \cos \varphi') r' + (D - B^2) \cos^2 \varphi' + (AD - C^2) \sin^2 \varphi' + 2BC \sin \varphi' \cos \varphi' = 0$$

care reprezintă podara unei elipse, parabole sau iperbole, după cum $A \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} 0$.

II. Insemnând cu m, n coordonatele centrului (elipsă, iperbolă) sau ale vârfului (parabolă) vom avea ecuațiunile următoare:

$$(8) \quad r' = m \cos \varphi' + n \sin \varphi' \pm \sqrt{a^2 \cos^2 \varphi' + b^2 \sin^2 \varphi'}$$

$$(9) \quad r' = m \cos \varphi' + n \sin \varphi' \pm \sqrt{a^2 \cos^2 \varphi' - b^2 \sin^2 \varphi'}$$

$$(10) \quad r' = m \cos \varphi' + n \sin \varphi' - \frac{p \sin^2 \varphi'}{2 \cos \varphi'}$$

De aici urmează că podarele elipsei și iperbolei sunt curbe închise, ale parabolei din contră au ramuri care se întind la infinit. O simetrie a figurei vom avea numai când $m = 0$ sau $n = 0$; pentru parabolă trebuie să avem $n = 0$. Anomalia φ' e cuprinsă între limitele definite prin dreptele TT' și tt' , cari sunt perpendiculare pe tangentele duse din pol; pentru iperbolă φ' în valorea

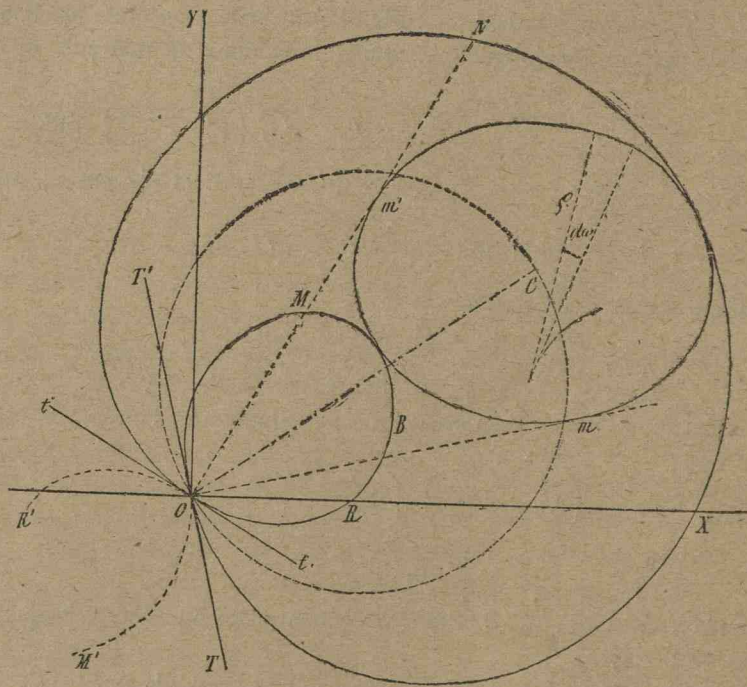


Fig. 1.

absolută va fi mai mic de cât înclinația asimptotelor pe axul y .

Ecuațiunile (8) și (9) mai arată că un cerc construit pe linia de unire a polului cu centrul e-

lipsei sau iperbolei, ca diametru, a cărui ecuațiunea este:

$$(11) \quad r_1 = m \cos \varphi' + n \sin \varphi'$$

înjumătătește partea MN, cuprinsă între ambele curbe, a fie-cărei rațe vectore.

Acésta se întâmplă și în cazul când polul se găsește pe curba dată saú în interiorul ei.

Din ecuațiunea (10) saú în coordonate rectilinii:

$$(12) \dots x'^2 + y'^2 = m x' + n y' - \frac{p}{2} \cdot \frac{y^2}{x'}$$

resultă că podara unei parabole, ori unde ar fi polul, are în tot-d'a-una o asimptotă, situată la distanță $\frac{p}{2}$ de pol, în stânga lui, perpendiculară pe axul parabolei; ea mai întâlnește podara încă într'un punct óre care.

Ușor se póte găsi cuadratura podarelor curbelor de gradul al douălea. Ast-fel pentru podara cercului, în cazul când polul e situat pe circumferință, vom avé:

$$(13) \dots r' = R (1 + \cos \varphi') = 2R \cos^2 \frac{\varphi'}{2}$$

$$\text{Suprafața} = \int_0^\pi r'^2 d\varphi' =$$

$$R^2 \left[\frac{3\varphi'}{2} + 2 \sin \varphi' + \frac{\sin \varphi' \cos \varphi'}{2} \right]_0^\pi = \frac{3}{2} \pi R^2$$

$$\text{Circumferința} = 4R \int_0^\pi \cos \frac{\varphi'}{2} d\varphi' =$$

$$8R \left(\sin \frac{\varphi'}{2} \right)_0^\pi = 8R.$$

Volumul podarei elipsei, când luăm ca pol¹ centrul, va fi $= \pi \frac{a^2 + b^2}{2}$. Pentru iperbolă vom avé:

$$\text{Suprafața} = a^2 (\sin \varphi' \cos \varphi' + \varphi')_0^{\text{arctg } \frac{a}{b}}$$

$$+ b^2 (\sin \varphi' \cos \varphi' - \varphi')_0^{\text{arc tg } \frac{a}{b}}$$

$$= ab + (a^2 - b^2) \text{arc tg } \frac{a}{b}.$$

Pentru lemniscată expresiunea acésta se reduce la a^2 .

III. Considerând ca pol centrul hipocicloidei,

$$(14) \dots x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = c^{\frac{2}{3}}$$

vom găsi pentru podară ocațiunea:

$$(15) \quad r = \frac{c \sin 2\varphi}{2}$$

în care $c = OX = ST$; (Fig. 2) iar pentru lungimea arcului, vom avé expresia:

$$(16) \quad c \int_0^{\varphi} \sqrt{1 - \frac{3}{4} \sin^2 2\varphi} \cdot d\varphi$$

$$\text{saú } \frac{c}{2} \int_0^{\psi} \sqrt{1 - \frac{3}{4} \sin^2 \psi} \cdot d\psi,$$

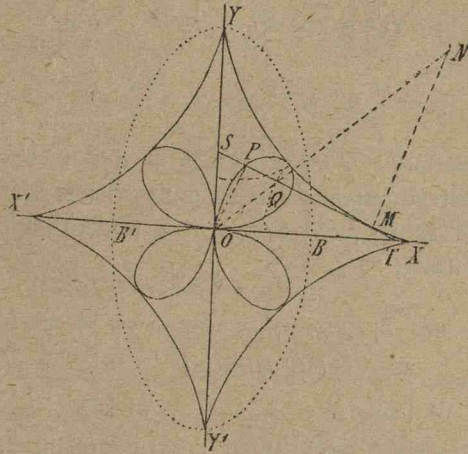


Fig. 2.

în care $\psi = 2\varphi$; acésta expresie represintă o jumătate din arcul unei elipse, al cărei ax mare $= 2c = YY'$, iar cel mic $= c = BB'$, măsurând arcurile de la B în direcțiunea Y.

Lungimea curbei (15) va fi egală cu lungimea elipsei de care e vorba.

De óre-ce raza de curbură a hipocicloidei (14)

$MN = 3 OP$, prin urmare $OQ = \frac{1}{4} ON$, urmază

ca locul geometric al intersecțiunilor razelor vectore ON ale developatei cu tangentele ST ale developantei, va fi iarăși o hipocicloidă, cu un parametru $= \frac{c}{2}$, și care va avé hipocicloida YMX ca developată.

IV. Productul rr' din raza vectore a unei curbe și raza vectore a podarei ei, va fi numai atunci constant, când baza va fi o iperbolă echilaterală egală cu pătratul a^2 al semiaxei, presupunând, că polul se găsește în centru.

Vom avé atunci:

$$(17) \quad rr' = r^3 \frac{d\varphi}{ds} = \frac{r^3}{\sqrt{r^2 + \frac{dr^2}{d\varphi^2}}} = a^2$$

de unde:

$$d\varphi = \frac{a^2 dr}{r\sqrt{r^4 - a^4}}, \quad r^2 \cos 2(\varphi + \alpha) = a^2$$

său $x^2 - y^2 = a^2$.

V. Ecuatiunea podarei mai p \acute{o} te fi determinat \acute{a} direct \acute{i} n coordonate polare, elimin \acute{a} nd r și φ din ecuațiunile :

$$(18) \quad r' = r \cos(\varphi - \varphi'); \quad r = f(\varphi); \quad \operatorname{tg}(\varphi - \varphi') = \frac{dr}{rd\varphi}.$$

Ast-fel podara lemniscatei va fi :

$$r = a \sqrt{\cos 2\varphi}; \quad \operatorname{tg}(\varphi - \varphi') = -\operatorname{tg} 2\varphi$$

$$\varphi = \frac{1}{3} \varphi' \quad \text{și} \quad r' = a \cos \frac{2}{3} \varphi'.$$

Relațiunile $\varphi' = 3\varphi$ ne dau un mijloc ușor de a construi tangenta într'un punct al lemniscatei.

Tot ast-fel vom ave pentru podara spiralei logaritmice :

$$r = a e^{m\varphi}; \quad \operatorname{tg}(\varphi - \varphi') = m; \quad \varphi = \varphi' + \operatorname{arc} \operatorname{tg} m.$$

$$r' = \frac{a}{\sqrt{1+m^2}} e^{m(\varphi' + \operatorname{arc} \operatorname{tg} m)} = \frac{a}{\sqrt{1+m^2}} e^{m\varphi'};$$

În același mod avem pentru podara liniei

$$r \cos \frac{2}{3} \varphi = a \quad \text{ecuațiunea} \quad r' = a \cos \frac{1}{3} \varphi'.$$

VI. Dacă observăm că elementele de suprafață ale unei curbe, ale podarei ei și ale spațiului cuprins între curba dată și developata ei, pot fi reprezentate prin :

$$(19) \quad d\Omega = \frac{r^2 d\varphi}{2}, \quad dx = \frac{r'^2 d\varphi'}{2}, \quad d\sigma = \frac{\rho^2 d\omega}{2}$$

și că :

$$\rho d\omega = ds, \quad d\varphi' = d\omega, \quad r' = r \frac{rd\varphi}{ds};$$

vom ave :

$$(20) \quad d\Omega' = dx \cdot d\sigma.$$

Dacă considerăm Ω , α , σ , ca variabile și integrăm, introducând funcțiunea arbitrară $\varphi(c)$, și dacă punem :

$$4cd\Omega^2 = (dx + cd\sigma)^2 - (dx - cd\sigma)^2 \cdot e$$

și $dx = cd\sigma$, vom ave :

$$(21) \quad 2\sqrt{c}\Omega = \alpha + c\sigma + \varphi(c), \quad \alpha = c\sigma + \psi(c),$$

diferenț \acute{a} nd în raport cu c , avem :

$$\Omega = \sqrt{c}(\sigma + \varphi'(c)), \quad \alpha = \sigma + \psi'(c),$$

de unde :

$$\psi(c) = -\varphi(c) + 2c\varphi'(c)$$

și :

$$(22) \quad \left\{ \begin{array}{l} \Omega = -2c \frac{2}{3} \varphi''(c), \quad \sigma = -\varphi'(c) - 2c\varphi''(c) \\ \alpha = -\varphi(c) + c\varphi'(c) - 2c^2\varphi''(c) \end{array} \right.$$

Acest sistem satisface ecuațiunei diferențiale (20), pentru că avem :

$$(23) \quad \left\{ \begin{array}{l} d\Omega = -[3\varphi''(c) + 2c\varphi'''(c)] \sqrt{c} dc \\ dx = -[3\varphi''(c) + 2c\varphi'''(c)] c dc \\ d\sigma = -[3\varphi''(c) + 2c\varphi'''(c)] dc \end{array} \right.$$

Resultă din acestea că suprafața descrisă de rața vectoră a podarei nu stă în raport constant cu suprafața descrisă de rața vectoră a bazei, căci în cazul acesta avem valori constante pentru Ω , σ , α . Putem însă să alegem polul ast-fel, ca raportul între ore-care părți din aceste suprafețe să fie constant.

Așa d. e. găsim de-a dreptul prin calcul (formula 8), că suprafața totală a podarei unei elipse este de K ori mai mare decât a elipsei, când polul (m, n) e situat pe un cerc, a cărui ecuațiune e :

$$(24) \quad m^2 + n^2 = 2kab - (a^2 + b^2)$$

originea fiind în centrul elipsei (veți Fig. 1).

VII. Formula stabilită mai sus (21) :

$$\alpha = 2\sqrt{c}\Omega - c\sigma - \varphi(c)$$

ne conduce la teoremele cunoscute relative la constanța cuprafeței unei curbe podare, când polul variază. Insemnând cu m, n , coordonatele polului în raport cu un punct fix, vom ave Ω , $\varphi(c)$ și prin urmare și α , ca funcțiuni de m, n , păstrând, în raport cu acestea, în tot-d'a-una aceeași formă, ori-care ar fi natura bazei. Acesta resultă mai bine din ecuațiunea :

$$(25) \quad r_2 = m \cos \varphi + n \sin \varphi + r_1,$$

în care r_1, r_2 represintă rațele vectoră corespunzătoare aceleiași anomalii φ , a două curbe podare de aceeași bază și m, n , coordonatele relative ale polilor. (Crelle, Vol. 50). Din formulele (8), (9), (10), însemnând cu F, F_1, F_2 suprafața podarelor respective, vom ave :

$$(26) \quad \left\{ \begin{array}{l} F = \frac{\pi}{2} (m^2 + n^2 + a^2 + b^2), \\ F_1 = \frac{\pi}{4} \left[\left(m - \frac{p}{2} \right)^2 + n^2 - p^2 \right], \\ F_2 = m^2 \left(\operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{a}{b} + \frac{ab}{a^2 + b^2} \right) \\ \quad + n^2 \left(\operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{a}{b} - \frac{ab}{a^2 + b^2} \right) \\ \quad + ab + (a^2 - b^2) \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{a}{b}; \end{array} \right.$$

care ne dau condițiile pentru ca F, F_1, F_2 să fie constante.

VIII. O problemă deosebită întru cât-va de aceea, care ne duce a dovedi constanța suprafeței unei curbe podare între ore-care limite, este problema cuprinsă în formula (24). Acesta poate fi exprimată mai general prin:

$$(28) \quad m^2 \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \cos^2 \varphi d\varphi + n^2 \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \sin^2 \varphi d\varphi + 2mn \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \sin \varphi \cos \varphi d\varphi + 2m \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} r_1 \cos \varphi d\varphi \\ + 2n \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} r_1 \sin \varphi d\varphi + \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} r_1^2 d\varphi = k \left\{ m (y_1 - y_2) - n (x_1 - x_2) + x_1 y_1 - x_2 y_2 \right. \\ \left. + 2 \int_{x_1}^{x_2} y dx \right\}$$

în care pentru ca să fiu mai scurt, am păstrat cordonatele rectangulare ale bazei.

Ne putem ușor convinge: 1) că valoarea și poziția axelor celor două elipse corespunzătoare problemelor sunt identice pentru aceleași limite; 2) că centrele acestor două elipse în genere nu cad în același punct; și 3) că suprațata podarei variază când polul se mișcă pe elipsa (28), pe când raportul $\frac{\alpha}{\Omega}$ rămâne constant.

O problemă analogă celei de sus este: determinarea polului când $\alpha_1^2 = \Omega_1^2 + \sigma_1^2$ etc. Relativ la elipsă găsim că volumul podarei este egal cu volumul elipsei plus volumul dezvoltatei ei, când polul se găsește pe cercul cu raza $\frac{a-b}{\sqrt{ab}} \sqrt{\frac{(a+b)^2}{2} - \frac{(a-b)^2}{4}}$.

IX. Dacă eliminăm x, y, z , din ecuațiunile:

$$(29) \quad \varphi(x, z) = 0, \quad \psi(y, z) = 0, \\ (30) \quad \frac{x' - x}{dx} = \frac{y' - y}{dy} = \frac{z' - z}{dz},$$

$$(31) \quad x'dx + y'dy + z'dz = 0$$

de unde rezultă: $x'x + y'y + z'z = x'^2 + y'^2 + z'^2$, obținem ast-fel două ecuațiuni între x', y', z' , care ne reprezintă podara unei linii strâmbe cu dublă curbură.

Așa găsim că podara unei spirale cilindrice când polul e situat pe axul cilindrului este o spirală situată pe un hiperboloid simplu de revoluție, acest hiperboloid are ca cerc al gâtului, secțiunea perpendiculară, trecând prin pol, a cilindrului. Dacă reprezentăm prin ecuațiunile:

(27) . . . $\alpha_1^2 = K \cdot \Omega_1^2$, în care K e un număr pozitiv, și indicii ne arată limitele. Teorema corespunzătoare e tot atât de generală și locul determinat prin ecuațiunea de sus, ori-care ar fi baza, este o elipsă (cerc); ținând seama de (25) vom avea:

$$x = R \cos \frac{z}{aR}, \quad y = R \sin \frac{z}{aR}$$

spirala cilindrică, vom avea din (30), (31):

$$\frac{x' - x}{y} = \frac{y' - y}{x} = \frac{z - z'}{aR}, \quad x'y - y'x = aRz'$$

Din ecuațiunea d'întâiu rezultă:

$$(32) \quad x'x + y'y = R^2, \quad x'^2 + y'^2 = R^2 + \frac{(z - z')^2}{a^2}$$

$$\text{de unde } y = R \frac{Ry' + ax'z'}{x'^2 + y'^2}, \quad x = R \frac{Rx' - ay'z'}{x'^2 + y'^2}$$

și în fine

$$(33) \quad x'^2 + y'^2 = R^2 + a^2 z'^2$$

care reprezintă un hiperboloid simplu de revoluție. A doua din ecuațiunile (32) ne dă în unire cu (33):

$$z = (1 + a^2) z'$$

de unde:

$$(34) \quad z' = \frac{aR}{1 + a^2} \operatorname{arc} \operatorname{tg} \left(\frac{Ry' + ax'z'}{Rx' - ay'z'} \right).$$

Din acesta rezultă pentru protecțiunea liniei căutate pe planul xy , în coordonate polare, următoarea ecuațiune:

$$(35) \quad \sqrt{r^2 - R^2} = \frac{a^2 R}{1 + a^2} \operatorname{arc} \cos$$

$$\left(\frac{R}{r} \cos \varphi - \frac{\sqrt{r^2 - R^2}}{r} \sin \varphi \right),$$

și, dacă punem $R = r \cos \psi$:

$$(36) \quad \sqrt{r^2 - R^2} = \frac{a^2 R}{1 + a^2} (\varphi + \psi).$$

Acesta reprezintă o spirală (fig. 3), care se

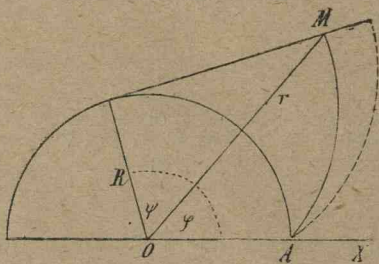


Fig. 3.

formeză din developanta cercului de la gât, micșorând toate tangentele cercului cu a $\left(\frac{1}{1+a^2}\right)$ parte.

B.

I. Ecuațiunea podarei unei suprafețe date:

(37) $z = f(x, y)$, se obține prin eliminarea lui x, y, z , din ecuațiunea acésta, ecuațiunea planului tangent,

$$(38) \quad z' - z + p(x' - x) = q(y' - y),$$

și din ecuațiunea unui plan dus din pol perpendicular pe planul tangent:

$$(39) \quad x' = -pz', \quad y' = -qz'$$

în care p și q sunt diferențialele parțiale $\frac{dz}{dx}, \frac{dz}{dy}$, x', y', z' coordonatele podarei și polul e luat ca origine.

Ecuațiunea (38) poate fi înlocuită prin:

$$(40) \quad x'x + y'y + z'z = x'^2 + y'^2 + z'^2$$

II. Ținând seamă că $p + aq = b$ pentru suprafețele cilindrice, de unde:

$$(41) \quad x' + ay' + bz' = 0$$

putem găsi prin considerații geometrice sau prin calcul, că podarele acestor suprafețe se reduc la curbe plane, cari nu sunt altele decât curbele podare ale liniei de intersecție a suprafeței cilindrice cu un plan dus prin pol, perpendicular pe generatrița lor. Pentru suprafețele conice:

$$\frac{z-\gamma}{x-\alpha} = f\left(\frac{y-\beta}{x-\alpha}\right), \quad p(x-\alpha) + q(y-\beta) = z-\gamma$$

vom avea relațiunea următoare (combinând (39) și (40))

$$(42) \quad \left(x' - \frac{\alpha}{2}\right)^2 + \left(y' - \frac{\beta}{2}\right)^2 + \left(z' - \frac{\gamma}{2}\right)^2 = \frac{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2}{4}$$

de unde rezultă:

Podarele suprafețelor conice se reduc la curbe sferice, situate pe o sferă, al cărei diametru e egal cu distanța dintre pol și centrul conului, și al cărei centru se găsește la jumătatea liniei care unesce aceste două puncte.

Aceste curbe sunt liniile de intersecție ale sferei menționate cu un con suplimentar al celui dat, care are polul ca centru.

Pentru suprafețele conice de gradul al doilea:

$$\left(\frac{x-\alpha}{a}\right)^2 + \left(\frac{y-\beta}{b}\right)^2 = \left(\frac{z-\gamma}{c}\right)^2$$

$$\text{vom avea } \frac{x'}{z'} = -\frac{x-\alpha}{z-\gamma} \frac{c^2}{a^2}, \quad \frac{y'}{z'} = -\frac{y-\beta}{z-\gamma} \frac{c^2}{b^2}$$

din care avem ecuațiunea conului suplimentar:

$$(43) \quad a^2 x'^2 + b^2 y'^2 = c^2 z'^2.$$

Ecuațiunile (42), (43) reprezintă curba podară căutată, care este o secțiune conică sferică.

În general, podarele tuturor suprafețelor developabile se reduc la linii strămbe, situate pe un con suplimentar conului, ale cărui generatrițe sunt paralele cu generatrițele suprafeței date; acésta rezultă din următoarele relațiuni caracteristice ale suprafețelor developabile:

$$(44) \quad p = \varphi(q), \quad \text{de unde } \frac{x'}{z'} = \varphi\left(\frac{y'}{z'}\right)$$

Centrul acestui con suplimentar este polul.

Conform unei teoreme a lui Raabe (Crelle, Journal, vol. 50), suprafața directoare a unei suprafețe e determinată prin duplicarea raței vectore a locului geometric al piciorului; de aici rezultă că și acestea se reduc la linii strămbe, în raport cu suprafețele developabile, situate împreună cu podara pe aceeași suprafață sferică.

Productul.

$$(45) \quad rr' = \frac{(z - px - qy) \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}{\sqrt{1 + p^2 + q^2}}$$

e constant pentru cei două hiperboloidi de revoluție ai hiperbolei echilaterale.

III. Înclinația raței vectore pe planul tangent rămâne constantă pentru toate punctele M, M' ,

ale unei suprafețe F și ale suprafețelor podare succesive și normala într'un punct al podarei de ordinul n trece prin jumătatea direcției punctului corespunzător al podarei de ordinul $(n-1)$.

Să ne închipuim o suprafață conică, care învelesce suprafața F în apropierea punctului M .

Curba podară (II, (42)) a acesteia, care va fi o curbă sferică, va fi situată și pe suprafața podară F' .

Dacă trecem la limită, curba sferică se va reduce la elementul M' , comun suprafeței F' și sferei, al cărei diametru e egal cu raza vectoră a punctului M , și ne dă prin urmare direcția planului tangent comun. Rezultă d' aici: 1) Normală punctului M' trece prin punctul de înjumătățire al direcției OM (dacă polul ya fi O), și unghiul menționat rămâne așa dar constant; 2) Normalele succesive ale punctelor M, M', \dots sunt

$$(47) \quad \begin{cases} r \frac{dx}{dx'} + s \frac{dy}{dx'} = \frac{p'x' - z'}{z'^2}, & r \frac{dx}{dy'} + s \frac{dy}{dy'} = \frac{q'x'}{z'^2} \\ s \frac{dx}{dx'} + t \frac{dy}{dx'} = \frac{p'y'}{z'^2}, & s \frac{dx}{dy'} + t \frac{dy}{dy'} = \frac{q'y' - z'}{z'^2}; \end{cases}$$

Inmulțind întâia cu ultima și scădând produsul celor două din mijloc avem:

$$(48) \quad \frac{dx}{dx'} \frac{dy}{dy'} - \frac{dx}{dy'} \frac{dy}{dx'} = \frac{(p'x' - z')(q'y' - z') - p'q'x'y'}{z'^4(rt - s^2)} = \frac{1 + pp' + qq'}{z'^2(rt - s^2)}$$

Dacă diferențiam în același mod ecuațiunile (46), avem:

$$(49) \quad \begin{cases} (1 + pp') \frac{dx}{dx'} + qp' \frac{dy}{dx'} = 2(1 + p'^2 + r'z') - r'z', \\ (1 + pp') \frac{dx}{dy'} + qp' \frac{dy}{dy'} = 2(p'q' + s'z') - s'z', \\ pq' \frac{dx}{dx'} + (1 + qq') \frac{dy}{dx'} = 2(p'q' + s'z') - s'z', \\ pq' \frac{dx}{dy'} + (1 + qq') \frac{dy}{dy'} = 2(1 + q'^2 + t'z') - t'z'; \end{cases}$$

de unde urmază:

$$(1 + pp' + qq') \left(\frac{dx}{dx'} \frac{dy}{dy'} - \frac{dx}{dy'} \frac{dy}{dx'} \right) = 4(1 + p'^2 + r'z')(1 + q'^2 + t'z') - 4(p'q' + s'z')^2 + (r't' - s'^2)z'^2 - 2[(1 + p'^2 + r'z')t + (1 + q'^2 + t'z')r' - 2s'(p'q' + s'z')]z,$$

sau

$$(50) \quad \frac{dx}{dx'} \frac{dy}{dy'} - \frac{dx}{dy'} \frac{dy}{dx'} = \frac{4(r't' - s'^2)}{1 + pp' + qq'} \times \left[\left(\frac{z - 2z'}{2} \right)^2 - \frac{(1 + p'^2)t' + (1 + q'^2)r' - 2p'q's'}{r't' - s'^2} \cdot \frac{z - 2z'}{2} + \frac{1 + p'^2 + q'^2}{r't' - s'^2} \right]$$

Insemnând cu R_1, R_2 și R_1', R_2' rațele de curbura principale ale bazei și ale podarei, cu ρ, ρ' rațele vectoră, vom putea transforma această ecuațiune, ținând seamă că $(z - 2z')\sqrt{1 + p'^2 + q'^2} = \rho$ și vom avea:

aședate într'un plan, ce trece prin pol, egal înclinate între ele.

Teorema acesta se poate demonstra în mod analitic prin inversiunea problemei relativă la suprafețele podare, căutând baza F a unei suprafețe podare F' . F va fi atunci suprafața învelitoare a planelor reprezentate prin (40), eliminând pe x', y', z' , din (40), din ecuațiunea suprafeței F' și din ecuațiunea ce se obține din (40) luând diferențialele parțiale.

$$(46) \quad x + p'z = 2(x' + p'z'); \quad y + q'z = 2(y' + q'z').$$

De aici se vede, că proiecțiunile normalei pe suprafața F' trec prin jumătatea proiecțiilor raței vectoră ale suprafeței F ; prin urmare teorema e demonstrată.

IV. Dacă diferențiem ecuațiunile (39) în raport cu x', y' , considerând succesiv pe y' și x' ca constante, avem:

$$(51) \quad \frac{dx}{dx'} \frac{dy}{dy'} - \frac{dx}{dy'} \frac{dy}{dx'} = \frac{4 (r'^2 - s'^2) \left(R'_1 - \frac{\rho}{2}\right) \left(R'_2 - \frac{\rho}{2}\right)}{(1 + p'^2 + q'^2) (1 + pp' + qq')}$$

Combinând acesta cu (48) și ținând seama că:

$$\cos \chi = \frac{1 + pp' + qq'}{\sqrt{1 + p^2 + q^2} \sqrt{1 + p'^2 + q'^2}},$$

în care χ înseamnă unghiul (ρ, ρ') sau unghiul

dintre cele două normale corespunzătoare, vom avea următoarea relațiune

$$(52) \quad \frac{\left(R'_1 - \frac{\rho}{2}\right) \left(R'_2 - \frac{\rho}{2}\right)}{\frac{1}{4} R'_1 R'_2} = \frac{R_1 R_2}{\rho^2}$$

Insemnând cu dF, dF' elementele de suprafață, vom avea:

$$dF' = \frac{\frac{1}{4} R'_1 R'_2}{\left(R'_1 - \frac{\rho}{2}\right) \left(R'_2 - \frac{\rho}{2}\right)} \cdot \frac{1 + pp' + qq'}{\sqrt{1 + p^2 + q^2} \sqrt{1 + p'^2 + q'^2}} dF,$$

sau

$$(53) \quad \frac{dF}{dF'} = \frac{R_1 R_2}{\rho \rho'}.$$

V. Aplicând formulele (39), (40) la suprafețele de gradul al doilea, a căror ecuațiune e:

$$(54) \quad Ax^2 + By^2 + Cz^2 + 2Dx + 2Ey + 2Fz + 1 = 0$$

vom avea:

$$p = -\frac{Ax + D}{Cz + F}, \quad q = -\frac{By + E}{Cz + F};$$

$$Cx'z - Az'x = Dz' - Fx', \quad Bz'y - Cy'z = Fy' - Ez';$$

$$x = \frac{(x'^2 + y'^2 + z'^2) BCx' + (Ex' - Dy') Cy' - (Dz' - Fx') Bz'}{BCx'^2 + ACy'^2 + ABz'^2}$$

$$y = \frac{(x'^2 + y'^2 + z'^2) ACy' - (Ex' - Dy') Cx' + (Fy' - Ez') Az'}{BCx'^2 + ACy'^2 + ABz'^2}$$

$$z = \frac{(x'^2 + y'^2 + z'^2) ABz' - (Fy' - Ez') Ay' + (Dz' - Fx') Bx'}{BCx'^2 + ACy'^2 + ABz'^2};$$

Substituind în (54) vom avea :

$$(55) \quad A B C (x'^2 + y'^2 + z'^2)^2 - A (Fy' - Ez')^2 - B (Dz' - Fx')^2 - C (Ex' - Dy')^2 \\ + 2 (B C D x' + A C E y' + A B F z') (x'^2 + y'^2 + z'^2) \\ + B C x'^2 + A C y'^2 + A B z'^2 = 0,$$

sau, în coordonate polare.

$$(56) \quad A B C r^2 + 2 (B C D \sin \theta \cos \varphi + A C E \sin \theta \sin \varphi + A B F \cos \theta) r \\ + (B C - B F^2 - C E^2) \sin^2 \theta \cos^2 \varphi + (A C - A F^2 - C D^2) \sin^2 \theta \sin^2 \varphi \\ + (A B - A E^2 - B D^2) \cos^2 \theta + 2 (A E F \sin \varphi + B D F \cos \varphi) \sin \theta \cos \theta \\ + 2 C D E \sin \varphi \cos \varphi \sin^2 \theta = 0$$

Insemnând cu l, m, n coordonatele centrului celor trei suprafețe centrale, și punând pentru prescurtare :

$$(57) \quad r_1 = l \sin \theta \cos \varphi + m \sin \theta \sin \varphi + n \cos \theta$$

vom avea :

$$(58) r = r_1 \pm \sqrt{a^2 \sin^2 \theta \cos^2 \varphi + b^2 \sin^2 \theta \sin^2 \varphi + c^2 \cos^2 \theta}$$

$$(59) r = r_1 \pm \sqrt{a^2 \sin^2 \theta \cos^2 \varphi + b^2 \sin^2 \theta \sin^2 \varphi - c^2 \cos^2 \theta}$$

$$(60) r = r_1 \pm \sqrt{-a^2 \sin^2 \theta \cos^2 \varphi - b^2 \sin^2 \theta \sin^2 \varphi + c^2 \cos^2 \theta}$$

$$(61) r = r_1 - \frac{\sin^2 \theta}{2 \cos \theta} (a \cos^2 \varphi \pm b \sin^2 \varphi)$$

De aici urmăm:

1) Podarele suprafețelor cu centru sunt suprafețe închise, ale suprafețelor fără centru însă (din cauză că avem $\cos \theta$ la numitor) sunt suprafețe fără centru. 2) Partea raței vectore r , cuprinsă între cele două părți ale podarei unei suprafețe cu centru de gradul al doilea, este înjumătățită de o sferă (57) care are aceeași însemnătate ca cea reprezentată prin (42).

VI. Dacă luăm ca pol centrul elipsoidului cu trei axe și însemnăm cu r_2 raza vectore a podarei, vom avea din (58):

$$(62) \dots r = r_1 \pm r_2$$

și volumul total al unei podare óre-care a elipsoidului:

$$(63) W = \frac{1}{3} \int_0^\pi \int_0^{2\pi} r_1^3 \sin \theta d\theta d\varphi + \int_0^\pi \int_0^{2\pi} r_1^2 r_2 \sin \theta d\theta d\varphi + \int_0^\pi \int_0^{2\pi} r_1 r_2^2 \sin \theta d\theta d\varphi + \frac{1}{3} \int_0^\pi \int_0^{2\pi} r_2^3 \sin \theta d\theta d\varphi.$$

În această formulă integralele din mijloc vor fi nule pentru limitele indicate. De óre-ce limitele lui θ și φ sunt independente una de alta, putem scrie aceste integrale în modul următor:

$$\int_0^\pi \int_0^{2\pi} r_1^2 r_2 \sin \theta d\theta d\varphi = \int_0^\pi \int_0^{2\pi} (l \sin \theta \cos \varphi + m \sin \theta \sin \varphi + n \cos \theta)^2 \sqrt{a^2 \sin^2 \theta \cos^2 \varphi + b^2 \sin^2 \theta \sin^2 \varphi + c^2 \cos^2 \theta} \sin \theta d\theta d\varphi.$$

$$\begin{aligned} & \left\{ \begin{aligned} & l^2 \int_0^\pi \sin^3 \theta d\theta \int_0^{2\pi} \sqrt{c^2 + (a^2 - c^2) \sin^2 \theta - [(2a^2 - b^2 - c^2) \sin^2 \theta + c^2] \sin^2 \varphi + (a^2 - b^2) \sin^2 \theta \sin^4 \varphi} d\sin \varphi. \\ & - m^2 \int_0^\pi \sin^3 \theta d\theta \int_0^{2\pi} \sqrt{c^2 + (b^2 - c^2) \sin^2 \theta - [(2b^2 - a^2 - c^2) \sin^2 \theta + c^2] \cos^2 \varphi - (a^2 - b^2) \sin^2 \theta \cos^4 \varphi} d\cos \varphi. \\ & + \frac{n^2}{2} \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^\pi \sqrt{c^2 + (a^2 \cos^2 \varphi + b^2 \sin^2 \varphi - 2c^2) \sin^2 \theta - (a^2 \cos^2 \varphi + b^2 \sin^2 \varphi - c^2) \sin^4 \theta} d\sin^2 \theta \\ & + 2lm \int_0^\pi \sin^3 \theta d\theta \int_0^{2\pi} \sqrt{a^2 \sin^2 \theta + c^2 \cos^2 \theta - (a^2 - b^2) \sin^2 \theta \sin^2 \varphi} d\sin^2 \varphi. \\ & + n \int_0^{2\pi} (l \cos \varphi + m \sin \varphi) d\varphi \int_0^\pi \sqrt{c^2 + (a^2 \cos^2 \varphi + b^2 \sin^2 \varphi - c^2) \sin^2 \theta} \sin^2 \theta d\sin \theta. \end{aligned} \right. \\ & \int_0^\pi \int_0^{2\pi} r_1 r_2^2 \sin \theta d\theta d\varphi = \int_0^\pi \int_0^{2\pi} (l \sin \theta \cos \varphi + m \sin \theta \sin \varphi + n \cos \theta) \times \\ & \left\{ \begin{aligned} & \int_0^\pi \sin^2 \theta d\theta \int_0^{2\pi} (a^2 \sin^2 \theta \cos^2 \varphi + b^2 \sin^2 \theta \sin^2 \varphi + c^2 \cos^2 \theta) d\sin \varphi \\ & - m \int_0^\pi \sin^2 \theta d\theta \int_0^{2\pi} (a^2 \sin^2 \theta \cos^2 \varphi + b^2 \sin^2 \theta \sin^2 \varphi + c^2 \cos^2 \theta) d\cos \varphi \\ & + \frac{n}{2} \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^\pi (a^2 \sin^2 \theta \cos^2 \varphi + b^2 \sin^2 \theta \sin^2 \varphi + c^2 \cos^2 \theta) d\sin \theta; \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

Integralele interióre sunt nule, din cauză că variabilele $\sin \varphi$, $\cos \varphi$, $\sin \theta$..., au aceeași va-

lórê pentru cele două limite. Integrala d'întâiu și cea din urmă aũ din contrã o importanță specială; fiind V volumul sferei (42), (57), Ω volumul podar elipsoidului, pentru centru vom avé:

$$64). \dots W = 2V + \Omega = \frac{\pi}{3} (l^2 + m^2 + n^2)^{\frac{3}{2}} + \Omega;$$

De aici urmézã: Volumul închis de podara unui elipsoid e , constant pentru toți poli situați pe o sferã concentricã cu suprafața datã și este egal cu $1/4$ din volumul acestei sfere plus volumul podarei, când centrul e pol.

Teorema acésta pôte să fie generalisatã pentru tóte suprafețele între óre cari limite; cu ajutorul urmãtorei relațiunii, analóge cu (25):

$$65). \dots r_2 = l \sin \theta \cos \varphi + m \sin \theta \sin \varphi + n \cos \theta + r_1$$

avem:

$$66). \dots V = \frac{1}{3} l^3 \int_{\theta_1}^{\theta_2} \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \sin^4 \theta \cos^3 \varphi d\theta d\varphi + \frac{1}{3} m^3 \int_{\theta_1}^{\theta_2} \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \sin^4 \theta \sin^3 \varphi d\theta d\varphi \\ + \frac{1}{3} n^3 \int_{\theta_1}^{\theta_2} \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \cos^3 \theta \sin \theta d\theta d\varphi + \frac{1}{3} \int_{\theta_1}^{\theta_2} \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} r_1^3 \sin \theta d\theta d\varphi \\ + l^2 m \int_{\theta_1}^{\theta_2} \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \sin^4 \theta \sin \varphi \cos \varphi d\theta d\varphi + \dots$$

Dacã punem $V = \text{const.}$, obținem ecuațiunea suprafeței, pe care trebuie să fie situat polu pentru ca V să fie constant.

Acéstã suprafața e în general de gradul al treilea și pôte să se reducă pentru óre-cari limite la gradul al douilea.

Despre curbele sferice

(Grunert Archiv der Mathematik und Physik Vol. 35-1860)

1. Câte-va probleme relative la aceste curbe aũ fost tratate între alții cu deosebire de *Gudermann*, pentru un sistem special de coordonate; ele se pot rezolva și direct în coordonate sferice.

Insemnând cu α azimutul liniei de intersecție a planului unui cerc mare cu planul XY, cu β înclinația acestor două plane, vom avea ecuațiunea aceluia:

$$1) \quad \text{tg } \psi' = \text{tg } \beta \sin (\varphi' - \alpha);$$

Pentru ca acest cerc să atingã curba sfericã (în coordonate sferice) reprezentatã prin ecuațiunea

2) $f(\varphi, \psi) = 0$, avem condițiunile:

$$3) \quad \text{tang } \psi = \text{tang } \beta \sin (\varphi - \alpha), \quad \frac{1}{\cos^2 \psi} \cdot \frac{d\psi}{d\varphi} = \text{tang } \beta \cos (\varphi - \alpha).$$

De aici avem pentru tangenta sfericã a curbei (2):

$$4) \quad \text{tang } \psi' = \text{tang } \psi \cos (\varphi' - \varphi) + \frac{\sin (\varphi' - \varphi)}{\cos^2 \psi} \cdot \frac{d\psi}{d\varphi}$$

Normala sfericã în punctul (φ, ψ) , adicã cercul mare perpendicular la cercul (4) va fi dat prin urmãtorele ecuațiunii (în care φ_1, ψ_1 sunt coordonatele curente, α_1, β_1 constantele aceleia):

$$5) \quad \text{tang } \beta \text{ tang } \beta_1 \cos (\alpha - \alpha_1) + 1 = 0$$

$$6) \quad \text{tang } \psi_1 = \frac{\text{tang } \psi}{\sin (\varphi - \alpha_1)} \sin (\varphi_1 - \alpha_1);$$

Intãia din aceste ecuațiuni exprimã condiția de perpendicularitate a două cercuri mari. Ecuațiunea (6) ne dã:

$$\text{tang } \psi_1 = \text{tang } \psi \{ \cos (\varphi_1 - \varphi) + \sin (\varphi_1 - \varphi) \cotang (\varphi - \alpha_1) \}$$

Din (5) în unire cu (3) rezultã:

$$0 = \frac{\text{tang }^2 \psi \cos (\alpha - \alpha_1)}{\sin (\varphi - \alpha) \sin (\varphi - \alpha_1)} + 1 = \sin^2 \psi \cotang (\varphi - \alpha) \cotang (\varphi - \alpha_1) + 1$$

și prin urmare

$$7) \quad \frac{d\psi}{d\varphi} \operatorname{tang} \psi \operatorname{cotang} (\varphi - \alpha_1) + 1 = 0.$$

Ecuatiunea normală va fi prin urmare :

$$8) \quad \operatorname{tang} \psi_1 = \operatorname{tang} \psi \cos (\varphi_1 - \varphi) - \sin (\varphi_1 - \varphi) \frac{d\varphi}{d\psi}$$

Diferențiând această ecuațiune în raport cu φ și ψ , și considerând ψ ca variabila independentă, vom avea :

$$9) \quad \sec^2 \psi + \frac{d\varphi^2}{d\psi^2} = \operatorname{tang} (\varphi_1 - \varphi) \left\{ \frac{d^2\varphi}{d\psi^2} - \operatorname{tang} \psi \frac{d\varphi}{d\psi} \right\}$$

Eliminând $\frac{d\varphi}{d\psi}$ din această ecuațiune și din (8) avem :

$$11) \quad \operatorname{tang} \psi = \operatorname{tang} \psi_1 \cos (\varphi - \varphi_1) + \frac{\sin (\varphi - \varphi_1)}{\cos^2 \psi_1} \frac{d\psi_1}{d\varphi_1}$$

care ne reprezintă după (4) tangenta la curba (φ_1, ψ_1) .

Al doilea : Elementul de arc al developatei e egal cu diferența dintre două raze de curbură succesive, și crește când raza de curbură scade. Cu ajutorul formulilor (10), (11) avem :

$$- \sin \rho \frac{d\rho}{d\psi_1} = \frac{\cos \psi}{\cos \psi_1} \sin (\varphi - \varphi_1) \frac{d\psi_1}{d\varphi_1} \left(1 + \cos^2 \psi_1 \frac{d\varphi_1^2}{d\psi_1^2} \right)$$

Tot din aceste formule rezultă :

$$\sin \rho = \frac{\cos \psi}{\cos \psi_1} \sin (\varphi - \varphi_1) \frac{d\psi_1}{d\varphi_1} \sqrt{1 + \cos^2 \psi_1 \frac{d\varphi_1^2}{d\psi_1^2}},$$

de unde avem

$$12) \quad d\rho = - \sqrt{d\psi_1^2 + \cos^2 \psi_1 \cdot d\varphi_1^2},$$

Termenul din dreapta reprezintă elementul de arc al curbei (φ_1, ψ_1) (I)

III. Cu ajutorul ecuațiilor (8), (9), (10) putem obține cu ușurință valoarea razei de curbură în funcțiune de φ și ψ :

$$\begin{aligned} \cos \rho &= \frac{\cos \psi_1 \cos (\varphi_1 - \varphi)}{\cos \psi} \left(1 - \sin \psi \cos \psi \operatorname{tang} (\varphi_1 - \varphi) \frac{d\varphi}{d\psi} \right) \\ &= \frac{\cos \psi_1 \cos (\varphi_1 - \varphi)}{\cos \psi} \times \frac{\frac{d^2\varphi}{d\psi^2} - \operatorname{tang} \psi \frac{d\varphi}{d\psi} - \sin \psi \cos \psi \frac{d\varphi}{d\psi} \left(\frac{d\varphi^2}{d\psi^2} + \sec^2 \psi \right)}{\frac{d^2\varphi}{d\psi^2} - \operatorname{tang} \psi \frac{d\varphi}{d\psi}} \\ &= \frac{\cos \psi_1}{\cos \psi} \frac{\frac{d^2\varphi}{d\psi^2} - \operatorname{tang} \psi \frac{d\varphi}{d\psi} - \sin \psi \cos \psi \frac{d\varphi}{d\psi} \left(\frac{d\varphi^2}{d\psi^2} + \sec^2 \psi \right)}{\sqrt{\left(\frac{d^2\varphi}{d\psi^2} - \operatorname{tang} \psi \frac{d\varphi}{d\psi} \right)^2 + \left(\frac{d\varphi^2}{d\psi^2} + \sec^2 \psi \right)}} \end{aligned}$$

(1) Cu această ocazie țin să menționez, relativ la raza de curbură a suprafețelor, ca completare a lucrării «despre curbură suprafețelor» (publicată în Schömilch's Zeitschrift für Mathem. u. Phys. IV, p. 312), cele ce urmează :

Insemnând cu ρ raza de curbură a unei secțiuni normale în azimutul φ , vom avea :

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\cos^2 \varphi}{R_1} + \frac{\sin^2 \varphi}{R_2}, \text{ de unde } \rho = \frac{R_1 R_2}{\frac{R_1 + R_2}{2} - \frac{R_1 - R_2}{2} \cos^2 \varphi}$$

Dacă luăm ca pol focarul unei secțiuni conice, al cărei ax mare $= \frac{R_1 + R_2}{2}$, iar axul mic $= \sqrt{R_1 R_2}$, sau, ceea ce e tot una : al cărei parametru e $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$, și excentricitatea $\frac{R_1 - R_2}{R_1 + R_2}$, atunci razele vectore ale acestei secțiuni conice exprimă legea, după care variază razele de curbură într'un punct al suprafeței, presupunând că anomalia secțiunii conice crește de două ori mai repede de cât azimutul φ .

Eliminarea lui φ și ψ din (2), (8) și (9) ne conduce la ecuațiunea developatei.

II. Pentru determinarea razei de curbură sferică ρ , avem formula :

$$10) \quad \cos \rho = \sin \psi \sin \psi_1 + \cos \psi \cos \psi_1 \cos (\varphi_1 - \varphi)$$

Ușor se poate demonstra :

Intâiu : Că raza de curbură atinge în tot-d'una developata. Din ecuațiunea (8) avem prin diferențiere în raport cu φ_1 și ψ_1 :

$$\sec^2 \psi_1 \frac{d\psi_1}{d\varphi_1} = - \operatorname{tang} \psi \sin (\varphi_1 - \varphi) - \cos (\varphi_1 - \varphi) \frac{d\varphi}{d\psi}$$

ast-fel avem: $\frac{d^2\varphi}{d\psi^2} - \text{tang } \psi \frac{d\varphi}{d\psi} - \sin \psi \cos \psi \frac{d\varphi}{d\psi} \left(\frac{d\varphi^2}{d\psi^2} + \sec^2 \psi \right)$

$$13) \cos \rho = \pm \sqrt{\frac{\left(\frac{d\varphi}{d\psi^2} - \text{tang } \psi \frac{d\varphi}{d\psi} \right)^2 + \cos^2 \psi \left(1 + \frac{d\varphi}{d\psi} \right) \left(\frac{d\varphi^2}{d\psi^2} + \sec^2 \psi \right) - 2 \sin \psi \cos \psi \frac{d\varphi}{d\psi} \left(\frac{d^2\varphi}{d\psi^2} - \text{tang } \psi \frac{d\varphi}{d\psi} \right) \left(\frac{d\varphi^2}{d\psi^2} + \sec^2 \psi \right)}{2}$$

de aici urm eză :

$$\text{tg } \rho = \pm \frac{\left(1 + \frac{d\varphi^2}{d\psi^2} \cos^2 \psi \right)^{\frac{3}{2}}}{\frac{d\varphi}{d\psi^2} \cos \psi - 2 \frac{d\varphi}{d\psi} \sin \psi - \frac{d\varphi^3}{d\psi^3} \cos^2 \psi \sin \psi}$$

sa , lu nd φ ca variabil  independent .

$$14) \text{ tang } \rho = \pm \frac{\left(\cos^2 \psi + \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \right)^{\frac{3}{2}}}{\sin \psi \cos^2 \psi + 2 \sin \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} + \cos \psi \frac{d^2\psi}{d\varphi^2}}$$

Semnele \pm corespund celor două raze de curbură supplementare, de  re-ce fie-care curbă sferic  are două dezvoltate sferice egale, opuse.

Coordonatele centrului de curbură se determină din (8)  i (9) sa  din următoarele două ecua iuni, ce se ob in cu ajutorul lor.

$$15) \text{ tang } (\varphi_1 - \varphi) = \frac{d\psi}{d\varphi} \cdot \frac{1 + \sec^2 \varphi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2}}{\frac{d^2\psi}{d\varphi^2} + \text{tang } \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2}}$$

$$\text{tang } \psi_1 = \pm \frac{1 + \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} + 2 \text{ tang } \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} - \text{tang } \psi \frac{d^2\psi}{d\varphi^2}}{\sqrt{\left(\frac{d^2\psi}{d\varphi^2} + \text{tang } \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \right)^2 + \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \left(1 + \sec^2 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \right)^2}}$$

Aplicând formula (14) la curbele reprezentate prin ecua iunile (1) :

16) $\psi = m \varphi$, $\sin \psi = m \sin \varphi$, $\cos \psi = m \cos \varphi$, vom avea pentru razele de curbur  corespun toare, ρ_1 , ρ_2 , ρ_3 :

$$17) \begin{cases} \text{tang } \rho_1 = \pm \frac{1}{\sin \psi} \cdot \frac{(m^2 + \cos^2 \psi)^{\frac{3}{2}}}{2 m^2 + \cos^2 \psi} \\ \text{tang } \rho_2 = \pm \frac{1}{\sin \psi \cos \psi} \cdot \frac{(m^2 - \sin^2 \psi + \cos^4 \psi)^{\frac{3}{2}}}{1 - 3 m^2 + 2 \sin^2 \psi - \cos^4 \psi} \\ \text{tang } \rho_3 = \pm \frac{(m^2 - \cos^4 \psi)^{\frac{3}{2}}}{m^2 - 3 m^2 \sin^2 \psi \cos^4 \psi} \end{cases}$$

Pentru elipsa sferic , reprezentat  prin ecuațiunea :

$$18) \cos^2 \psi \left(\frac{\cos^2 \varphi}{\sin^2 a} + \frac{\sin^2 \varphi}{\sin^2 b} \right) = 1,$$

(1) Aceste curbe a  fost studiate în mod f rte elegant, în ce privesc proiecțiunile lor, de d-l profesor Drobisch în lucrarea d-sale: «Nouă complectări a problemei florentinilor» (Berichte der K. Sachs. Ges. der Wissensch. 18 Martie 1854). Mă permit a adăoga pe lângă relațiunile interesante g sitate de d-sa între razele vectore r , r' , r'' , ale poiec iunii ortografice, stereografice  i centrale a unei curbe sferice (No. 4, formula (1)...

(9)), relațiunea $\frac{r''+r}{r''-r} = \frac{a^2}{r^2}$ în care a  nseamn z  raza sferei.

$$\text{sa\u0162} \quad \frac{\cos^2 \psi}{2} \left[\left(\frac{1}{\sin^2 a} + \frac{1}{\sin^2 b} \right) + \left(\frac{1}{\sin^2 a} - \frac{1}{\sin^2 b} \right) \cos 2\varphi \right] = 1$$

in care a și b însemn\u0103z\u0103 cele dou\u0103 semiaxe sferice, iar \u010centrul elipsei conicide cu polul planului XY, vom avea:

$$\begin{aligned} 19) \quad \text{tang } \rho &= \pm \frac{\left(\text{tang}^2 \psi + \frac{1}{4} \left[\frac{1}{\sin^2 a} - \frac{1}{\sin^2 b} \right]^2 \cos^2 \psi \sin^2 2\varphi \right)^{\frac{3}{2}}}{\text{tang}^2 \psi - \left(\frac{1}{\sin^2 a} - \frac{1}{\sin^2 b} \right) \text{tang}^2 \psi \cos 2\varphi - \frac{1}{4} \left(\frac{1}{\sin^2 a} - \frac{1}{\sin^2 b} \right)^2 \sin^2 2\varphi} \\ &= \pm \frac{\left(\text{tang}^2 \psi + \frac{1}{4} \left[\frac{1}{\sin^2 a} - \frac{1}{\sin^2 b} \right]^2 \cos^2 \psi \sin^2 2\varphi \right)^{\frac{3}{2}}}{\text{cotang}^2 a \text{cotang}^2 b} = \pm \frac{\left(\sec^2 a \sec^2 b \sin^2 \psi - 1 \right)^{\frac{3}{2}}}{\text{tang } a \text{tang } b}. \end{aligned}$$

Razele de curbur\u0103 ale cre\u0162etului sunt prin urmare $\frac{\text{tang}^2 b}{\text{tang } a}$ și $\frac{\text{tang}^2 a}{\text{tang } b}$.

IV. Pentru punctul de intersec\u0162ie al tangentei (1), (4) cu o perpendicular\u0103 dus\u0103 din polul planului XY, avem ecua\u0162iunea urm\u0103toare:

$$\varphi' - \alpha = \frac{\pi}{2} \quad \text{sa\u0162} \quad \varphi' - \varphi = \frac{\pi}{2} - (\varphi - \alpha)$$

de unde, dup\u0103: (3)

$$20) \quad \text{tang}(\varphi' - \varphi) = \frac{1}{\sin \psi \cos \psi} \cdot \frac{d\psi}{d\varphi}$$

Ac\u0103st\u0103 rela\u0162iune, de\u0162i nu presint\u0103 un interes practic destul de mare, merit\u0103 totu\u0162i s\u0103 fie men\u0162ionat\u0103 din cauza simplit\u0103tei ei.

Ac\u0103sta combinat\u0103 cu (4) d\u0103:

$$(21) \quad \cos(\varphi' - \varphi) \text{tang } \psi' = \text{tang } \psi, \quad \sin(\varphi' - \varphi) \text{tang } \psi' = \frac{1}{\cos^2 \psi} \frac{d\psi}{d\varphi}$$

$$\text{tang}^2 \psi' = \text{tang}^2 \psi + \sec^4 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2}, \quad \sin 2(\varphi' - \varphi) \text{tang}^2 \psi' = \frac{2 \text{tang } \psi}{\cos^2 \psi} + \frac{d\psi}{d\varphi}$$

Eliminarea lui φ și ψ din (2) și din dou\u0103 dintre ecua\u0162iunile (4), (20), (21) ne d\u0103 ecua\u0162iunea podarei sferice. Ast-fel, \u00e2ntrebun\u0162\u0103nd \u00e2nt\u0103ia și a patra dintre formulele (21) și formula (18), vom avea podara elipsei sferice.

Ecua\u0162iunea din urm\u0103 (21) combinat\u0103 cu (18) ne d\u0103:

$$\begin{aligned} \text{tang } 2\varphi &= \frac{\sin 2\varphi' \text{tang}^2 \psi'}{\cos 2\varphi' \text{tang}^2 \psi' - \left(\frac{1}{\sin^2 a} - \frac{1}{\sin^2 b} \right)} \\ &= \frac{2 \sin \varphi' \cos \varphi' \text{tang}^2 \psi'}{\text{cotang}^2 b - \sin^2 \varphi' \text{tang}^2 \psi' - (\text{cotang}^2 a - \cos^2 \varphi' \text{tang}^2 \psi')} \end{aligned}$$

de unde:

$$\text{tang}^2 \varphi - \frac{\text{cotang}^2 a - \cos^2 \varphi' \text{tang}^2 \psi' - (\text{cotg}^2 b - \sin^2 \varphi' \text{tang}^2 \psi')}{\sin \varphi' \cos \varphi' \text{tang}^2 \psi'} \text{tang } \varphi - 1 = 0$$

\u0162i din ecua\u0162iunile (21) și (18) se g\u0103sesc de asemenea:

$$\text{tang}^2 \varphi - \frac{2 \sin \varphi' \cos \varphi' \text{tang}^2 \psi'}{\text{cotang}^2 b - \sin^2 \varphi' \text{tang}^2 \psi'} \text{tang } \varphi + \frac{\text{cotang}^2 a - \cos^2 \varphi' \text{tang}^2 \psi'}{\text{cotang}^2 b - \sin^2 \varphi' \text{tang}^2 \psi'} = 0$$

Acestor ecua\u0162iuni li se mai p\u0103te da forma urm\u0103toare:

$$\text{tang}^2 \varphi - \frac{A - B}{C} \text{tang } \varphi - 1 = 0, \quad \text{tang}^2 \varphi - \frac{2C}{B} \text{tang } \varphi + \frac{A}{B} = 0$$

U\u0162or ne putem convinge c\u0103 valorile sc\u0103se din aceste ecua\u0162iuni pentru $\text{tang } \varphi$, sunt identice, c\u0102nd avem $A=0$ și $B=0$ \u00e2n acela\u0162i timp; sa\u0162 c\u0102nd $C=0$, sa\u0162 $(A-B)^2 + 4C^2 = 0$ sa\u0162 $C^2 - AB = 0$. De \u0111re-ce cele d'nt\u0103iu trei condi\u0162ii nu pot fi realizate, mai r\u0113m\u0103ne numai cea din urm\u0103, dec\u00ee ecua\u0162iunea podarei c\u0102utate va fi.

$$22) \quad \operatorname{tang}^2 \psi' \left(\frac{\cos^2 \varphi'}{\operatorname{cotang}^2 a} + \frac{\sin^2 \varphi'}{\operatorname{cotang}^2 b} \right) = 1$$

Insemnând cu R raza sferei și întrebuițând cunoscuta relațiune :

$$\sqrt{x^2 + y^2} = R \operatorname{cotang} \psi'$$

vom avea pentru proiecția centrală a curbei de mai sus, ecuațiunea :

$$23) \quad (x^2 + y^2)^2 = \frac{R^2}{\operatorname{cotang}^2 a} x^2 + \frac{R^2}{\operatorname{cotang}^2 b} y^2, \text{ care ne reprezintă podara proiecțiunii}$$

centrale a elipsei (18).

Curba (22) mai poate fi considerată și ca linie de intersecție a sferei cu raza R , cu suprafața :

$$24) \quad \frac{x^2}{\operatorname{cotang}^2 a} + \frac{y^2}{\operatorname{cotang}^2 b} = \frac{(R^2 - z^2)^2}{z^2}$$

Acastă suprafață e simetrică în raport cu planul XY , care e planul ei asymptotic; ea are ca centru originea coordonatelor, taie sfera după cele două curbe egale (22), care sunt podarele elipsei sferice și are amândoi polii planului XY comuni cu ai sferei. Secțiunile plane, paralele cu planul XY , ale acestei suprafațe, sunt elipse; secțiunile

făcute prin planuri duse prin axul z dau sistema de câte două iperbole, care se pot vedea în *fig. 1*. Conul suplementar al conului, al cărui vîrf e centrul sferei și a cărui directriță e linia (22), taie suprafața (24) și e în același timp conul ei asimptotic; și centrul acestuia cade în centrul sferei.

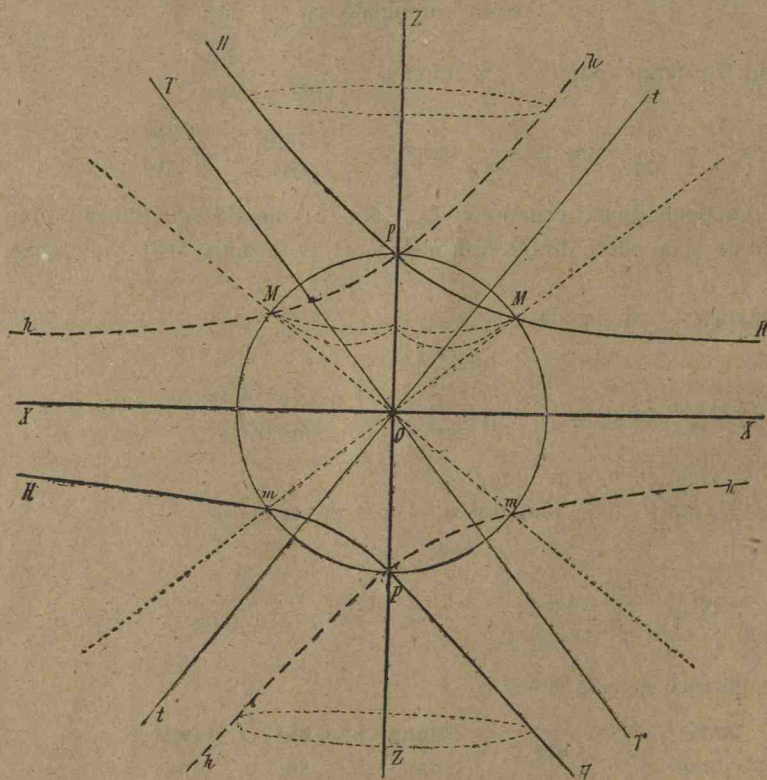


Fig. 1.

Fie a, b semiaxele, c excentricitatea acestora, R raza sferei, vom avea ca podară a proiecțiunii centrale un cerc cu raza $= R \frac{\operatorname{tang}(a+c) \operatorname{tang}(a-c)}{2}$.

Dacă raportăm acest cerc la sferă, vom găsi, prin considerațiuni pur geometrice, că podara

căutată este tot o elipsă, a cărei axă mică e a și a cărei axă mare e b' ; acestea fiind date prin: $\operatorname{tang} b' = \cos c$.

$$\sqrt{[\operatorname{tang} c + \operatorname{tang}(a-c)] \cdot [\operatorname{tang}(a+c) - \operatorname{tang} c]} = \frac{\sin a}{\sqrt{\cos(a+c) \cdot \cos(a-c)}} = \frac{\sin a}{\sqrt{\cos^2 c - \sin^2 a}}$$

Proprietatea exprimată prin relațiunea (23) pentru podara sferică a elipsei sferice, nu se aplică numai la această curbă, ci vom avea în general: Proiecțiunea centrală a podarei sferice a oricărei curbe sferice, pe planul tangent al sferei, dus prin pol, cade la un loc cu podara proiecțiunii curbei sferice date în raport cu același pol. Trebuie însă să observăm că planul dus prin ax perpendicular pe cercul tangent al curbei date, este în același timp perpendicular pe planul de proiecțiune, deci și pe linia de intersecție a acestor două plane, adică pe tangenta la proiecțiunea centrală a curbei sferice.

În modul acesta căutarea podărilor sferice se reduce la căutarea podărilor plane.

Să se caute d. e. podara elipsei sferice în raport cu unul din focarele ei.

saü

$$\sin b' = \frac{\sin a}{\cos c}$$

care a fost găsită de Gudermän pe altă cale.

Vom mai lua ca exemplu loxodroma

$$25) \quad \cos \psi (e^{\varphi} + e^{-\varphi}) = 2$$

ale cărei proiecțiuni ortografice, stereografice și centrale sunt reprezentate prin ecuațiunile:

$$r_1 (e^{\varphi} + e^{-\varphi}) = 2R, \quad Rr_2 (e^{\varphi} + e^{-\varphi}) = R^2 + r_2^2$$

$$26) \quad \text{tang} \left(\frac{\pi}{2} + \varphi' - \varphi \right) = \frac{e^{\varphi} - e^{-\varphi}}{e^{\varphi} + e^{-\varphi}} = \sqrt{-1} \cdot \text{tang} (\varphi \sqrt{-1})$$

De aici rezultă că diferența $\varphi' - \varphi < \frac{\pi}{2}$ și $> \frac{\pi}{4}$ și este egală cu $\frac{\pi}{2}$ pentru $\varphi = 0$ sau cu $\frac{\pi}{4}$ pentru $\varphi = \infty$. Scoțând din (26) valoarea lui $\varphi = f(\varphi')$, vom avea

$$r' = r \cos(\varphi - \varphi') = \frac{2R \cos[f(\varphi') - \varphi']}{e^{f(\varphi')} - e^{-f(\varphi')}} = \frac{2R \cos[f(\varphi') - \varphi']}{e^{f(\varphi')} - e^{-f(\varphi')}}$$

și raportând pe o sferă:

$\text{cotang} \psi' (e^{f(\varphi')} - e^{-f(\varphi')}) = 2R \cos[f(\varphi') - \varphi']$, care e ecuațiunea podarei sferice căutate. Determinarea lui $f(\varphi')$ depinde de rezolvarea ecuațiunii (26).

V. Putem face asemenea cercetări și asupra dezvoltatelor sferice. Relativ la proiecțiunea stereografică găsim, că centrele de curbură corespun-

și

$$(a') \quad r(e^{\varphi} - e^{-\varphi}) = 2R.$$

Determinând podara acesteia, după metoda indicată cu altă ocaziune, prin eliminarea lui ρ, φ din ecuațiunea (a') și din cele următoare:

$$r' = r \cos(\varphi - \varphi'), \quad \text{tang}(\varphi - \varphi') = \frac{dr}{r d\varphi}$$

vom avea:

punătorile ale unei curbe sferice și proiecțiunii ei sunt situate pe același meridian, nu au însă aceeași latitudine.

Intrebuințând formulele deja cunoscute,

$$27) \quad X = \text{tang} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\Psi'}{2} \right) \cos \Phi, \quad Y = \text{tang} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\Psi'}{2} \right) \sin \Phi$$

când raza sferei = 1 și x, y, φ, ψ coordonatele unui punct al curbei sferice date;

x', y', φ', ψ' coordonatele centrului de curbură al proiecțiunii stereografice a acestei curbe;
 $x_1, y_1, \varphi_1, \psi_1$ coordonatele centrului de curbură sferic, corespunzător aceluiași punct x, y ; vom avea:

$$\text{tang}(\varphi' - \varphi) = \frac{y' \cos \varphi - x' \sin \varphi}{y' \sin \varphi + x' \cos \varphi}$$

Vom avea mai departe:

$$y' = y + \frac{1 + \frac{dy^2}{dx^2}}{\frac{d^2y}{dx^2}}; \quad x' = x - \frac{dy}{dx} \frac{1 + \frac{dy^2}{dx^2}}{\frac{d^2y}{dx^2}}; \quad \frac{dy}{dn} = \frac{\frac{d\psi}{d\varphi} \sin \varphi - \cos \psi \cos \varphi}{\frac{d\psi}{d\varphi} \cos \varphi + \cos \psi \sin \varphi}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -2 \cos^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\psi}{2} \right) \frac{\cos^2 \psi + (1 + \sin \varphi) \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} + \cos \psi \frac{d^2\psi}{d\varphi^2}}{\left(\frac{d\psi}{d\varphi} \cos \varphi + \cos \psi \sin \varphi \right)}$$

de unde rezultă:

$$y' \cos \varphi - x' \sin \varphi = \frac{\cos^2 \psi}{2 \cos^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\psi}{2} \right)} \cdot \frac{\frac{d\psi}{d\varphi} \left(1 + \sec^2 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \right)}{\cos^2 \psi + (1 + \sin \varphi) \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} + \cos \psi \frac{d^2\psi}{d\varphi^2}}$$

$$y' \sin \varphi + x' \cos \varphi = \frac{\cos^2 \psi}{2 \cos^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\psi}{2} \right)} \cdot \frac{\frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \text{tang} \psi + \frac{d^2\psi}{d\varphi^2}}{\cos^2 \psi + (1 + \sin \varphi) \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} + \cos \psi \frac{d^2\psi}{d\varphi^2}}$$

ast-fel încât:

$$\operatorname{tang}(\varphi' - \varphi) = - \frac{\frac{d\psi}{d\varphi} \left(1 + \sec^2 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \right)}{\frac{d^2\psi}{d\varphi^2} + \operatorname{tang} \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2}}$$

Acastă formulă coincide perfect cu aceea, ce s'a întrebuințat pentru determinarea longitudinei geografice a centrului de curbură sferic (φ_1, ψ_1). Determinarea lui ψ' e mai complicată și de ôre-ce rezultatul nu prezintă o importanță deosebită, voiî da numai relațiunile principale. Ast-fel vom avea întrebuințând formula (27.)

$$\begin{aligned} \sin \psi' &= \operatorname{tang}^2(\varphi' - \varphi) \frac{\cos(\varphi' - \varphi) - (y' \sin \varphi + x' \cos \varphi)^2}{\sin^2(\varphi' - \varphi) + (y' \cos \varphi - x' \sin \varphi)^2} \\ &= \frac{(1 + \sin \psi) \left[\frac{d\psi}{d\varphi^2} + \operatorname{tang} \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} + \cos \psi (1 + \sec^2 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2}) \right]^2 - \cos^2 \psi \left[\left(\frac{d\psi}{d\varphi^2} + \operatorname{tang} \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \right)^2 + \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} (1 + \sec^2 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2}) \right]}{(1 + \sin \psi) \left[\frac{d^2\psi}{d\varphi^2} + \operatorname{tang} \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} + \cos \psi (1 + \sec^2 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2}) \right]^2 + \cos^2 \psi \left[\left(\frac{d\psi}{d\varphi^2} + \operatorname{tang} \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \right)^2 + \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} (1 + \sec^2 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2}) \right]} \end{aligned}$$

așa că:

$$\begin{aligned} \operatorname{tang} \psi \left(\frac{d^2\psi}{d\varphi^2} + \operatorname{tang} \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \right) + \frac{1 + \sec^2 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} (1 + \sin \psi) \left(\frac{d^2\psi}{d\varphi^2} + \operatorname{tang} \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \right) + \frac{1}{2} [(1 + \sin \psi) - \frac{d^2\psi}{d\varphi^2}] \cos \psi (1 + \sec^2 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2})}{1 + \sin \psi} \\ \operatorname{tang} \psi' = \frac{\frac{d\psi}{d\varphi^2} + \operatorname{tang} \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} + \cos \psi (1 + \sec^2 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2})}{\sqrt{\left(\frac{d\psi}{d\varphi^2} + \operatorname{tang} \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \right)^2 + \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} (1 + \sec^2 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2})}} \end{aligned}$$

Acastă formulă e comparabilă cu aceea ce am indicat'o pentru $\operatorname{tang} \psi_1$ cu altă ocaziune.

$(1 + \sin \psi)^2 - \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} < 2(1 + \sin \psi)$ sau $-\left(\cos^2 \psi + \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \right) < 0$, deci ψ' și ψ_1 nu vor fi nici odată identice.

De ôre-ce centrul de curbură sferic e situat pe acelaș meridian cu acela al proiecțiunei stereografice, rezultă că locul geometric al liniilor de unire al acestor puncte e o suprafață, a cărei direcțiță rectilinie e axa sferei.

In urma celor precedente se pôte pune între-

barea, dacă nu există pe axă vre-un alt punct pentru care să avem în acelaș timp $\varphi' = \varphi_1$ și $\psi' = \psi_1$: răspunsul va fi negativ.

Pentru acest scop plecăm de la formulele de transformare:

$X = \frac{a \cos \Psi}{a + \sin \Psi} \cos \Phi$, $y = \frac{a \cos \Psi}{a + \sin \Psi} \sin \Phi$; în care a represintă o lungime ôre-care, măsurată din centrul sferei. Calculul va fi analog cu cel precedent, numai formulele vor fi mai lungi. Ca rezultat final vom avea:

$$\operatorname{tang}(\varphi' - \varphi) = - \frac{\frac{d\psi}{d\varphi} \times \frac{1 + a \sin \psi}{a + \sin \psi} \times \frac{(a + \sin \psi)^2 + \sec^2 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} (1 + a \sin \psi)^2}{\left(\frac{d^2\psi}{d\varphi^2} + \operatorname{tang} \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} \right) (1 + a \sin \psi) (a + \sin \psi) + \sec^2 \psi \frac{d\psi^2}{d\varphi^2} (a^2 - 1)}$$

de unde se vede că identitatea lui φ' cu φ_1 cere ca $a=1$; acastă proprietate se găsește numai la proiecțiunea stereografică; în cazul acesta însă ψ' e diferit de ψ_1 .

Locul geometric al tangentelor unei linii curbe cu dublă curbură este, după cum se scie, o suprafață dezvoltată, a cărei caracteristică este linia curbă menționată; locul geometric al liniilor de

intersecție ale planelor normale ale aceleiași curbe este tot o suprafață dezvoltată, ale cărei generatrițe sunt perpendiculare pe ale celei d'întâiu. De ôre-ce planele normale ale unei curbe sferice trec prin centrul sferei (ecuațiunea acelorora fiind $x dx + y dy + z dz = 0$); pentru acestea se va reduce a doua dintre suprafețele menționate la o suprafață conică; dacă ne închipuim o a doua supra-

față conică suplimentară acesteia, generatrițele ei | întâia conică va fi situată podara dezvoltată, for-
vor fi paralele cu tangentele la curba sferică; pe | mată de aceste tangente.

$$\text{Integrala definită. } \int_0^{\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{n}}} (a - b x^n)^{\frac{p}{q}} x^{m-1} dx.$$

(Grunert. Archiv der mathematik und Physik vol 35 1860.)

Integrațiunea acestei funcțiuni se pôte face, direct, fără ajutorul formulelor de transformare, în
tôte casurile, când $\frac{p}{q}$ și m sunt numai pozitivi. Punând $b x^n = u$, avem:

$$\begin{aligned} \int_0^{\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{n}}} (a - b x^n)^{\frac{p}{q}} x^{m-1} dx &= \frac{1}{n b^{\frac{m}{n}}} \int_0^a (a - u)^{\frac{p}{q}} u^{\frac{m}{n}-1} du \\ &= \frac{p}{q} \cdot \frac{1}{n b^{\frac{m}{n}}} \int \int u^{\frac{m}{n}-1} v^{\frac{p}{q}-1} du dv \end{aligned}$$

la care trebuie să adăogăm condiția $u+v \leq a$.

Conform unei teoreme a lui Dirichlet, vom avea:

$$(I) \int_0^{\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{n}}} (a - b x^n)^{\frac{p}{q}} x^{m-1} dx = \frac{p}{q} \cdot \frac{1}{n b^{\frac{m}{n}}} \cdot \frac{\Gamma\left(\frac{m}{n}\right) \Gamma\left(\frac{p}{q}\right)}{\Gamma\left(1 + \frac{m}{n} + \frac{p}{q}\right)} a^{\frac{m}{n} + \frac{p}{q}}$$

în care Γ reprezintă integralele Euleriene:

$$\int_0^{\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{n}}} (a - b x^n)^{\frac{p}{q}} x^{m-1} dx$$

Corolarii. I. Formula indicată se pôte întrebuița și când $\frac{p}{q}$ e negativ și în acelaș timp $\frac{m}{n} > 1$ și $\frac{p}{q} < 1$.

Căci punând $a - b x^n = z^q$, avem:

$$\int (a - b x^n)^{\frac{p}{q}} x^{m-1} dx = \frac{q}{n b^{\frac{m}{n}}} \int (a - z^q)^{\frac{m}{n}-1} z^{q-p-1} dz$$

de unde avem condiția $\frac{m}{n} > 1$ și $q > p$

II. Formula (I) pôte fi înlocuită prin următoarea:

$$\int_0^{\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{n}}} (a - b x^n)^{\frac{p}{q}} x^{m-1} dx = \frac{p}{q} \cdot \frac{1}{m b^{\frac{m}{n}}} \cdot \frac{\Gamma\left(1 + \frac{m}{n}\right) \Gamma\left(\frac{p}{q}\right)}{\Gamma\left(1 + \frac{m}{n} + \frac{p}{q}\right)} a^{\frac{m}{n} + \frac{p}{q}}$$

care se pôte întrebuița în cazul când $m=n$.

III. Când a și b de sub semnul \int în expresiunea

$$(2) \int_a^b f(x) \varphi(x) dx$$

se reduc la zero vom putea, în unele cazuri, presupunând că $f(x), \varphi(x)$ sunt funcțiuni algebrice, să ne folosim de următoarea observație: Putem pune

$$f(x) = (x-a)^p F(x), \varphi(x) = (x-b)^q \cdot \Phi(x),$$

considerând pe a și b ca rădăcini multiple ale ecuațiilor $f(x)=0$ și $\varphi(x)=0$. Dacă, pentru scurtime, punem

$$F(x) \Phi(x) = U \text{ și } (x-a)^p (x-b)^q = V, \text{ vom avea}$$

$$\int f(x) \varphi(x) dx = U_1 V - U_2 V' + U_3 V'' - \dots + (-1)^{p+q} U_{p+q+1} V^{p+q}$$

de unde, presupunând $q > p$, avem:

$$(3) \int_a^b f(x) \varphi(x) dx = (-1)^p \left[U_{p+1} V^{(p)} - U_{p+2} V^{(p+1)} + \dots \pm U_q V^{(q-1)} \right]_a^b + (-1)^q \left[U_{q+1} V^{(q)} - \dots \pm U_{p+q-1} V^{(p+q)} \right]_a^b$$

În tot cazul această formulă ne dă avantaje numai când $p+q$ e un număr mic, căci atunci seria din dreapta e foarte scurtă; ceia ce nu se întâmplă când dezvoltăm (2) în modul obicinuit.

O notiță asupra liniilor de întorcere (rebrusement).

(Grunert. Archiv des Mathematik und Physik vol. 35. 1860.

Suprafețele, ale căror raze de curbură principale sunt de semn contrar, au puncte de întorcere în toate punctele lor. Luând planul tangent paralel cu planul figurei și însemnând cu OR_1, OR_2 (tab. I, fig. 3) direcțiunile secțiunilor principale; cu OP_1, OP_2 direcțiunile secțiunilor normale, pentru care $\rho = \infty$; cu OS_1, OS_2 curbele de intersecție ale planului tangent cu suprafața, vom avea im-

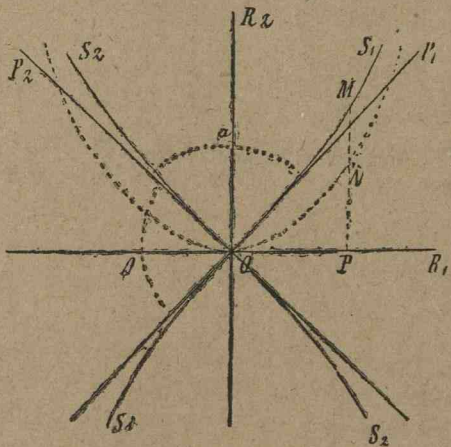


Fig. 2.

prejurul punctului O toate elementele secțiunilor normale duse prin O în interiorul unghiului α d. e. ($=90^\circ$ când $R_1=R_2$) d'asupra planului tangent și cu partea convexă a lor întorsă spre a-

cest plan; din contră se vor găsi sub acest plan, întorse în spre el cu partea convexă, toate elementele de arc, situate în spațiul β ; elementul de curbă $S_1 S_1, S_2 S_2$, care are un punct de întorcere în O , servește ca trecere între aceste două sisteme și din cauza acesta aceste curbe se pot numi linii de întorcere. Acestea sunt importante pentru suprafața de rotațiune a șenetei (chainette, Kettenlinie)

$$\sqrt{y^2 + z^2} = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right)$$

când planul tangent e c'us prin vârful acesteia.

Ecuatiunea curbei de întorcere va fi:

$$y = \sqrt{(y_1 + a)^2 - a^2}$$

dacă $NP = y_1$. Deci ordonatele PM ale curbe OS_1 sunt egale cu arcurile corespunzătoare ON ale șenetei. Diferința $MN = y - y_1$, eare în O devine egală cu zero, crește și pentru $x = \infty$ devine $y - y_1 = a$, căci avem:

$$y - y_1 = a \left\{ 1 - \frac{1}{2} \frac{a}{a + y_1} - \frac{1}{2^2} \frac{1 \cdot 1}{1 \cdot 2} \left(\frac{a}{a + y_1} \right)^2 - \frac{1}{2^3} \frac{1 \cdot 1 \cdot 3}{1 \cdot 2 \cdot 3} \left(\frac{a}{a + y_1} \right)^3 - \frac{1}{2^4} \frac{1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} \left(\frac{a}{a + y_1} \right)^4 - \dots \right.$$

Termenul din dreapta al acestei ecuațiuni se reduce la a pentru $y_1 = \infty$.

Despre linii și suprafețe reciproce.

Grunert, Archiv der Mathematik und Physik, Vol. 36, 1861.

Am fost condus a publica această lucrare în urma unei comunicări, ce s'a publicat în dările de semă ale Academiei din Paris (1) și în care se susține că pentru suprafețele reciproce avem numai reciprocitate analitică, iar nu și geometrică. Un studiu mai de aproape al acestor suprafețe și generalizarea reciprocității și pentru linii m'a condus la nise rezultate destul de importante, cari ne arată în modul cel mai evident reciprocitatea geometrică a lor.

I.

Două linii plane sunt reciproce, dacă coordonatele lor respective x, y și x_1, y_1 sunt legate prin relațiunea:

$$(1) \dots x_1 = m \frac{dy}{dx}, \quad y_1 = x \frac{dy}{dx} - y$$

de unde

$$(2) \dots x = m \frac{dy_1}{dx_1}, \quad y = x_1 \frac{dy_1}{dx_1} - y_1$$

De aci urmază:

1) Unei linii date:

$$(3) \dots f(x, y) = 0$$

ii corespunde nu o singură linie reciprocă, ci un sistem întreg de linii, care se deosebesc între ele numai printr'un parametru variabil.

2) Totalitatea acestor linii are un sistem comun de linii reciproce cari se deosebesc între ele iarăși printr'un parametru variabil, și între care se află și linia dată (3).

3) De ore-ce prin variațiunea lui m numai valoarea lui x_1 (resp. x) se schimbă, urmază, că punctele sistemului reciproc corespundătoare unuia și aceluiaș punct al curbei se află pe o dréptă paralelă cu axul X .

4) Din compararea valorilor lui y_1, y , reiese următorul fapt: dacă ducem tangentele la două puncte reciproce corespundătoare, atunci înălțimile, la cari ele întâlnesc axul Y , sunt egale cu or-

donatele respective ale acelor puncte, însă de semn contrarii; de aci urmază mai departe că:

5) Dacă ducem o dréptă D paralelă la axul X și în punctele de intersecție ale acesteia cu fie-care curbă reciprocă, ce aparține aceluiaș sistem, ducem tangentele la aceste curbe, atunci toate aceste tangente se întâlnesc într'un singur punct P al axului Y , a cărui ordonată luată cu semn contrar, este ordonata comună a punctelor reciproce corespundătoare acelor puncte de intersecție. Principiul citat în geometria analitică privitor la elipsă, pe care se bazează construcțiunea tangentei, și care are valoare și pentru celelalte două secțiuni conice, este un cas special al principiului de mai sus, de ore-ce o secțiune conică cu un parametru variabil formază un sistem de curbe reciproce.

6) Dacă ne închipuim normalele la punctele de intersecție, amintite mai sus, atunci locul geometric al punctelor lor de întâlnire este o parabolă, al cărei focar este punctul P , și a cărei tangentă la vîrf este dréptă G .

7) Nu fie-care sistem de curbe

$$(4) \dots f(x_1, y_1, a) = 0$$

cari se deosebesc între ele printr'un parametru variabil, are și o curbă reciprocă comună; această are loc numai atunci, când ecuațiunea diferențială obținută prin substituiri valorilor lui x_1, y_1 din (1) în (4), represintă o curbă reală. De ore-ce integrațiunea nu e tot-d'a-una posibilă, putem, pentru găsirea ecuațiunei căutate, să eliminăm x_1, y_1 direct din (2) și (4); atunci, dacă parametrul a se pôte înlătura din ecuațiunea finală printr'o alegere convenabilă a lui m , această ecuațiune rēpresintă curba reciprocă căutăată.

8) Ordinul unei reciproce este cel puțin egal cu numărul punctelor maximale și minimale ale curbei primitive, de ore-ce la fie-care din aceste puncte corespunde o întâlnire a reciprocei cu axul Y .

9) Dacă x înseamnă abscisa comună a două puncte, x_1, y_1 ; ce se află pe două curbe reciproce, x', y' coordonatele punctelor reciproce corespundătoare acestor puncte, atunci înclinațiunea tangentei la aceste d'ânăi puncte determină prin formulele:

$$\frac{dy_1}{dx_1} = \frac{x}{m}, \quad \frac{dy'}{dx'} = \frac{x}{m}$$

(1) Ossian Bonnet. Compt. rend. de l'Acad. des sc. de Paris, t. 42. p. 485, 1856.

de unde se vede că ele au aceeași înclinare pe axul X.

10) Avem:

$$\frac{dx}{dx_1} = m \frac{d^2y_1}{dx_1^2} \cdot \frac{dx_1}{dx} = m \frac{d^2y}{dx^2}$$

așa că:

$$(5) \dots m^2 \frac{d^2y}{dx^2} \cdot \frac{d^2y_1}{dx_1^2} = 1.$$

De aci urmăză dacă ρ, ρ_1 sunt razele de curbură, N, N_1 lungimile normalelor, ds, ds_1 elementele de arcuri a două puncte corespunzătoare:

$$(6) \cdot \rho \rho_1 = m^2 \left(1 + \frac{dy}{dx}\right)^{\frac{3}{2}} \left(1 + \frac{dy_1}{dx_1}\right)^{\frac{3}{2}} = m^2 \frac{N^3 N_1^3}{y^3 y_1^3}$$

sau:

$$(7) \quad \rho \frac{dx^3}{ds^3} \cdot \rho_1 \frac{dx_1^3}{ds_1^3} = m^2$$

și:

$$(8) \quad \rho \frac{dx}{ds} \frac{dx_1}{ds_1} \cdot \rho_1 \frac{dx}{ds} \frac{dx_1}{ds_1} = \frac{m}{ds} \frac{m}{ds_1}$$

Interpretarea geometrică a acestor trei ecuațiuni e ușoară de înțeles.

11) Avem mai departe:

$$\begin{aligned} \frac{\rho}{\rho_1} \frac{dx}{dx_1} &= \frac{\left(1 + \frac{dy}{dx}\right)^{\frac{3}{2}} \frac{d^2y_1}{dx_1^2} \frac{dx}{dx_1}}{\left(1 + \frac{dy_1}{dx_1}\right)^{\frac{3}{2}} \frac{d^2y}{dx^2} \frac{dx_1}{dx}} \\ &= \frac{dx^3 \left(1 + \frac{dy}{dx}\right)^{\frac{3}{2}}}{dx_1^3 \left(1 + \frac{dy_1}{dx_1}\right)^{\frac{3}{2}}} \end{aligned}$$

ast-fel că:

$$(9) \quad \frac{ds^3}{dx_1^3} = \frac{\rho}{\rho_1} \frac{dx}{dx_1} \text{ sau } \frac{ds^2}{ds_1^2} = \frac{\rho}{\rho_1} \frac{dx}{dx_1}$$

decî pătratele elementelor de arcuri se raportează între ele ca proiecțiuni'le razelor de curbură pe axul Y.

12) Dacă dF, dF_1 însemnăză elementele de suprafață corespunzătoare, atunci rezultă:

$$(10) \quad \frac{dF_1}{dF} = \frac{x_1 dy_1}{x dy} = \frac{x_1}{x} \frac{dy_1}{dy} \frac{dx_1}{dx} = \frac{dx_1}{dx} = m \frac{d^2y}{dx^2}$$

13) Dacă ω, ω_1 însemnăză unghiurile de contingență a două curbe reciproce, dS, dS_1 elemen-

tele de suprafață, dV, dV_1 elementele de volum ale fezelor de rotațiune, ce iaă nascere prin învîrtirea acelor curbe împrejurul axului X, vom avé:

$$\frac{dV}{\omega dS^2} = \frac{1}{4\pi} \frac{dx}{ds^3} = \frac{m}{4\pi dx dx_1}, \quad \frac{dV_1}{\omega_1 dS_1^2} = \frac{m}{4\pi dx dx_1}$$

de unde:

$$(11) \quad \frac{dV}{dV_1} = \frac{\omega}{\omega_1} \frac{dS^2}{dS_1^2}$$

14) Natura curbelor reciproce unei curbe date stă în strînsă legătură cu poziția axelor coordonate (dreptunghiulare) relativ la acea curbă.

Ast-fel găsim pentru hiperbola

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

sistemul de hiperbole reciproce

$$\left(\frac{x_1}{a}\right)^2 - \frac{y_1^2}{b^2} = 1;$$

pe când unei hiperbole, ce se deosebesce de cea d'intăiū numai prin schimbarea axelor coordonate:

$$\frac{y^2}{b^2} - \frac{x^2}{a^2} = 1$$

îi corespunde sistemul de elipse reciproce:

$$\frac{y_1^2}{b^2} + \left(\frac{x_1}{a}\right)^2 = 1$$

Trebue să observăm că în ambele casuri avem $yy_1 = \pm b^2$, ceea ce e cunoscut din geometria analitică.

Sistemul de curbe reciproce parabolei $y^2 = 2ax$ 'l formăză hiperbolele echilaterale $x_1 y_1 = -\frac{am}{2}$; parabolei $x^2 = 2ay$ îi corespund însă pa-

rabolele reciproce $x_1^2 = \frac{2a^3}{m^2} y_1$.

15) Din (1), (2), (5) se pot trage conclusiuni asupra naturii punctelor reciproce, corespunzătoare punctelor singulare. Așa d. e. găsim că în genere

la un $\begin{matrix} \text{max.} \\ \text{min.} \end{matrix}$ corespunde o trecere de la X $\begin{matrix} \text{pos.} \\ \text{neg.} \end{matrix}$.

la $\begin{matrix} \text{neg.} \\ \text{pos.} \end{matrix}$; unui punct de rebrusment îi corespunde un vîrf etc. Aceleași formule pot servi la constru-

irea reciprocei unei curbe date, când deducțiunea analitică a aceleia nu se pôte executa. Așa, găsim pentru reciproca curbei $(x^2 + y^2)^2 = a^2 x^2 + b^2 y^2$ când $a > b\sqrt{2}$, forma din fig. 1.

Dreptele TT înclinate pe axul X sub un unghi

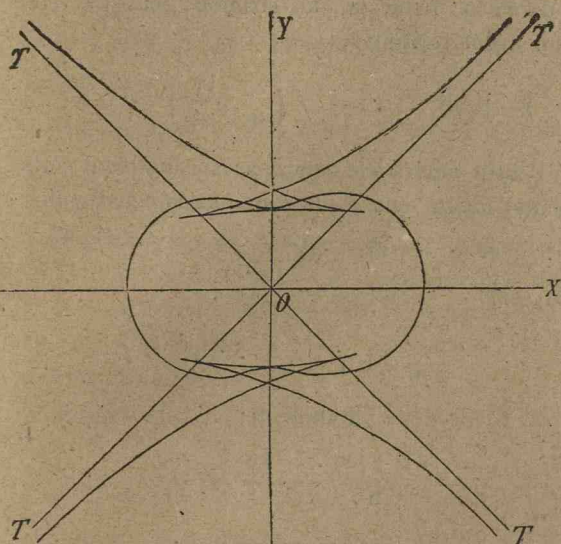


Fig. 3.

a cărui tangentă $= \frac{a}{m}$ sunt asimptotele curbei reciproce.

II.

Două suprafețe sunt reciproce una alteia, dacă coordonatele lor respective sunt legate prin relațiunile:

$$(12) \quad x_1 = mp, \quad y_1 = nq, \quad z = px + qy - z_1$$

în care p, q , înseamnă diferențialele parțiale $\frac{dz}{dx}$, $\frac{dz}{dy}$ și m, n două constante. De aci urmăză:

$$(13) \quad x = mp_1, \quad y = nq_1, \quad z = p_1 x_1 + q_1 y_1 - z_1;$$

$p_1 q_1$ înseamnă diferențialele $\frac{dz_1}{dx_1}$, $\frac{dz_1}{dy_1}$.

Principiile 1 — 8 (inclusiv), stabilite pentru liniile reciproce, se pot aplica și la suprafețe. Trebuie însă să observăm, că suprafețele reciproce sunt dependente de doi parametri variabili; că punctele reciproce corespundătoare unuia și aceluiași punct se află pe un plan paralel planului XY ; că tangentele trebuiesc înlocuite prin planuri tangente și parabola din 6) prin două cilindre parabolice.

$$X^2 + 4px(Z - z_1) = 0, \quad Y^2 + 4qy(Z + z_1) = 0$$

p, q, x, y, z_1 se vor considera ca constante:

1) Dacă $x, y; x_1, y_1$ și $x', y'; x'_1, y'_1$ sunt coordonatele a două perechi de puncte reciproce, atunci cosinusurile înclinațiunilor planurilor tangente în punctele x', y' și x_1, y_1 pe planul XY , vor fi exprimate prin:

$$\frac{1}{\sqrt{1 + p'^2 + q'^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{x_1'^2}{m^2} + \frac{y_1'^2}{n^2}}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{1 + p_1^2 + q_1^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2}}}$$

D'acii urmăză că, dacă avem un cilindru drept eliptic:

$$\frac{X^2}{m^2} + \frac{Y^2}{n^2} = C^2$$

și punctul reciproc, corespundător fie-cărui punct al liniilor de intersecție ale aceluia cu două suprafețe reciproce una alteia, atunci planele tangente în acele puncte sunt de o potrivă înclinate pe planul XY și înclinațiunea lor e constantă.

2) Seriile de puncte cu planuri tangente egal înclinate formeză pe fie-care suprafață un sistem deosebit de curbe, dependent de poziția planului XY . Ecuațiunea diferențială comună a proiecțiunii horizontale a acelor rezultă prin diferențiere din ecuațiunea:

$$(14) \quad p^2 + q^2 = \text{constantă.}$$

Vom avé:

$$(14^*) \quad (ps + qt) \frac{dy}{dx} + pr + qs = 0$$

în care: $r = \frac{d^2z}{dx^2}$, $t = \frac{d^2z}{dy^2}$, $s = \frac{d^2z}{dxdy}$. Pentru suprafețe developabile ecuațiunea precedentă se descompune în următoarele două:

$$p\sqrt{r} \pm q\sqrt{t} = 0, \quad dx\sqrt{r} + dy\sqrt{t} = 0,$$

unde se va lua semnul $+$ sau $-$ după cum s este pozitiv sau negativ. De alt-fel recunoscem ușor că aceste relațiuni caracteriséză generatricele suprafețelor developabile, așa în cât pentru toate punctele unei generatrice avem:

$$\frac{p^2}{q^2} = \frac{t}{r} = \text{constantă.}$$

3) După principiile cunoscute găsim:

$$dx_1 dy_1 = mn(rt - s^2) dx dy, \\ dx dy = mn(r_1 t_1 - s_1^2) dx_1 dy_1;$$

de unde:

$$(15) \quad m^2 n^2 (rt - s^2) (r_1 t_1 - s_1^2) = r.$$

Dacă înseamnă cu $\rho, \rho', \rho_1, \rho_1'$ razele de curbă principale ale punctelor corespundătoare, vom avé:

(16) $\rho\rho', \rho_1\rho'_1 = m^2 n^2 (1+p^2+q^2)(1+p_1^2+q_1^2)^2$
 sau :

$$(17) \frac{\rho\rho'}{(1+p^2+q^2)^2} = \frac{\rho_1\rho'_1}{(1+p_1^2+q_1^2)^2} = m^2 n^2$$

ceea-ce ne conduce la următoarele concluziuni :

Cele două raze de curbură principale ale unei suprafețe reciproce pot fi asemenea, sau diferite, după cum razele de curbură corespunzătoare ale suprafeței primitive au fost asemenea sau diferite; și :

Dacă proiectăm cele 4 raze de curbură principale din două puncte corespunzătoare, pe axul Z și în urmă asupra lor înșile, productul celor patru proiecțiuni e constant.

4) Însemnând cu dF și dF_1 elementele de suprafață corespunzătoare, vom avea :

$$\frac{dF_1^2}{dF^2} = m^2 n^2 (rt - s^2)^2 \cdot \frac{1+p_1^2+q_1^2}{1+p^2+q^2} =$$

$$\frac{rt - s^2}{r_1t_1 - s_1^2} \cdot \frac{1+p_1^2+q_1^2}{1+p^2+q^2} = \frac{\rho_1\rho'_1}{1+p_1^2+q_1^2} \cdot \frac{\rho\rho'}{1+p^2+q^2}$$

saŭ, dacă $R^2 = \rho\rho'$; $R_1^2 = \rho_1\rho'_1$:

$$(18) dF : dF_1 = \frac{R}{\sqrt{1+p^2+q^2}} : \frac{R_1}{\sqrt{1+p_1^2+q_1^2}}$$

Elementele de suprafață se raportă prin urmare ca proiecțiunile mediilor geometrice ale razelor de curbură principale pe axul Z.

5) Dacă însemnăm cu dV , dV_1 elementele de volum (paralelepipedice) corespunzătoare, vom avea din (18) :

$$(19) dV : dV_1 = \frac{z.R}{1+p^2+q^2} : \frac{z_1.R_1}{1+p_1^2+q_1^2}$$

Interpretarea geometrică a acestei formule e ușoră de înțeles.

6) Pentru $m=n$, cazul special al lui Monge, avem :

$$\frac{x_1}{y_1} = \frac{p}{q} = -\frac{dy}{dx} \text{ sau } \frac{y_1}{x_1} \cdot \frac{dy}{dx} = -1$$

$$\text{și } \frac{y}{x} \cdot \frac{dy_1}{dx_1} = -1$$

ast-fel în cât raza vectore într'un punct reciproc, e perpendiculară pe tangenta orizontală în punctul corespunzător sau, un plan vertical dus prin această rază vectore, e perpendicular pe planul de contact al punctului corespunzător.

Dacă considerăm originea coordonatelor ca pol, punctele corespunzătoare aceluiași punct de pe suprafața reciprocă și de pe suprafața podară vor avea același azimut.

7) Suprafețele reciproce ale suprafețelor dezvoltabile se reduc la linii strimbe; pentru acestea mai avem relațiunea :

$$f(p, q) = 0 \text{ sau } f\left(\frac{x_1}{m}, \frac{y_1}{n}\right) = 0$$

Pentru suprafețele conice, aceste linii sunt curbe plane; acesta reiese din combinarea ecuațiilor :

$$p(x - \alpha) + (y - \beta) = z - \gamma$$

cu (12) :

$$\frac{\alpha}{m} x_1 + \frac{\beta}{n} y_1 = z_1 + \gamma$$

8) Celor două paraboloidi :

$$\frac{y^2}{a} + \frac{z^2}{b} = 2x,$$

corespund cei două hiperboloidi :

$$\frac{m a}{n^2} y_1^2 + m b = -2x_1 z_1,$$

saŭ prin o alegere convenabilă a axelor :

$$\frac{m a}{n^2} y_1^2 + m b = -x_1'^2 + z_1'^2.$$

Corolar. 1) Dacă în formula (9) însemnăm cu dt timpul infinit mic, vom avea :

$$(20) \dots \frac{\left(\frac{ds}{dt}\right)^2}{\rho} : \frac{\left(\frac{ds_1}{dt}\right)^2}{\rho_1} = \frac{dx}{ds} : \frac{dx}{ds_1},$$

de unde rezultă o proprietate mecanică a liniilor reciproce :

Când un punct material se mișcă succesiv pe două curbe reciproce cu o iuțelă proporțională cu ds , ds_1 , presiunile asupra acestei curbe în punctele corespunzătoare se raportă ca cosinusurile înclinațiunilor tangentelor în aceste puncte pe axa X.

2) Curbele caracterizate prin (14), (14^{*}) reprezintă o proprietate mecanică analogă.

Dacă ne închipuim pe o suprafață un punct material, care e supus acțiunei unei forțe constante, paralelă cu axa Z, d. e., gravitației, presiunea pe acea suprafață va fi constantă, când punctul se va mișca pe curbele unor planuri tangente, cari au aceiași înclinație; prin urmare presiunile pe două suprafețe reciproce, de-alungul curbelor corespunzătoare celor două planuri tangentele egal înclinate, sunt egale.

3) Ecuațiunea (14) poate fi considerată ca ecuațiunea proiecțiunilor orizontale a acestor curbe, după ce vom fi substituit în ea valoarea lui z ,

scosă din ecuațiunea suprafeței date. Ast-fel vom găsi pentru suprafețele de gradul al doilea :

$$(21) \quad Ax^2 + By^2 + Cz^2 + 2Dz = E.$$

ecuațiunea :

$$(22) \quad A(A + Ck^2)x^2 + B(B + Ck^2)y^2 = k^2(CE + D^2)$$

în care k^2 e o constantă. Urmăză de aici, că curbele considerate sunt liniile de intersecție ale acelor suprafețe cu suprafețe cilindrice drepte de gradul al doilea. Pentru a determina mai de aproape natura acestora, e necesar a se introduce în (21) condițiunile speciale ale suprafețelor de ordinul al doilea.

Ast-fel vom avea pentru elipsoid :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

și pentru paraboloid :

$$\frac{x^2}{a} + \frac{y^2}{b} = 2z$$

cilindrele eliptice $\frac{a^2 + k'^2}{a^4} x^2 + \frac{b^2 + k'^2}{b^4} y^2 = 1$

$$\text{și } \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = k^2; \text{ în care}$$

am făcut $k' = \frac{c}{a}$, k și k' pot să varieze de la zero la ∞ . Ecuațiunea d'întâi e independentă de c și dacă însemnăm cu A, B jumătățile axelor elipsei, ce ea reprezintă, vom avea relațiunea :

$$\frac{A^2}{B^2} = \frac{a^4}{b^4} \frac{b^2 + k'^2}{a^2 + k'^2} < \frac{a^4}{b^4} \text{ și } > \frac{a^2}{b^2}$$

sau :

$$\frac{a^2}{b^2} > \frac{A}{B} > \frac{a}{b}$$

Pentru hiperboloid :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1 \text{ și } -\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

vom avea ecuațiunile :

$$\frac{a - k'^2}{a^4} x^2 + \frac{b^2 - k'^2}{b^4} y^2 = 1,$$

$$\frac{k'^2 - a^2}{a^4} x^2 + \frac{k'^2 - b^2}{b^4} y^2 = 1$$

care reprezintă cilindrii eliptici în cazul când $k' < \frac{b}{a}$ sau cilindrii hiperbolici, când $a > k' < b$, ceea ce concordă perfect cu natura acestor suprafețe. k' poate să varieze de la 0 la a și de la

b la ∞ . Se vede cu înlesnire că valorile maxime ale unghiurilor de înclinație pentru cei doi hiperboloidi corespund valorilor minime ale lui k' . În cele expuse până aici am presupus $a > b$.

4) Când două curbe reciproce se intersectează, punctele reciproce corespunzătoare intersecțiunilor vor avea o tangentă comună. Fie x_1, y_1 și x_2, y_2 coordonatele acestor puncte; x, y coordonatele punctului de intersecție al curbelor reciproce; vom avea :

$$x = m \frac{dy_1}{dx_1} = m \frac{dy_2}{dx_2}$$

$$y = x_1 \frac{dy_1}{dx_1} - y_1 = x_2 \frac{dy_2}{dx_2} - y_2,$$

de unde avem ecuațiunea tangentei comune :

$$Y = X \frac{dy_1}{dx_1} - \left(x_1 \frac{dy_1}{dx_1} - y_1 \right) = X \frac{dy_2}{dx_2} - \left(x_2 \frac{dy_2}{dx_2} - y_2 \right) - \frac{x}{m} X - y.$$

Acelaș lucru pentru suprafețele reciproce. Fie x, y, z coordonatele unui punct de intersecție a două suprafețe reciproce; x_1, y_1, z_1, p_1, q_1 și x_2, y_2, z_2, p_2, q_2 coordonatele a două puncte corespunzătoare celor două puncte reciproce, vom avea :

$$x = mp_1 = mp_2, y = nq_1 = nq_2; z = p_1 x_1 + q_1 y_1 - z_1 = p_2 x_2 + q_2 y_2 - z_2$$

ast-fel ecuațiunea planului de contact va fi :

$$Z = p_1 X + q_1 Y - (p_1 x_1 + q_1 y_1 - z_1) = p_2 X + q_2 Y - (p_2 x_2 + q_2 y_2 - z_2)$$

sau :

$$Z = \frac{x}{m} X + \frac{y}{n} Y - z$$

Locul geometric al liniilor de intersecție ale acestor plane de contact este o suprafață dezvoltabilă, care învelesce pe cele două suprafețe reciproce.

Maxima funcțiunei $\frac{\sin x}{x}$.

(Grunert, Archiv der Mathematik und Physik, vol. 36, 186).

În vol. 110 al Analelor de fizică ale lui Pogendorff (Iulie 1860) am arătat cum se poate determina maxima luminei difractate. Trebuie pentru acesta să determinăm maxima funcțiunei $\frac{\sin x}{x}$. Chiar din punct de vedere pur matematic această

ceștiune pare a fi d'astul de importantă pentru a o trata mai cu deamănuntul.

Valorile arcului x corespunzătoare maximelor funcțiunei $\frac{\sin x}{x}$ se bucură de proprietatea de a fi egale cu tangenta arcului.

$$d. \frac{\sin x}{x} = \frac{x \cos x - \cos x}{x^2}$$

și ca condiție a maximului:

$$1) \quad x = \operatorname{tg} x.$$

Valorile corespunzătoare ale funcțiunei $\frac{\sin x}{x}$ sunt maxime; acesta rezultă din:

$$d^2 \frac{\sin x}{x} = -\frac{2}{x^3} (x \cos x - \sin x) - \frac{\sin x}{x}$$

în care pentru $x \cos x - \sin x = 0$ diferențiala a doua e de semn contrar cu funcția $\frac{\sin x}{x}$.

Dacă x coprinde un număr n de semicircumferințe și z un unghi $< \frac{\pi}{2}$, avem

$$(2) \quad x = n\pi + z = \operatorname{tang} z$$

Pentru a transforma această ecuațiune în o expresiune algebrică, din care să putem calcula pe z vom desvolta $\frac{\pi}{2} - z$ (fiind-că $z > \frac{\pi}{2}$) în serie convergentă:

$$\frac{\pi}{2} - z = \operatorname{cotg} z - \frac{\operatorname{cotg}^3 z}{3} + \frac{\operatorname{cotg}^5 z}{5} - \frac{\operatorname{cotg}^7 z}{7} + \dots$$

saū:

$$(3) \quad \left(n + \frac{1}{2}\right) \pi - x = \frac{1}{x} - \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} - \frac{1}{7x^7} + \dots$$

De ore-ce această serie descesce foarte repede, putem să oprim desvoltarea la termenul întâi și vom avé:

$$(4) \quad \left(n + \frac{1}{2}\right) \pi - x = \frac{1}{x}$$

Din acesta, escludend valorile negative ale lui n , avem:

$$(5) \quad x = \left(n + \frac{\pi}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \sqrt{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^2 - 1} = \left[\frac{2n+1}{2} + \sqrt{\left(\frac{2n+1}{2}\right)^2 - 0,4052847015}\right] \frac{\pi}{2}$$

saū, desvoltand radicalul în serie:

$$x = \left(n + \frac{1}{2}\right) \pi - \frac{\frac{1}{2}}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}}$$

$$\frac{\frac{1}{2}}{2 \cdot 4} - \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 6} + \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8} - \dots$$

$$\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^3 - \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^5 + \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^7 - \dots$$

Pentru a calcula gradul de aproximație al acestei formule, trebuie să resolvăm ecuațiunea exactă:

$$(7) \quad \left(n + \frac{1}{2}\right) \pi - x_1 = \frac{1}{x_1} - \varepsilon$$

în care ε este un număr pozitiv care represintă suma termenilor neglijați din seria (3); prin urmare:

$$\varepsilon = \frac{1}{3x^3} - \left(\frac{1}{5x^5} - \frac{1}{7x^7}\right) - \left(\frac{1}{9x^9} - \frac{1}{11x^{11}}\right) - \dots$$

$$= \left(\frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5}\right) + \left(\frac{1}{7x^7} - \frac{1}{9x^9}\right) + \dots$$

de unde:

$$(8) \quad \frac{1}{3x^3} > \varepsilon > \frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5}$$

Din (7) rezultă:

$$x_1 = \left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2} + \sqrt{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^2 - 1}$$

saū:

$$x_1 = \left(n + \frac{1}{2}\right) \pi + \varepsilon - \frac{\frac{1}{2}}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}}$$

$$\frac{\frac{1}{2}}{2 \cdot 4} - \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 6} + \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 2 \cdot 6 \cdot 8} - \dots$$

$$\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^3 - \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^5 + \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^7 - \dots$$

care în unire cu (6) dă :

$$x_1 - x = \varepsilon + \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}} \right] + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \left[\frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^3} - \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^3} \right] \\ + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{6} \left[\frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^5} - \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^5} \right] + \dots$$

Vom avé deci:

$$x_1 - x < \varepsilon + \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}} \right] \\ + \frac{1}{8 \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^3} \left[1 + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^2} + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^4} + \dots \right] - \frac{1}{8 \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^3} \times \\ \left[1 + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^2} + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^4} + \dots \right]$$

saú, făcând suma progresiunilor geometrice din parantes :

$$9) \quad x_1 - x < \varepsilon + \frac{\varepsilon}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi\right] \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi + \varepsilon\right]} \\ + \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi} \cdot \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi\right]^2 - 4} \\ - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi + \varepsilon} \cdot \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi + \varepsilon\right]^2 - 4}$$

In același mod avem:

$$x_1 - x > \varepsilon + \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}} \right] \\ + \frac{1}{8 \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^3} \left[1 + \frac{1}{2 \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^2} + \right. \\ \left. 4 \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^4 + \dots \right] - \frac{1}{8 \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^3} \\ \left[1 + \frac{1}{2 \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^2} + \frac{1}{4 \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^4} + \dots \right]$$

saú:

$$10) \quad x_1 - x > \varepsilon + \frac{\varepsilon}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi\right] \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi + \varepsilon\right]} \\ + \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi} \cdot \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi\right]^2 - 2} \\ - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi + \varepsilon} \cdot \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi + \varepsilon\right]^2 - 2}$$

Calculând, prin urmare valoarea lui ε din ecuațiunea :

$$(11) \quad \varepsilon = \frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5}$$

exact până la 0,000005 pentru cazul cel mai nefavorabil $n=1$, și adunând expresiunea :

$$\varepsilon \left(1 + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi\right] \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi + \varepsilon\right]} \right)$$

la valorile găsite din 5) și 6) cu aceeași aproximație, vom găsi o valoare, care va diferi de valoarea adevărată cu o cantitate mai mică de cât diferența :

$$\frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}} \left\{ \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi\right]^2 - 4 \right\} \left\{ \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi\right]^2 - 2 \right\}$$

$$\frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}} \left\{ \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi + \varepsilon\right]^2 - 4 \right\} \left\{ \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \pi + \varepsilon\right]^2 - 2 \right\}$$

dintre termenii din dreapta ai inegalităților 9) și (10), prin urmare pentru $n = 1$, va fi mai mică decât $2''$.

Expresiunea completă va fi, prin urmare:

$$(12) \dots x = \left(n + \frac{1}{2}\right) \pi$$

$$\begin{aligned}
 & - \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right)^2} + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^3} + \frac{\frac{1}{4} \cdot 3}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^5} + \frac{\frac{1}{4} \cdot 3 \cdot 5}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^7} + \dots \right] \\
 & + \left(\frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5} \right) \cdot \left(1 + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right] \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \varepsilon\right]} \right) = \left(2n + 1\right) \frac{\pi}{2} \\
 & - \left[\frac{0,6366198}{2n + 1} + \frac{0,2580117}{(2n + 1)^2} + \frac{0,2091368}{(2n + 1)^3} + \frac{0,2118998}{(2n + 1)^4} + \frac{0,2404633}{(2n + 1)^5} + \dots \right] \\
 & + \left(\frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5} \right) \cdot \left(1 + \frac{1}{\left[\left(2n + 1\right) \frac{\pi}{2}\right] \left[\left(2n + 1\right) \frac{\pi}{2} + \varepsilon\right]} \right)
 \end{aligned}$$

Progresiunea din parentes se calculează ușor, de ôre ce fie-care termen al ei e mai mare de cât suma tuturor termenilor următorii; putem să ne oprim la termenul care ne dă aproximația ce dorim.

din progresiune și în caz de nevoie, metodele cunoscute de aproximație.

Trebuie să mai reamintesc că rezultatele găsite vor fi înmulțite prin $\frac{180^0}{\pi}$ pentru a le exprima în grade. În modul acesta s'a calculat tabela următoare :

La calcularea termenului de corecțiune întrebuințăm pentru x valoarea aproximativă dedusă

No.	Valorile lui x în:		Diferințe	Valorile maxime corespunzătoare ale funct. $u = \frac{\sin x}{x}$
	părți de diametru	grade		
1	4,493408	257°27'12''	185°10'16''	- 0,21723
2	7,725256	442°37'28''	182°8'8''	+ 0,12837
3	10,904130	624°45'36''	181°10'25''	- 0,09132
4	14,066198	805°56'1''	180°44'35''	+ 0,07091
5	17,220760	986°40'36''	180°30'47''	- 0,05797
6	20,371308	1167°11'23''	180°22°32''	+ 0,04903
7	23,519453	1347°33'55''	180°17'14''	- 0,04248
8	26,666063	1527°51'9''	180°13'35''	+ 0,03747
9	29,811599	1708°4'44''	180°10'59''	- 0,03352
10	32,956394	1888°15'43''	180°9'5''	+ 0,03033
11	36,100622	2068°24'48''	180°7'37''	- 0,02769
12	39,244427	2248°32'25''		+ 0,02547

Pentru $n > 6$ e suficientă formula următoare :

$$(13) \quad x = \left(2n + 1\right) \frac{\pi}{2} - \left(\frac{0,6366198}{2n + 1} + \frac{0,2580117}{(2n + 1)^3} \right) + \frac{1}{3x^3}$$

E de observat că valorile maxime ale funcțiunei $u = \frac{\sin x}{x}$ pot fi exprimate după (1) și prin $u = \cos x$; sunt prin urmare proporționale cu cosinusul valorilor corespunzătoare ale lui x .

Notiță asupra escesului sferic.

(Grünert. Archiv der Mathematik und Physik. Vol. 38. p. 221. 1861).

Avem mai multe expresiuni ale escesului sferic, dintre care cea mai elegantă e a lui Lhuillier :

$$\operatorname{tang} \frac{1}{4} E = \sqrt{\operatorname{tang} \frac{a+b+c}{4} \operatorname{tang} \frac{b+c-a}{4} \operatorname{tang} \frac{a+c-b}{4} \operatorname{tang} \frac{a+b-c}{4}}$$

La această formulă putem ajunge pe mai multe căi; una din cele mai simple și mai ușor de ținut minte cred că e următoarea: Fie a, b, c laturile, A, B, C unghiurile unui triunghi sferic, $2p$ suma laturilor, $2P$ suma unghiurilor, vom avea :

$$(1) \quad \sin \frac{a}{2} = \sqrt{\frac{\cos P \cos (P-A)}{\sin B \sin C}}; \quad \sin \frac{b}{2} = \sqrt{\frac{\cos P \cos (P-B)}{\sin A \sin C}}; \quad \sin \frac{c}{2} = \sqrt{\frac{\cos P \cos (P-C)}{\sin A \sin B}}$$

Îmulțind avem :

$$\sin \frac{a}{2} \sin \frac{b}{2} \sin \frac{c}{2} = -\frac{\cos P}{\sin C} \cdot \sqrt{-\cos P \cos (P-A) \cos (P-B) \cos (P-C)} = -\frac{\cos P}{2} \cdot \frac{\sin c}{\sin C}$$

Escesul sferic este $E = A + B + C - 180^\circ = 2P - 180^\circ$

de unde $P = 90^\circ + \frac{E}{2}$ și $\cos P = -\sin \frac{E}{2}$; ast-fel în cât

$$\sin \frac{E}{2} = \frac{\sin \frac{a}{2} \sin \frac{b}{2}}{\cos \frac{c}{2}} \sin C = \frac{\sin \frac{a}{2} \sin \frac{b}{2}}{\cos \frac{c}{2}} \cdot \frac{2 \sqrt{\sin p \sin (p-a) \sin (p-b) \sin (p-c)}}{\sin a \sin b}$$

și în fine

$$(2) \quad \sin \frac{E}{2} = \frac{\sqrt{\sin p \sin (p-a) \sin (p-b) \sin (p-c)}}{2 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}$$

Expresiunea din dreapta poate fi discompusă în 2 factori, deci vom avea :

$$(3) \quad \sin \frac{E}{2} = 2 \sqrt{\frac{\sin \frac{p}{2} \sin \frac{p-a}{2} \sin \frac{p-b}{2} \sin \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}} \times \sqrt{\frac{\cos \frac{p}{2} \cos \frac{p-a}{2} \cos \frac{p-b}{2} \cos \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

dintre care unul e $= \sin \frac{E}{4}$ iar al doilea $= \cos \frac{E}{4}$, dacă se va demonstra că suma pătratelor $= 1$, adică:

$$(4) \quad \sin \frac{p}{2} \sin \frac{p-a}{2} \sin \frac{p-b}{2} \sin \frac{p-c}{2} + \cos \frac{p}{2} \cos \frac{p-a}{2} \cos \frac{p-b}{2} \cos \frac{p-c}{2} = \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}$$

Înlocuind produsele sinusurilor și cosinusurilor prin sumele lor, vom avea :

$$\begin{aligned} & \left[\cos \frac{a}{2} - \cos \left(p - \frac{a}{2} \right) \right] \left[\cos \frac{b-c}{2} - \cos \left(p - \frac{b+c}{2} \right) \right] \\ & + \left[\cos \frac{a}{2} + \cos \left(p - \frac{a}{2} \right) \right] \left[\cos \frac{b-c}{2} + \cos \left(p - \frac{b+c}{2} \right) \right] = 4 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2} \end{aligned}$$

și după executarea calculelor :

$$\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b-c}{2} + \cos \left(p - \frac{a}{2} \right) \cos \left(p - \frac{b+c}{2} \right) = 2 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}$$

Esprimând și aici produsele prin sume, ajungem la formula elegantă :

$$(5) \cos \frac{a+b+c}{2} + \cos \frac{b+c-a}{2} + \cos \frac{a+c-b}{2} + \cos \frac{a+b-c}{2} = 4 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}$$

care, după cum ne putem convinge, este o identitate.

Tot la o identitate ajungem, dacă punem în ecuațiunea precedentă în locul lui p valoarea sa :

$$\cos \frac{b-c}{2} + \cos \frac{b+c}{2} = 2 \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}$$

Rezultă de aici că factorii, în care se discompune expresiunea lui $\sin \frac{E}{2}$, reprezintă într'adevăr sinusul și cosinusul lui $\frac{E}{4}$; așa dar :

$$(6) \left\{ \begin{array}{l} \sin \frac{E}{4} = \sqrt{\frac{\sin \frac{p}{2} \sin \frac{p-a}{2} \sin \frac{p-b}{2} \sin \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}} \\ \cos \frac{E}{4} = \sqrt{\frac{\cos \frac{p}{2} \cos \frac{p-a}{2} \cos \frac{p-b}{2} \cos \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}} \end{array} \right.$$

De aici urmază :

$$\operatorname{tang} \frac{E}{4} = \sqrt{\operatorname{tang} \frac{p}{2} \operatorname{tang} \frac{p-a}{2} \operatorname{tang} \frac{p-b}{2} \operatorname{tang} \frac{p-c}{2}}$$

care e formula lui Lhuilier.

* * *

Asupra acestei note, editorul revistei «Archiv der Mathematik und Physik», face observațiunile ce urmază (1).

Lucrearea acésta mi s'a trimes din depărtare, de la un autor pe care 'l stimez foarte mult. În scrisoarea, de care era însoțită acésta lucrare, 'mi scrie autorul :

«Dacă veți găsi în acésta notiță ceva interesant și vrednic de publicat, mă veți onora, dacă o veți primi în unul din numerele viitoare ale prețioasei d-vostre Archive».

Ast-fel s'a lăsat la voia mea de a primi sau a respinge lucrarea. Nu aș fi primit-o din cauză că după părerea mea este defectuoasă într'un punct foarte important, asupra căruia mă voi esplica mai jos. Pe de altă parte însă găsesc în acésta notă ore-care lucruri interesante și vrednice de publicat, printre cari este cu deosebire descompunerea în două factori a lui $\sin \frac{E}{2}$ care cred că e punctul principal în acésta comunicare și prin care se simplifică foarte mult espunerea. Din cauza

acésta am lăsat să se tipărească lucrarea, dar fără a indica pe autor pentru că nu 'mi-am permis nici odată și nu 'mi voi permite nici pe viitor de a critica comunicațiunile ce le voi primi dând și numele autorilor. Dacă însă autorul ar dori ca să-î divulg numele, sau dacă pôte nu va fi de acord cu vederile mele asupra lucrării d-sale, îl rog să mă înștiințeze cât se pôte mai curînd și imediat voi pune notița cuvenită în Archivă. În ceea ce urmază voi arăta în ce mod 'mi-ași permite a complecta espunerea prin care se înțelege, nu se va micșora întru nimic valoarea ideiei fundamentale, care aparține numai autorului. Nu pot spune cu siguranță dacă acest procedeu nu s'a întrebuițat cum-va și mai înainte; acésta însă nu presintă un interes deosebit, de ore-ce subiectul în sine este instructiv, noș și interesant pentru mulți cititori.

Nota editorului.

După cum am amintit, punctul principal din espunerea de mai sus prin care se simplifică demonstrațiunea este discompunerea lui

$$\sin \frac{E}{2} = \sqrt{\frac{\sin p \sin (p-a) \sin (p-b) \sin (p-c)}{2 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

(1) Grunet, Archiv der Mathematik und Physik, vol. 38, pag. 220.

în două factori, de unde rezultă expresiunea :

$$\sin \frac{E}{2} = 2 \sqrt{\frac{\sin \frac{p}{2} \sin \frac{p-a}{2} \sin \frac{p-b}{2} \sin \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}} \times$$

$$\sqrt{\frac{\cos \frac{p}{2} \cos \frac{p-a}{2} \cos \frac{p-b}{2} \cos \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

E foarte adevărat ceea ce ține autorul că: «unul din acești factori devine egal cu $\sin \frac{E}{4}$ și cel alt cu $\cos \frac{E}{4}$ dacă vom putea demonstra că suma patratelor lor = 1. Acesta o demonstrează autorul destul de lămurit. La sfârșit însă după ce dove-

De orice $E = A + B + C - 180^\circ$ deci $\frac{1}{2} E = \frac{1}{2} (A + B + C) - 90^\circ$

vom avea: $\cos \frac{E}{2} = \sin \frac{A + B + C}{2}$ și $\sin \frac{E}{2} = -\cos \frac{A + B + C}{2}$,

prin urmare: $\cos \frac{E}{2} = \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{C}{2} + \cos \frac{A+B}{2} \sin \frac{C}{2}$,

$\sin \frac{E}{2} = \sin \frac{A+B}{2} \sin \frac{C}{2} - \cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{C}{2}$;

după ecuațiunile lui Gauss vom avea însă :

$$\sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{c}{2} = \cos \frac{a-b}{2} \cos \frac{C}{2}$$

$$\cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{c}{2} = \cos \frac{a+b}{2} \sin \frac{C}{2}$$

$$\text{deci, } \cos \frac{E}{2} = \frac{\cos \frac{a-b}{2} \cos \frac{C}{2} + \cos \frac{a+b}{2} \sin \frac{C}{2}}{\cos \frac{c}{2}}$$

$$\sin \frac{E}{2} = \frac{\left(\cos \frac{a-b}{2} - \cos \frac{a+b}{2} \right) \sin \frac{C}{2} \cos \frac{C}{2}}{\cos \frac{c}{2}}$$

$$\cos C = \frac{\cos c - \cos a \cos b}{\sin a \sin b}, \quad \sin C = \frac{2 \sqrt{\sin s \sin (s-a) \sin (s-b) \sin (s-c)}}{\sin a \sin b}$$

făcând în același timp $\sin a \sin b = 4 \sin \frac{a}{2} \sin \frac{b}{2} \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2}$ avem :

$$\cos \frac{E}{2} = \frac{4 \cos \frac{a^2}{2} \cos \frac{b^2}{2} + (\cos c - \cos a \cos b)}{4 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}$$

$$\sin \frac{E}{2} = \frac{\sqrt{\sin s \sin (s-a) \sin (s-b) \sin (s-c)}}{2 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}$$

desce acesta, pune fără nici o explicație pe întâiul factor = $\sin \frac{E}{4}$ și al doilea = $\cos \frac{E}{4}$; nu găesc motivul pentru acesta — cel puțin nu reese din espunerea autorului — și s'ar putea ca cel d'întâiu să fie = $\cos \frac{E}{4}$ și al doilea = $\sin \frac{E}{2}$. În punctul acesta, după părerea mea, espun-

nera este defectuoasă și acesta a fost cauza care m'ar fi hotărît să nu primesc lucrarea dacă nu aș fi găsit și óre-carî lucruri interesante și vrednice de publicat. Voiu arăta cum s'ar putea complecta, după părerea mea, această espunere și pôte s'ar face și în mod ceva mai elegant, cu tóte că pe acest din urmă lucru nu pun o valóre deosebită și cred că metoda autorului se pôte întrebuița tot atât de bine ca și a mea.

$$\text{și } \cos \frac{E}{2} = \frac{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} + \sin \frac{a}{2} \sin \frac{b}{2} \cos C}{\cos \frac{c}{2}}$$

$$\sin \frac{E}{2} = \frac{\sin \frac{a}{2} \sin \frac{b}{2} \sin C}{\cos \frac{c}{2}};$$

dacă punem ca de obicei $s = \frac{a + b + c}{2}$

(autorul pune p în loc de s ; acesta din urmă 'mî convine mai bine) vom avea :

De óre-ce $4 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2} = (1 + \cos a)(1 + \cos b)$, vom avea:

$$1) \dots \left\{ \begin{array}{l} \cos \frac{E}{2} = \frac{1 + \cos a + \cos b + \cos c}{4 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}} \\ \sin \frac{E}{2} = \frac{\sqrt{\sin s \sin (s-a) \sin (s-b) \sin (s-c)}}{2 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}} \end{array} \right. ;$$

punând pentru scurtare

$$2) \dots \left\{ \begin{array}{l} u = \sqrt{\frac{\cos \frac{s}{2} \cos \frac{s-a}{2} \cos \frac{s-b}{2} \cos \frac{s-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}} \\ v = \sqrt{\frac{\sin \frac{s}{2} \sin \frac{s-a}{2} \sin \frac{s-b}{2} \sin \frac{s-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}} \end{array} \right.$$

vom avea conform ecuațiunei a doua din 1):

$$3) \dots \sin \frac{E}{2} = 2 u v.$$

Din 2) putem obține cu ușurință conform cunoscutelor formule goniometrice :

$$4 (u^2 \pm v^2) \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2} = \left[\cos \frac{a}{2} + \cos \left(s - \frac{a}{2} \right) \right] \left[\cos \frac{b-c}{2} + \cos \left(s - \frac{b+c}{2} \right) \right] \\ \pm \left[\cos \frac{a}{2} - \cos \left(s - \frac{a}{2} \right) \right] \left[\cos \frac{b-c}{2} - \cos \left(s - \frac{b+c}{2} \right) \right]$$

saŭ :

$$4 (u^2 \pm v^2) \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2} = \left[\cos \frac{a}{2} + \cos \frac{b+c}{2} \right] \left[\cos \frac{b-c}{2} + \cos \frac{a}{2} \right] \\ \pm \left[\cos \frac{a}{2} - \cos \frac{b+c}{2} \right] \left[\cos \frac{b-c}{2} - \cos \frac{a}{2} \right]$$

făcând înmulțirea vom avea :

$$2 (u^2 + v^2) \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2} = \cos \frac{a}{2} \left(\cos \frac{b-c}{2} + \cos \frac{b+c}{2} \right)$$

$$2 (u^2 - v^2) \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2} = \cos \frac{a^2}{2} + \cos \frac{b-c}{2} \cos \frac{b+c}{2}$$

decî după formulele cunoscute :

$$(u^2 + v^2) \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2} = \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2},$$

$$4 (u^2 - v^2) \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2} = 1 + \cos a + \cos b + \cos c$$

decî

$$u^2 + v^2 = 1, u^2 - v^2 = \frac{1 + \cos a + \cos b + \cos c}{4 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}} ;$$

conform ecuațiunei 1) vom avea :

$$4) \dots u^2 + v^2 = 1, u^2 - v^2 = \cos \frac{E}{2};$$

adunând și scădând aceste două ecuațiuni vom avea :

$$2u^2 = 1 + \cos \frac{E}{2} = 2 \cos \frac{E}{4}$$

$$2v^2 = 1 - \cos \frac{E}{2} = 2 \sin \frac{E}{4}$$

decî :

$$u = \cos \frac{E}{4}, v = \sin \frac{E}{4}.$$

De ôre-ce atât $\cos \frac{E}{4}$ cât și $\sin \frac{E}{4}$ sunt positive

$$5) \dots u = \cos \frac{E}{4}, v = \sin \frac{E}{4}$$

decî după 2):

$$6) \left\{ \begin{array}{l} \cos \frac{E}{4} = \sqrt{\frac{\cos \frac{s}{2} \cos \frac{s-a}{2} \cos \frac{s-b}{2} \cos \frac{s-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}} \\ \sin \frac{E}{4} = \sqrt{\frac{\sin \frac{s}{2} \sin \frac{s-a}{2} \sin \frac{s-b}{2} \sin \frac{s-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}; \end{array} \right.$$

împărțindu-le avem :

$$7) \dots \operatorname{tg} \frac{E}{4} = \sqrt{\frac{\operatorname{tg} \frac{s}{2} \operatorname{tg} \frac{s-a}{2} \operatorname{tg} \frac{s-b}{2} \operatorname{tg} \frac{s-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

care este formula căutată a lui Lhuilier [pe titlul diferitelor lucrări ale acestui distins matematic e scris pe unele Lhuilier (Algebra) pe altele L'Huilier (expositio elementaris)]. Cam în modul acesta ar trebui completată demonstrațiunea.

Afirmațiunea de mai sus că $\cos \frac{E}{4}$ și $\sin \frac{E}{4}$ sunt positive se dovedesce ușor. De ôre-ce nici un unghi al triunghiului sferic nu e mai mare ca 180° , decî :

$$\text{și } \begin{array}{l} A+B+C < 540^\circ \\ A+B+C - 180^\circ < 360^\circ \end{array}$$

și $E < 360^\circ$ decî $\frac{E}{4} < 90^\circ$, de unde rezultă afir-

mațiunea de mai sus. Doresc ca autorul să recunoască atențiunea ce am dat-o lucrării d-sale prin observațiunile de mai sus. Numele d-sale va fi publicat imediat ce va permite.

* * *

La observatul de mai sus Bacaloglu răspunde prin următoarea scrisoare publicată în volumul următor al revistei, la pagina 237 :

Astăzi am primit cele două extracte ale notiței mele despre escesul sferic pe care ați avut buna voință a mi le trimite. De ôre-ce nici pe copertă nici în altă parte n'am putut să gădesc dată, nu știu cât de târziu sosesc cu răspunsul; fac acesta însă îndată după primirea extraselor.

Vă mulțumesc pentru atențiunea care ați dat-o notiței mele și pentru modul bine-voitor de a vă exprima despre mine. Convin cu d-văstră că, descompunând expresiunea

$$\sin \frac{E}{2} = \frac{\sqrt{\sin p \sin (p-a) \sin (p-b) \sin (p-c)}}{2 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}$$

în două factori precum urmază :

$$\sin \frac{E}{2} = 2 \sqrt{\frac{\sin \frac{p}{2} \sin \frac{p-a}{2} \sin \frac{p-b}{2} \sin \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}} \\ \times \sqrt{\frac{\cos \frac{p}{2} \cos \frac{p-a}{2} \cos \frac{p-b}{2} \cos \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

și dovedind că suma pătratelor acestor factori = 1, avem că unul = $\sin \frac{E}{4}$, altul = $\cos \frac{E}{4}$ și nu rezultă că într'adevăr întâiul să fie = $\sin \frac{E}{4}$ și al doilea cu $\cos \frac{E}{4}$. Imi veți permite însă a observa că eu, am afirmat că

$$\sin \frac{E}{4} = \sqrt{\frac{\sin \frac{p}{2} \sin \frac{p-a}{2} \sin \frac{p-b}{2} \sin \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

$$\cos \frac{E}{4} = \sqrt{\frac{\cos \frac{p}{2} \cos \frac{p-a}{2} \cos \frac{p-b}{2} \cos \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

numai după ce m'am convins că pentru $E = 0$ numai expresiunea d'întăiu se reduce la zero, iar nu și a doua; credeam însă că nu e nevoie să mai adaog această observațiune; din cauza acesta, după cât vîd, demonstrațiunea mea s'a părut a fi defectuoasă.

În cazul când, în urma acestei observațiuni veți câștiga convingerea, că comunicarea mea nu conține nimic arbitrar, vă rog, dar, numai în cazul acesta să indicați numele meu ca autor al ei și să dați publicității și observațiunea de mai sus sub forma următoare :

$$\sqrt{\frac{\sin \frac{p}{2} \sin \frac{p-a}{2} \sin \frac{p-b}{2} \sin \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

și

$$\sqrt{\frac{\cos \frac{p}{2} \cos \frac{p-a}{2} \cos \frac{p-b}{2} \cos \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

și demonstrarea că suma patratelor lor = 1, urmând imediat că unul = $\sin \frac{E}{4}$, altul = $\cos \frac{E}{4}$.

Pentru a decide, care dintre amândouă e $\sin \frac{E}{4}$ trebuie să căutăm care dintre ei se reduce la zero pentru $E = 0$, ceea ce e caracteristic pentru sinusul unui arc. Dacă $E = 0$, avem $A+B+C = 180^\circ$, triunghiul sferic se reduce la una din laturi, d. e. latura c , așa că $a+b=c$ sau $a+b-c=0$ și $\sin \frac{p-c}{2} = 0$. În acest caz expresia

$$\sqrt{\frac{\sin \frac{p}{2} \sin \frac{p-a}{2} \sin \frac{p-b}{2} \sin \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

se reduce la zero și deci reprezintă sinusul lui

După discomponerea expresiunii

$$\sin \frac{E}{2} = \frac{\sqrt{\sin p \sin (p-a) \sin (p-b) \sin (p-c)}}{2 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}$$

în factorii

$$\frac{E}{4}, \text{ pe când factorul al doilea} = \cos \frac{E}{4}$$

București, 13/25 Iulie 1862.

E. Bacaloglo.

* * *

După acesta urmăz următoarele rânduri din partea directorului Arhivei.

În legătură cu «notița asupra excesului sferic» publicată fără indicarea autorului în partea XXXVIII No. XVIII, p. 220 și însoțită cu un post-scriptum, semnat de mine, m'am crezut dator de a publica precedentă scrisoare foarte amicală, inodestă și foarte puțin pretențioasă, ce mi s'a adresat din București din partea d-lui Bacaloglo, autorul, pe care 'l stimez mult, al aceea notițe.

G.

Excesul sferic. (I)

(Les Mondes Vol. III. p. 94. 1863.)

Cea mai elegantă din expresiunile excesului sferic, E, este aceea pe care adăo Lhuilier:

$$\operatorname{tang} \frac{1}{4} E = \sqrt{\operatorname{tang} \frac{a+b+c}{4} \operatorname{tang} \frac{b+c-a}{4} \operatorname{tang} \frac{a+c-b}{4} \operatorname{tang} \frac{a+b-c}{4}}$$

Se ajunge la această formulă prin mai multe procedări; următoarea 'mi pare una din cele mai simple și care se ține minte mai ușor.

Insemnând laturile prin a, b, c ; unghiurile

unui triunghi sferic prin A, B, C , prin $2p$ suma celor trei laturi, prin $2P$ suma unghiurilor, vom avea formulele cunoscute:

(1) Lucrarea acesta precum și cea următoare s'a publicat mai înainte în limba germană; traducerile lor le-am dat mai sus. Credem necesar însă a publica și traducerile acestor două articole, care pot fi considerate ca forma definitivă dată de Bacaloglo acestor două lucrări ale sale.

$$\sin \frac{a}{2} = \sqrt{\frac{\cos P \cos (P-A)}{\sin B \sin C}}, \sin \frac{b}{2} = \sqrt{\frac{\cos P \cos (P-B)}{\sin A \sin C}}, \sin \frac{c}{2} = \sqrt{\frac{\cos P \cos (P-C)}{\sin A \sin B}}$$

și, înmulțindu-le între ele :

$$\sin \frac{a}{2} \sin \frac{b}{2} \sin \frac{c}{2} = \frac{\cos P}{\cos C} \cdot \frac{\sqrt{\cos P \cos (P-A) \cos (P-B) \cos (P-C)}}{\sin A \sin B} = \frac{\cos P \sin c}{2 \sin C}$$

Avem însă :

$$E = A + B + C - 180^\circ = 2P - 180^\circ,$$

de unde :

$$P = 90^\circ + \frac{E}{2}, \text{ și } \cos P = -\cos \frac{E}{2}.$$

și prin urmare :

$$\sin \frac{E}{2} = \frac{\sin \frac{a}{2} \sin \frac{b}{2}}{\cos \frac{c}{2}}, \sin C = \frac{\sin \frac{a}{2} \sin \frac{b}{2}}{\cos \frac{c}{2}}$$

$$2 \sqrt{\frac{\sin p \sin (p-a) \sin (p-b) \sin (p-c)}{\sin a \sin b}}$$

decă în fine :

$$\sin \frac{E}{2} = \frac{\sqrt{\sin p \sin (p-a) \sin (p-b) \sin (p-c)}}{2 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}$$

Acastă expresiune se pôte descompune în doi factori :

$$\sin \frac{E}{2} = 2 \sqrt{\frac{\sin \frac{p}{2} \sin \frac{p-a}{2} \sin \frac{p-b}{2} \sin \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

$$\times \sqrt{\frac{\cos \frac{p}{2} \cos \frac{p-a}{2} \cos \frac{p-b}{2} \cos \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

din care unul va fi $= \sin \frac{E}{4}$, iar cel-l-alt $=$

$\cos \frac{E}{4}$, dacă se demonstrează că suma pătratelor lor este $= 1$, sau că :

$$\sin \frac{p}{2} \sin \frac{p-a}{2} \sin \frac{p-b}{2} \sin \frac{p-c}{2} +$$

$$\cos \frac{p}{2} \cos \frac{p-a}{2} \cos \frac{p-b}{2} \cos \frac{p-c}{2}$$

$$= \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}.$$

Să înlocuim dar produsele sinusurilor și ale cosinusurilor prin sume, și vom avé :

$$\left[\cos \frac{a}{2} - \cos \left(p - \frac{a}{2} \right) \right] \left[\cos \frac{b-c}{2} - \cos \left(p - \frac{b+c}{2} \right) \right]$$

$$+ \left[\cos \frac{a}{2} + \cos \left(p - \frac{a}{2} \right) \right] \left[\cos \frac{b-c}{2} + \cos \left(p - \frac{b+c}{2} \right) \right]$$

$$= 4 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2};$$

efectuând înmulțirile și înlocuind p prin valoarea

$$\text{sa } \frac{a}{2} + \frac{b}{2} + \frac{c}{2} :$$

$$\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b-c}{2} + \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b+c}{2} = 2 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2},$$

saú :

$$\cos \frac{b-c}{2} + \cos \frac{b+c}{2} = 2 \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}$$

care este o identitate. Cea d'intăiú mai duce la formula elegantă :

$$\cos \frac{a+b+c}{2} + \cos \frac{b+c-a}{2} + \cos \frac{a+c-b}{2} +$$

$$\cos \frac{a+b-c}{2} = 4 \cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}.$$

Este dar cert că din cei doi factori în cari am descompus valoarea sinusului $\frac{E}{2}$, unul reprezintă sinusul lui $\frac{E}{4}$, iar cel-l-alt cosinul său.

Pentru a afla care este sinusul, e destul să cău-

tăm care din cei două factori se anulează cu arcul $\frac{E}{4}$.

Ori, este ușor d'a vedé că, pentru $E = 0$, avem $A + B + C = 180^\circ$, că în acest cas triunghiul sferic se reduce la una din laturile sale, la latura c spre pildă, și că atunci avem $a + b = c$, și prin urmare, $c=0$, $\sin \frac{p-c}{2} = 0$. Prin urmare cel d'întăiu din acești două factori se anulează și va trebui să avem:

$$\sin \frac{E}{4} = \sqrt{\frac{\sin \frac{p}{2} \sin \frac{p-a}{2} \sin \frac{p-b}{2} \sin \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

$$\cos \frac{E}{4} = \sqrt{\frac{\cos \frac{p}{2} \cos \frac{p-a}{2} \cos \frac{p-b}{2} \cos \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

de unde se deduce :

$$\tan \frac{E}{4} = \sqrt{\frac{\tan \frac{p}{2} \tan \frac{p-a}{2} \tan \frac{p-b}{2} \tan \frac{p-c}{2}}{\cos \frac{a}{2} \cos \frac{b}{2} \cos \frac{c}{2}}}$$

Notițe privitoare la liniile și suprafețele reciproce.

(Les Mondes, An. 1863 Vol. III p. 292 et seq).

I. Se știe că Monge a definit suprafețele reciproce, acelea ale căror coordonate respective sunt legate prin relațiunile :

$$x_1 = \frac{dz}{dx}, y_1 = \frac{dz}{dy}, z = \frac{dz}{dx} x + \frac{dz}{dy} y - z,$$

și că deduce d'aici relațiunile reciproce :

$$x = \frac{dz_1}{dx_1}, y = \frac{dz_1}{dy_1}, z = \frac{dz_1}{dx_1} x_1 + \frac{dz_1}{dy_1} y_1 - z_1,$$

În acești din urmă ani (1856, *Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, vol. XLII, p. 485), d-l Ossian Bonnet a emis părerea că suprafețele de felul acesta nu ar poseda de cât o reciprocitate curat analitică și nu ar presinta nici un interes din punctul de vedere geometric; cu toate acestea, se pare a rezulta din ceea-ce urmăz că se întemplă contrariul, și reciprocitatea geometrică a acestor suprafețe mă pare evidentă. Voiu aplica

mai întâiu acéastă definițiune liniilor plane; voiu trece mai apoi la suprafețe.

Avem mai întâiu, după definițiune, însemnând prin x, y și x_1, y_1 coordonatele respective a două linii reciproce sau a două sisteme de linii reciproce, dacă introducem parametrul arbitrar m :

$$(1) \quad x_1 = m \frac{dy}{dx}, y_1 = x \frac{dy}{dx} - y,$$

de unde se trage, diferentiând în raport cu x :

$$(2) \quad x = m \frac{dy_1}{dx_1}, y = x_1 \frac{dy_1}{dx_1} - y_1.$$

Ușor se deduce d'aici teoremele următoare :

1. La o curbă dată :

$$(3) \quad f(x, y) = 0$$

corespunde un sistem întreg de curbe reciproce, ne deosebindu-se între ele de cât printr'un parametru variabil m .

2. Totalitatea acestora din urmă mai are un sistem comun de curbe reciproce, ne deosebindu-se între ele de cât prin acelaș parametru variabil m ; printre acestea din urmă se află și linia dată (3).

3. De vreme ce variațiunea lui m nu afecteză de cât valoarea lui x_1 sau a lui x , rezultă d'aici că toate punctele sistemului liniilor reciproce, corespunzătoare cu acelaș punct al unei curbe date, se află asupra aceleași drepte, paralelă cu axul x -urilor.

4. Făcându-se în ecuațiunea tangentei la o curbă

$$y' - y = \frac{dy}{dx} (x' - x)$$

$x' = 0$ și comparând rezultatul cu valorile lui y_1 și ale lui y , se găsește că ordonata punctului de intersecțiune cu axa y -urilor a tangentei într'un punct ôre-care al unei curbe este egală și de semn contrar, cu ordonata punctului corespunzător al curbei reciproce.

5. Rezultă d'aici că dacă se duce o dreaptă ôre-care G , paralelă cu axa X și tangente la punctele de intersecțiune ale acestei paralele cu toate curbele reciproce aparținând aceluiași sistem, toate aceste tangente se vor întâlni la acelaș punct P al axei Y acărei ordonată, schimbată de semn, nu va fi alta de cât ordonata comună tuturor punctelor reciproce, corespunzând cu punctele de intersecțiune de mai sus ale dreptei Y . Teorema cunoscută din geometria analitică asupra căreia se întemeiază construcțiunea tangentei la elipsă, și care este adevărată și pentru cele-alte două curbe de gradului al doilea nu este de cât un cas special al acestei teoreme ge-

nerale de vreme ce o curbă de gradul al douălea cu un parametru variabil, formeză un sistem de curbe reciproce.

6. Să ne închipuim normalele duse la punctele de intesecțiune mai sus menționate ale paralelei G cu curbele reciproce ale aceluiaș sistem; locul punctelor de intersecțiune succesive ale acestor normale va fi o parabolă în care P va fi focarul și G tangenta la vârf.

7. Un sistem de curbe reprezentate prin ecuațiunea.

$$(4) \quad F(x_1, y_1, a) = 0$$

cu un parametru variabil a , nu are în tot-d'a-una o curbă reciprocă comună; acesta nu se întâmplă de cât pe cât timp ecuațiunea diferențială obținută prin substituirea valorilor (1) ale lui x_1 și ale lui y_1 în ecuațiunea (4), represintă o curbă reală. Fiindcă integrarea în genere nu este practicabilă, se poate elimina x_1 și y_1 , direct între ecuațiunile (2) și (4) și dacă în acelaș timp, prin o alegere potrivită a lui m , se poate face să dispară parametrul a , ecuațiunea finală va reprezenta reciproca comună căutată.

8. Gradul reciprocei unei curbe date este cel puțin egal cu numărul punctelor maxime și minime ale acestei din urmă, de vreme ce la fiecare din aceste puncte singulare corespunde o intersecțiune a reciprocei cu axa Y.

9. Fie x abscisa comună la două puncte aparținând la două curbe reciproce; x_1, y_1 , și x', y' coordonatele punctelor ce corespund la fiecare din aceste puncte și luate pe curba reciprocă; vom avea pentru a determina înclinarea asupra axei X a tangentelor duse la punctele x_1, y_1 și x', y' , formulele:

$$\frac{dy_1}{dx_1} = \frac{x}{m} \text{ și } \frac{dy'}{dx'} = \frac{x}{m};$$

de unde se conchide că aceste tangente sunt de o potrivă înclinate asupra axei x -urilor.

10. Se află ușor că:

$$\frac{dx}{dx_1} = m \frac{d^2y_1}{dx_1^2} \frac{dx_1}{dx_1} = m \frac{d^2y}{dx^2}$$

și prin urmare:

$$(5) \quad m^2 \frac{d^2y}{dx^2} \frac{d^2y_1}{dx_1^2} = 1,$$

și însemnând prin ρ, ρ_1 razele de curbură, prin N, N_1 , lungimile normalelor, prin ds, ds_1 elementele curbelor la două puncte care se corespund, avem:

$$(6) \quad \rho \rho_1 = m^2 \left(1 + \frac{dy_1^2}{dx^2}\right)^{\frac{3}{2}} \left(1 + \frac{dy_1^2}{dx_1^2}\right)^{\frac{3}{2}} = m^2 \frac{N^3 N_1^3}{y^2 y_1^2},$$

saū:

$$(7) \quad \rho \frac{dx^3}{ds^3} \times \rho_1 \frac{dx_1^3}{ds_1^3} = m^2,$$

și în fine:

$$(8) \quad \rho \frac{dx}{ds} \frac{dx_1}{ds_1} \times \rho_1 \frac{dx}{ds} \frac{dx_1}{ds_1} = \frac{m}{ds} \times \frac{m}{ds_1}$$

formule al căror înțeles geometric se vede ușor,

11. Mai găsim încă:

$$\begin{aligned} \frac{\rho}{\rho_1} \frac{dx}{dx_1} &= \frac{\left(1 + \frac{dy^2}{dx^2}\right)^{\frac{3}{2}} \frac{d^2y_1}{dx_1^2} dx}{\left(1 + \frac{dy_1^2}{dx_1^2}\right)^{\frac{3}{2}} \frac{d^2y}{dx^2} dx_1} = \\ &= \frac{dx^3}{dx_1^3} \frac{\left(1 + \frac{dy^2}{dx^2}\right)^{\frac{3}{2}}}{\left(1 + \frac{dy_1^2}{dx_1^2}\right)^{\frac{3}{2}}} = \frac{ds^3}{ds_1^3} \end{aligned}$$

saū în fine:

$$ds^2 : ds_1^2 = \rho \frac{dx}{ds} : \rho_1 \frac{dx_1}{ds_1};$$

Resultă d'aici că patratele elementelor celor două curbe reciproce sunt între ele ca proiecțiunile razelor de curbură asupra axei y -urilor.

12. Să însemnăm prin dF, dF_1 elementele corespunzătoare de suprafață, și vom avea:

$$(10) \quad \frac{dF_1}{dF} = \frac{x_1 dy_1}{x dy} = \frac{x_1 \frac{dx_1}{dy} \frac{dx_1}{dx}}{x \frac{dy}{dx}} = \frac{dx_1}{dx} = m \frac{d^2y}{dx^2}$$

13. Fie ω, ω_1 unghiurile de contingentă a două curbe reciproce, dS, dS_1 elementele de suprafață, dV, dV_1 elementele de volum al suprafețelor de revoluțiune provenite din rotațiunea a două curbe reciproce împrejurul axei x -urilor; vom avea:

$$\frac{dV}{\omega dS^2} = \frac{1}{4\pi} \frac{dx}{ds^3} = \frac{m}{4\pi dx dx_1}, \quad \frac{dV_1}{\omega_1 dS_1^2} = \frac{m}{4\pi dx dx_1},$$

prin urmare:

$$(11) \quad \frac{dV}{dV_1} = \frac{\omega dS^2}{\omega_1 dS_1^2}$$

14. Natura reciprocelor unei curbe date este în legătură intimă cu pozițiunea axelor coordonate (dreptunghiulare) în raport cu acesta din urmă.

Ast-fel se află că reciprocele hiperbolei $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ sunt tot hiperbole represintate prin ecuațiunea $\frac{x_1^2}{(\frac{mb}{a})^2} - \frac{y_1^2}{b^2} = 1$; pe când hiperbola $\frac{y^2}{b^2} - \frac{x^2}{a^2} = 1$ are ca reciprocă elipsele $\frac{x_1^2}{(\frac{mb}{a})^2} + \frac{y_1^2}{b^2} = 1$.

15. Dacă două curbe reciproce se taie și dacă se caută asupra fie-cărei din ele punctele cari corespund cu punctul de intersecțiune privit ca punctul celei-l-alte curbe, cele două puncte d'întăiu vor avé o tangentă comună. In adevăr, fie x, y coordonatele punctului de intersecțiune, x_1, y_1 și x_2, y_2 acelea ale punctelor corespunzătoare, vom avea ecuațiunea tangentei:

$$Y = X \frac{dy_1}{dx_1} - \left(x_1 \frac{dy_1}{dx_1} - y_1 \right) = X \frac{dy_2}{dx_2} - \left(x_2 \frac{dy_2}{dx_2} - y_2 \right) = \frac{x}{m} X - y.$$

16. Resultă din formula (9), însemnând prin dt elementul timpului:

$$(12) \quad \frac{\left(\frac{ds}{dt}\right)^2}{\rho} : \frac{\left(\frac{ds_1}{dt}\right)^2}{\rho_1} = \frac{dx}{ds} : \frac{dx_1}{ds_1}$$

Acestă proporțiă exprimă proprietatea mecanică următoare a liniilor reciproce: să ne închipuim un punct material mișcându-se succesiv asupra a două curbe reciproce una alteia și cu iuteli proporționale cu elementele acestor curbe: presiunile exercitate asupra acestor curbe la punctele corespunzătoare vor fi proporționale cu cosinusurile unghiurilor pe care tangentele respective le fac cu axa x -urilor.

II. Două suprafețe sunt reciproce una alteia, când coordonatele x, y, z și x_1, y_1, z_1 sunt legate între ele prin relațiunile:

$$(13) \quad x_1 = mp, y = nq, z_1 = px + qy - z,$$

în care p, q represintă derivatele parțiale $\frac{dz}{dx}, \frac{dz}{dy}$ și m, n niște parametre arbitrare. Se deduce din aceste ecuațiuni diferențiându-le succesiv în raport cu x_1 și y_1 .

$$(14) \quad x = mp_1, y = nq_1, z = p_1 x_1 + q_1 y_1 - z_1$$

p_1 și q_1 sunt de asemenea derivatele parțiale $\frac{dz_1}{dx_1}, \frac{dz_1}{dy_1}$.

Cele d'întăiu opt teoreme (1—8) demonstrate pentru curbele reciproce se aplică aprópe în toc-mai la suprafețe; trebuie însă să observăm că suprafețele reciproce depind de două parametre variabile; că punctele reciproce, corespunzând la acelaș punct, se află pe un acelaș plan paralel cu planul xy ; că trebuie substituit tangentele planurilor tangente și parabolii teoremei (6) două cilindre parabolice:

$X^2 + 4px (Z - z_1) = 0, Y^2 + 4qy (Z - z_1) = 0;$ cantitățile p, q, y, z_1 trebuiesc privite ca constante.

9. Fie în afară de acesta, x, y și $x_1, y_1; x', y'$ și x'_1, y'_1 , coordonatele a două perechi de puncte reciproce; unghiurile de inclinare asupra planului xy al tangentele duse la punctele x', y' și x_1, y_1 vor avé ca expresiune:

$$\frac{1}{\sqrt{1+p'^2+q'^2}} = \frac{1}{\sqrt{1+\frac{x_1'^2}{m^2}+\frac{y_1'^2}{p^2}}} \text{ și}$$

$$\frac{1}{\sqrt{1+p_1^2+q_1^2}} = \frac{1}{\sqrt{1+\frac{x^2}{m^2}+\frac{y^2}{n^2}}}$$

ceea-ce duce la teorema următoare: *dacă se închipuesce un cilindru eliptic drept $\frac{X^2}{m^2} + \frac{Y^2}{n^2} = C^2$ care taie două suprafețe reciproce după două linii curbe óre-care, și dacă se determină pe fie-care din cele două suprafețe punctele reciproce corespunzătoare cu curba de intersecțiune a celei-l-alte suprafețe cu cilindrul, planurile tangente duse la cele două suprafețe prin aceste din urmă puncte vor fi de o potrivă înclinate pe axa x -urilor și înclinaarea va fi constantă.*

10. Șirul punctelor caracterisate printr'o inclinare constantă a planurilor lor tangente forméză asupra fie-cărei suprafețe un sistem particular de linii curbe care depinde de pozițiunea planului $x y$ în raport cu suprafața. Se află ecuațiunea diferențială comună proiecțiunilor lor orizontale diferențiând ecuațiunea:

$$(15) \quad p^2 + q^2 = \text{constantă},$$

ceea-ce dă:

$$(ps + qt) \frac{dy}{dx} + pr + qs = 0$$

unde se face:

$$r = \frac{d^2z}{dx^2}, s = \frac{d^2z}{dx dy}, t = \frac{d^2z}{dy^2}$$

Ecuatiunea de mai sus se descompune în cele două următoare :

$$p\sqrt{r} \pm q\sqrt{t} = 0 \text{ și } dx\sqrt{r} \pm dy\sqrt{t} = 0$$

pentru suprafețele developabile, și se vor păstra semnele superioare sau inferioare, după cum S va fi pozitiv sau negativ.

11. Curbele trase asupra suprafețelor reciproce și caracterisate prin ecuațiunea (15) se mai bucură de o proprietate mecanică analogă cu cea exprimată prin formula (12), anume că, dacă un punct material este pus pe o suprafață și supus acțiunii unei forțe constantă și paralelă cu axa z -urilor, spre pildă acțiunii atracțiunii pământului, presiunea exercitată asupra suprafeței este de asemenea constantă, când acest punct se mișcă asupra *curbelor cu planurile tangente de o egală înclinare*; presiunile d'altmîntrelea sunt egale asupra a două suprafețe reciproce d'alungul aceluiași curbe.

12. Se mai află ecuațiunea finită a proiecțiunii orizontale a acestor din urmă curbe substituind în ecuațiunea (15) valoarea lui z , trasă din ecuațiunea suprafeței date.

Ast-fel se află pentru curbele cu planurile tangente de egală înclinare privitoare la suprafețele de ordinea a doua, reprezentate prin :

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 + 2Dz = E,$$

ecuațiunea :

$$(16) \quad A(A + CK^2)x^2 + B(C + CK^2)y^2 = K^2(CE + D^2)$$

în care K înseamnă o constantă oarecare; și aplicând în deosebi elipsoidului și celor două paraboloides :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1 \text{ și } \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z.$$

se află elipsele :

$$\frac{a^2 + k'^2}{a^4} x^2 + \frac{b^2 + k'^2}{b^4} y^2 = 1 \text{ și } \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = k^2$$

unde s'a făcut $k' = \frac{c}{k}$. Cantitățile k și k' pot trece prin toate stările de mărime; se va mai observa că cea d'întâiu ecuațiune este independentă de C; că dacă se înseamnă prin A, B jumătățile de axe ale primei din cele două elipse, vom avea :

$$\frac{A^2}{B^2} = \frac{a^4 b^2 + k'^2}{b^4 a^2 + k'^2} < \frac{a^4}{b^4} \text{ și } > \frac{a^2}{b^2} \text{ sau } \frac{a^2}{b^2} > \frac{A}{B} > \frac{a}{b}$$

Cât pentru cele două hiperboloide :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1 \text{ și } -\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

se află ecuațiunile :

$$\frac{a^2 - k'^2}{a^4} x^2 + \frac{b^2 - k'^2}{b^4} y^2 = 1 \text{ și}$$

$$\frac{k'^2 - a^2}{a^4} x^2 + \frac{k'^2 - b^2}{b^4} y^2 = 1$$

care represintă elipse pe cât timp $\frac{k'}{k} < \frac{b}{a}$ și hiperbole dacă $b < k' < a$.

13. Se află după nise teoreme cunoscute :

$$dx_1 dy_1 = mn(rt - s^2) dx dy,$$

$$dx dy = mn(r_1 t_1 - s_1^2) dx_1 dy_1,$$

și prin urmare :

$$(17) \quad m^2 n^2 (rt - s^2) (r_1 t_1 - s_1^2) = 1,$$

și dacă se înseamnă prin ρ, ρ' și ρ_1, ρ'_1 razele principale de curbură a două puncte reciproce corespunzătoare se află :

$$(18) \quad \rho \rho' \rho_1 \rho'_1 = m^2 n^2 (1 + p^2 + q^2)^2 (1 + p_1^2 + q_1^2)^2$$

sași :

$$(19) \quad \frac{\rho \rho'}{(1 + p^2 + q^2)^2} = \frac{\rho_1 \rho'_1}{(1 + p_1^2 + q_1^2)^2} = m^2 n^2,$$

ceia ce conduce la următoarele două teoreme :

Cele două raze principale de curbură ale unei suprafețe reciproce sunt de acelaș semn sau de semn contrar, după cum acelea ale suprafeței primitive sunt și ele de acelaș semn sau de semn contrar.

Dacă se proiectează cele patru raze principale de curbură pe axa z -urilor și apoi pe ele însuși, produsul celor patru proiecțiuni va fi constant.

14. Se află înseamnănd prin dF, dF_1 elementele corespunzătoare de suprafață :

$$\frac{dF_1^2}{dF} = m^2 n^2 (rt - s^2) \cdot \frac{1 + p_1^2 + q_1^2}{1 + p^2 + q^2}$$

$$= \frac{rt - s^2}{r_1 t_1 - s_1^2} \cdot \frac{1 + p_1^2 + q_1^2}{1 + p^2 + q^2} = \frac{\rho_1 \rho'_1}{1 + p_1^2 + q_1^2} \cdot \frac{\rho \rho'}{1 + p^2 + q^2}$$

sași punând :

$$R^2 = \rho \rho', \quad R_1^2 = \rho_1 \rho'_1,$$

$$(20) \quad dF : dF_1 = \frac{R}{\sqrt{1 + p^2 + q^2}} : \frac{R_1}{\sqrt{1 + p_1^2 + q_1^2}};$$

elementele corespunzătoare de suprafață ale celor două suprafețe reciproce sunt deci proporționale cu

proiecțiunile asupra axei z -urilor, ale mediilor geometrice ale razelor principale de curbură.

15. Se află de asemenea pentru elementele paralelipedice de volum a două suprafețe reciproce dV , dV_1 proporția următoare :

$$(21) \quad dV : dV_1 = \frac{zR}{1+p^2+q^2} : \frac{z_1 \cdot R_1}{1+p_1^2+q_1^2}$$

16. Pentru cazul particular când $m=n$, și acesta este singurul cas considerat Monge, se află :

$$\frac{x_1}{y_1} = \frac{p}{q} = \frac{dy}{dx} \text{ sau } \frac{y_1}{x_1} \cdot \frac{dy}{dx} = -1 \text{ și de asemenea}$$

$$\frac{y}{x} \cdot \frac{dy_1}{dx_1} = -1; \text{ de unde rezultă că raza vectore}$$

dusă dela origina coordonatelor la un punct al suprafeței reciproce este perpendiculară pe tangenta orizontală (paralelă cu planul xy) dusă din punctul corespunzător al suprafeței primitive, sau mai bine : planul vertical trecând prin această rază vectore este normal cu planul tangent la ultimul punct.

17. Reciprocele suprafețelor developabile se reduc la nisce linii curbe, de vreme ce mai avem relațiunile :

$$f(p, q) = 0 \text{ sau } f\left(\frac{x_1}{m}, \frac{y_1}{m}\right) = 0.$$

Aceste linii sunt nisce curbe plane pentru suprafețele conice, căci rezultă din combinarea ecuațiunei :

$$p(x - \alpha) + q(y - \beta) = z - \delta.$$

cu ecuațiunile (13) :

$$\frac{\alpha}{m} x_1 + \frac{\beta}{n} y_1 = z_1 - \delta.$$

18. Dacă se determină pentru fie-care punct al intersecțiunei comune a celor două suprafețe reciproce care se taie, cele două puncte reciproce corespunzătoare, cele două suprafețe vor avea la aceste din urmă puncte un același plan tangent comun, a cărui ecuațiune se poate afla ușor. Fie x, y, z coordonatele unuia din punctele de intersecțiune; x_1, y_1, z_1, p_1, q_1 , și x, y, z, p_2, q_2 coordonatele și derivatele parțiale privitoare la cele două puncte reciproce corespunzătoare, vom avea :

$$Z = mp_1 = mp_2, \quad y = nq_1 = nq_2, \quad z = p_1 x_1 + q_1 y_1 - z_1 = p_2 x_2 + q_2 y_2 - z_2;$$

și ecuațiunea punctului tangent comun va fi :

$$Z = p_1 X + q_1 Y - (p_1 x_1 + q_1 y_1 - z_1) = p_2 X + q_2 Y - (p_2 x_2 + q_2 y_2 - z_2);$$

sau :

$$Z = \frac{x}{m} X + \frac{y}{n} Y - z.$$

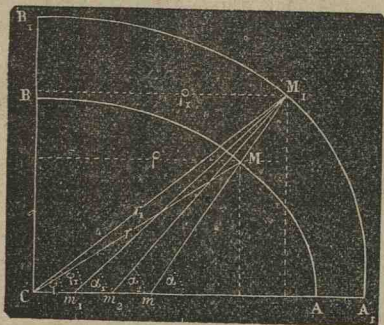
II. LUCRARI DE FIZICA

Despre schimbarea de direcțiune a verticalei.

(Schlömilch. Zeitschrift für Math. u. Physik, 1860 p. 59)

Intr'o scurtă notiță a lui Puiseux (Compt. rend. 1856. Vol. 42, pag. 683) se atrage atențiunea asupra acțiunii rotațiunii pământului, și a altor fenomene ceresci, în special însă asupra schimbării direcțiunii verticalei provenită din cauza de mai sus. De ôre-ce autorul indică, pe o cale destul de cunoscută numai rezultatele, am încercat, să stabilesc formulele ce ne conduc la acestea; în parte însă aceste formule m'aũ condus la rezultate opuse celor indicate de Puiseux.

Dacă M (veđi figura) represintă un punct pe suprafața pământului AB , M_1 un punct așezat



pe prelungirea normalei mM a punctului M , la distanța $MM_1 = \delta$ Puiseux e de părere, că ver-

$$(3) \quad r = \frac{a}{\cos \varphi} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{a^2}{b^2} \tan^2 \varphi}} = \frac{a}{\cos \varphi} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \tan \alpha \tan \varphi}} = a \sqrt{\frac{\cos \alpha}{\cos \varphi \cos (\alpha - \varphi)}}$$

și dacă punem $r \sin \varphi \sin \psi = \delta \cos \alpha \cos \psi$, în urma căreia

$$(4) \quad \tan \psi = \frac{\delta \cos \alpha}{r \sin \varphi} = \frac{\delta}{a} \cdot \frac{\sqrt{\cos \alpha \cos \varphi \cos (\alpha - \varphi)}}{\sin \varphi}$$

resultă din (2)

$$(5) \quad \tan \varphi_1 = \frac{\sin \varphi \cos (\alpha - \psi)}{\cos \alpha \cos (\varphi - \psi)}$$

ticala celui din urmă deviază de verticala celui dintâiu cu unghiul mic σ'' , 17 pentru 45° latitudine geografică și $\delta = 1000$ metrii, nu dă însă și direcțiunea acestei deviațiuni, când ne aședăm într'un meridian, și pare să fi făcut abstracțiune de împrejurarea, că acțiunea totală a elipsoidului pământesc asupra punctului exterior M , are loc la elipsoidul homo-focal așezat prin M_1 în direcțiunea normalei $M_1 m_1$.

Dacă facem prealabil abstracțiune de rotațiunea pământului și căutăm unghiul $\alpha_1 = A_1 m_1 M_1$ și dacă însemnăm cu

a, b semi-axele elipsoidului pământesc,
 a_1, b_1 » » » homo-focal,
 σ, σ_1 turtirile respective,
 c, e excentricitățile comune ale celor două elipse, meridiene,
 r, r_1 razele vectore respective punctelor M, M_1
 φ, φ_1 înclinațiunea acestora pe axa OA , găsim:

$$(1) \quad \tan \varphi = \frac{b^2}{a^2} \tan \alpha = (1 - \sigma)^2 \tan \alpha$$

și

$$(2) \quad \tan \varphi_1 = \frac{r \sin \varphi + \delta \sin \alpha}{r \cos \varphi + \delta \cos \alpha}$$

Din ecuațiunea elipsei urmază:

Avem mai departe

$$(6) \quad \tan \alpha_1 = \frac{a_1^2}{b_1^2} \tan \varphi_1 = \frac{\tan \varphi_1}{(1 - \sigma_1)^2}$$

ast-fel că pentru calcularea lui α_1 este necesar să găsim pe σ_1 . Avem însă

$$a_1^2 - b_1^2 = a^2 - b^2 = c^2 = a^2 e^2 \text{ din care rezultă}$$

$$e = \sqrt{\sigma(2-\sigma)}$$

și

$$(7) (1-\sigma_1)^2 = 1 - \frac{a^2 e^2}{a_1^2} = 1 - \frac{a^2 e^2}{(a+\delta)^2}, \text{ în care am}$$

nlocuit, fără a comite erore însemnată $a_1 = a + \delta$.

Afară de acesta se vede ușor că elipsele homofocale când dimensiunile cresc, se măresc mai iute în direcțiunea axei celei mici de cât în direcțiunea celei mari; căci avem:

$$\frac{b}{a} = \sqrt{1-e^2}, \frac{b_1}{a_1} = \sqrt{1-e_1^2}, a e = a_1 e_1,$$

de unde pentru $a_1 > a$:

$$\frac{b}{a} < \frac{b_1}{a_1} \text{ sau } \frac{b_1}{b} > \frac{a_1}{a},$$

și

$$\frac{y}{x} < \frac{y_1}{x_1} \text{ sau } \frac{y_1}{y} > \frac{x_1}{x},$$

n timp ce $\tan \varphi < \tan \varphi_1$.

$$(9) \left\{ \begin{array}{l} \frac{\Delta}{G} = \frac{\omega^2 a}{g} \cdot \frac{\delta \cos \varphi_1}{a} \left(1 + \frac{2\delta}{r}\right) = \frac{1}{289} \cdot \frac{\delta \cos \varphi_1}{a} \left[1 + \frac{2\delta}{a(1-\sigma \sin^2 \alpha)}\right] \\ \text{sau și} \\ \frac{\Delta}{G} = \frac{1}{289} \cdot \frac{\delta \cos \varphi_1}{a} \cdot \frac{\sin^2(\alpha - \varphi)}{\sin^2(\alpha - \varphi_1)} \end{array} \right.$$

de ore ce $\frac{\omega^2 a}{g} = \frac{1}{189}$ (Duh. Méc. I, 341, 1853; sau pag. 338, a edițiunii germane.).

Dacă, bazați pe formele de mai sus, trecem la un exemplu, făcând $\alpha = 45^\circ$, $\delta = 1000$ metri și luând $a = 6377398$ metri, $\sigma = \frac{1}{299.153} = 0,003343$, avem:

$$\begin{aligned} (1-\sigma)^2 &= 0,993325, (1-\sigma_1) = 0,993328, \sigma_1 = 0,003342, \\ \varphi &= 44^\circ 48' 29'', 38, \psi = 0^\circ 0' 32'', 51, \varphi_1 = 44^\circ 48' 29'', 46, \\ \alpha_1 &= 44^\circ 59' 59'', 90, \frac{\Delta}{G} = 0,000000385, \alpha_2 = 44^\circ 59' 59'', 95, \\ \alpha - \alpha_1 &= +0'', 10, \alpha - \alpha_2 = +0'', 05, \end{aligned}$$

și, în fine, dacă punem $\alpha = \alpha_1$, așa dar neglijând considerațiunea homofocalității.

$$\alpha' = 45^\circ 0' 0'', 05 \text{ și } \alpha - \alpha'_2 = -0'', 05.$$

Din cele de mai sus rezultă că un fir liber suspendat și omogen formeză o linie curbă, care e întorsă cu convexitatea către polul cel mai apro-

Dacă introducem acum rotațiunea pământului și dacă $\frac{v^2}{\rho}$, $\frac{v_1^2}{\rho_1}$ represintă puterile centrifugale corespunzătoare puuctelor M, M_1 , avem să considerăm încă acțiunea puterii $\Delta = \frac{v_1^2}{\rho_1} - \frac{v^2}{\rho}$.

Dacă însemnăm cu α_2 direcțiunea normalei $M_1 m_2$, direcțiune condiționată de această din urmă putere, cu g , G accelerațiunea gravitații la punctele M, M_1 , cu ω iuțela unghiulară a pământului, avem:

$$\frac{\sin(\alpha - \alpha_1)}{\sin \alpha_2} = \frac{\Delta}{G}$$

sau:

$$(8) \tan\left(\alpha_2 - \frac{\alpha_1}{2}\right) = \frac{1 + \frac{\Delta}{G}}{1 - \frac{\Delta}{G}} \tan \frac{\alpha_1}{2}.$$

Avem mai departe:

$$\frac{\Delta}{G} = \frac{\omega^2 (r_1 \cos \varphi_1 - r \cos \varphi)}{g} \cdot \frac{r_1^2}{r^2},$$

sau aproximativ

piat al pământului. Ecuatiunea acesteia, rezultă din:

$$(10) y = mx + n, 0 = x + \frac{dn}{dm}, n = F(x, y; m),$$

în care F însemneză o funcțiune ore-care. Dacă i-a succes lui Puiseux, care dă ca parabolică forma firului, să demonstreze acesta riguros, nu se pôte

conchide din notița sa ; acesta ar fi posibil numai atunci, când funcțiunea F ar fi independentă de numărul mai mare sau mai mic al casurilor condiționale de care depinde schimbarea direcțiunii verticalei; se poate întâmpla, ca partea convexă de mai sus, să aibă și o pozițiune inversă.

Urmază mai departe, că o vergea suspendată în centrul ei de gravitate și așezată în planul meridian se va așeza ast-fel, ca să facă cu verticala centrului ei de gravitate un unghi mic și extremitatea ei inferioară să fie așezată către Sud în hemisfera boreală ;

după Puisseux, această extremitate este așezată către Nord și e deviată cu $6'$ în latitudinea 45° .

Din cauza deviațiunii verticalei de -asupra și dedesubtul centrului de gravitate G (vezi fig.) există o învîrtire a vergei AB în direcțiunea arătată de săgeată, până când componentele gravitațiunii normale în G a la vargă se egalază cu

cele ce lucrează în G . Dacă însemnăm cu $m\delta^2$ ($\delta = Gp = Gq$) momentul de inerție al fie-cărei jumătăți a vergei, cu χ deviațiunea acesteia de la pozițiunea ei primitivă, cu ε unghiul (VV_1) sau (VV_2) cu g_1, g_2 intensitatea gravitațiunii la p și q , cu r raza vectore a elipsoidului pământesc la punctul G , avem

$g_1 \sin(\chi - \varepsilon) = g_2 \sin(\chi + \varepsilon)$ și $g_1 : g_2 = (r + \delta)^2 : (r - \delta)^2$, de unde

$$1) \quad \tan \chi = \tan \varepsilon \frac{\frac{g_1}{g_2} + 1}{\frac{g_1}{g_2} - 1} =$$

$$\tan \varepsilon \frac{r^2 + \delta^2}{2r\delta} = \frac{r \tan \varepsilon}{2\delta} \left(1 + \frac{\delta^2}{r^2} \right)$$

sau încă, de órc-ce δ în raport cu r este fórte mic :

$$(12) \quad \tan \chi = \frac{r \tan \varepsilon}{2\delta} \text{ sau } \chi = \frac{r \cdot \varepsilon}{2 \cdot \delta}.$$

Se poate pune ε , proporțional cu δ , pentru valori mici ale acestuia; de aci urmază, că deviațiunea χ , pentru or-și care vergi, la aceeași

latitudine geografică, este constantă. Pentru latitudinea 45° avem $\chi = 2'39''$, 17.

Urmază mai departe din considerațiuni pur geometrice, că la pozițiunea deviată a vergei $\varepsilon < \alpha - \alpha_2$, ast-fel că χ este mai mic ca valórea dată în (12).

Din cauza micimei acestor deviațiuni și a diversității, și a multiplelor cauze care le condiționază, carí se anulază reciproc în total sau în parte, aceste deviațiuni, contrar rigurosității recomandată de Puisseux, ar trebui neglijate cu totul, mai în toate casurile.

Despre maxima luminei difractate și a funcțiunilor de forma $\frac{\sin x}{x}$

(Annalen der Physik und Chemie von Poggendorff, Berlin vol CX, 1860. p. 477).

I. Valorile arcului x , corespundătoare maximumului funcțiunii $\frac{\sin x}{x}$, posedă însemnata proprietate de a fi egale cu tangentele aceluiași arc. Căci avem :

$$d. \frac{\sin x}{x} = \frac{x \cos x - \sin x}{x^2}$$

și ca condițiune a maximumului

$$x = \tan x \dots (1)$$

Că valorile corespundătoare ale funcțiunii $\frac{\sin x}{x}$ sunt valorile maxime, reese din următoarea relațiune.

$$d^2 \frac{\sin x}{x} = -\frac{2}{x^3} (x \cos x - \sin x) - \frac{\sin x}{x}$$

în care, derivata a doua pentru $x \cos x - \sin x = 0$ este de semn contrar cu acel al funcțiunii $\frac{\sin x}{x}$.

Se vede bine, că x conține un număr órc-care n de jumătăți de circonferințe, și dacă z represintă un unghi $< \frac{\pi}{2}$, atunci avem :

$$x = n\pi + z = \tan z \dots (2)$$

Pentru a putea obține din acesta, o ecuație algebrică, necesară pentru calcularea lui z , de órc-ce $z > \frac{\pi}{4}$, se va desvolta $\frac{\pi}{2} - z$ într'o serie convergentă.

$$\frac{\pi}{2} - z = \cotg z - \frac{\cotg^3 z}{3} + \frac{\cotg^5 z}{5} - \frac{\cotg^7 z}{7} + \dots$$

său:

$$\left(n + \frac{1}{2}\right)\pi - x = \frac{1}{x} - \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} - \frac{1}{7x^7} + \dots \quad (3)$$

$$x = \left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2} + \sqrt{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{2}\right]^2 - 1} = \left[\frac{2n+1}{2} + \sqrt{\left(\frac{2n+1}{2}\right)^2 - 0,4052847015}\right] \frac{\pi}{2} \quad (5)$$

său, dacă dezvoltăm în serie cătineea de sub radical,

$$x = \left(n + \frac{1}{2}\right)\pi - \frac{\frac{1}{2}}{\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}} - \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4}}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}\right]^3} - \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{6}}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}\right]^5} - \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{6} \cdot \frac{5}{8}}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}\right]^7} + \dots \quad (6)$$

Pentru a calcula gradul de aproximație al acestei formule, se va rezolvi ecuațiunea

$$\left(n + \frac{1}{2}\right)\pi - x_1 = \frac{1}{x_1} - \varepsilon \quad (7)$$

în care ε este un număr pozitiv și reprezintă suma termenilor omiși din seria (3), adică:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \frac{1}{3x^3} - \left(\frac{1}{5x^5} - \frac{1}{7x^7}\right) - \left(\frac{1}{9x^9} - \frac{1}{11x^{11}}\right) - \dots \\ &= \frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5} + \left(\frac{1}{7x^7} - \frac{1}{9x^9}\right) + \dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_1 - x &= \varepsilon + \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}} \right] \\ &+ \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \left[\frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}\right]^3} - \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^3} \right] \\ &+ \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{6} \left[\frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}\right]^5} - \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^5} \right] + \dots \end{aligned}$$

Avem prin urmare:

$$\begin{aligned} x_1 - x &< \varepsilon + \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}} \right] \\ &+ \frac{1}{8 \left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}\right]^3} \left[1 + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}\right]^2} + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}\right]^4} + \dots \right] \\ &- \frac{1}{8 \left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^3} \left[1 + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^2} + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^4} + \dots \right] \end{aligned}$$

său și

De ôre ce seria descresce destul de repede, ne putem opri la întâiul termen și avem:

$$\left(n + \frac{1}{2}\right)\pi - x = \frac{1}{x} \quad (4)$$

Lăsând la o parte valoarea negativă a lui z :

$$\frac{1}{3x^3} > \varepsilon > \frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5} \quad (8)$$

Din (7) urmează:

$$x_1 = \left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2} + \sqrt{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^2 - 1}$$

său:

$$x_1 = \left(n + \frac{1}{2}\right)\pi + \varepsilon - \frac{\frac{1}{2}}{\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}}$$

$$\frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4}}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^3} - \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{6}}{\left[\left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}\right]^5} + \dots$$

de unde în legătură cu (6)

$$x_1 - x < \varepsilon + \frac{\varepsilon}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \right] \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + \varepsilon \right]} + \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi} \cdot \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \right]^2 - 4} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + \varepsilon} \cdot \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + \varepsilon \right]^2 - 4} \dots (9)$$

In acelaș mod rezultă :

$$x_1 - x > \varepsilon + \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2}} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2}} \right] + \frac{1}{8} \left[\frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^3} \left[1 + \frac{1}{2 \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^2} + \frac{1}{4 \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^4} + \dots \right] - \frac{1}{8} \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2} \right]^3} \left[1 + \frac{1}{2 \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2} \right]^2} + \frac{1}{4 \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{\varepsilon}{2} \right]^4} + \dots \right] \right] > \varepsilon + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \right] \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + \varepsilon \right]} + \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi} \cdot \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \right]^2 - 2} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + \varepsilon} \cdot \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + \varepsilon \right]^2 - 2} \dots (10)$$

Calculând așa dar pe ε , din ecuațiunea

$$\varepsilon = \frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5} \dots (11),$$

esact până la 0,000005 pentru cazul cel mai puțin favorabil când $n=1$ și adunându-se expresiunea $\varepsilon + \frac{\varepsilon}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \right] \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + \varepsilon \right]}$ la valoarea lui x în (5) sau (6), valoare găsită cu aceeași rigóre, se obține o valóre, care diferă de cea adevărată, și este mai mică de cât diferența cătimilor din membrul al doilea al inegalităților (9), (10), așa dar pentru $n=1$, mai mică ca $2''$.

Prin urmare, expresiunea completă pentru x este următórea :

$$x = \left(n + \frac{1}{2} \right) \pi - \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2}} + \frac{\frac{1}{4}}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^3} + \frac{\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{6}}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^5} + \frac{\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{6} \cdot \frac{5}{8}}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^7} + \dots \right\} + \varepsilon \left\{ 1 + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \right] \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + \varepsilon \right]} \right\}$$

$$= (2n+1) \frac{\pi}{2} - \left[\frac{0,6366198}{2n+1} + \frac{0,2580117}{(2n+1)^3} + \frac{0,2091368}{(2n+1)^5} + \frac{0,2118998}{(2n+1)^7} + \frac{0,2404633}{(2n+1)^9} + \dots \right] + \left(\frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5} \right) \left(1 + \frac{1}{\left[(2n+1) \frac{\pi}{2} \right] \left[(2n+1) \frac{\pi}{2} + \varepsilon \right]} \right) \dots (12)$$

Seria din parentese este ușor de calculat și de óre-ce fie-care termen al ei este mai mare de cât suma tuturor termenilor următóri, ne putem opri la acel dintre termenii, care ne va da aproximația cerută. Pentru calcularea termenului

de corecțiune, utilizăm valórea cea mai apropiată a lui x din serie și la cas de trebuință și metodele cunoscute de aproximație.

Este aprópe inutil de a mai aminti, că re-

sultatele găsite trebuiesc înmulțite cu $\frac{180^\circ}{\pi}$, pentru a le putea obține în grade.

În modul acesta sunt calculate următoarele valori, ale lui x ; intensitățile u , u^2 rezultă din formula (14).

$$(13) \left\{ \begin{array}{l} n = 1; x = 4,493408 = 257^\circ 27' 12'' \\ n = 2; x = 7,725256 = 442^\circ 37' 28'' \\ n = 3; x = 10,904130 = 624^\circ 45' 36'' \\ n = 4; x = 14,066198 = 805^\circ 56' 1'' \\ n = 5; x = 17,220760 = 986^\circ 40' 36'' \\ n = 6; x = 20,371308 = 1167^\circ 11' 23'' \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{cu o eroare mai mică} \\ \text{de cât } 1'' \end{array} \right.$$

Diferințe	Valori corespunzătoare ale lui
$185^\circ 10' 16''$	$u = -0,21723 \quad u^2 = 0,04719$
$182^\circ 8' 8''$	$= +0,12837 \quad = 0,01648$
$181^\circ 10' 25''$	$= -0,09132 \quad = 0,00834$
$180^\circ 44' 35''$	$= +0,07091 \quad = 0,00503$
$180^\circ 30' 47''$	$= -0,05797 \quad = 0,00336$
	$= +0,04903 \quad = 0,00240$

II. Relațiunile de mai sus, se pot întrebuința, relativ la lumina difractată prin o deschidere îngustă, în maximul de vibrațiune și de intensitate a luminei, date prin formulele următoare:

$$u = \frac{\sin\left(\frac{\pi\gamma \sin \psi}{\lambda}\right)}{\frac{\pi\gamma \sin \psi}{\lambda}}, \quad u^2 = \left[\frac{\sin\left(\frac{\pi\gamma \sin \psi}{\lambda}\right)}{\frac{\pi\gamma \sin \psi}{\lambda}} \right]^2 \quad (14)$$

în cari, γ este lățimea deschiderii, ψ unghiul de inflexiune, λ lungimea de undulațiune, iar planul ecranului se va lua perpendicular pe direcțiunea razelor incidente. În cazul acesta se va lua $x = \frac{\pi\gamma \sin \psi}{\lambda}$ și se vor putea ast-fel calcula valorile maxime corespunzătoare lui ψ , u și u^2 , aceste două din urmă fiind date în tabela de mai sus.

Condițiunea maximului

$$\frac{\pi\gamma \sin \psi}{\lambda} = \text{tang} \frac{\pi\gamma \sin \psi}{\lambda} \dots (15).$$

ne conduce la demonstrațiunea riguros geometrică a problemei stabilită într'un mod empiric, că valorile maxime nu coincid exact, cu un număr întreg $2n+1$ de $\frac{\pi}{2}$, pentru care tangenta devine atunci infinită și prin urmare nu mai poate fi egală cu arcul corespunzător; rămâne cu toate acestea a se căuta baza fizică a acestui fenomen.

Dacă ne închipuim lumina ce trece prin acea

deschidere, împărțită în $(2n+1)$ mănunchiuri (fascicule) de raze, atunci e probabil, ca la o diferență de drum a razelor marginase extreme, care este cu ceva $< (2n+1) \frac{\lambda}{2}$ (resp. diferența de fasă $< (2n+1) \frac{\pi}{2}$) se nimicesce, ce e drept

o parte mică din al $(2n+1)^{\text{lea}}$ fascicul de lumină, prin acțiunea incomplet anulată a celor $2n$ fascicule rămase, această pierdere însă este întrecută prin descrescerea intensității luminoase, atunci, când înclinațiunea crește (adică când diferența de drum $= (2n+1) \frac{\lambda}{2}$, ast-fel că intensitatea luminei este totuși mai mare în cazul întâi. Când unghiul de inflexiune crește, intensitatea luminoasă, care se mărise prin o mică micșorare a acestuia, scade din ce în ce mai mult, și de aceea valorile maxime $(2n+1) \frac{\lambda}{2}$ sau $(2n+1) \frac{\pi}{2}$ se apropie mereu. (A se vedea Billet, traité d'optique physique T.I, p. 203.)

Se poate obiecta că de ôre-ce la calcularea formulei (14) nu s'a considerat scăderea de lumină provenită din înclinațiunea razelor, formula de mai sus nu se referă la rezultate provenite din această cauză, ast-fel că, coincidența principiului fizic cu acel geometric se poate considera numai ca eventuală.

Din observațiunile directe făcute de Schwerd asupra unghiurilor ψ_1, ψ_2, \dots , corespunzătoare valorii minime, urmăzează că și acestea deviază de la teorie.

Aceste valori minime sunt date conform teoriei prin formula $\frac{\pi\gamma \sin \psi}{\lambda} = m\pi$, de unde pentru $m=1, 2, \dots$,

$\sin \psi_2 = 2 \sin \psi_1, \sin \psi_3 = 3 \sin \psi_1, \sin \psi_4 = 4 \sin \psi_1 \dots$
și de ôre-ce $\psi < 90^\circ$:

$$\psi_2 > 2\psi_1, \psi_3 > 3\psi_1, \psi_4 > 4\psi_1 \dots$$

Avem după Schwerd (fenomenele de inflexiune pag. 32) pentru lumina albă a sórelui

No. exper.	γ	ψ_1	ψ_2	ψ_3	ψ_4
1.	$1^{\text{mm}} 353$	$1' 28''$	$2' 56''$	$4' 18''$	
2.	0×810	$2' 30''$	$4' 52''$	$7' 22''$	
3.	0×689	$2' 46''$	$5' 28''$	$8' 5''$	

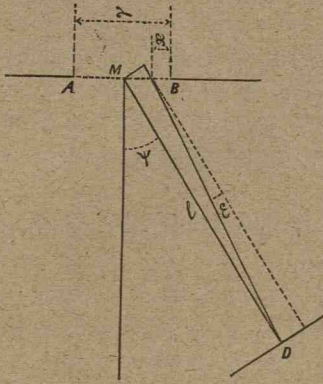
prin sticlă roșie

6.	1×353	$1' 41''$	$3' 18''$	$4' 55''$	$6' 27''$
7.	1×274	$1' 47''$	$3' 38''$	$5' 17''$	$6' 55''$

Din această tabelă se vede clar rezultatul contrar, adică că:

$\psi_2 < 2\psi_1, \psi_3 < 3\psi_1, \psi_4 < 4\psi_1 \dots$
afară de unicul cas: $2'56'' = 2 \times 1'28''$, în care însă $\sin 2'56'' < 2 \times \sin 1'28''$. Din acesta urmează:
 $\frac{\pi\gamma \sin \psi_n}{\lambda} < n \times \frac{\pi\gamma \sin \psi_1}{\lambda}$, așa că $\frac{\pi\gamma \sin \psi_1}{\lambda}$ trebuie să fie mai mare ca 180° , de orice în cazul contrar expresiunea $\frac{\pi\gamma \sin \psi_n}{\lambda}$, pentru o valoare destul de mare a lui n , din $n\pi$, așa dar și n după (14) ar fi deviat foarte mult de valoarea minimă. Ast-fel supozițiunea a devenit probabilă, căci,

când valorile maxime se deplasează puțin către stânga, valorile minime se deplasează către dreapta. Aceste anomalii se explică ast-fel, că fie-care punct al spectrului, luat în înțeles strict, nu este atins de un fascicul de rațe paralele, și că astfel interferază rațe, cu intensități luminoase diferite. Dacă s'ar cunoște legea scăderii luminei, atunci din (14) am putea ajunge la diferite formule. Dacă admitem, spre exemplu, că intensitatea vibrațiunii să fie proporțională cu o putere a cosinului unghiului de înclinațiune, atunci avem pentru găsirea formulilor (14) următoarele integrale (veđi fig.):



$$\left. \begin{aligned} M &= \cos \psi \int_0^{\frac{\gamma}{2}} \frac{dx \sin 2ax}{\cos^m \varepsilon} + \cos \psi \int_{\frac{\gamma}{2}}^{\gamma} dx \cos 2ax \cos^m \varepsilon, \\ N &= \cos \psi \int_0^{\frac{\gamma}{2}} \frac{dx \cos 2ax}{\cos^m \varepsilon} + \cos \psi \int_{\frac{\gamma}{2}}^{\gamma} dx \cos 2ax \cos^m \varepsilon, \end{aligned} \right\} (16)$$

în care s'a pus pentru prescurtare:

$$a = \frac{\pi \sin \psi}{\lambda}, \text{ sau mai general}$$

$$a = \frac{\pi}{\lambda} (\sin \psi - \sin \chi).$$

ε însemnează deviațiunea rațelor de lumină convergente, din punctul D al spectrului, de la direcțiunea raței mijlociă MD.

Avem mai departe:

$$\text{tang } \varepsilon = \frac{\left(\frac{\gamma}{2} - x\right) \cos \psi}{l}$$

și de aci neglijând puterile înalte ale fracțiunii

mică $\frac{\left(\frac{\gamma}{2} - x\right)^2 \cos^2 \psi}{l^2}$ și punând pentru pres-

curtare $b = \frac{m \cos^2 \psi}{2 l^2}$, avem:

$$\cos^m \varepsilon = 1 - b \left(\frac{\gamma}{2} - x\right)^2, \quad \frac{1}{\cos^m \varepsilon} = 1 + b \left(\frac{\gamma}{2} - x\right)^2$$

și

$$M = \cos \psi \left\{ \int_0^{\frac{\gamma}{2}} dx \sin 2ax + b \int_0^{\frac{\gamma}{2}} dx \sin 2ax \left(\frac{\gamma}{2} - x\right)^2 - b \int_{\frac{\gamma}{2}}^{\gamma} dx \sin 2ax \left(\frac{\gamma}{2} - x\right)^2 \right\}$$

$$N = \cos \psi \left\{ \int_0^{\frac{\gamma}{2}} dx \cos 2ax + b \int_0^{\frac{\gamma}{2}} dx \cos 2ax \left(\frac{\gamma}{2} - x\right)^2 - b \int_{\frac{\gamma}{2}}^{\gamma} dx \cos 2ax \left(\frac{\gamma}{2} - x\right)^2 \right\}$$

de unde după integrare completă:

$$\begin{aligned} M &= \cos \psi \left\{ \frac{\sin^2 a \gamma}{a} + \frac{1}{4} \frac{b}{a} \left(\gamma^2 - \frac{2}{a^2} \right) \cos^2 a \gamma + \frac{1}{2} \frac{b}{a^2} \left(\frac{1}{a} - \gamma \sin a \gamma \right) \cos a \gamma \right\} \\ N &= \cos \psi \left\{ \frac{\sin a \gamma \cos a \gamma}{a} - \frac{1}{4} \frac{b}{a} \left(\gamma^2 - \frac{2}{a^2} \right) \sin a \gamma \cos a \gamma - \frac{1}{2} \frac{b}{a^2} \left(\frac{1}{a} - \gamma \sin a \gamma \right) \sin a \gamma \right\} \end{aligned} \quad (17)$$

și în fine

$$\begin{aligned} (18) \quad u &= B \sqrt{M^2 + N^2} \\ &= B \frac{\cos \psi}{a \gamma} \sqrt{\sin^2 a \gamma + \frac{1}{4} \frac{b^2}{a^4} \left(\left[\frac{a^2 \gamma^2}{2} - 1 \right] \cos a \gamma + 1 - a \gamma \sin a \gamma \right)^2} \\ &= B \frac{\cos \psi}{a \gamma} \sqrt{\sin^2 a \gamma + \frac{m^2 (\gamma \cos \psi)^4}{4} \left[\cos a \gamma + \left(\frac{\sin \frac{a \gamma}{1}}{a \gamma} \right)^2 - 2 \frac{\sin a \gamma}{a \gamma} \right]^2} \end{aligned}$$

în care B^2 reprezintă intensitatea luminei incidente.

Din această formulă urmează: 1) valorile maxime și minime, ale lui u și u^2 , strict luate diferă puțin de acele din formula (14); 2) În locurile corespunzătoare valorii minime, nu se produce obscuritate absolută, de orice radicalul, esceptând cazul corespunzător unei valori maxime, nu poate deveni nici odată = 0. Faptul se explică astfel, presupunând că luăm fascicule de rațe paralele, nu putem ajunge acolo, ca toate razele să se anuleze două câte două, de orice pentru fie-care pereche de rațe, se cere o diferență de

drum, o intensitate de vibrațiune și o direcțiune. De orice al doilea termen de sub radical este o câțime foarte mică, și de orice pentru unghiuri mici de inflexiune, se poate privi $\cos \psi$ ca constant, formula (14) este suficientă pentru toate cauzurile.

Am atras atențiunea în deajuns asupra cauzei celei mai probabilă, din care s'ar putea naște orice-cari anomalii întrebunțând formula (14).

În formula (18), se poate privi u ca resultanta celor două componente următoare:

$$u_1 = B \cos \psi \frac{\sin a \gamma}{a \gamma},$$

$$u_2 = B \cos \psi \frac{m \gamma \cos^2 \psi}{8 a l^2} \left[\cos a \gamma + \left(\frac{\sin \frac{a \gamma}{2}}{a \gamma} \right)^2 - 2 \frac{\sin a \gamma}{a \gamma} \right]$$

aceste componente nu pot atinge în același timp valorile lor maxime și minime.

Formula (15) prezintă, dacă θ înseamnă faza, următoarea relațiune interesantă:

$$\frac{\sin \theta}{\theta} = \cos \theta \text{ sau } \left(\frac{\sin \theta}{\theta} \right)^2 = \frac{\sin 2 \theta}{2} \dots (19)$$

ast-fel că în cazul unui maxim, intensitatea luminosă corespunzătoare fazei θ este egală cu intensitatea de vibrațiune corespunzătoare fazei duble.

Căutarea valorii maxime a funcțiunei.

$$\frac{d \left[\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin \psi - \sin \chi) \right]}{d \psi} = \frac{\pi \gamma}{\lambda} \cos \psi, \quad \frac{d \left[\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin \psi - \sin \chi) \right]}{d \chi} = - \frac{\pi \gamma}{\lambda} \cos \chi$$

nu are nici o semnificare.

Dacă însemnăm cu ω valorile lui x ce rezultă din (12) atunci avem:

$$u = \frac{\sin \left[\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin \psi - \sin \chi) \right]}{\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin \psi - \sin \chi)} \dots (20)$$

este tot atât de ușoră și găsim ca ecuațiune de condițiune

$$\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin \psi - \sin \chi) = \text{tang} \left[\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin \psi - \sin \chi) \right] \quad (21)$$

fiind-că pentru cazul de față anularea derivatelor parțiale

$$\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin \psi - \sin \chi) = \omega \text{ sau } \sin \psi - \sin \chi = \frac{\omega \lambda}{\pi \gamma} \dots (22)$$

și din această relațiune se află unul din cele două unghiuri ψ și χ , când este dat celălalt.

III. In cazul unei deschideri paralelogramice, se determină lumina difractată prin formula

$$u = B \frac{\sin\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi\right)}{\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi} \times \frac{\sin\left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi\right)}{\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi} \quad (23)$$

în care a , b sunt laturile paralelogramului, ψ

$$\begin{aligned} & \left[\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi \cos\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi\right) - \sin\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi\right) \right] \sin\left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi\right) \operatorname{tang} \chi \\ & + \left[\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi \cos\left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi\right) - \sin\left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi\right) \right] \sin\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi\right) \operatorname{tang} \varphi = 0, \\ & \left[\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi \cos\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi\right) - \sin\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi\right) \right] \sin\left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi\right) \\ & + \left[\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi \cos\left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi\right) - \sin\left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi\right) \right] \sin\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi\right) = 0, \end{aligned}$$

aceste ecuațiuni subsistă numai în cazul când

$$\left. \begin{aligned} \frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi \cos\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi\right) - \sin\left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi\right) &= 0 \\ \frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi \cos\left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi\right) - \sin\left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi\right) &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (24)$$

Din acesta urmăză după I,

$$\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi = x_1 \quad \frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi = x_2 \quad \dots \quad (25)$$

$$\operatorname{tang} \frac{\varphi + \chi}{2} = \frac{\frac{b}{a} x_1 + x_2}{\frac{b}{a} x_1 - x_2} \quad \operatorname{tang} \frac{\varepsilon}{2}, \quad \frac{\varphi - \chi}{2} = \frac{\varepsilon}{2} \quad \dots \quad (26)$$

din care relațiune se pot calcula valorile lui φ , χ și ψ .

Dacă luăm pentru fie-care valoare a lui x_1 , toate valorile lui x_2 , obținem o serie dublă corespunzătoare dublei periodicități a funcțiunei (23).

Ca și pentru valorile minime, este și aci ușor de demonstrat, că, dacă ne închipuim figura geometrică proiectată ortografic pe planul ecranului, valorile maxime ale intensității luminei vor fi determinate de punctele de intersecțiune a două sisteme de drepte paralele, care cad perpendicular pe laturile paralelogramului; distanțele acestor valori de valorea maximă centrală vor fi determinate de valorile lui x_1 și x_2 .

Dacă NP (fig. 3) reprezintă linia de intersecțiune, a planului ecranului cu un plan perpendicular pe direcțiunea luminei difractate, NQ, proiecțiunea acestei direcțiuni pe planul ecranului,

unghiul între planul ecranului și un plan perpendicular pe razele difractate, φ și χ unghiurile între linia de intersecțiune a acestor două planuri și laturile a , b ale paralelogramului, iar razele de lumină incidente se presupun perpendiculare pe planul ecranului.

Observând că $\varphi - \chi = \varepsilon$, dacă ε reprezintă unghiul paralelogramului, că u este funcțiune de două variabile independente, găsim ca ecuațiuni de condițiune pentru valorea maximă:

în cari, pentru x_1 și x_2 se vor lua valorile calculate în tabela (13) după formula (12).

Avem mai departe:

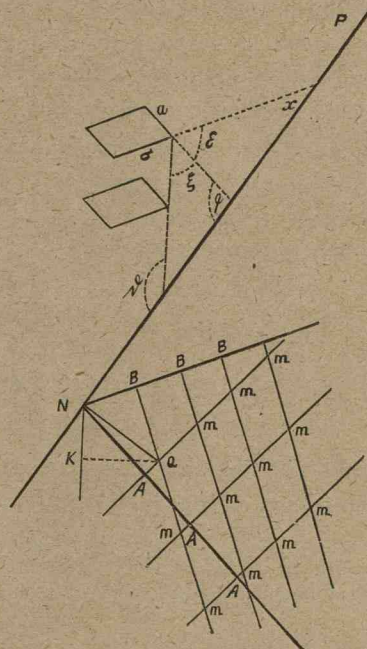


Fig. 3.

atunci NQ este perpendicular pe NP și $\sin \psi$, când rața vectore corespundătoare s'a luat = 1. Dacă avem mai departe $NA \parallel a$, $AQ \perp a$ și $NB \parallel b$, $BQ \perp b$, atunci

$$NA = \sin \varphi \sin \psi, NB = \sin \chi \sin \psi$$

și dacă luăm $NA = \frac{x_1 l}{\pi a}$, $NB = \frac{x_2 l}{\pi b}$, atunci punc-

tele de intersecțiune ale dreptelor Am , Bm sunt proiecțiunile valorilor maxime ale intensității luminei, fiind-că acele intersecțiuni satisfac ecuațiilor (25).

În modul acesta s'a construit fig. 4 în care distanțele $Nm_1, Nm_2 \dots$ trebuie să fie proporționale câtimilor $\frac{257^0 27' 12''}{a}, \frac{442^0 37' 28''}{a}$ și distanțele $Nn_1, Nn_2 \dots$ să fie proporționale câtimilor $\frac{257^0 27' 12''}{b}, \frac{442^0 37' 28''}{b} \dots$ ast-tel că într'un paralelogram óre-care PQRS, maxi-

mul intensității luminei se înclină către unghiul interior P.

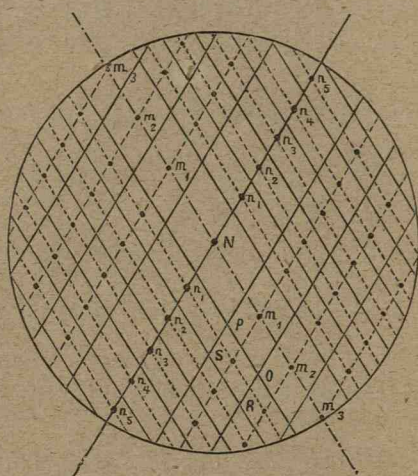


Fig. 4.

IV. În cazul când avem n deschideri paralelogramice egale, egal depărtate și toate în același plan, lumina difractată este determinată prin formula:

$$u = n B \frac{\sin \left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi \right)}{\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi} \times \frac{\sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi \right)}{\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi} \times \frac{\sin \left(\frac{2 n \pi c}{\lambda} \sin \theta \sin \psi \right)}{n \sin \left(\frac{2 \pi c}{\lambda} \sin \theta \sin \psi \right)}$$

$$= n B \frac{\sin \left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi \right)}{\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin \psi} \times \frac{\sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi \right)}{\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \psi} \times P ;$$

se presupune dinainte, că punctele omologe sunt în linie dréptă; c înseamnă distanța a două puncte omologe vecine, θ unghiul direcțiunei acelora, cu drépta NP și se observă, că diferențele $\theta - \varphi = \zeta$, sau $\theta - \chi = \varepsilon + \zeta$ sunt constante.

Dacă considerăm după obiceiunță la determinarea maximului u , pe factorul P singur, acesta nu este tocmai corect, de óre ce nu se póte ști dinainte, dacă produsul celor laltți doi

factori atinge în același timp cu P valoarea maximă și s'ar putea căuta prin modul acesta de calculare, valori maxime, acolo unde nu sunt de cât locuri tocmai slab luminate. De óre-ce $d\varphi = d\chi = d\theta$ avem pentru adevăratele valori maxime ale lui u , punând pentru prescurtare

$$\frac{2 \pi c}{\lambda} \sin \theta \sin \psi = x_3 \dots \dots (28)$$

următoarele ecuațiuni de condițiune:

$$\left. \begin{aligned} \frac{x_1 \cos x_1 - \sin x_1}{\sin x_1} \cotang \varphi + \frac{x_2 \cos x_2 - \sin x_2}{\sin x_2} \cotang \chi + x_3 (n \cotg n x_3 - \cotg x_3) \cotang \theta = 0, \\ \frac{x_1 \cos x_1 - \sin x_1}{\sin x_1} + \frac{x_2 \cos x_2 - \sin x_2}{\sin x_2} + x_3 (n \cotang n x_3 - \cotang x_3) = 0, \end{aligned} \right\} (29)$$

aceste ecuațiuni de condițiune trebuie să existe amândoué în același timp.

Se vede bine, că dacă punem:

$$n \cotang n x_3 = \cotang x_3 \text{ sau } n \tang x_3 = \tang n x_3 \quad (29)$$

caré valoré sunt necesare pentru maximul lui P, urméză imediat ca în acelaș timp și

$$x_1 \cos x_1 - \sin x_1 = 0 \text{ și } x_2 \cos x_2 - \sin x_2 = 0,$$



ast-fel că după formulele (25) și (28) rezultă cele trei ecuațiuni

$$\sin \varphi \sin \psi = \frac{x_1 \lambda}{\pi a}, \sin \chi \sin \psi = \frac{x_2 \lambda}{\pi b}, \sin \theta \sin \psi = \frac{x_3 \lambda}{2\pi c} \dots (30)$$

numai cu cele două necunoscute φ și ψ .

Din cele spuse mai sus rezultă pe cale analitică sau chiar din figura (3), dacă NK este paralelă cu direcțiunea punctelor omologe și dacă $AK \perp NK$, următorea relațiune între x_1, x_2, x_3 și cele lalte câtimî constante ale problemei,

$$\frac{x_1 \sin(\varepsilon + \zeta)}{a} = \frac{x_2 \sin \zeta}{b} + \frac{x_3 \sin \varepsilon}{2c} \dots (31)$$

care nu pôte fi satisfăcută în tôte, pentru că, x_1, x_2, x_3 sunt câtimî discontinue. De ôre-ce după formulele (30), numărul și pozițiunea valorilor maxime rămân neschimbate, staû în contradicere acelea cu faptul, ca în cazul mai multor deschideri există un număr mult mai mare de valori maxime, de cât în cazul unei singure deschideri, și pozițiunea aceloră este cu totul alta. De ôre-ce în cazul acesta se mai găsește și un al treilea sistem de linii întunecate, cari staû perpendicular pe direcțiunea punctelor omologe și cari împart paralelogramele luminoase, formate în cazul unei singure deschideri, în spații luminoase mai mici, se găseșc atunci valorile maxime în interiorul acestor spații, care suferă prin acêsta o deplasare precum și o augmentare în numărul lor și când distanța la centru creșce devin din ce în ce mai slab luminate.

Divisiunea acêsta a valorilor maxime și minime în atâtea dispozițiuni felurile (marî și micî) perde din valoarea sa, în cazul mai multor deschideri, și pôte fi lăsată la o parte tot așa de bine, ca și în cazul unei singure deschideri. În fine se mai observă, că valorile maxime în cazul de față nu se pot calcula tocmai așa de ușor din ecuațiunile (29), cum s'a făcut acêsta mai înainte. Ecuațiunea (31) pôte să existe în același

timp cu ecuațiunile (29), îndată ce x_1, x_2, x_3 , nu mai represintă valorile particulare ce rezultă din (12) și (29*).

V. În fine, mai rămân următorele de observat asupra luminei difractate prin o deschidere rotundă.

Fie D diametrul cercului și să ne închipuim înscris într'ânsul un poligon regulat de n laturi; lumina difractată corespundătore fie-cărui trapez isoscel, este dată prin expresiunea

$$u = 4D^2 \frac{\cos \varphi \sin \frac{\pi}{n} \sin \left(\frac{\pi D}{\lambda} \cos \varphi \cos \frac{\pi}{n} \sin \psi \right)}{\frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi} \times \frac{\sin \left(\frac{\pi D}{\lambda} \sin \varphi \sin \frac{\pi}{n} \sin \psi \right)}{\frac{\pi D}{\lambda} \sin \varphi \sin \frac{\pi}{n} \sin \psi} \dots (32)$$

De aci urméză, pentru $n = \infty$ și dacă observăm că $n d \varphi = 2\pi$:

$$u = 2D^2 \frac{d \varphi \cos \varphi \sin \left(\frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi \cos \varphi \right)}{\frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi}$$

sau în raport cu cercul întreg:

$$U = 2 \frac{D^2}{a} \int_0^\pi d \varphi \cos \varphi \sin (a \cos \varphi), \dots (33)$$

în care s'a pus pentru prescurtare $a = \frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi$.

Dacă dezvoltăm pe $\sin (a \cos \varphi)$ într'o serie și integrăm în limitele date avem

$$U = \pi D^2 \left(1 - \frac{1}{4} \frac{a^2}{1 \cdot 2} + \frac{1 \cdot 3}{4 \cdot 6} \frac{a^4}{1 \cdot \dots \cdot 4} - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{4 \cdot 6 \cdot 8} \frac{a^6}{1 \cdot \dots \cdot 6} + \dots \right) \\ = \pi D^2 \left[1 - \frac{1}{4} \frac{\left(\frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi \right)^2}{1 \cdot 2} + \frac{1 \cdot 3}{4 \cdot 6} \frac{\left(\frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi \right)^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{4 \cdot 6 \cdot 8} \frac{\left(\frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi \right)^6}{1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 6} + \dots \right] \dots (34)$$

acastă serie după cum ușor ne putem convinge este convergentă. De aci urmăză, că U și împreună cu el valorile sale maxime și minime sunt dependente numai de ψ , ast-fel că proiecțiunea figurei geometrice pe planul ecranului, constă din linii circulare întunecate având printre ele spații inelare luminoase, rezultat care concordă cu observațiunea.

Dacă diferentiăm (33) saū :

$$U = \frac{2 \lambda D}{\pi} \int_0^{\pi} d \varphi \cos \varphi \sin \left(\frac{\pi D}{\lambda} \cos \varphi \sin \psi \right) \cdot \sin \psi \quad (35)$$

în raport cu ψ , avem

$$\frac{dU}{d\psi} = \frac{2 \lambda D \cos \psi}{\pi \sin^2 \psi} \int_0^{\pi} d \varphi \cos \varphi \left\{ \frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi \cos \varphi \cos \left(\frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi \cos \varphi \right) - \sin \left(\frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi \cos \varphi \right) \right\} \quad (36)$$

Din aceste formule, rezultă ca condițiune a minimumului

$$\frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi \cos \varphi - m \psi \quad \dots \quad (37)$$

și ca condițiune a maximumului

$$\frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi \cos \varphi \cos \left(\frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi \cos \varphi \right) - \sin \left(\frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi \cos \varphi \right) = 0$$

$$\text{saū } \frac{\pi D}{\lambda} \sin \psi \cos \varphi = x \quad \dots \quad (38)$$

în care x represintă valórea deja amintită din (12)

saū (13), care face funcțiunea $\frac{\sin x}{x}$ maximă.

Se va privi φ ca constant în aceste formule dintre cari, cea d'întâiū a fost dată de Schwerd.

Din (37) urméză, dacă ψ' , ψ'' , . . . represintă

unghiurile de inflexiune corespundétore minimumului întâiū, al duoilea . . . :

$\sin \psi' : \sin \psi'' : \sin \psi''' : \dots : 1 : 2 : 3 \dots$

și în același mod din (38), dacă ψ_1 , ψ_2 . . . însemneză unghiurile maxime, avem :

$\sin \psi_1 : \sin \psi_2 : \sin \psi_3 : \dots = x_1 : x_2 : x_3 \dots$

în care x_1 , x_2 , x_3 , represintă valorile calculate ale lui x din (13).

Despre pseudoscopia descrisă de către d-nul Zöllner.

(Poggendorf, „Annalen der Chemie und Physik“, vol. 113, 1861, pag. 333).

D-nul Zöllner a descris următorul fapt în t. CX, pag. 500 a acestor anale :

Dacă avem un sistem de drepte perfect paralele și dacă ducem peste acestea două sisteme de transversale paralele, cari pentru drepte alternative să aibă aceeași direcțiune, atunci dreptele nu mai par paralele, ci alternativ convergente și divergente.

Plecând de la ideia că și această iluziune, ca și ori-care alta pusă în perspectivă, trebuie să se bazeze numai pe anumite proprietăți particulare ale unghiului vederii, eu o consider ca provocată prin aceea că transversalele ab , ac , s.e. (fig. 1), coprind între ele pe cele mai apropiate $a'b'$, $a'c'$, că prin urmare unghiul vedere mOn este

mai mare de cât unghiul $m'O'n'$, dacă O înzerneză pozițiunea ochiului deasupra planului figurei.

De aceea și paralelele din fig. 1 se pare că convergeză în sus; din contră ele divergeză în jos, dacă pozițiunea transversalelor este inversă. Pentru susținerea acestei păreri pot fi citate între altele următoarele considerațiuni :

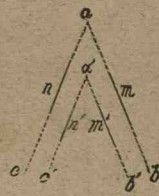


Fig. 1.

1. Ajungem la noțiunea fisică a paralelismului dintre două drepte, socotind ca absolut constant unghiul sub care se vede distanța dintre ele în diferite puncte, pe cari le putem privi în același timp, lucru care pentru limitele acestea abia póte diferi de rea-

litate. De aci urmăză în mod necesar, că înțetarea aparentei paralele a dreptelor, în realitate paralele, pôte fi cauzată numai printr'o schimbare în raporturile acelor unghiuri de vedere, așa dar printr'o crescere sau descrescere treptată a lor și acéstă condițiune este satisfăcută prin explicarea de sus.

2. În favorul acestei explicațiuni vorbește și următórea considerațiune mult mai importantă. Dacă principiul pe care se baséză ea este adevărat, atunci urmăză că ori-ce împrejurare care ar puté produce scăderea unghiurilor vizuale corespundătóre perechilor de transversale $\setminus /$, ar face ca ilusiunea să fie mai pronunțată; din contră ori-ce împrejurare care produce descrescerea acestora face ca ilusiunea să fie mai puțin pronunțată; acéstă consecință teoretică și găsesce o aprobare evidentă prin compararea figurilor 2, 3 și 4 puse una lângă alta.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

În figura 3 transversalele sunt paralele; în fig. 4 ele convergéză spre înăuntru, din contră divergéză în figura 2. De alt-fel este aprópe inutil să mai observăm, că punctele de intersecție ale verticalelor cu transversalele nu merită să ne ocupăm de ele, de óre-ce nu au nici un rol în fenomenul acesta.

3. Dacă privim fig. 3 într'o direcțiune oblică, dar paralelă cu verticalele, sau mai bine ȃis, astfel ca planul vertical ce trece prin direcțiunea vederii să fie paralel cu acele linii, atunci convergința (resp. divergința) acestora se micșoréză, și dispăre aprópe cu totul pentru o poziție fórte oblică a ochiului. Acéstă se pôte explica cu ajutorul principiului enunțat, așa că pe de o parte, din cauza poziției oblice a ochiului, transversalele par a se apropia unele de altele și astfel neegalitatea unghiurilor, sub cari se vęd perechile succesive de transversale $\setminus /$, dispăre încetul cu încetul; pe de altă parte însă întréga figură pare

scurtată, prin care fapt ideea despre poziția relativă a transversalelor devine mai sigură.

4. Cu totul alt fel se întâmplă dacă privim figura în sens lateral. În direcțiune normală avem același fenomen ca mai sus; din contră convergința apare (resp. divergința) cu atât mai pronunțată cu cât privirea laterală e mai oblică. De óre-ce pentru o privire laterală oblică figura pare a-și perde din lățime, pe când lungimea ei rămâne neschimbată, ea pare cu atât mai considerabilă și prin aceea devine și ideea despre paralelism mai puțin sigură; acéstă idee este cu atât mai restrinsă cu cât poziția ochiului față de figură este mai puțin simetrică. Prin urmare, e ușor de înțeles, că între direcțiunea verticalelor și între una normală pe acéstă se află o direcțiune laterală intermediară, dependentă de direcțiunea transversalelor, pentru care lipsa de simetrie și deformarea subiectivă a figurei să fie maximă, pentru a produce ilusiunea cea mai pronunțată. Zöllner ne dă pentru acéstă direcțiune un unghi de 45° aproximativ.

Încă câte-va cuvinte pentru explicarea frângei aparente și a dislocării transversalelor (mai evident fig. 1). Pe câtă vreme ochiul urmăresce direcțiunea a b (fig. 5) a bandei transversale prin

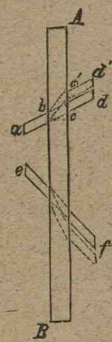


Fig. 5.

lățimea vergei verticale AB, iar în acéstă e vedită și predominantă numai direcțiunea verticală și ori-ce direcțiune trebuie să și-o precugete, de aceea direcțiunea subiectivă suferă o abatere în sensul verticalei spre în sus. Inversul se întâmplă la ef , adică o dislocare spre în jos. Se recunósce ușor că acéstă pseudoscopie e cu atât mai slabă, cu cât e mai îngustă varga verticală, sau chiar cu cât privim mai lateral și anume în direcțiunea vergei transversale, căci astfel direcțiunea transversală este întru cât-va relevantă prin varga verticală.

D-nul dr. Weiske, care a luat cunoștință despre considerațiunile explicate aci, a ajuns la o interpretare a acelei convergințe și divergințe, care în principiu nu diferă mult, dar este mai simplă, și pe care a avut bunătatea de a mi-o comunica. Ași anticipa, dacă așa publica aci explicarea domniei-sale, lucru ce însuși are intențiunea să facă. Cred că amîndoué aceste explicațiuni se complectéză una pe alta; mărirea ilusiunii în fig. 4 precum și micșorarea ei în fig. 2, nu ar trebui să rămână cu totul neconsiderate.

Formulă barometrică pentru înălțimi mici.

(Pogendorff, Annalen d. Chemie u. Physik, vol. 113, p. 336).

În Comptes-rendus, T. LII, p. 221, d-l Babinet arată că pentru înălțimi, cari nu trec peste 1000 sau 1200 metri, s'ar pute întrebuința în locul formulei barometrice a lui Laplace:

$$h = 18393^m \log. \frac{B}{b} \left(1 + 2 \frac{T+t}{1000} \right)$$

cea următoare care e mai simplă :

$$h = 16000^m \frac{B-b}{B+b} \left(1 + 2 \frac{T+t}{1000} \right).$$

Ultima resultă din prima, dacă în dezvoltarea logaritmului după $\frac{B-b}{B+b}$, neglijăm puterile mai înalte ale acestei mărimi. Coeficientul are în realitate valoarea 15976, dar poate fi înlocuit fără eroare apreciabilă prin 16000.

Reflexiuni asupra formei atmosferei.

Extras făcut de autor, dintr'un memoriu comunicat Societății române de științe.

(Cosmos, Vol. 20, p. 732, 1862.)

«Atmosfera fiind un fluid elastic, mărginit la partea sa superioară, trebuie neapărat să aibă o formă analogă cu a globului pământesc, modificată prin forța centrifugală care crește cu înălțimea precum și prin insolație care e mai puternică la ecuator de cât la poli. Este evident că această formă, orî-care ar fi ea, nu va fi nici decum invariabilă, supusă cum este la diferite cauze perturbătoare ale echilibrului atmosferic, dar în tot-d'auna se poate face abstracțiune de aceste mici variațiuni și atmosfera va avea atunci forma unui elipsoid de revoluțiune a cărui turtire va fi mai mare de cât a globului pământesc în urma efectului celor două forțe mai sus menționate. Cu toate acestea, e bine să observăm, și această observare îmi pare destul de importantă, că turtirea terestră însăși tinde să micșoreze pe cea a at-

mosterei și distruge în parte efectul celor lalte două cauze de creștere.

În adevăr, elipsoidul terestru exercită prin masa sa o atracțiune asupra atmosferei, și acesta, pentru a rămâne în echilibru, va trebui, conform teoremelor cunoscute din mecanică, să iea forma unui elipsoid homofocal cu acel al pământului. Însă este ușor de vădit că turtirea elipsoidilor homofocali se micșorează cu atât mai mult cu cât dimensiunile lor cresc. Să însemnăm pentru acesta cu a, b, a_1, b_1 semiaxele elipsoidilor terestru și atmosferic; prin σ, σ_1 turtirile respective; prin e, e_1 excentricitățile numerice respective; condiția de homofocalitate va fi exprimată prin ecuația.

$$c^2 = a^2 - b^2 = a_1^2 - b_1^2$$

sau încă

$$c = ae = a_1 e_1$$

de unde se deduce

$$b = a \sqrt{1 - e^2}, \quad b_1 = a_1 \sqrt{1 - e_1^2}$$

$$\frac{b_1}{b} = \frac{a_1}{a} \sqrt{\frac{1 - e_1^2}{1 - e^2}}$$

Când vom avé $a_1 > a$ și prin urmare $e_1 < e$ va resulta $\frac{b_1}{b} > \frac{a_1}{a}$, și se vede că axul cel mic crește mai repede de cât axul cel mare. Se mai deduce încă

$$\frac{b_1}{a_1} > \frac{b}{a}, \quad \frac{a_1 - b_1}{a_1} < \frac{a - b}{a} \text{ sau } \sigma_1 < \sigma$$

Să ne închipuim acum că înălțimea $a_1 - a$ a atmosferei la ecuator ar fi de 25 mile geografice (apropoe 200 kilom.), sau încă, cea ce este același lucru, că raportul între razele ecuatoriale ale globului și ale atmosferei ar fi $\frac{a}{a_1} = \frac{852}{884}$, raport care se apropie de cifrele date de d. G. G. Schmidt.

Turtirea pământului fiind $\sigma = \frac{1}{299.153} = 0,003343$, rezultă că

$$b = (1 - \sigma) a = 0,996657a, \quad (1 - \sigma)^2 = 0,993325$$

Se găsește în urmă:

$$\begin{aligned} a^2 - b^2 &= a_1^2 - b_1^2 \text{ sau } a^2 [1 - (1 - \sigma)^2] = a_1^2 [1 - (1 - \sigma_1)^2] \\ (1 - \sigma_1)^2 &= 1 - \frac{a^2}{a_1^2} [1 - (1 - \sigma)^2] = 0,993697, \quad \sigma_1 = \frac{1}{317} = 0,003156, \\ a_1 &= \frac{884}{859} = 1,029103, \quad b_1 = (1 - \sigma_1) a_1 = 1,025855 \end{aligned}$$

unde s'a făcut $a = 1$. Înălțimea atmosferei la ecuator și la pol ar fi deci, sub influența homofocalității numai,

$$a_1 - a = 0,029103, b_1 - b = 0,029198.$$

sau mai bine 1 și 1,003264.

Să însemnăm prin

A, B, Σ semiaxele și turtirea elipsoidului atmosferic supus și la acțiunea gravitației și la a forței centrifugale;

x, y , coordonatele unui punct óre-care luat pe suprafața sa;

μ , unghiul ce face normala în acest punct cu axul cel mare;

φ , latitudinea punctului x, y ;

c', c forța centrifugală la latitudinea φ și la ecuator;

p , efectul gravitației la latitudinea φ , aceste trei forțe fiind considerate la limita superioară a atmosferei, și vom avé:

$$\text{tang } \alpha = \frac{a_1^2 y}{b_1^2 x}, \text{ tang } \mu = \frac{A^2 y}{B^2 x}, \text{ tang } \alpha = \frac{a_1^2 B^2}{b_1^2 A^2} \text{ tang } \mu.$$

Dar pentru ca punctul xy , supus acțiunii gravitației și forței centrifugale, să se găsească în echilibru pe suprafața atmosferei, trebuie ca resultanta

$$\frac{B}{A} = \sqrt{1 - \frac{\frac{1}{289} \left(\frac{884}{859} \right)^3}{\frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{0,993697} \right)}} = 0,996844 \times 0,998119 = 0,994969,$$

$$\Sigma = 0,005031 = \frac{1}{199}.$$

După aceste date găsim:

$$A = 1,029103 \quad B = 1,023925 \\ A - a = 0,029103 \quad B - b = 0,027268$$

sau 1 și 0,93695. — Este bine a reaminti că aceste cifre nu represintă nici decum adevăratele dimensiuni ale atmosferei, care mai depind de expansibilitatea sa, de insolație, de atracțiunile luni-solare și de o mulțime de alte împrejurări, de care nu am ținut seamă în cea ce precede.

S'ar găsi pentru turtirea Σ o valóre mai mare de cât $\frac{1}{199}$ dacă, neținând seamă de homofocalitate, s'ar însemna prin α unghiul normalei la un elipsoid asemenea cu cel pămîntesc; ar trebui atunci să se înlocuiască raportul $\frac{b_1}{a_1}$ prin $\frac{b}{a}$ cea ce ar duce la valórea

$$\Sigma_1 = 0,005218 = \frac{1}{191}.$$

Observare. — Se mai pot determina aproxima-

acestor forțe, socotite pe tangentă, să fie egală cu zero sau că

$$p \sin(\mu - \alpha) = c' \sin \mu,$$

de unde se deduce succesiv:

$$(p \cos \alpha - c') \sin \mu = p \sin \alpha \cos \mu$$

$$\frac{\text{tang } \alpha}{\text{tang } \mu} = 1 - \frac{c'}{p \cos \alpha} = \frac{a_1^2 B^2}{b_1^2 A^2}$$

$$\frac{B}{A} = \frac{b_1}{a_1} \sqrt{1 - \frac{c'}{p \cos \alpha}}$$

Observând că $c' = c \cos \varphi$, sau aproximativ $c' = c \cos \alpha$, avem:

$$\frac{B}{A} = \frac{b_1}{a_1} \sqrt{1 - \frac{c}{p}}.$$

Forța centrifugală c este $= \omega^2 a_1$, sau încă $c = \frac{1}{289} \cdot \frac{a_1}{a} = \frac{1}{289} \cdot \frac{884}{859}$. Cât despre p , el va fi determinat cu o aproximație suficientă punând:

$$p = \frac{1}{2} \left(\frac{a^2}{a_1^2} + \frac{a^2}{b_1^2} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{859}{884} \right)^2 \left(1 + \frac{1}{(1 - \sigma_1)^2} \right),$$

tiv dimensiunile elipsoidului atmosferic, observând că înălțimile a două colóne diferite de aer sunt în raport invers cu greutatele lor; dar sa'r vedé ușor că o mică eróre făcută la determinarea înălțimeii uneia din cele două colóne atmosferice considerate, ar putea să afecteze în mod notabil valorile lui B și Σ ; ast-fel rezultatele la care ajung prin această metodă diferă de cele găsite mai sus.

Să însemnăm, de exemplu, prin

h înălțimea atmosferei la latitudinea $\varphi = 45^\circ$;

r raza vectóre corespondentă a globului, sau încă

$$r = \frac{a \sqrt{2}}{\sqrt{1 + \frac{1}{(1 - \sigma)^2}}}$$

$\alpha = 45^\circ 11' 31''$, unghiul normalei dusă la extremitatea acestei rađe și determinată prin formula

$$\text{tang } \alpha = \frac{1}{(1 - \sigma)^2};$$

Să observăm că greutatele colónelor de aer h și $a_1 - a$ sunt aprópe proporționale cu mijlociile forțelor exercitate la cele două limite ale atmosferei, sau mai bine cu cantitățile:

$$\frac{1}{2} \left(\frac{a^2}{r_1} + \frac{a^2}{(r+h)^2} \right) - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{289} \left(\frac{r}{a} + \frac{r+h}{a} \right) \cos^2 \varphi = \frac{1}{1} \frac{a^2}{r^2} \left(1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{h}{r} \right)^2} \right) - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{289} \cdot \frac{r}{a} \left(1 + \frac{h}{2r} \right) = 0,97367,$$

și

$$\frac{1}{2} \left(1 + \frac{a^2}{a_1^2} \right) - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{289} \left(1 + \frac{a_1}{a} \right) = \frac{1 + \left(\frac{859}{884} \right)^2}{2} - \frac{1 + \frac{384}{859}}{2 \times 289} = 0,96861;$$

și vom avea proporțiunea.

$$a_1 - a : h :: 0,97367 : 96861, \text{ de unde } h = \frac{96861}{97367} \times 0,029103.$$

Se va calcula Σ prin ajutorul ecuațiunii:

$$\frac{(a+h \cos \alpha)^2}{A^2} + \frac{(y+h \sin \alpha)^2}{B_1} = 1$$

de unde se scôte aproximativ:

$$\frac{1}{(1-\Sigma)^2} = \left(\frac{\frac{a_1}{r} \sqrt{2}}{1 + \frac{h}{r} \sin \alpha \sqrt{2}} \right)^2 - \left(\frac{1 + \frac{h}{r} \cos \alpha \sqrt{2}}{1 + \frac{h}{r} \sin \alpha \sqrt{2}} \right)^2 = 2,007308 - \left(\frac{1,028903}{1,029098} \right)^2 = 1,007696,$$

$$1 - \Sigma = 0,996174, \Sigma = 0,003826 = \frac{1}{261} (1)$$

Difracțiunea luminei (2)

Extras făcut de autor, din mai multe memorii comunicate Societăței române de științe.

(Les Mondes, Vo. III, pag. 273, 1863).

I. Difracțiunea luminei dă o serie de fenomene cari au contribuit puternic a stabili în optică teoria undulațiunilor; din acest punct de vedere și din cauza marelui interes și a însemnătății ce presintă, ele au atras atențiunea fisicilor. Observate pentru întâia oară de Grimaldi, interpretate de Young, ele au format obiectul unor studii serioase pentru Fraunhofer, Fresnel și d-nul Schwerd. Cu toate acestea, terenul difracțiunii este așa de imens în cât îți permite în tot-d'a-una să remaniezi și să completezi unele părți și am să mă ocup,

în cursul acestei lucrări, despre fenomenele difracțiunii produse de mici deschidături.

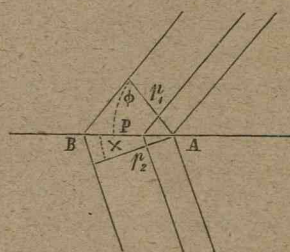


Fig. 1.

Incep prin deschizătura îngustă, și voiu stabili formula care se referă ei urmând metoda domnului Schwerd simplificată. Figura 1 represintă proiecțiunea deschizăturii asupra planului determinat prin

razele incidente și difractate. Să împărțim lățimea deschizăturii $AB = \gamma$ în n părți egale din care una să fie $\delta\gamma$. Faza corespunzătoare punctului P depărtat de A cu $\mu\delta\gamma$ va fi, observând că unghiul Φ este negativ în raport cu x :

$$\frac{2\pi}{\lambda} (p_2P + Pp_1) = \frac{2\pi (\sin X - \sin \Phi)}{\lambda} \mu\delta\gamma = 2a\mu\delta\gamma$$

și viteza de oscilare va fi $A_1 \sin a\mu\delta\gamma$.

Aplicând această formulă fie-căreia din părțile $\delta\gamma$ al căror număr este n , vom avea ca vitesă resultantă:

(1) Această lucrare este urmată, de următoarele cuvinte subscrise de F. Moigno directorul revistei Cosmos:

«Această notă, primul eco al aspirațiunilor științifice ale provinciilor românești, face cea mai mare onoare tinerului său autor, și îi mulțumim că a dat intaetate revistei Cosmos.

Societatea română de științe, al cărei unul din fondatori este d-nul Bacaloglu, de abia s'a constituit; ea va fi avangardă a civilizației în această țară atât de nouă încă.»

(2) Această lucrare se mai află publicată, cu mici deosebiri, în Gruneri, Archiv für Math. u. Phys. T. XL. 1863; la sfârșit se află data Maiu 1861, când Bacaloglu a terminat-o.

$$A_1(\sin a \delta \gamma + \sin 3a \delta \gamma + \sin 5a \delta \gamma + \dots + \sin [2n-1] a \delta \gamma,$$

$$= A_1 \frac{\sin^2 a \delta \lambda + \sin a \delta \gamma \sin 3a \delta \gamma + \dots + \sin a \delta \gamma \sin [2n-1] a \delta \gamma}{\sin a \delta \gamma}$$

$$= A_1 \frac{1 - \cos 2n a \delta \gamma}{2 \sin a \delta \gamma} = A_1 \frac{\sin n a \delta \gamma}{\sin a \delta \gamma} \sin a n \delta \gamma$$

saŭ înlocuind sinusul arcului foarte mic $a \delta \gamma$ prin arcul însuși :

$$(n A_1) \frac{\sin a \gamma}{a \gamma} \sin a \gamma ;$$

observând d'altminterlea că $2a \cdot \frac{n}{2} \delta \gamma$ este faza razei care trece prin mijlocul lui AB, și în același timp, faza resultantă (1), și că $(n A_1) = A \cos \Phi$ este intensitatea vibrațiunii incidente, vom avea pentru intensitatea u a razei difractate prin deschizătura de lățimea γ :

$$(1) \quad u = A \cos \Phi \frac{\sin \left[\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin X - \sin \Phi) \right]}{\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin X - \sin \Phi)}.$$

S'a admis, în ceea-ce precede, că cele două planuri normale la razele incidente și difractate au o intersecțiune comună cu planul ce conține deschizătura. Am să tratez cazul când această coincidență nu are loc, și deși în aparență acest caz nu prezintă nici un interes, se va vedea curând marea însemnătate a formulei ce va rezulta (Vezi No. III). Fie KL (fig. 2), deschizătura al cărei plan

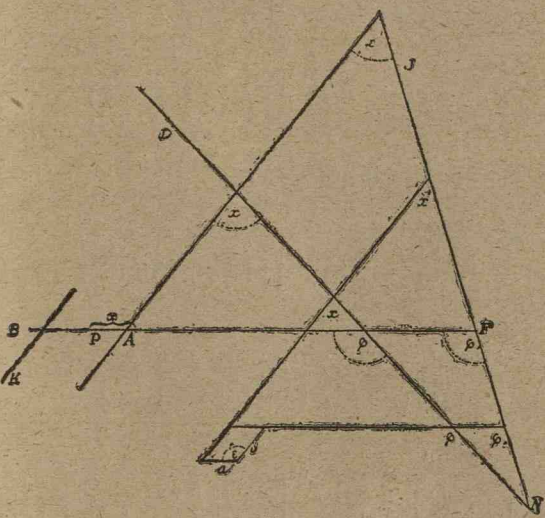


Fig. 2.

coincide cu acela al figurei; NI și ND sunt in-

tersecțiunile cu acest plan ale celor două planuri normale cu direcțiunile luminei incidente și difractate; să însemnăm prin Φ și X unghiurile ce le face primul plan cu fie-care din cele două din urmă; fie BF o direcțiune óre-care în planul deschizăturii determinată prin unghiurile φ , φ' ; μ' și μ , unghiurile ce le face cu fie-care din planurile normale; vom avea, din cauza triunghiurilor sferice dreptunghiulare, rezultând din această construcțiune :

$$\sin \mu = \sin \varphi \sin X, \quad \sin \mu' = \sin \varphi' \sin \Phi.$$

Faza pentru un punct P din $AB = \gamma$ va fi :

$$\frac{2\pi}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu') x = \frac{2\pi}{\lambda} (\sin \varphi \sin X - \sin \varphi' \sin \Phi) x$$

și lumina difractată totală va depinde de cele două integrale :

$$\int_0^\gamma dx \cos \left[\frac{2\pi}{\lambda} (\sin \varphi \sin X - \sin \varphi' \sin \Phi) x \right]$$

și

$$\int_0^\gamma dx \sin \left[\frac{2\pi}{\lambda} (\sin \varphi \sin X - \sin \varphi' \sin \Phi) x \right];$$

în sfârșit identitatea u va fi :

$$(2) \quad u = A \cos \Phi \frac{\sin \left[\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu') \right]}{\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu')}$$

$$= A \cos \Phi \frac{\sin \left[\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin \varphi \sin X - \sin \varphi' \sin \Phi) \right]}{\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin \varphi \sin X - \sin \varphi' \sin \Phi)}$$

II. Intensitatea vibrațiunii u , dată de formula (1), saŭ cea a luminei u^2 , atinge valoarea sa maximală ori de câte ori :

$$\gamma (\sin X - \sin \Phi) = m \lambda$$

m însemnând un număr întreg. Cât pentru maxime se știe că d-nul Schverd a determinat unele d-urile prin interpolare. D-nul Billet reproducând în excelenta sa operă, Optica fizică, calculele d-lui Schverd, observă că metoda directă a maximelor conduce la nisce formule prea complicate pentru ca ele să pótă servi la determinarea lor directă. Cu toate acestea, în 1860, am publicat în Analele de fizică ale d-lui Poggendorf, o metodă pentru a determina, într'un mod ușor și precis, aceste maxime nu numai pentru o crăpătură, dar și pentru paralelogram și pentru cerc. Mai târziu, am aflat că unele din rezultatele găsite de mine existau mai înainte într'o operă a d-lui Knochenhauer, pu-

(1) Se ajunge la această consecință, enunțată de d-l Billet în tractatul său de optică fizică, Vol. I pag. 200, comparând după cum a făcut d-l Dahlander razele care trec prin două puncte egal depărtate de mijloc.

țin răspândită se vede ; însă metoda d-lui Knochenhauer 'mă pare neexactă, când e vorba de paralelogram, și foarte complicată pentru cerc. Fiind-că determinarea directă a maximelor este încă puțin cunoscută, precum rezultă din observațiunea chiar a d-lui Billet, o voi reproduce aici în câte-va cuvinte trimitând pentru mai multe amănunte și pentru consecințele ce decurg d'aici la memoriul original (Pogg. Ann. Phys. vol. CX. p. 477 și urm).

Factorul

$$\frac{\sin \left[\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin X - \sin \Phi) \right]}{\frac{\pi \gamma}{\lambda} (\sin X - \sin \Phi)} \text{ sau } \frac{\sin a\gamma}{a\gamma}$$

care intră în formula (1), dă pentru condițiunea maximului

$$d \frac{\sin a\gamma}{a\gamma} = \frac{a\gamma \cos a\gamma - \sin a\gamma}{a^2} = 0;$$

saŭ $\text{tang } a\gamma = a\gamma$. (3)

Fie θ un unghiŭ $< \frac{\pi}{2}$, n un număr întreg, vom avé :

$$a\gamma = n\pi + \theta = \text{tang } \theta,$$

și dezvoltând $\frac{\pi}{2} - \theta$ într'o serie convergentă :

$$\frac{\pi}{2} - \theta = \text{cotg } \theta - \frac{\text{cotg}^3 \theta}{3} + \frac{\text{cotg}^5 \theta}{5} - \dots$$

saŭ

$$\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi - a\gamma = \frac{1}{a\gamma} - \frac{1}{3a^3\gamma^3} + \frac{1}{5a^5\gamma^5} - \dots \text{ (4)}$$

Lăsând la o parte, din cauza micimii lor, toți termenii începând de la al doilea inclusiv:

$$(a\gamma)^2 - \left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \cdot a\gamma + 1 = 0$$

și, prin urmare,

$$a\gamma = \left(n + \frac{1}{2} \right) \cdot \pi - \frac{\frac{1}{2}}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2}} - \frac{\frac{1}{2}}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2}} \cdot \frac{1}{4} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{6} \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^3 - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{6} \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^5 - \dots \text{ (5)}$$

Valórea lui $a\gamma$, dată de acéstă formulă, cere o mică corecțiune pe care o voi calcula precum urméză. Se representăm prin S valórea absolută a sumei termenilor neglijați în seria (4), ast-fel

în cât $\frac{1}{3a^3\gamma^3} > S > \frac{1}{3a^3\gamma^3} - \frac{1}{5a^5\gamma^5}$, și vom avé riguros.

$$a\gamma = \left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + S - \frac{\frac{1}{2}}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{S}{2}} - \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{6}}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{S}{2} \right]^3} - \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{6}}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{S}{2} \right]^5} - \dots$$

Erórea e comisă în formula (5) este dar :

$$e = S + \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2}} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{S}{2}} \right] + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \left[\frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^3} - \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{S}{2} \right]^3} \right] + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{6} \left[\frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^5} - \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{S}{2} \right]^5} \right] + \dots$$

de unde :

$$e < S + \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2}} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{S}{2}} \right] + \frac{1}{8} \left[\frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^3} \left[1 + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^2} + \dots \right] - \frac{1}{8 \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{S}{2} \right]} \left[1 + \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{S}{2} \right]^2} + \dots \right] \right]$$

saŭ, făcând sumele indicate :

$$e < S + \frac{S}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \right] \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + S \right]} + \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi} \cdot \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \right]^2 - 4} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + S} \cdot \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + S \right]^2 - 4}$$

Vom avé de asemenea :

$$e > S + \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2}} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + \frac{S}{2}} \right]$$

$$+ \frac{1}{8} \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^3 \left[1 + \frac{1}{2} \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right]^2 + \dots \right] - \frac{1}{8} \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + S \right]^3 \left[1 + \frac{1}{2} \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} + S \right]^2 + \dots \right]$$

sau :

$$e > S + \frac{S}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \right] \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + S \right]} + \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi} \cdot \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \right]^2 - 2} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + S} \cdot \frac{1}{\left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + S \right]^2 - 2}$$

Erorea este deci cuprinsa între două numere a căror diferență este :

$$\frac{1}{2} \frac{\left\{ \left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \right\} \left\{ \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \right]^2 - 4 \right\} \left\{ \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \right]^2 - 2 \right\}}{\left\{ \left(n + 2 \right) \pi + S \right\} \left\{ \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + S \right]^2 - 4 \right\} \left\{ \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + S \right]^2 - 2 \right\}}$$

care pentru $n=1$ nu ajunge nici la valoarea de $2''$. Se va putea calcula deci ($a \gamma$) cu o aproximare de $2''$, cu ajutorul formulei:

$$(6) a\gamma = (2n+1) \frac{\pi}{2} - \left[\frac{0,6366198}{2n+1} + \frac{0,2580117}{(2n+1)^3} + \frac{0,2091368}{(2n+1)^5} + \frac{0,2118998}{(2n+1)^7} + \frac{0,2404633}{(2n+1)^9} + \dots \right] + S \left[1 + \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi \left[\left(n + \frac{1}{2} \right) \pi + S \right]} \right]$$

Cât pentru S , se va calcula valoarea sa cu ajutorul formulei :

$$S = \frac{1}{3 a^3 \gamma^3} - \frac{1}{5 a^5 \gamma^5}$$

întrebuințând valori apropiate de ale lui $a \gamma$; pentru $n=1$, vom avea pe S cu o aproximare de 0,00005.

Cu ajutorul acestor formule am calculat cele 12 d'întăiu maxime ce se află în citatul memoriu și în *Arhivele math. fiz.* ale d-lui Grunert, vol. XXXVI, p. 17.

Ecuatiunea (3) dă demonstrarea riguroasă a acestei teoreme care nu s'a stabilit de cât pe dibuite și basându-se asupra câtor-va valori numerice maxime și adică că *maximele lui u nu corespund exact cu fazele egale cu un număr fără soț de $\frac{\pi}{2}$* , căci atunci tangenta devenind infinită nu mai pôte fi egală cu arcul corăspundător; din contră, faza trebuie să rămână în tot-d'a-una inferioară lui $(2n+1) \frac{\pi}{2}$ pentru ca tangenta sa se păstreze valori potrivite și să pôtă, prin urmare, să îndeplinăscă condițiunea (3).

III. Formula (2) are să ne dea o metodă foarte simplă spre a determina lumina difractată prin o deschidătură prezentând forma unui segment sau a unei curbe închise óre-care, care să aibă cel puțin un diametru rectilin. Se scie lungile și penibilele calcule cu ajutorul cărora se determină aceste fenomene și numai pentru câte-va casuri speciale, și nu cred de prisos să aduc la cunoștința tuturor o metodă simplă și aplicabilă la tóte casurile.

Fie DB diametrul deschidăturii ABCD (fig. 3) să o împărțim în porțiuni paralele și conjugate cu diametrul DB.

Lumina difractată prin o porțiune óre-care $FE=2x$ va fi după (2) și neținând seama de factori constanți :

$$u = \frac{\sin \left[\frac{2 \pi x}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu') \right]}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu')}$$

Fiind-că această resultantă are aceeași fază ca raza ce trece prin mijlocul G al lui EF, se pôte suprima tot restul deschidăturii păstrând numai porțiunea formată de diametrul DB, și înmulțind coeficientul de vitesă al razelor ce străbat fie-care din punctele lui DB, prin cantitatea corăspundătoare u . Lumina difractată prin deschidătura ABCD va depinde deci de cele două integrale simple:

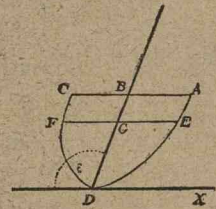


Fig. 3.

$$(7) \left\{ \begin{aligned} M &= \int_0^{DB} dy \sin \varepsilon \frac{\sin \left[\frac{2\pi x}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu') \right]}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu')} \\ &\quad \cos \left[\frac{2\pi y}{\lambda} (\sin \nu - \sin \nu') \right] \\ N &= \int_0^{DB} dy \sin \varepsilon \frac{\sin \left[\frac{2\pi x}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu') \right]}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu')} \\ &\quad \sin \left[\frac{2\pi y}{\lambda} (\sin \nu - \sin \nu') \right] \end{aligned} \right.$$

în cari ν și $-\nu'$ înseamnă înclinarea diametrului DB asupra celor două planuri normale cu razele incidente și difractate; se va elimina x cu ajutorul ecuațiunei curbei ADC.

IV. Să aplicăm formulele de mai sus la paralelogram (fig. 2); să înseamnă prin a , b laturile sale; să observăm că în acest cas factorul fracționar sub integrale este constant și valorează:

$$\frac{\sin \left[\frac{\pi a}{\gamma} (\sin \mu - \sin \mu') \right]}{\frac{\pi a}{\gamma} (\sin \mu - \sin \mu')}$$

să integrăm cea ce rămâne și vom avea cele două expresiuni:

$$M = ab \sin \varepsilon \frac{\sin \left(\frac{\pi a}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu') \right)}{\frac{\pi a}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu')}$$

$$\frac{\sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} (\sin \nu - \sin \nu') \right)}{\frac{2\pi b}{\lambda} (\sin \nu - \sin \nu')}$$

$$N = ab \sin \varepsilon \frac{\sin \left(\frac{\pi a}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu') \right)}{\frac{\pi a}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu')}$$

$$\frac{1 - \cos \left(\frac{2\pi b}{\lambda} (\sin \nu - \sin \nu') \right)}{\frac{2\pi b}{\lambda} (\sin \nu - \sin \nu')}$$

de unde se trage cu aproximație de un factor constant.

$$u = \frac{\sin \left(\frac{\pi a}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu') \right)}{\frac{\pi a}{\lambda} (\sin \mu - \sin \mu')} \times$$

$$\frac{\sin \left(\frac{\pi a}{\lambda} (\sin \nu - \sin \nu') \right)}{\frac{\pi b}{\lambda} (\sin \nu - \sin \nu')}$$

și, reamintindu-ne că:

$$\begin{aligned} \sin \mu &= \sin \varphi \sin X, \quad \sin \mu' = \sin \varphi' \sin \Phi; \\ \sin \nu &= \sin \chi \sin X, \quad \sin \nu' = \sin \chi' \sin \Phi, \end{aligned}$$

avem, în fine:

$$(8) u = \frac{\sin \left(\frac{\pi a}{\lambda} (\sin \varphi \sin X - \sin \varphi' \sin \Phi) \right)}{\frac{\pi a}{\lambda} (\sin \varphi \sin X - \sin \varphi' \sin \Phi)} \times \frac{\sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} (\sin \chi \sin X - \sin \chi' \sin \Phi) \right)}{\frac{\pi b}{\lambda} (\sin \chi \sin X - \sin \chi' \sin \Phi)}$$

Să presupunem că fascicolul incident cade într'un mod normal asupra crăpăturii, ceea-ce revine a face $\Phi = 0$, și vom avea:

$$u = \frac{\sin \left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin X \right)}{\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin X} \times \frac{\sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X \right)}{\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X}$$

Fiind-că avem $\varphi - \chi = 180^\circ - \varepsilon$, u va depinde de cele două variabile φ și X și vom avea, diferențiând succesiv în raport cu φ și cu X , cele două ecuațiuni de condițiune spre a determina maximele:

$$A \sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X \right) \operatorname{tang} \chi +$$

$$B \sin \left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin X \right) \operatorname{tang} \varphi = 0$$

$$A \sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X \right) + B \sin \left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin X \right) = 0$$

în care s'a făcut:

$$A = \frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin X \cos \left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin X \right) - \sin \left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \varphi \sin X \right),$$

$$B = \frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X \cos \left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X \right) - \sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X \right).$$

Aceste ecuațiuni nu vor pute să subsiste de cât dacă vom avea cele două ecuațiuni simultanee:

$$A = O, B = O$$

saŭ :

$$\text{tang} \left(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \chi \sin X \right) = \frac{\pi a}{\lambda} \sin \chi \sin X,$$

$$\text{tang} \left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X \right) = \frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X.$$

(A se vedé pentru mai multe amănunte, privitoare la aceste maxime, Memoriul meu citat mai sus, Pogg. *Annal. Phys.*)

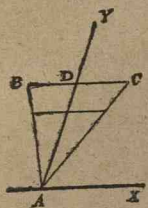


Fig. 4.

V. Trec la deschidutura triunghiulară (fig. 4). Pun $BC = a$, $AC = b$, $AB = c$, $AD = d$ și însemnez unghiurile μ, ν, \dots privitoare la aceste patru linii prin $\alpha, \alpha'; \beta, \beta'; \gamma, \gamma'; \delta, \delta'$. Integralele (7) vor lua forma :

$$M = \frac{\frac{1}{2} \sin \varepsilon}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha')} \left\{ \int_0^d dy \sin \left(\frac{2\pi}{\lambda} \left[\frac{1}{2} a [\sin \alpha - \sin \alpha'] + d [\sin \delta - \sin \delta'] \right] \frac{y}{d} \right) + \int_0^d dy \sin \left(\frac{2\pi}{\lambda} \left[\frac{1}{2} a [\sin \alpha - \sin \alpha'] - d [\sin \delta - \sin \delta'] \right] \frac{y}{d} \right) \right\}$$

$$N = \frac{\frac{1}{2} \sin \varepsilon}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha')} \left\{ \int_0^d dy \cos \left(\frac{2\pi}{\lambda} \left[\frac{1}{2} a [\sin \alpha - \sin \alpha'] - d [\sin \delta - \sin \delta'] \right] \frac{y}{d} \right) - \int_0^d dy \cos \left(\frac{2\pi}{\lambda} \left[\frac{1}{2} a [\sin \alpha - \sin \alpha'] + d [\sin \delta - \sin \delta'] \right] \frac{y}{d} \right) \right\};$$

observând că : (1)

$$d (\sin \delta - \sin \delta') - \frac{1}{2} a (\sin \alpha - \sin \alpha') = b (\sin \beta - \sin \beta'),$$

$$d (\sin \delta - \sin \delta') - \frac{1}{2} a (\sin \alpha - \sin \alpha') = c (\sin \gamma - \sin \gamma'),$$

și, efectuând integrările între limitele arătate aflăm :

$$M = \frac{\frac{1}{2} d \sin \varepsilon}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha')} \left\{ \frac{1 - \cos \left(\frac{2\pi b}{\lambda} (\sin \beta - \sin \beta') \right)}{\frac{2\pi b}{\lambda} (\sin \beta - \sin \beta')} - \frac{1 - \cos \left(\frac{2\pi c}{\lambda} (\sin \gamma - \sin \gamma') \right)}{\frac{2\pi c}{\lambda} (\sin \gamma - \sin \gamma')} \right\},$$

$$N = \frac{\frac{1}{2} d \sin \varepsilon}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha')} \left\{ \frac{\sin \left(\frac{2\pi b}{\lambda} (\sin \beta - \sin \beta') \right)}{\frac{2\pi b}{\lambda} (\sin \beta - \sin \beta')} + \frac{\sin \left(\frac{2\pi c}{\lambda} (\sin \gamma - \sin \gamma') \right)}{\frac{2\pi c}{\lambda} (\sin \gamma - \sin \gamma')} \right\};$$

(1) E de ajuns pentru acesta d'a închipui prin punctele A, B, C, D, opt planuri normale la direcțiunile razelor incidente și difractate.

$$M = \int_0^d dy \sin \varepsilon \frac{\sin \left(\frac{2\pi}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha') \frac{1}{2} \frac{a}{d} y \right)}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha')} \cos \left(\frac{2\pi}{\lambda} (\sin \delta - \sin \delta') y \right)$$

$$N = \int_0^d dy \sin \varepsilon \frac{\sin \left(\frac{2\pi}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha') \frac{1}{2} \frac{a}{d} y \right)}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha')} \sin \left(\frac{2\pi}{\lambda} (\sin \delta - \sin \delta') y \sin \right)$$

saŭ, înlocuind produsele prin sume :

ntensitatea luminei difractate prin deschidătura triunghiulară va fi deci (9):

$$u^2 = \left[\frac{S \cos \Phi}{\frac{\pi a}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha')} \right]^2 \times \left\{ \left[\frac{\sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} (\sin \beta - \sin \beta') \right)}{\frac{2\pi b}{\lambda} (\sin \beta - \sin \beta')} \right]^2 + \left[\frac{\sin \left(\frac{2\pi c}{\lambda} (\sin \gamma - \sin \gamma') \right)}{\frac{2\pi c}{\lambda} (\sin \gamma - \sin \gamma')} \right]^2 \right. \\ \left. - 2 \frac{\sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} (\sin \beta - \sin \beta') \right)}{\frac{\pi b}{\lambda} (\sin \beta - \sin \beta')} \times \frac{\sin \left(\frac{\pi c}{\lambda} (\sin \gamma - \sin \gamma') \right)}{\frac{\pi c}{\lambda} (\sin \gamma - \sin \gamma')} \cos \left(\frac{\pi a}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha') \right) \right\}$$

S este suprafața triunghiului, și unghiurile $\alpha, \alpha'; \beta, \beta'; \gamma, \gamma'$, sunt legate cu parametrele primordiale $\varphi, \varphi'; \chi, \chi'; \psi, \psi'; X$ și Φ prin următoarele șase relațiuni:

$$(10) \left\{ \begin{array}{l} \sin \alpha = \sin \varphi \sin X, \sin \beta = \sin \chi \sin X, \sin \gamma = \sin \psi \sin X, \\ \sin \alpha' = \sin \varphi' \sin \Phi, \sin \beta' = \sin \chi' \sin \Phi, \sin \gamma' = \sin \psi' \sin \Phi, \end{array} \right\}$$

VI. Să calculăm trapezul.

Fie (Fig. 5) $AB = a, BC = b, CD = c, DA = d, EF = e; \alpha, \alpha'$ unghiurile corespunzătoare cu laturile a și $c; \beta, \beta'; \delta, \delta'; \zeta, \zeta'$ unghiurile corespunzătoare cu dreptele b, d, e : vom avea:

$$x = \frac{a}{2} + \frac{c-a}{2e} y, \text{ iar integralele (7) vor lua forma:}$$

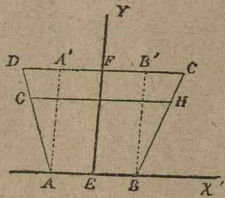


Fig. 5.

$$M = \frac{\sin \varepsilon}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha')} \times$$

$$\int_0^e dy \sin \left(\frac{\pi a}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha') + \frac{\pi c-a}{\lambda e} (\sin \alpha - \sin \alpha') y \right) \times \cos \left(\frac{2\pi}{\lambda} (\sin \zeta - \sin \zeta') y \right),$$

$$N = \frac{\sin \varepsilon}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha')} \times$$

$$\int_0^e dy \sin \left(\frac{\pi a}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha') + \frac{\pi c-a}{\lambda e} (\sin \alpha - \sin \alpha') y \right) \times \sin \left(\frac{2\pi}{\lambda} (\sin \zeta - \sin \zeta') y \right)$$

său, descompunând sinusul sumei și introducând, pentru prescurtare, notațiunea:

$$A = \frac{\pi a}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha'), \quad B = \frac{\pi b}{\lambda} (\sin \beta - \sin \beta'), \quad C = \frac{\pi c}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha'),$$

$$D = \frac{\pi d}{\lambda} (\sin \delta - \sin \delta'), \quad E = \frac{\pi e}{\lambda} (\sin \zeta - \sin \zeta'),$$

$$M = \frac{\sin \varepsilon}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha')} \times$$

$$\left[\sin A \int_0^e dy \cos \left([C-A] \frac{y}{e} \right) \cos \left(2E \frac{y}{e} \right) + \cos A \int_0^e dy \sin \left([C-A] \frac{y}{e} \right) \cos \left(2E \frac{y}{e} \right) \right]$$

$$N = \frac{\sin \varepsilon}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \alpha - \sin \alpha')} \times$$

$$\left\{ \sin A \int_0^e dy \cos \left([C-A] \frac{y}{e} \right) \sin \left(2E \frac{y}{e} \right) + \cos A \int_0^e dy \sin \left([C-A] \frac{y}{e} \right) \sin \left(2E \frac{y}{e} \right) \right\}$$

Să însemnăm cele patru integrale în ordinele în cari se află, prin P, Q, R, T; observăm că (1):

$$e (\sin \zeta - \sin \zeta') + \frac{c-a}{2} (\sin \alpha - \sin \alpha') = b (\sin \beta - \sin \beta'),$$

$$e (\sin \zeta - \sin \zeta') - \frac{c-a}{2} (\sin \alpha - \sin \alpha') = d (\sin \delta - \sin \delta'),$$

saū:

$$E + \frac{C-A}{2} = B, \quad E - \frac{C-A}{2} = D, \quad \text{de unde } B-D = C-A;$$

$$\text{și vom avé: } P+T = \int_0^e dy \cos \left(2D \frac{y}{e} \right) = \frac{e \sin 2D}{2D}, \quad P-T = \int_0^e dy \cos \left(2B \frac{y}{e} \right) = \frac{e \sin 2B}{2B},$$

$$R+Q = \int_0^e dy \sin \left(2B \frac{y}{e} \right) = \frac{e (1 - \cos 2B)}{2B}, \quad R-Q = \int_0^e dy \sin \left(2D \frac{y}{e} \right) = \frac{e (1 - \cos 2D)}{2D},$$

de unde se află, cu ajutorul calculului elementare:

$$M = \frac{a+c}{2} e \sin \varepsilon \left(\frac{\sin B}{D} \sin (A+B) + \frac{\sin D}{D} \sin (A-D) \right)$$

$$N = \frac{a+c}{2} e \sin \varepsilon \left(\frac{\sin D}{D} \cos (A-D) - \frac{\sin B}{B} \cos (A+B) \right)$$

În fine, observând că $\frac{a+c}{2} e \sin \varepsilon = S$ reprezintă suprafața trapezului și introducând factorul $\cos \Phi$, rezultă:

$$u^2 = M^2 + N^2 = \left(\frac{S \cos \Phi}{A+C} \right)^2 \times \left[\left(\frac{\sin B}{D} \right)^2 + \left(\frac{\sin D}{D} \right)^2 - 2 \frac{\sin B \sin D}{B \cdot D} \cos (A+C) \right].$$

Unghiurile $\alpha, \alpha'; \beta, \beta'; \delta, \delta'$ sunt legate cu parametrele primordiale prin aceleași relațiuni (10) de la numărul precedent, trebuie însă să înlocuim γ, γ' prin δ, δ' .

Formula (11) determină toate împrejurările luminei difractate prin un trapez și conține ca cazuri particulare acelea ale paralelogramului și ale triunghiului. Simplitatea calculului elementare care conduc la acest rezultat și forma sa explicită în care se pôte citi parametrele primordiale (e destul pen-

tru acesta d'a înlocui A, B, C, D, prin valorile lor), dau acestei metode un avantaj real asupra modului și notațiunei, foarte grele, de care toți s'au servit până acum spre a stabili și reprezenta această formulă.

Să presupunem direcțiunea razelor incidente normală cu planul trapezului, ceea ce revine a face în formula (11):

$$\Phi = 0, \quad \text{saū } \alpha' = 0, \beta' = \delta' = 0;$$

vom avea:

$$12) \quad u^2 = \left(\frac{S}{\frac{\pi(a+c)}{\lambda} \sin \varphi \sin X} \right)^2 \times \left\{ \left(\frac{\sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X \right)}{\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin \Phi} \right)^2 + \left(\frac{\sin \left(\frac{\pi d}{\lambda} \sin \psi \sin X \right)}{\frac{\pi d}{\lambda} \sin \psi \sin X} \right)^2 - 2 \frac{\sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X \right)}{\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X} \cdot \frac{\sin \left(\frac{\pi d}{\lambda} \sin \psi \sin X \right)}{\frac{\pi d}{\lambda} \sin \psi \sin X} \cos \left(\frac{\pi(a+c)}{\lambda} \sin \varphi \sin X \right) \right\}$$

(1) Aceste ecuațiuni se stabilesc ușor dacă ne închipuim prin punctele B, B', C, A, A', D, plane paralele între dîsele și normale la razele incidente și difractate.

și mulțămită întrebuințării parametrilor primordiale, vom putea, fără multă greutate, să arătăm unele din maxime și din minime. Soluțiunea generală a acestei chestiuni privitoare la trapez ni se pare abia practicabilă.

Să observăm mai întâiu că printre toate intersecțiunile planului normal la razele difractate cu acela al trapezului, sunt două pentru care cei două primii termeni puși între acolade devin egali între ei. Aceste direcțiuni sunt date prin condițiunea $b \sin \chi = d \sin \varphi$, de unde se deduce:

$$\text{tang } \frac{\chi + \psi}{2} = \frac{b + d}{b - d} \text{ tang } \frac{\chi - \psi}{2}, \text{ diferența } \chi - \psi$$

fiind constantă.

Se va recunoaște ușor că aceste direcțiuni sunt indicate prin aceea a laturilor trapezului și prin bisectrița lor comună. Formula (12) se reduce în cazul întâiu la:

$$u = \frac{\sin\left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi_1 \sin X\right)}{\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi_1 \sin X}$$

și reprezintă în proiecțiune o dréptă perpendiculară la laturile paralele ale trapezului, asupra căreia maximele și minimele sunt distribuite după legea relativă la deschizătura îngustă; în cazul al doilea, ea va lua forma următoare:

$$u = \frac{\sin\left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi_1 \sin X\right)}{\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi_1 \sin X} \times \frac{\sin\left(\frac{\pi(a+c)}{\lambda} \sin \varphi_1 \sin X\right)}{\frac{\pi(a+c)}{\lambda} \sin \varphi_1 \sin X}$$

saă:

$$u = \frac{\left(\sin\frac{\pi(a-c)}{\lambda} \sin \chi_1 \sin X\right)}{\frac{\pi(a-c)}{\lambda} \sin \chi_1 \sin X} \times \frac{\sin\left(\frac{\pi(a+c)}{\lambda} \sin \varphi_1 \sin X\right)}{\frac{\pi(a+c)}{\lambda} \sin \varphi_1 \sin X}$$

va fi deci obscuritate completă ori de câte-ori

$$\frac{\pi(c-a)}{\lambda} \sin \chi_1 \sin X = m \pi,$$

$$\text{saă: } \frac{\pi(c+a)}{\lambda} \sin \varphi_1 \sin X = n \pi.$$

$$(13) \left(\frac{\sin B}{D} - \frac{\sin D}{D} \cos(A+C)\right) \frac{B \cos B - \sin B}{B^2} b \cos \chi$$

Acest locuri obscure vor forma în proiecțiune asupra planului trapezului, o serie de puncte izolate, situate pe o dréptă perpendiculară la bisectrița laturilor sale paralele. Intre aceste puncte obscure, vor fi puncte luminoase corespunzătoare cu direcțiunea X a razelor difractate, determinate prin ecuațiunea transcendentă:

$$\left(\frac{C-A}{2} \cos \frac{C-A}{2} - \sin \frac{C-A}{2}\right) \sin \frac{C+A}{2} + \left(\frac{C+A}{2} \cos \frac{C+A}{2} - \sin \frac{C+A}{2}\right) \sin \frac{C-A}{2} + 0.$$

Formula (12) mai pôte să dea pentru u valoarea zero și să arate ast-fel alte puncte obscure, când avem în același timp

$$\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X = m \pi, \quad \frac{\pi d}{\lambda} \sin \psi \sin X = n \pi.$$

Aceste minime sunt tot nisce puncte izolate, situate la intersecțiunea celor două sisteme de drepte, respectiv perpendiculare cu cele două laturi ne-paralele ale trapezului.

VII. Imprejurarea că valoarea lui u (12) se prezintă sub forma de cât al laturii a treia a unui triunghi, ale cărui cele-lalte două laturi sunt:

$$\frac{\sin\left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X\right)}{\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X} \quad \text{și} \quad \frac{\sin\left(\frac{\pi d}{\lambda} \sin \psi \sin X\right)}{\frac{\pi d}{\lambda} \sin \psi \sin X},$$

prin unghiul opus $\frac{\pi(a+c)}{\lambda} \sin \varphi \sin X$, înlesnesc

ore-cum căutarea ecuațiunei generale care dă maximele și minimele. Se află, în adevăr, că un atare cât $\frac{c}{C}$ devine un minimum saă un ma-

ximum când avem $\frac{dc}{dC} = \frac{c}{C}$.

Să aplicăm acesta la formula (12) pusă sub forma

$$u = \frac{\sqrt{\left(\frac{\sin B}{B}\right)^2 + \left(\frac{\sin D}{D}\right)^2 - \frac{2 \sin B \sin D}{B \cdot D} \cos(A+C)}}{A+C};$$

să observăm că $d\varphi = d\chi = d\psi$, și vom avea, din cauza celor două variabile independente φ și X , ecuațiunile de condițiune:

$$\begin{aligned}
& + \left(\frac{\sin D}{D} - \frac{\sin B}{B} \cos(A+C) \right) \times \frac{D \cos D - \sin D}{D^2} d \cos \psi + \frac{\sin B \sin D}{B \cdot D} \sin(A+C) (a+c) \cos \varphi \\
& = u^2 (A+C) (a+c) \cos \varphi \cdot \left(\frac{\sin B}{B} - \frac{\sin D}{D} \cos(A+C) \right) \frac{B \cos B - \sin B}{B^2} b \sin \chi \\
& + \left(\frac{\sin D}{D} - \frac{\sin B}{B} \cos(A+C) \right) \times \frac{D \cos D - \sin D}{D^2} d \sin \psi + \frac{\sin B \sin D}{B \cdot D} \sin(A+C) (a+c) \sin \varphi \\
& = u^2 (A+C) (a+c) \sin \varphi;
\end{aligned}$$

Uşor se recunoşce că aceste două ecuaţiuni cuprind casurile minimelor şi maximelor ce le-am arătat mai înainte. Aceste ecuaţiuni vor fi, în genere, satisfăcute când vom avea:

1° $\sin(A+C) = 0$, sau $\frac{\pi(a+c)}{\lambda} \sin \varphi \sin X = 2m\pi$ şi în acelaşi timp $B = D$, sau $b \sin \chi = d \sin \psi$. Am văzut că aceste condiţiuni dau nise puncte obscure isolate, situate pe nise perpendiculare la bisectriţa laturilor paralele ale trapezului.

2° $A+C=0$, sau $\varphi=0$. Se vede că acest cas este realizat când intersecţiunea planului normal la razele difractate cu acela al trapezului este paralelă cu laturile paralele ale acestuia; dar atunci avem $B = D$, sau $b \sin \chi = d \sin \psi$, şi minime pentru $\sin B = 0$ sau $\frac{\pi b}{\lambda} \sin \psi \sin X = m\pi$; ma-

$$\frac{\sin \theta_1}{\theta_2} = \frac{\sin \theta_2}{\theta_2}, \text{ sau } \frac{\sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X \right)}{\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X} = \frac{\sin \left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \psi \sin X \right)}{\frac{\pi b}{\lambda} \sin \psi \sin X}$$

fără ca să fie trebuinţă de a avea în acelaşi timp $\theta_1 = \theta_2$, sau $b \sin \chi = d \sin \psi$, ceea-ce nu ar fi de cât un cas excepţional.

4° $\sin(A+C) = 0$, sau $\frac{\pi(a+c)}{\lambda} \sin \varphi \sin X = (2m+1)\pi$, şi în acelaşi timp $\frac{\sin B}{B} = \frac{\sin D}{D} = 0$.

Acest cas este analog cu precedentul; valorile corespunzătoare lui B şi D se află între cele două maxime consecutive.

5° $\sin B = 0$, şi $\sin D = 0$, sau $\frac{2\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X = n\pi$; cas tratat mai înainte.

VIII. Să trecem la cercul de rază R şi să presupunem pentru mai multă simplitate că lumina

(1) V. tabloul în Memoriul meu, citat mai sus.

xime pentru $B \cos B - \sin B = 0$, sau

$$\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X = \text{tang} \left(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \chi \sin X \right).$$

3° $\sin(A+C) = 0$, sau $\frac{\pi(a+c)}{\lambda} \sin \varphi \sin X = 2m\pi$, şi în acelaşi timp $\frac{\sin B}{B} = \frac{\sin D}{D}$. Acest

cas cuprinde 1° ca cas particular. Fiind-că câtul $\frac{\sin B}{B}$, sau $\frac{\sin D}{D}$, variând într'un mod continuu, trece în diferiţi cuadrantî prin valorile minime şi maxime următoare:

$$1 \dots 0 \dots -0.217 \dots 0 \dots +0.128 \dots 0 \dots -0.091 \dots \text{etc.} (1)$$

se vede că va lua de două ori aceeaşi valoare între cele două valori nule consecutive. Să însemnăm prin θ_1, θ_2 , arcurile corespunzătoare, şi vom avea:

incidentă cade într'un mod normal asupra deschidăturii circulare. Se poate, din cauza simetriei, presupune $\varphi = 90^\circ$; $\chi = 0^\circ$; a doua din formulele (7) de la No. III dispăre şi cea d'întăiu se reduce la acesta:

$$u = \frac{\lambda}{\pi \sin X} \int_{-R}^{+R} dy \sin \left(\frac{2\pi x}{\lambda} \sin X \right),$$

sau, introducând coordonatele polare:

$$(14) u = \frac{R\lambda}{\pi \sin X} \int_0^\pi d\varphi \sin \varphi \sin \left(\frac{2\pi R}{\lambda} \sin X \sin \varphi \right)$$

Să punem $\frac{2\pi R}{\lambda} \sin X = a$, să dezvoltăm $\sin(a \sin \varphi)$ în serie, şi să integrăm între limitele arătate, vom avea:

$$(15) \quad u = \pi R - \left(1 - \frac{1}{4} \frac{a^2}{1.2} + \frac{1.3}{4.6} \frac{a^4}{1.2.3.4} - \frac{1.3.5}{4.6.8} \frac{a^6}{1.2 \dots 6} + \dots \right) \\ = \pi R^2 \left[\frac{1}{4} \frac{\left(\frac{2\pi R}{\lambda} \sin X \right)^2}{1.2} + \frac{1.3}{4.6} \frac{\frac{2\pi R}{\lambda} \left(\sin X \right)^4}{1.2.3.4} - \dots \right]$$

D-l Schwerd, care a dedus cercul din trapez, a aflat că minimele luminei difractate prin o deschidătură circulară sunt date de relațiunea:

$$\frac{2\pi R}{\lambda} \sin X \sin \varphi = m \pi,$$

$$\frac{du}{dX} = \frac{R\lambda \cos X}{\pi \sin^2 X} \times \int_0^\pi d\varphi \sin \varphi \left\{ \frac{2\pi R}{\lambda} \sin X \sin \varphi \cos \left(\frac{2\pi R}{\lambda} \sin X \sin \varphi \right) - \sin \left(\frac{2\pi R}{\lambda} \sin X \sin \varphi \right) \right\}$$

Se vede că derivata lui u în raport cu X va fi nulă, când elementele celei din urmă integrale vor fi și ele nule, adică când vom avea:

$$(16) \quad \frac{2\pi R}{\lambda} \sin X \sin \varphi = \text{tang} \left(\frac{2\pi R}{\lambda} \sin X \sin \varphi \right),$$

și valorile corespunzătoare ale arcului $\frac{2\pi R}{\lambda} \sin X \sin \varphi$ vor fi date de formula (6) sau de tabloul numeric conținut în sus-citatul meu memoriu. Să însemnăm prin X' X'' X''' ... direcțiunile luminei difractate care corespund cu minimele; prin X_1 , X_2 , X_3 ... acelea corespunzătoare cu maximele; prin α_1 , α_2 , α_3 ... arcurile înscrise în tabloul ce l'am citat, și vom avea:

$$\sin X' : \sin X'' : \sin X''' \dots :: 1 : 2 : 3 \dots,$$

$$\sin X_1 : \sin X_2 : \sin X_3 \dots :: \alpha_1 : \alpha_2 : \alpha_3 \dots$$

Observațiune. — Cată să observăm că diametrele cercurilor obscure sau luminoase (minime, maxime), vădute prin o deschidătură circulară, sunt proporționale cu valoarea reciprocă a razei, sau cu $\frac{1}{R}$; pentru un al doilea cerc de rază R_1 , ele vor fi proporționale cu $\frac{1}{R_1}$. Razele, exterioară și interioară, ale inelelor vădute prin o deschidătură anulară, vor fi în același raport ca $\frac{R'}{R}$, și dimensiunile spațiului anular, în raport cu raza interioară, vor fi represintate prin raportul $\frac{R' - R}{R}$.

IX. Să mai considerăm și un segment de parabolă. Să admitem că lumina incidentă este normală cu deschidătura, că acesta este simetrică în raport cu axa parabolei și că în formulele (7) și (10) $\varphi = 90^\circ$, $\lambda = 0$, vom avea și aici:

fiind-că atunci toate elementele integralei (14) sunt nule. Eū determin maximele precum urmază. Diferențiez valoarea lui u în raport cu X privind pe φ ca constant, ceea-ce este permis, de vreme ce φ nu figurează în limitele integrării, și aflū:

$$u = \frac{\lambda}{\pi \sin X} \int_0^y dy \sin \left(\frac{2\pi x}{\lambda} \sin X \right).$$

Ecuatiunea parabolei fiind $x^2 = 2py$, aflăm $dy = \frac{x}{p} dx$, și, prin urmare:

$$u = \frac{1}{\pi p \sin X} \int_{-x}^{+x} x dx \sin \left(\frac{2\pi x}{\lambda} \sin X \right).$$

Integrând aflăm formula remarcabilă:

$$(17) \quad u = \frac{px}{\left(\frac{\pi p}{\lambda} \sin X \right)^2} \left\{ \frac{\sin \left(\frac{2\pi x}{\lambda} \sin X \right)}{\frac{2\pi x}{\lambda} \sin X} - \cos \left(\frac{2\pi x}{\lambda} \sin X \right) \right\}$$

și se vede că locurile minimelor luminei difractate prin un segment de parabolă corespund după o oare-care secțiune, cu acelea ale maximelelor unei deschidături strimte, a cărei lărgime ar fi egală cu cōrda segmentului.

Dacă facem $x = p$, adică dacă ne oprim la cōrda ce trece prin focar, vom ave:

$$u = \frac{p^2}{\frac{\pi p}{\lambda} \sin X} \left\{ \frac{\sin \left(\frac{2\pi p}{\lambda} \sin X \right)}{\frac{2\pi p}{\lambda} \sin X} - \cos \left(\frac{2\pi p}{\lambda} \sin X \right) \right\}$$

Cu toate acestea, formulele de mai sus nu represintă de cât o parte din fenomenul total al

difracțiunii produs prin o deschidătură parabolică, adică, fenomenele cari au loc asupra secțiunii ecuatoriale. Soluțiunea generală a problemei depinde de formule ce nu se pot integra de cât prin serii.

X. Principiul ce ne-a servit spre a stabili formulele (7) de la No. III se mai pôte aplica chiar la cazul când deschidătura prin care lumina se difractează, nu are un diametru rectilin; dar se întâmpină în acest cas, care este cel mai general, greutăți serioase, cari nu depind de cât de im-perfecțiunea metodelor analizei matematice. Putem, în adevăr, să determinăm pentru ori-ce deschidătură, ori-care ar fi forma sa, și cu ajutorul ecuațiunii sale, locul geometric al mijlocurilor unui sistem ore-care de corde paralele, ceea-ce constituie, în genere, un diametru curbilin. Dacă însă se însemnează prin x_2 și $-x_2$ abscisele celor două extremități ale unei corde ore-care, aparținând sistemului considerat, prin y ordonata comună, prin r și θ coordonatele polare ale diametrului curbilin și dacă se observă că: $y = r \sin \theta$, $dy = \sin \theta dr - r \cos \theta d\theta$, $\chi = \varphi - \theta$, $\chi' = \varphi' - \theta$, $\varepsilon = 90^\circ$; se va recunoște ușor că formulele (7) se transformă pentru acest cas general în următoarele:

$$M = \frac{1}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \varphi \sin X - \sin \varphi' \sin \Phi)} \times \int_0^r (\sin \theta dr + r \cos \theta d\theta) \times \sin\left(\frac{\pi(x_1 + x_2)}{\lambda} (\sin \varphi \sin X - \sin \varphi' \sin \Phi)\right) \times \cos\left(\frac{2\pi r \sin \theta}{\lambda} (\sin [\varphi - \theta] \sin X - \sin [\varphi' - \theta] \sin \Phi)\right)$$

$$(18) N = \frac{1}{\frac{\pi}{\lambda} (\sin \varphi \sin X - \sin \varphi' \sin \Phi)} \times \int_0^r (\sin \theta dr + r \cos \theta d\theta) \times \sin\left(\frac{\pi(x_1 + x_2)}{\lambda} (\sin \varphi \sin X - \sin \varphi' \sin \Phi)\right) \times \sin\left(\frac{2\pi r \sin \theta}{\lambda} (\sin [\varphi - \theta] \sin X - \sin [\varphi' - \theta] \sin \Phi)\right)$$

În aceste formule, va trebui înlocuit $x_1 + x_2$ prin r și θ , și se va elimina r sau θ , prin ajutorul ecuațiunii diametrului curbilin.

Câte-va observațiuni privitoare la direcțiunea verticalei la diferite înălțimi asupra solului (1).

(Les Mondes Vol. V. pag. 678, 1864.)

E mult timp de când am publicat (*Cosmos*, 1862 p. 732 și *Schlömilch Zeitschrift für Math. und Phys.* 1860, p. 59) câte-va reflexiuni privitoare la forma atmosferei și la deviațiunile ce suferă verticala unui loc cu cât ne urcăm d'asupra solului. Fiind-că am găsit d'atunci demonstrarea foarte simplă a unei teoreme care servește ca basă rezultatelor consemnate în aceste memorii, pot să tratez ađi aceste chestiuni într'un mod mai general și mai precis.

Se pôte prevedea că tot ce se referă la forma atmosferei și la direcțiunea verticalei la diferite înălțimi, depinde de echilibrul unei punct material pus d'asupra solului: acest echilibru depinde și el cu totul de forma globului atrăgător și, pe cât timp nu intră în joc puteri străine, este supus legii mecanice care ne spune că «verticala acestui punct este îndreptată după normala unui elipsoid, ce trece prin acest punct și homofocal eu elipsoidul atrăgător.»

Să ne mărginim la elipsoidele de revoluțiune, și să considerăm elipsele meridiene; teorema ce trebuie demonstrată este următoarea: «Fie două elipse ADB, A'D'B', având focarele comune E și F. Dacă în punctul M al celei d'întâiu din aceste două elipse se duce normala MN și dacă se prelungește această normală până la întâlnirea ei cu elipsa esterióră în punctul M', această normală M'N', va fi îndreptată spre interior, adică se va apropia de centrul comun C mai mult de cât normala MN (Fig. 1).»

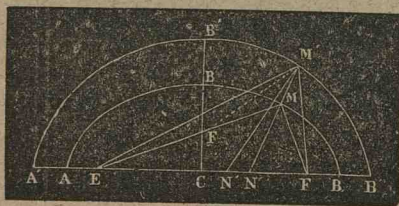


Fig. 1.

Să ducem rađele vectóre EM, FM, E'M'F'M' și să ne amintim că normala este bisectrița unghiului celor două raze vectóre; să luăm pe EM',

(1) Această lucrare a mai fost publicată și în Grunert, *Archiv der Math. und Phys.* Vol. 42, p. 271.

mai mare de cât $F M$, distanța $M f = M F$, și să ducem drépta $M' f$; vom forma ast-fel triunghiul $M' M f$ egal cu triunghiul $M' M F$, prin urmare $M' M f = M' M F$, și $N M' E > N M' F$; deci bisectrița unghiului $E M' F$ va căde în partea $E M' N$ care este cea mai mare; deci, normala $M' N'$, care este bisectrița, se va apropia de centru mai mult de cât normala $M N$, c. c. t. d.

Afară de acesta, se vede ușor, că turtirea elipsoidului exterior este mai mică de cât a celui interior. In adevăr, dacă însemnăm prin a, b, a', b' semi-axele elipselor meridiene; prin c excentricitatea liniară comună; prin e, e' excentricitățile numerice; prin σ, σ' turtirile respective, vom avea:

$$(1) a^2 - b^2 = a'^2 - b'^2 = c^2 = a^2 e^2 = a'^2 e'^2$$

și prin urmare:

$$(2) \frac{b}{a} = \sqrt{1 - e^2}, \quad \frac{b'}{a'} = \sqrt{1 - e'^2}.$$

Se vede că din cauza egalității $a e = a' e'$, dacă $a < a'$, e va fi $> e'$ și, prin urmare, $1 - e^2 < 1 - e'^2$; deci, $\frac{b}{a} < \frac{b'}{a'}$, și deci, $1 - \frac{b}{a} > 1 - \frac{b'}{a'}$, sau $\frac{a-b}{a} > \frac{a'-b'}{a'}$, sau $\sigma > \sigma'$.

Ne propunem acum a determina (fig. 2) unghiul α al normalei $M' m'$ la elipsoidul $A_1 M_1 B_1$, homofocal cu $A M B$ și dus prin punctul M , luat pe prelungirea normalei $M m$, la distanța $M M_1 = \delta$.

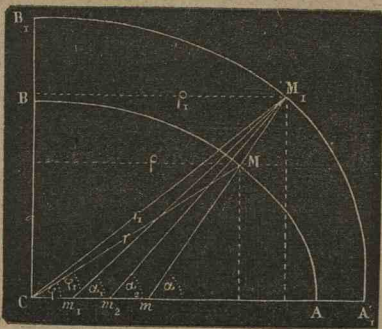


Fig. 2.

Să ducem razele vectóre OM și OM_1 , și vom avea:

$$(3) \tan \varphi = \frac{b^2}{a^2} \tan \alpha = (1 - \sigma)^2 \tan \alpha,$$

$$(4) \tan \varphi_1 = \frac{a_1^2}{b_1^2} \tan \alpha_1 = (1 - \sigma_1)^2 \tan \alpha_1,$$

$$\tan \varphi_1 = \frac{r \sin \varphi + \delta \sin \varphi}{r \cos \varphi + \delta \cos \varphi}.$$

Se scie însă că:

$$r = \frac{ab}{\sqrt{b^2 \cos^2 \varphi + a^2 \sin^2 \varphi}} = \frac{a}{\cos \varphi} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{a^2}{b^2} \tan^2 \varphi}}$$

$$= \frac{a}{\cos \varphi \sqrt{1 + \tan \alpha \tan \varphi}} = a \sqrt{\frac{\cos \alpha}{\cos \varphi \cos(\alpha - \varphi)}}$$

și punând:

$$(5) \tan \psi = \frac{\delta \cos \alpha}{r \sin \varphi} = \frac{\delta \sqrt{\cos \alpha \cos \varphi \cos(\alpha - \varphi)}}{a \sin \varphi}$$

vom avea:

$$(6) \tan \varphi_1 = \frac{\sin \varphi \cos(\alpha - \psi)}{\cos \alpha \cos(\varphi - \psi)}.$$

Dacă ni se dă α și δ , vom pute să calculăm pe φ cu ajutorul formulei (3), pe ψ cu ajutorul formulei (5), pe φ_1 prin formula (6) și pe α_1 prin (4), când vom cunoște pe σ_1 . Dar avem (formulele (1) și (2)):

$$(1 - \sigma_1)^2 = 1 - e_1^2 = 1 - \frac{a^2 e^2}{a_1^2} \quad \text{și} \quad (1 - \sigma)^2 = 1 - e^2,$$

sau:

$$(7) e = \sqrt{\sigma(2 - \sigma)};$$

Se póte pune aproximativ $a_1 = a + \delta$, ceea ce dă:

$$(8) (1 - \sigma_1)^2 = 1 - \left(\frac{a e}{a + \delta} \right)^2,$$

și aceste două formule vor servi spre a calcula e și pe σ_1 .

Dacă vom să aflăm direcțiunea normalei $M_1 m_2$ (sau unghiul α_2) în punctul M_1 , pe care îl presupunem, împreună cu elipsoidul $A M B$, supus unei mișcări de rotațiune împrejurul axei OB , se va ține sémă de forța centrifugală dezvoltată în această mișcare. Direcțiunea căutată $M_1 m_2$ va fi resultanta intensității gravității G la punctul M_1 și a puterei $F = \frac{v_1^2}{\rho_1} - \frac{v^2}{\rho}$, adică a diferenței puterilor centrifugale la punctele M_1 și M ; vom avé deci, după legea paralelogramului:

$$\frac{\sin(\alpha_2 - \alpha_1)}{\sin \alpha_2} = \frac{F}{G},$$

de unde:

$$(9) \tan \left(\alpha_2 - \frac{\alpha_1}{2} \right) = \frac{1 + \frac{F}{G}}{1 - \frac{F}{G}} \tan \frac{\alpha_1}{2}.$$

Mai găsim încă:

$$(10) \frac{F}{G} = \frac{\omega^2 (r_1 \cos \varphi_1 - r \cos \varphi)}{G} = \frac{\omega^2 \delta \cos \alpha r_1^2}{g r^2}$$

$$= \frac{\omega^2 \delta \cos \alpha \sin^2 (\alpha - \varphi)}{g \sin^2 (\alpha - \varphi_1)} = \frac{1}{289} \frac{\delta \cos \alpha \sin^2 (\alpha - \varphi)}{a \sin^2 (\alpha - \varphi_1)}$$

însemnând cu ω iuțela de rotațiune a pământului, cu g intensitatea gravitației în M și observând că $\frac{\omega a}{g} = \frac{1}{289}$. Prin ajutorul acestor din urmă două formule se va calcula unghiul α_2 . Se recunoște d'altmintealea, după formula (9) că acest unghi α_2 (prin urmare și direcțiunea normală $M_1 m_2$ dusă la punctul M_1) depinde cu totul de raportul $\frac{F}{G}$ al puterii centrifugale către intensitatea gravitației, dar rămâne constant mai mic de cât α , chiar pentru valori foarte mari ale lui δ , ast-fel în cât verticalele punctelor luate pe prelungirea verticalei unui loc sunt deviate în spre polul cel mai apropiat.

Să aplicăm cele dișe la un cas particular; să presupunem $\alpha = 45^\circ$, $\delta = 1.000^m$; să admitem pentru a și σ , valorile $a = 6377398^m$, $\sigma = \frac{1}{299.153} = 0,003343$, vom avé :

$$(1 - \sigma)^2 = 0,993325, \quad \varphi = 44^\circ 48' 29'', \quad \psi = 0^\circ 0' 32'', 5,$$

$$\varphi_1 = 44^\circ 48' 29'', 1; \quad (1 - \sigma_1)^2 = 0,993327, \quad \sigma_1 = 0,003342$$

$$\alpha_1 = 44^\circ 59' 59'', 6; \quad \frac{F}{G} = 0,000000378, \quad \alpha_2 = 44^\circ 59' 59'', 7$$

de unde se vede că verticala unui punct la înălțimea de 1000^m face un unghi de $0'', 3$ cu aceea a punctului corespunzător luat pe pământ la latitudinea de 45° ; deviațiunea este de altmintealea în spre polul cel mai apropiat.

Ne propunem acum a afla forma elipsoidului care formeză limita superioară a atmosferei, sau, ceea ce revine la același lucru, turtirea sa. Unghiul α_2 , corespunde unui punct óre-care al acestei limite superioare; odată acest unghi determinat vom puté găsi ușor turtirea căutată.

Păstrând datele de mai sus adică $a = 6377398$, $\sigma = \frac{1}{299} = 0,003343$, $\alpha = 45^\circ$ de unde $\varphi = 44^\circ 48' 29''$,

și luând pentru δ valórea de $185000^m = 25$ mile geografice, care este înălțimea aproximativă a atmosferei determinată de d-nul G. G. Schmidt, vom avé :

$$\psi = 1^\circ 40' 13'', \quad \varphi_1 = 44^\circ 48' 48'', 5,$$

$$(1 - \sigma_1)^2 = 0,993695, \quad \sigma_1 = 0,003157 = \frac{1}{317}$$

$$\alpha_1 = 44^\circ 59' 40'', 7, \quad \frac{F}{G} = 0,000075, \quad \alpha_2 = 44^\circ 59' 51'', 5.$$

Turtirea definitivă ζ a elipsoidului atmosferic, se póte determina cu ajutorul formulei :

$$\text{tang } 44^\circ 48' 48'', 5 = (1 - \zeta)^2 \text{ tang } 44^\circ 59' 51'', 5,$$

care ne dá $\zeta = 0,003209 = \frac{1}{317}$, turtire puțin deosebită de aceea a elipsoidului terestru.

După d-nul Schmidt, turtirea atmosferei este $\frac{1}{254}$; trebuie să observăm însă că în ceea ce precede, nu s'a ținut sémă de insolațiune, care fiind foarte intensă la ecuator, face ca turtirea să fie cu mult mai mare (1).

(1) Relativ la teorema dată la începutul acestui articol, D. Ph. Breton, scrie revistei *Les Mondes* (vol. V p. 757) că demonstrarea dată de Bacaloglo este prea penibilă, și propune o demonstrare a D-sale. — La acesta Bacaloglo răspunde prin următoarea scrisóre, cu data de 2 Septembrie 1864.

«Mulțumindu-vé pentru buna-voința cu care ați primit articolele mele în stimabilul d-vóstră țiar, mi permit să vé comunic două vorbe privitoare la o observațiune făcută în cel din urmă număr, No. 17, în privința unei teoreme conținută în ultimul meu memoriu. În adevér, mă mir vedénd pe d. Breton în *Les Mondes* (p. 757, No. 17) arátând ca *prea penibilă* demonstrarea *forte elementară* a unui problem de geometrie care nu coprinde de cât *cinc rinduri*, care nu se întemeiază de cât pe trei argumente, și anume *egalitatea a două triunghiuri, neegalitatea a două unghiuri* și pe acest fapt că bisectrița a două vectóre este normală la elipsă și că se póte, într'un cuvint, vedea repede și chiar *intuitiv*, dacă acesta este caracterul de bunătate al unei demonstrări. Să-mi fie permis d'a mé îndoui de marea simplitate a demonstrării d-lui Breton, demonstrare care cere normalitatea reciprocă a celor două conice homofocale, și care, cu tóte acestea, nu arată limpede și fără ajutorul unor noui raționamente, cuvintul pentru care normalele elipselor, sau, ceea ce revine la acelaș lucru, tangentele la iperbolele succesive, s'ar apropia din ce în ce mai mult de centrul comun.»

III. LUCRĂRI DE CHIMIE.

Despre câte-va săruri ale acidului oxaminic.

(Journal für pract. chemie, vol. 81 p. 379.)

Maî multe din aceste săruri, anume sărurile alcaline și alcalino-terose precum și sarea de argint, aû fost preparate și studiate de Balard și Engström (v. acêst jurn. XXV, 84 și LXVIII, 433.) In cele ce urmêză voiû vorbi despre câte-va săruri ale metalelor grele. Pentru prepararea acestora m'am servit de sarea de bariû saû oxamatul de amoniû obținut din sarea de bariû, prin carbonatul de amoniû.

La descompunerea oxalatului acid de amoniû pentru prepararea acidului oxaminic, se pôte în-trebuința saû o retortă, cu termometru, după procedeul lui Balard, saû, ceea-ce e maî bine, un creuset de fer smălțuit; în cazul din urmă agitare se face mult maî ușor cu o spatulă de porcelan și nu maî e trebuința de termometru, fiindcă temperatura, din cauza buneî conductibilități a vasului, rămâne uniformă și aprôpe constantă după topirea substanței. Licôrea obținută prin estragerea masei cu apă rece, fiind tratată cu carbonat de bariû și filtrată, conține de cele maî multe ori oxalat neutru de amoniû, provenit din descompunerea necompletă a sărei acide; acest oxalat neutru se pôte transforma ușor în sarea dublă și pôte fi întrebuințat pentru producerea unor noui porțiuni de acid oxaminic.

Oxamat neutru de plumb:

$PbO + C_4H_2NO_5 + HO$; obținut prin descompunerea sărei de amoniû la rece cu acetat neutru de plumb. El e un corp solid, alb, cristalin, greu solubil în apă rece, maî ușor în apă caldă. Soluțiunea apôsă a acestei sări are reacțiune acidă; la 100° și perde echivalentul seû de apă, fără vre-o schimbare și pôte fi încălđit până la 175° , fără ca să sufere altă descompunere.

Analisa sărei:

	Găsit			Calcula
	I	II	Media	
PbO	56,09	54,37	55,23	55,63
$C_4H_2NO_5$	39,13	40,85	39,99	39,88
HO	4,78	4,78	4,78	4,49

$PbO + C_4H_2NO_5 + HO$ 100,00 100,00 100,00 100,00
saû uscată la 100° :

	Găsit			Calculat
	I	II	Media	
PbO	58,9	57,1	58	58,25
$C_4H_2NO_5$	41,1	42,9	42	41,75
$PbO + C_4H_2NO_5$	100,0	100,0	100	100,00

Oxamat basic de plumb:

$2PbO + C_4H_2NO_5$; pulbere albă insolubilă în apă, obținută prin precipitarea oxamatului de amoniû cu acetat basic de plumb. Acêstă sare tratată cu apă ferbinte, se obține anhidră.

Din analiză resultă:

	Găsit	Calculat
Oxid de plumb	74,35	73,61
Acid oxamic	25,65	26,39
	100,00	100,00

de unde formula: $2PbO + C_4H_2NO_5$.

Oxamat de Cupru:

$CuO + C_4H_2NO_5 + HO$; pulbere albastră granulôsă, solubilă în acid chlorhidric, maî puțin solubilă în apă și acid azotic. Dacă adăogăm la o soluțiune diluată de oxamat de amoniû o soluțiune diluată de sulfat de cupru, licôrea saû nu se tulbură, saû fôrte puțin; însă prin fierberea aceleia și prin adăogirea unei marî cantități de acid azotic, să separă cea maî mare parte de oxamat de cupru. O soluțiune chlorhidrică de acêstă sare se colorêză în albastru prin potasă și nu se pre-

cipită de cât la cald. Sarea de cupru întocmai ca și oxamatul basic de plumb, perde apă prin fierbere.

Analisa a dat.

	Găsit	Calculat
CuO	31,18	30,85
C ₄ H ₂ NO ₅	61,66	62,16
HO	7,16	6,99
CuO + C ₄ H ₂ NO ₅ + HO	100,00	100,00

Oxamat de suboxid de Nickel:

NiO + C₄H₂NO₅ + HO; obținut mai ușor prin amestecul soluțiilor calde foarte concentrate de oxamat de amoniac și sulfat de suboxid de Nickel. Pulbere albă verduie, granulată, greu solubilă în apă caldă.

	Găsit			Calculat
	I	II	Media	
NiO	30,75	28,72	29,74	29,70
C ₄ H ₂ NO ₅	61,04	63,90	62,47	63,19
HO	8,21	7,38	7,79	7,11
NiO + C ₄ H ₂ NO ₅ + HO	100,00	100,00	100,00	100,00

Oxamat de suboxid de fer:

FeO + C₄H₂NO₅ + HO. Sare colorată în galben-frumos cristalizată în cristale microscopice. Apa ei am determinat-o cu cromat de potasiu, am găsit-o însă puțin cam crescută din cauza apei higroscopice, greu de înlăturat fără alterațiunea sărei.

Din această cauză a rezultat o cifră prea mică pentru acidul oxamic determinat, prin diferență.

Compozițiunea procentuală este:

	Găsit	Calculat
FeO	28,05	28,8
C ₄ H ₂ NO ₅	60,04	64,4
HO	11,91	7,2
FeO + C ₄ H ₂ NO ₅ + HO	100,00	100,0

Dacă ferbem oxid de fer de curând precipitat într-o soluțiune de acid oxaminic, el se disolvă formând oxamat de oxid de fer; acesta espus luminei solare directe, se descompune, ca și oxalatul de oxid de fer, însă mai încet, dezvoltând un gaz și formând un precipitat galben, care conține probabil sarea de suboxid.

Dacă se adaugă unei soluțiuni de oxamat de potasiu atât acid oxaminic, cât e necesar pentru formarea unei sări duble acide și dacă soluțiunea ast-fel obținută se fierbe cu oxid de fier de curând precipitat, atunci după răcire să separe cristale colorate frumos în verde. Lipsa de material m'a împiedicat a mă pronunța cu siguranță dacă acele cris-

tale erau oxamatul corespunzător sărei duble verduie a acidului oxalic sau chiar o sare a acidului oxalic.

Tratarea oxamatului neutru de plumb cu acid azotic la temperatura fierberii a dat după răcire cristale albe de o sare dublă, care însă nu conține acid oxamic, ci e constituită din echivalenți egali de oxalat și azotat de plumb.

Discompunând oxamatul de amoniac cu azotat de peroxid sau de suboxid de mercuriu se obțin sărurile de mercuriu corespunzătoare, în formă de pulbere albă insolubilă.

(Lucrarea făcută în laboratorul D-lui Erdmann).

Complectări relative la analiza gazului de iluminat

(Erdmann Journal für prakt. chemie, vol. 81, p. 69).

Pentru dozarea acetilenei C₂H₂ găsită de Berthelot în gazul de iluminat, trebuie să dăm o dezvoltare mai mare formulelor stabilite de Bunsen (Gasometrische Methoden) pentru elayl și ditetryl, în cazul când avem trei hidrocarbure, cari pot fi absorbite prin acid sulfuric.

Calculul se poate face cu ușurință în modul următor:

Fie x cantitatea de elayl

y » » ditetryl

z » » acetilenă

A suma volumelor lor.

B, bioxidul de carbon format prin combustionea lor,

C contractiunea corespunzătoare; avem:

$$(1) x + y + z = A$$

Ținând seamă că din:

1 vol. de elayl avem 2 vol. CO₂ și 2 vol. contract.

1 » » ditetryl » 4 » » » 3 » »

1 » » acetylenă 2 » » » 3/2 » »

vom avea încă două relațiuni:

$$(2) 2x + 4y + 2z = B$$

$$2x + 3y + \frac{3}{2}z = C, \text{ cari ne dau}$$

$$x = \frac{4C - 3B}{2}; y = \frac{B - 2A}{2}; z = B - 2(C - A)$$

Să aplicăm formulele acestea la un exemplu.

Fie d. es.

volumul total al hidrocarburelor. . A = 0,747

CO₂ format. B = 2,089

Contractiunea prin combustione. C = 1,747

(Gasometrische Methoden pag. 116).

Vom avea:

$$\text{Elayl. } x = 0,360$$

$$\text{Ditetryl. . . . } y = 0,298$$

$$\text{Acetilenă. . . . } z = 0,089$$

La calcul. analizei (loco citato) 0,747

Numai cele două d'întâiu au fost calculate cu ajutorul formulelor

$$(4) \quad x + y = A$$

$$(5) \quad 2x + 4y = B$$

$$(6) \quad 2x + 3y = C$$

(4) și (5) ne-au dat:

$$\text{Elayl. } = 0,449$$

$$\text{Ditetryl. . . . } = 0,298$$

0,747

(4) și (6) dau:

$$\text{Elayl. } = 0,494$$

$$\text{Ditetryl. . . . } = 0,253$$

0,747

Tot atât de bine pot fi întrebuințate și (5) și (6) cari dau:

$$\text{Elayl. } = 0,360$$

$$\text{Ditetryl. . . . } = 0,324$$

0,702

Cifrele acestea se depărtază și mai mult de cele adevărate, probabil din cauza că nu s'a ținut seama de acetilenă.

Despre influența unor acizi minerali asupra solubilității acidului arsenios în apă.

(Erdmann, Journal für pract. Chemie, vol. 83, p. 111, 1861.

Acidul arsenic se prepară, după cum e cunoscut, prin oxidarea acidului arsenios cu acid azotic, evaporare la sec și estragere cu apă rece. Când am încercat acest procedeu înainte cu câțiva timp în laboratorul d-lui prof. Erdmann, pentru obținerea acidului arsenic curat, d-sa ne întreba dacă acidul arsenios present în masă uscată nu ar putea trece tot sau în parte în soluțiune, cu ocaziunea estragerii cu apă sub influența acidului arsenic; prin acesta am fost îndemnat a face experiențele pe cari le comunic mai jos.

Pentru a stabili un punct de plecare asupra solubilității acidului arsenios în apă — datele în privința acesta fiind atât de divergente — spre a o compara cu solubilitatea în acid arsenic, am găsit de trebuință, ca în același timp să fac și câte-va experiențe asupra solubilității acidului arsenios în apă, experiențe, care m'au condus la

următoarele rezultate. Acidul arsenios întrebuințat, a fost obținut prin cristalisare din soluțiuni apoșe sau chlorhidrice.

1) O soluțiune apoșă saturată *la rece*, ținută dece luni, în contact cu un esces de acid arsenios la temperatura dintre 10° și 20° C., conține 1.2 % acid arsenios.

2) O soluțiune de acid arsenios saturată *la cald* conținea 2 Țile după saturațiune, la 25° C, 2,25 %, ca medie din trei probe (2,32; 2,25; 2,18).

3) Dintr'o a doua soluțiune de asemenea saturată la cald a rezultat, ca medie din mai multe probe, conținutul de acid arsenios = 2,3 %.

4) La alte două soluțiuni s'a găsit conținutul în procente de acid arsenios egal cu 2,3 și 2,5 %.

5) Intr'o soluțiune, care conținea urme de acid chlorhidric, erau 3,8 % acid arsenios.

6) O soluțiune saturată la cald de acid arsenios conținea la 4 Țile după saturațiune, 2,4 % AsO_3 la 24° C; după 82 Țile, la 14° C, 1,5 % AsO_3 ; după 4 luni, la 12° C, 1,3 % AsO_3 ; astfel că după mult timp și prin micșorarea temperaturii, conținutul acid arsenios se apropie tot mai mult de acela care corespunde unei soluțiuni saturate la rece.

Pentru determinarea cantității acidului arsenios absorbit de către o soluțiune de acid arsenic, se poate proceda după diferite metode. Una dintre cele mai simple este următoarea: Se saturază o soluțiune ore-care de acid arsenic cu acid arsenios, se determină într'o cantitate cântărită din această soluțiune greutatea $\text{AsO}_5 + \text{AsO}_3$, se tratează o a doua porțiune cu acid azotic și se determină într'insa conținutul total de arsen ca acid arsenic; prin acesta se obține în același timp concentrațiunea soluțiunii de acid arsenic. In același timp prin acest metod erorile analizei se măresc în raport de 16 : 99 sau 1 : 6, de ore ce acidul arsenios se calculează din diferența oxigenului.

Am determinat conținutul de acid arsenios și arsenic în soluțiunea saturată, în modul următor: S'a cântărit un balon mai întâiu gol, apoi cu acid arsenios în esces și pe urmă după adăogarea unei soluțiuni de acid arsenic de concentrațiune cunoscută; după aceea s'a adăugat soluțiunii, dacă e necesar, apă și aceea a fost ținută în ferbere până când ea a luat greutatea care corespundea concentrațiunii cerute în experiență. După răcire a trebuit, firesce, să aibă loc o separare de acid arsenios cristalisat. Atunci s'a cântărit balonul

d'împreună cu conținutul, s'a astupat bine și după mai multe zile s'a luat probe din soluțiune pentru determinarea de $\text{AsO}_5 + \text{AsO}_3$ prin uscare la $100-110^\circ \text{C}$. Calculele primei experiențe s'au făcut în modul următor:

	Grm.	Diferința
Balon	=14,8495	7,7065 = de
$\text{B} + \text{AsO}_3$	=22,4560	AsO_3 întreb.
$\text{B} + \text{AsO}_5 + \text{AsO}_3$ so-		28,2350 = desol.
luție (înainte de ferb.)	=50,6910	de acid arsenic.
$\text{B} + \text{AsO}_3 + \text{Sol} + \text{Apă}$		11,1830 = de a-
(după ferbere)	=61,8740	pă adăogată.

Cele 28,235 gr. soluțiune de acid arsenic conțin 61,3 % sau 17,308 gr. acid arsenic și 10,927 apă, așa că soluțiunea de acid arsenic, care cantitatea după ferbere $28,235 + 11,183 = 39,418$ conține 17,308 sau 43,9 % acid arsenic.

După 3 zile, în decursul cărora temperatura a variat între 20° și 26°C . au fost luate mai multe porțiuni și s'a aflat ca medie a conținutului la sută în $\text{AsO}_5 + \text{AsO}_3 = 47,7$. De aci se calculează cantitatea acidului arsenios x, care corespunde la 100 p. soluțiune de acid arsenic, prin următoarea proporțiune simplă:

$$43,9 + x : 56,1 = 47,7 : 52,3,$$

de unde

$$43,9 + x = \frac{56,1}{52,3} 47,7 = 51,1,$$

$$x = 51,1 - 43,9 = 7,2$$

așa dar 100 p. din această soluțiune concentrată (43,9 %) a disolvat 7,2 % acid arsenios. În această experiență precum și în cele următoare s'a întrebuițat acid arsenios cristalisat, obținut prin sublimare.

Pentru o a doua încercare a servit o soluțiune de 25 % acid arsenic. Soluțiunea saturată conține 28,2 % $\text{AsO}_5 + \text{AsO}_3$ de unde

$$25 + x : 75 = 28,2 : 71,8,$$

și

$$x = \frac{750}{718} 28,2 - 25 = 4,4,$$

adică 100 p. dintr'o soluțiune de 25 % a disolvat 4,4 p. acid arsenios.

Două probe de mai târziu, în cari soluțiunile saturate au fost întrebuițate 13 zile după saturațiune și la o temperatură medie de 20°C ., au dat următoarele cifre:

I. 100 părți dintr'o soluțiune de 43,8 procente acid arsenic au disolvat 4,1 p. AsO_3 .

II. 100 p. dintr'o soluțiune de 13,5 procente acid arsenic au disolvat 1,4 p. AsO_3 .

Intr'o a cincea probă corespunde la 100 p. dintr'o soluțiune de 27 procente acid arsenic numai 1,2 p. AsO_3 ; dar în intervalul acesta temperatura scăduse la -6°C , o împrejurare care poate să fi influențat asupra rezultatului.

Din cele patru experiențe citate mai sus, pare că urmăze legea că cantitățile de acid arsenios cari sunt absorbite de diferite soluțiuni de acid arsenic, sunt aproximativ proporționale cu gradul de concentrațiune al acestora. Acest rezultat însă nu se confirmă prin următoarele experiențe făcute în acelaș timp și în aceleași condițiuni; însă trebuie să se țină seamă de împrejurarea, că temperatura locului, unde au fost conservate soluțiunile după saturațiune, a fost constant scădută, cam $8-10^\circ \text{C}$.

Pentru aceste experimete a servit o soluțiune de acid arsenic, care conținea 63,75 % acid arsenic și prin adăogare de cantități convenabile de apă a fost adusă la diferite concentrațiuni. Greutățile substanțelor întrebuițate sunt următoarele.

	I	II	III
Acid arsenios	7,408	6,792	6,9025
Soluțiune de acid arsenic	46,971	34,638	27,306
Apă adăogată; greutatea ei calculată după			
ferbere	18,422	33,873	56,296
Conținutul % de acid arsenic	45,8	32,2	20,8

13 zile după saturațiune aceste soluțiuni au fost analizate și s'a găsit următoarele cantități de $\text{AsO}_5 + \text{AsO}_3$, corespunzând celor trei soluțiuni.

	I	II	III
	47,3	33,9	22,4

De aici se pot calcula cantitățile corespunzătoare x, y, z de acid arsenios în modul următor.

$$I \quad 145,8 + x : 54,2 = 47,3 : 52,7,$$

$$II \quad 32,2 + y : 67,8 = 33,9 : 66,1,$$

$$III \quad 20,8 + z : 79,2 = 22,4 : 77,6,$$

de unde

$$x=2,9; y=2,6; z=2,1;$$

așa dar disolvă:

I. 100 p. dintr'o soluțiune de 45,8 % acid arsenic, 2,9 p. AsO_3 .

II 100 p. dintr'o soluțiune de 32,2 % acid arsenic, 2,6 p. AsO_3 .

III 100 p. dintr'o soluțiune de 20,8 % acid arsenic, 2,1 p. AsO_3 .

23 de ȃile după saturațiune, cele trei soluțiuni conțineau aproape aceeași cantitate de acid arsenios, și anume soluțiunile I și II, 1,9 p., soluțiunea III 1,8 p. AsO_3 , corespunȃnd la 100 p., soluțiune de acid arsenic.

După aceste experiențe se pare că acidul arsenic influențează asupra solubilității acidului arsenios, și că această influență la o temperatură înaltă și puțin după saturațiune, nu e neînsemnată, scade însă după mai mult timp și mai ales prin micșorarea temperaturii, de unde urmȃză ca cantitățile de acid arsenios absorbite de către soluțiuni de acid arsenic de diferite concentrațiuni să fie cam aceleași. Solubilitatea acidului arsenios în soluțiune de acid arsenic ar putea fi privită prin urmare ca funcțiune de trei variabile: de temperatura t^0 de timpul z și de gradul de concentrațiune c al soluțiunilor de acid arsenic, unde cea din urmă variabilă, proporțională concentrațiunii c , este infinit mică pentru valori mici ale lui t sau pentru valori mari ale lui z . În aceste cazuri solubilitatea acidului arsenios rȃmâne independentă de concentrațiunea soluțiunii de acid arsenic. Primele două variabile corespunȃtore temperaturii t^0 și timpului z sunt independente de c și cresc, cea d'întăiu cu valorile crescȃnde ale lui t^0 , cea de a doua cu valorile descrescȃnde ale lui z .

Și alți acizi ne-oxidanți măresc solubilitatea acidului arsenios în apă, așa d. e. acidul fosforic, acidul sulfuric, a căror influență am încercat să o determin. Câte-va din rezultatele aflate sunt următoarele:

Două soluțiuni de acid fosforic de concentrațiune deosebită au fost saturate cu acid arsenios tocmai în același mod ca și soluțiunile arsenice. 13 ȃile după aceea s'a determinat acidul fosforic ca pirofosfat de magneștiu și de aici s'a calculat acidul arsenios. Soluțiunile de acid fosforic conțineau 28,5 % și 19,5 % acid fosforic anhidru. În soluțiunile saturate cu acid arsenios conținutul de acid fosforic era 26,8 % și 18,6 %. De aici se calculează cantitățile corespunȃtore de acid arsenic x și y în modul următor:

$$\text{I. } 28,5 : 71,5 + x = 26,8 : 73,2;$$

$$\text{II. } 19,5 : 80,5 + y = 18,6 : 81,4;$$

de unde:

$$x = 6,3; y = 4,8;$$

asa dar disolvă:

I. 100 p. dintr'o soluțiune de 28,5 % acid fosforic, 6,3 p. AsO_3 ;

II. 100 p. dintr'o soluțiune de 19,5 % acid fosforic, 4,8 p. AsO_3 .

Cantitățile de acid arsenios disolvate sunt aproape proporționale cu gradul de concentrațiune al soluțiunilor fosforice.

23 ȃile după saturațiune s'a determinat încă o dată acidul fosforic și a rezultat că amȃndouȃ soluțiunile au aproape aceleași cantități de acid arsenios ca mai sus.

Două experiențe analoge, cu acid sulfuric diluat, au dat următoarele cifre:

I. 100 p. acid sulfuric de 43,6 % au disolvat 4,3 p. AsO_3 .

II. 100 p. acid sulfuric de 14,8 % au disolvat 2,1 p. AsO_3 .

La esperiențele cu acid fosforic și sulfuric se pȃte întrebuița ca control determinarea directă a acidului arsenios prin precipitare cu hydrogen sulfurat.

Deductiuni teoretice relative la seriile homolȃge

(Erdmann, Journal für pract. Chemie, vol. 83, 1861, p. 494.)

Aceste serii au, precum se știe, o mare importanță pentru chimia organică, deși complectarea lor nu numai că nu s'a făcut până acum, dar nici nu întrevădem posibilitatea de a se face acesta, de ȃre-ce nu avem nici un motiv pentru a admite că tȃte corpurile organice trebuie să aparție acestor serii homolȃge. Ele au mai ales însemnătate prin analogiile în reacțiuni, și prin regularitatea diferențelor de proprietăți: precum punctele de fierbere, la a căror cunoștință a contribuit mai mult lucrările d-lui H. Kopp. Aceste analogii se pot stabili teoreticesce și a priori, ba încă se pot prevedea și micile abateri de care sunt însoțite; este însă necesar să ne abatem de la concepțiunile obicinuite chimice, și să ne raportăm mai mult la cele fizice și mecanice. Va trebui dȃ asemenea să aplicăm metodele matematice și teoria funcțiunilor pentru ajungerea acestui scop.

Să ne închipuim un termen ȃre-care din această serie de homologi, de exemplu un corp $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_r$. Existența acestuia este condiționată prin echilibrul puterilor cari lucrează în interiorul moleculelor lui, prin al puterii electrice, al căldurei, al forței moleculelor etc. Natura și calitățile acestui corp depind de la calitatea și cantitatea a-

celor puteri, sunt, prin urmare, funcțiuni de aceste puteri. Dar aceste puteri nu sunt decât rezultatele derivate după anume legi, ale puterilor cari lucrează în elementele constitutive C, H, O și se manifestă mai mult sau mai puțin în corpul $C_\alpha H_\beta O_\gamma$, în raport cu numărul echivalenților acestor elemente. Fie a, b, c, stările moleculelor produse prin aceste puteri în fie-care element C, H, O; U o proprietate óre-care a corpului $C_\alpha H_\beta O_\gamma$; F o funcțiune óre-care; Ecuațiunea

$$(1) \quad U = F(a, \alpha; b, \beta; c, \gamma)$$

ne arată că proprietatea corpului $C_\alpha H_\beta O_\gamma$ este o funcțiune, adică depinde de forțele moleculare, sau stările moleculare a, b, c ale elementelor C, H, O și de cantitățile α, β, γ ale echivalenților, cari compun acele corpuri. Funcțiunea F, sau expresiunea proprietății U, poate să conțină, afară de aceste variabile, și alte constante, cari se rapórtă la temperatură, presiune și la alte împrejurări.

Pentru un al doilea corp $C_{\alpha+\Delta\alpha} H_{\beta+\Delta\beta} O_\gamma$, care se deosibesce de cel d'întăiu numai prin termenul $\alpha + \Delta\alpha$, $\beta + \Delta\beta$, al echivalentului lui C și H, care așa dar coprinde $\Delta\alpha$ echivalenți de C și $\Delta\beta$ echivalenți de H, mai mult sau mai puțin, după cum $\Delta\alpha$ și $\Delta\beta$ sunt positive sau negative, va avé evident o altă valóre U_1 aceeași proprietate fiind-că ea nu mai este o funcțiune de α și β , ci de $\alpha + \Delta\alpha$ și $\beta + \Delta\beta$. Ast-fel dar vom avé:

$$U_1 = F(a, \alpha + \Delta\alpha; b, \beta + \Delta\beta; c, \gamma) \quad (2)$$

Remâne acum să găsim relațiunea între U și U_1 adică să deducem legea, după care se modifică proprietatea U, a corpului $C_\alpha H_\beta O_\gamma$, prin introducerea în molecula lui a unui număr óre-care de echivalenți de carbon și hidrogen.

S'ar păré la prima vedere că acésta e imposibil de rezolvat, de óre ce nu cunóscem forma funcțiunei F. Cu tóte acestea analiza matematică ne pune la îndemână mijlóce pentru a indica variațiunile pe cari le suferă chiar funcțiuni de formă necunoscută când variabilele, de cari depind acele funcțiuni, variază după anumite legi; formula întrebuințată pentru soluțiunea acestor probleme se numesce formula lui Taylor cari se poate aplica la una sau mai multe variabile. Fiind-că la trecerea de la un homolog la altul, care aparține aceleași serii, se păstrează aceleași elemente și numai numărul echivalenților de C și H se schimbă, de aceia în funcțiunea noastră a, b, c și γ pot fi considerate ca constante iar α și β ca variabile.

De aceea putem să scriem, lăsând afară constantele:

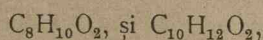
$$U = F(\alpha, \beta), \\ U_1 = F(\alpha + \Delta\alpha, \beta + \Delta\beta),$$

Și calitatea U_1 poate fi exprimată prin ajutorul seriei lui Taylor, în modul următor:

$$F(\alpha + \Delta\alpha, \beta + \Delta\beta) = F(\alpha, \beta) + \Delta\alpha \frac{dF(\alpha, \beta)}{d\alpha} + \Delta\beta \frac{dF(\alpha, \beta)}{d\beta} \\ + \frac{\Delta\alpha^2}{2} \frac{d^2F(\alpha, \beta)}{d\alpha^2} + \Delta\alpha\Delta\beta \frac{d^2F(\alpha, \beta)}{d\alpha d\beta} + \frac{\Delta\beta^2}{2} \frac{d^2F(\alpha, \beta)}{d\beta^2} \\ + \text{etc. sau:}$$

$$(3) \quad U_1 = U + \Delta\alpha \frac{dU}{d\alpha} + \Delta\beta \frac{dU}{d\beta} + \frac{\Delta\alpha^2}{2} \frac{d^2U}{d\alpha^2} + \Delta\alpha\Delta\beta \frac{d^2U}{d\alpha d\beta} + \frac{\Delta\beta^2}{2} \frac{d^2U}{d\beta^2} + \text{etc.}$$

Pentru corpuri homológe avem $\Delta\alpha = \Delta\beta$. Să comparăm, spre esemplu, cele două corpuri:



pentru primul vom avé: $\alpha = 8$, $\beta = 10$, și pentru cel de al doilea: $\alpha + \Delta\alpha = 10$, $\beta + \Delta\beta = 12$ așa dar:

$$\Delta\alpha = 10 - 8 = 2, \Delta\beta = 12 - 10 = 2.$$

Să însemnăm pe scurt prin Δ , numărul echivalenților de carbon și hidrogen adăogați; atunci formula (3) se reduce la următoarea:

$$(4) \quad U_1 = U + \Delta \left[\frac{dU}{d\alpha} + \frac{dU}{d\beta} \right] \\ + \frac{\Delta^2}{2} \left[\frac{d^2U}{d\alpha^2} + \frac{2d^2U}{d\alpha d\beta} + \frac{d^2U}{d\beta^2} \right] + \\ \frac{\Delta^3}{6} \left(\frac{d^3U}{d\alpha^3} + \frac{3d^3U}{d\alpha^2 d\alpha} + \frac{3d^3U}{d\alpha d\beta^2} + \frac{d^3U}{d\beta^3} \right) + \text{etc.}$$

sau dacă însemnăm cu D diferența acestei proprietăți în ambele corpuri, avem:

$$(5) \quad D = U_1 - U = \Delta \left[\frac{dU}{d\beta} + \frac{dU}{d\alpha} \right] + \\ \frac{\Delta^2}{2} \left[\frac{d^2U}{d\alpha^2} + \frac{2d^2U}{d\alpha d\beta} + \frac{d^2U}{d\beta^2} \right] + \text{etc.}$$

$$\text{Coeficienți: } \frac{dU}{d\alpha}, \frac{dU}{d\beta}, \dots, \frac{d^2U}{d\alpha^2}, \dots, \frac{d^3U}{d\alpha^3}, \dots$$

cari înmulțesc puterile lui Δ , se numesc diferențele parțiale ale lui U, și sunt, fie-care după exponentul lor, de ordinul întâi, de al doilea, și așa mai departe. Primele derivate $\frac{dU}{d\alpha}$, $\frac{dU}{d\beta}$, cari înmulțesc prima putere a lui Δ , imprimă, după cum știm din calculul diferențial, iuțeala, cu care se schimbă proprietatea U, la transformarea corpului $C_\alpha H_\beta O_\gamma$, în corpul $C_{\alpha+\Delta\alpha} H_{\beta+\Delta\beta} O_\gamma$; ele măsórá cantitatea variațiunei, și pot în acest cas

să fie considerate ca constante. Ast-fel diferențiala a doua și cele următoare se reduc la zero, fiind-că variațiunile constantelor sunt nule, și toți termenii ecuațiunii (5), afară de cei d'intăiū dou sunt zero. Avem așa dar :

$$(6) D = U_1 - U = \Delta \left[\frac{dU}{d\alpha} + \frac{dU}{d\beta} \right]$$

saū dacă punem: (7) $\frac{dU}{d\alpha} + \frac{dU}{d\beta} = K$ (constantă)

avem:

$$(8) D = U_1 - U = K\Delta.$$

Din această formulă urmază neapărat, ca diferența D a proprietăților U_1 și U, a două corpurī homolōge: $C_{\alpha+\Delta\alpha} H_{\beta+\Delta\beta} O_{\gamma}$ și $C_{\alpha} H_{\beta} O_{\gamma}$, este proporțională cu diferența Δ a compozițiunii lor chimice.

Intrēga lege a variațiunii proprietăților corpurilor homolōge, se represintă prin (5); saū dacă însemnăm cu s, suma tuturor termenilor cari conțin puteri superiōre ale lui D vom avē:

$$(9) D = U_1 - U = K\Delta + s.$$

de unde se vede că strict luat diferențele proprietăților D nu sunt cu totul proporționale cu diferențele constituției chimice Δ ; această proporționalitate va fi cu atât mai apropiată cu cât va fi mai mic termenul reprezentat în ecuația (9), prin s. De aci și micile deviațiuni ale proporționalității, cari se observă la punctele de fierbere și la alte proprietăți ale corpurilor homolōge din aceeași serie.

O însemnată observațiune urmază din compararea formulelor (8) și (9). Pentru a doua serie de corpurī homolōge, spre exemplu, pentru seria :

Bromura de etyl: $C_4H_9Br_2$

Bromura de propyl: $C_6H_9Br_2$

Bromura de butyl: $C_8H_9Br_2$

factorul K_1 , fie luat ca constant saū ca variabil, în general nu este identic cu factorul corespunzător din seria considerată mai sus. Căci e ușor de observat că, proprietatea V corespunzătoare unui termen al acestei noiū serii este o funcțiune Φ de starea moleculară a, b, c și de cantitățile: α, β, γ ale elementelor ce intră aci: C, H, Br.

$$V = \Phi(a, \alpha; b, \beta; c, \gamma),$$

cari se deosebesc decī de funcțiunea F, pentru că aci nu se găsește starea moleculară a oxigenului, ci se află a Bromului. Urmază de aci că și derivatele acestei noiū funcțiuni, în raport cu α și β :

$$\frac{dV}{d\alpha}, \frac{dV}{d\beta}, \text{ etc.}$$

aū alte valori, în genere diferite de ale derivatelor

$$\frac{dU}{d\alpha}, \frac{dU}{d\beta} \text{ și așa mai departe,}$$

ale funcțiunii U saū F. Urmază, dar pentru această serie că diferența proprietăților celor două serii va fi exprimată ast-fel:

$$D' = V_1 - V = \Delta \left(\frac{dV}{d\alpha} + \frac{dV}{d\beta} \right) + S';$$

saū și prin:

$$(10) D' = V_1 - V = K'\Delta + S';$$

Și în această serie diferența proprietăților este aprōpe proporțională, însă nu identică, cu diferența despre care am vorbit din seria trecută, fiind că modulul proporționalității din (10):

$$K' \text{ saū } \frac{dV}{d\alpha} + \frac{dV}{d\beta}$$

este deosebit, de cel din (9):

$$K \text{ saū } \frac{dU}{d\alpha} + \frac{dU}{d\beta}$$

Divergențele, cari se arată în observațiile lui Kopp, la diferite serii, găseșc aci deslușirea lor fizică și teoretică și nu avem nevoie de nici-un artificiu pentru aședarea regulată a tuturor seriilor homolōge, de ore-ce acele deviațiuni sunt cu totul naturale.

Basându-se pe părerea că diferențele proprietăților corpurilor homolōge pentru tōte seriile homolōge trebuesc să fie aceleași, s'a obișnuit a se considera ca lege generală, că pentru fiecare echivalent de brom, care intră în o combinațiune chimică, în locul unui echivalent de clor, punctul de fierbere al acesteia se va ridica cu 32° , și de aci s'a dedus că combinațiunile clorului și bromului cu siliciul trebuesc să se scrie: Si Cl_3 și Si Br_3 ; pentru că diferența punctului de fierbere este egală cu $153^\circ - 59^\circ = 94^\circ = 3 \times 31,3^\circ$, și tōte combinațiunile clorului și bromului cu fosforul se represintă cu PCl_3 și PBr_3 , al căror punct de fierbere se deosebesc asemenea cu $175^\circ - 78^\circ = 97^\circ = 3 \times 32,3^\circ$.

Ne-am vędut în urmă siliți prin ore-cari anomalii, cari s'aū arătat la unele combinațiuni ale titanului, să considerăm ca nesigure cele stabilite la constituțiunea combinațiunilor siliciului.

După arătatele variațiuni ale diferenței la diferite serii de corpurī analōge urmază că tot atât de puțin suntem în drept a considera ca stabilite

deducțiunile trase din analogia combinațiilor Siliciului și Fosforului, ca și acele scose din deviațiunile primelor combinațiuni ale Titanului, (a se vede Jurnalul LXVIII, 253 și 444); așa dar după cele spuse nu trebuie să fie identice nici proporționalitățile modulelor, și ca consecință nici diferențele punctelor de fierbere pentru aceste trei diferite serii de corpuri; identitatea acestor diferențe nu este exclusă cu toate acestea, și nu trebuie socotită cu totul imposibilă, numai trebuie considerată, în cazul când se prezintă, ca întâmplătoare.

Observațiunile desvoltate aci se basază, după cum am văzut, pe niște noi metode și principii ale chimiei, cari ne permit și alte explicațiuni și cu timpul ne vor conduce pôte și la o teorie mecanică a chimiei. Aceste principii, le voi supune, pe atât pe cât îmi permite starea actuală a acestei științe, la calcule matematice mai înalte și, cât 'mi va reuși a face această, voi arăta în viitor mai pe larg.

Considerațiuni teoretice asupra chimiei (1).

(Les Mondes Vol. 7, p. 214, 1865).

I. Marea desvoltare ce a luat chimia în timpurile din urmă și aplicările sale numeroase, fac din ea una din științele care prezintă cea mai mare însemnătate, mai ales ea fiind singura știință care e în stare să ne dea indicațiuni exacte asupra activității corpurilor și a materiei în genere. Cu toate acestea, faptele cunoscute în chimie, de și foarte numeroase, sunt încă prea isolate pentru ca să putem vedea legile generale, care presidă la fenomenele de felul acesta; d'altmintrelea, în chimia mai mult de cât în orî-ce altă știință s'a neglijat a se considera fenomenele ca rezultatul forțelor puse în joc, în timpul reacțiunilor chimice. Această considerațiune e punctul de plecare al lucrării de față care va pute fi privită ca o introducere la soluțiunea matematică a problemei fundamentale a chimiei teoretice. Dacă aruncăm o privire minuțioasă asupra imensului domeniu al

chimiei, recunoscem ușor că totul se petrece după legi bine determinate, bine difinite, de și în mare parte încă necunoscute. Această ne autoriză, ne obligă chiar, a introduce în chimia metodele celorlalte științe exacte, mai ales acelea ale mecanicii raționale, care 'mi par cele mai apropiate chimiei și în stare d'a deveni pentru ea foarte folositoare. Un exemplu va lumina ceea ce precedă.

Dacă expunem pirită la acțiunea simultanee a căldurii și a oxigenului, vom distruge echilibrul existent; fierul și sulful nu vor mai pute să existe sub forma de pirită. Puteri nouă se pun în joc, atracțiuni nouă lucrază, un echilibru nou se stabilește și devine manifest prin formarea sulfatului de fer. Fie c suma acțiunilor ce suferă o moleculă de fer din partea celorlalte molecule de fer din apropierea ei, cari pot să lucreze asupra ei în urma cohesiunii, cu alte cuvinte puterea de cohesiune; fie c' puterea de cohesiune pentru o moleculă de sulf; a , afinitatea unei molecule de fer pentru o moleculă de sulf, adică suma acțiunilor ce suferă o moleculă de fer din partea acelor de sulf, în stare de a lucra asupra ei, plus suma acțiunilor ce suferă o moleculă de sulf din partea acelor de fer; existența sulfurei de fer va cere echilibrul acestor trei forțe, și vom avé o ecuațiune de condițiune pentru acest echilibru între cele trei forțe c , c' și a : $F(c, c', a) = 0$. Greutatea constă în a precisa forma acestei ecuațiuni

Fie acum C'' forța de cohesiune a oxigenului, a' , a'' afinitatea lui pentru fer și pentru sulf, t temperatura la care se operază. Acțiunea căldurii echivaléză cu acțiunea unei óre-cari forțe, care se manifestă alătura cu c , c' , c'' , a , a' , a'' și pe care o însemnez cu $f(t)$. Este evident că introducerea acestor patru forțe nouă c'' , a' , a'' și $f(t)$ va putea să distrugă echilibrul exprimat prin precedentă ecuațiune și să stabiléscă un altul nouă a cărei ecuațiune de condițiune va fi $\Phi[a, a', a'', f(t)] = 0$. S'ar pute elimina din această ecuațiune funcțiunea $f(t)$, dacă s'ar sci în ce mod variéză cohesiunea și afinitatea cu temperatura.

Printre forțele moleculare, în înțelesul cel mai general al cuvintului, cari sunt în lucrare în interiorul corpurilor, unele sunt inerente chiar moleculelor materiei (cohesiune); altele nu exercită influența lor asupra acestora din urmă de cât prin intermediul eterului, intercalat între moleculele materiei (forțe calorice, electrice). Dar, orî-care ar fi acțiunea acestor agenți, putem, preçum se face adesea în fizică, să ne închipuim că această

(1) Această lucrare este reproducă, în limba franceză în Grunert, Archiv. für Math. u. Phys. vol. 42 p. 262, după revista franceză Cosmos. — A mai fost tradusă în românește după «Les Mondes» și publicată în Buletinul Instrucțiunii publice, An. 1865-66 p. 27 (luna August).

acțiune este produsă prin lucrarea unor forțe echivalente, inerente chiar moleculelor materiei.

Repulsiunea calorică care este o forță permanentă, dar de o intensitate variabilă, exercită asupra moleculelor unui corp compus o acțiune însemnată. Fie-care moleculă fiind înconjurată cu eter caloric, suferă în toate punctele suprafeței sale acțiunea acestei forțe repulsive, și, dacă nu se ține seamă de cât de componentele normale ale acestor diferite acțiuni, acestea vor exercita asupra moleculei o presiune din afară în întreg, care contribuie la menținerea stabilității compusului chimic, și pe care o vom numi *presiune calorică*. Cât pentru componentele tangențiale ale repulsiunii calorice, ele pot imprimă moleculelor diferite mișcări, vibratoare sau altele, care fac din un alt punct de vedere, obiectul cercetărilor mai multor fizicieni. Dacă admitem acum că atomii ce constituiesc molecula, nu ocupă în mod complet spațiul ocupat de moleculă, eterul intratomic va manifesta o acțiune repulsivă, direct opusă aceleia a presiunii exterioare, și va isbuti, la o temperatură destul de ridicată, să învingă această presiune, care d'altminte se va micșora cu cât moleculele se vor depărta una de alta prin efectul căldurii, ceea ce ar aduce la urma urmelor *descompunerea chimică* a corpului. Acest mod d'a vedea, acest îndoiit efect al căldurii asupra eterului care înconjoară molecula și asupra eterului intratomic, mi pare că ne pune în poziție de a ne da seamă într'un mod complet de o mulțime de fenomene chimice, în care substanțele ce se combină la o temperatură moderată, sunt descompuse când se ridică temperatura.

II. Se înțelege, după ceea ce precede, că problema generală a chimiei constă în următoarele cinci chestiuni: 1^o care sunt forțele active într'un corp elementar; prin ce relațiuni sunt legate între ele și care sunt condițiunile de echilibru ale acestor forțe? 2^o de ce natură sunt modificările pe care le suferă forțele active ale unui element, relațiunile care le lăgă și condițiunile echilibrului lor, când punem să lucreze asupra lui unul sau mai multe alte corpuri, cu sau fără concursul altor forțe exterioare? 3^o care sunt condițiunile noului echilibru și natura acelor forțe nouă, rezultând din combinarea acestor corpuri? 4^o ce modificări suferă forțele și condițiunile de echilibru într'un corp compus, când facem să lucreze asupra lui, separat sau simultaneu, unii agenți sau alte corpuri simple sau compuse, și care sunt condițiunile

noului său ale nouălor echilibre ce rezultă? 5^o ce relațiuni există între proprietățile, fizice sau chimice, ale unui corp și forțele care se echilibrează în el, și cum aceste relațiuni sunt modificate când se schimbă condițiunile de echilibru exprimate în 2^o și 4^o? Pentru a rezolva aceste probleme, sunt, ca pentru orice chestiune de fizică, două drumuri de urmat: calea experimentală, ce a fost cu belșug exploatată și calea teoretică sau a analizei matematice. Problema nu va fi cu totul rezolvată, știința nu va atinge gradul de perfecțiune ce compoartă, de cât atunci când se va duce la un bun sfârșit soluțiunea prin aceste două căi: fizica aduce despre acesta o dovadă strălucită.

Voiu desemna sub numele de *stare moleculară* a unui corp, starea în care se află moleculele sale sub influența forțelor active în lăuntruul său, și această stare va pute de sigur, să sufere modificări prin efectul unor cauze exterioare. Se înțelege după acesta că, când două sau mai multe corpuri deosebite vin în contact imediat, stările lor moleculare respective, care nu sunt de cât rezultatul acțiunii unor forțe divergente, vor tinde a se pune în concordanță, după principiile mecanice, privitoare la compunerea forțelor. Starea moleculară a acestor corpuri va fi cu atât mai mult turburată cu cât ele vor fi mai deosebite între ele, și, în acest cas, noul echilibru, precum și starea moleculară a corpului său a corpurilor din nou formate, se va deosebi cu atât mai mult de starea primitivă a corpurilor puse în reacțiune. Acesta esplică deosebirile însemnate ce se observă între proprietățile unui corp și acelea ale elementelor din care se compune. Resultă deci d'aici că, atunci când mai multe corpuri se combină, forțele lor moleculare respective nu sunt de fel distruse, ci se compun între ele după legile mecanice; că, prin urmare, starea moleculară și natura corpurilor resultante vor trebui să fie deosebite de acelea ale corpurilor care s'au combinat, și că, în fine, în urma descompunerii chimice a unui corp, fie-care din părțile sale constitutive va trebui să reapară cu toate proprietățile sale primitive, de vreme ce forțele moleculare fără a fi fost distruse, nu au fost de cât modificate în efectele lor. Aceste considerațiuni ne duc a conchide că o materie ponderabilă, care conține în ea o oarecare cantitate de eter, trebuie privită ca *representantul material* sau *echivalentul ponderabil* al forțelor ce această substanță pune în

joc, în combinațiile sale chimice. Fiind-că această echivalență are loc pentru fie-care din părțile constitutive ale unui compus chimic, urmăzează că nu se pôte varia cantitatea lor ponderală, fără a modifica în același timp forțele, cari 'și fac echilibru în acest compus, și fără a distruge acest echilibru. D'altmintezele, fiind-că existența acestui din urmă cere un raport determinat între forțele în echilibru, măi rezultă d'aici că reprezentanții lor materialii nu pot intra în acești compuși de cât în nisce proporții definite, ceea ce constituie *noțiunea teoretică a echivalențelor chimice* ai corpurilor, ce experiențele și faptele ne silesc a admite, dar de cari nu ne putem da séma de cât întemeiându-ne pe noțiunile deja expuse în privința echilibrului molecular al corpurilor.

Voiu reveni într'o lucrare ulterioară asupra acestor diferite cestiuni, supunându-le, pe cât va fi cu puțință, calculului matematic, și măi voiu mărgini acum a aplica principiile de măi sus la câteva cestiuni generale și forțe însemnate ale chimiei teoretice, precum sunt *volatilitatea, solubilitatea substanțelor și căldurile specifice*.

III. Moleculele unui corp sunt menținute, precum se scie, la mici distanțe, sub acțiunea simultanee a unei forțe atractive, cohesiunea și a unei forțe repulsive, repulsiunea calorică și congenerale sale. Dar, ori-care ar fi forța repulsivă sau atractivă care lucrăzează asupra moleculei unui corp, fie aceste forțe egale între ele sau una să întrécă pe cea-l-altă, molecula se va găsi în echilibru, afară de mișcările lórte mici ce ar putea să execute, precum am arătat măi sus, de vreme ce ea este afectată simetric în tóte direcțiunile posibile prin moleculele și stratele lor eterice înconjurătoare. Nu merge tot ast-fel pentru moleculele situate la suprafața unui corp; acestea nu primesc de cât jumătatea acțiunilor de cari o moleculă internă este afectată, ast-fel în cât rezultanta lor nefiind distrusă, ca pentru acesta din urmă, prin cea-l-altă jumătate a acțiunilor, ea va avea o óre-care influență asupra moleculei aparținând suprafeței libere a corpului; decí, dacă repulsiunea calorică întrece atracțiunea sau cohesiunea moleculară, moleculele superficiale vor manifesta o tendință care nu este echilibrată, până la un punct, de cât prin presiunea atmosferei înconjurătoare. Crescerea acestei tendințe aduce deslipirea moleculelor suprafaciale care se urmăzează, pe cât timp repulsiunea calorică 'și menține preponderența. Cea măi mare parte din solide intră măi întâiu

în fusiune, spre a suferi apoi evaporarea în stare lichidă; cu tóte acestea, sunt unele cari nu trec, cel puțin în condițiunile obicínuite, prin această stare intermediară, dar care se volatiliséază îndată ce se ridică îndestul temperatura. Adevérata cauză a acestei divergențe nu este cunoscută; dar să ne închipuim, precum am făcut în optică, ca eterul caloric posedă o elasticitate variabilă de la un corp la altul, considerabilă în substanțele cari se topesc înainte d'a se volatilisa, forțe slabă în substanțele cari se volatiliséază fără a se topi. Căldura adusă din afară acestor din urmă va fi absorbită prin acest mediú nici de cum sau puțin elastic; dar pentru o ridicare suficientă a temperaturii, repulsiunea manifestându-se într'un mod brusc, precum se întâmplă cu ori-ce corp puțin elastic, când este supus unei acțiuni mecanice violente, 'și va exercita influența măi ales asupra părților superficiale, determinând ast-fel volatilizarea acestor substanțe. Dacă acestea pot câteodată să intre în fusiune sub nisce presiuni mari, cauza este că elasticitatea eterului, desvoltată la părțile superficiale, prin efectul căldurei, nefiind distrusă prin volatilizarea lor, căci e împedată prin presiunea ridicată, se întinde treptat înăuntru substanței și aduce topirea ei.

Solubilitatea unui corp într'un lichid depinde măi ales de cele trei forțe următoare: 1° de cohesiunea moleculelor substanței solide; 2° de repulsiunea calorică care se exercitéază asupra moleculelor sale și care variéază după temperatură; 3° de atracțiunea mutuală a moleculelor corpului solid și a acelorale lichidului, adică de afinitatea ce aú între ele cele două substanțe. Dacă se desemnéază sub numele de *cohesiune relativă*, deosebirea între cohesiune și repulsiunea calorică a corpului solid, se pôte dice că solubilitatea sa într'un lichid depinde de raportul între cohesiunea relativă și afinitatea moleculelor sale pentru acelea ale lichidului. Ea nu este decí, în genere, împedecată de cât prin o prea mare cohesiune relativă, sau prin slaba afinitate a substanței de disolvat pentru disolvantul întrebuintat, sau în fine, prin concursul acestor două împrejurări. Resultă d'aici că multe substanțe privitye adí ca nesolubile s'ar disolva ușor, dacă s'ar putea ridica temperatura disolvanțului până la un punct pentru care cohesiunea relativă a substanței ar deveni destul de mică ca să nu măi împedice disolvarea ei; în adevér, se pôte realiza acesta supunând lichidul la nisce presiuni lórte mari.

Un fapt însemnat, adesea mascat prin nise împrejurări secundare, este scăderea temperaturii care însoțesc în tot-d'a-una actul disolvării, și care s'ar datori, după modul nostru d'a vedea, unei pierderi de elasticitate ce o suferă eterul caloric închis în substanța ce se disolvă. În adevăr, odată ce coeziunea corpului care se disolvă este învinsă, eterul caloric nu mai exercită nici o presiune, se destinde; este deci pierdere de elasticitate, adică pierdere de lucru și de putere viuă; căldura este absorbită de la corpuri înconjurătoare spre a reda eterului elasticitatea sa pierdută.

Când un corp solid este redus în starea de disolvare limpede și omogenă, se poate admite și trebuie să admitem că fie-care moleculă a acestei soluțiuni este formată de atomele tuturor elementelor cari intră în ea, întrunite în nise proporțiuni definite. Aceste atome sunt menținute în moleculă prin forțele moleculare cunoscute, și, în afară de acesta, prin această însemnată acțiune a repulsiunii calorice semnalată mai sus. D'aceia în modificările raporturilor mutuale ale acestor forțe trebuie să căutăm explicarea deosebitei solubilități a unui corp la nise temperaturi deosebite, solubilitate care crește, în genere, odată cu temperatura. În adevăr, cu cât se ridică temperatura, cu atât coeziunea relativă a corpurilor se micșorează, cu atât presiunea calorică în soluțiune crește, ast-fel în cât moleculele disoluțiunii dobândesc prin această îndouită facultate d'a atrage mai energic particulele substanței de dizolvat și d'a le menține cu mai multă vigore, îndată ce sunt încorporate cu ele. Cu toate acestea, unele substanțe prezintă, la o oare-care temperatură, o micșorare de solubilitate. Se poate atribui acest fenomen la un adaus al repulsiunii intratomice (v. mai sus § 1, pe la sfârșit), sau la dezvoltarea altor forțe (rezultând din combinarea chimică, deshidratare), cu ajutorul cărora coeziunea prevalând, o parte a substanței dizolvate se separă.

Este aici locul d'a face o observațiune însemnată în privința *disoluțiunilor suprasaturate* cari rețin după răcire nise cantități ale materiei dizolvate, mai mari de cât acelea corespunzătoare cu temperatura finală, și care lasă de obicei să se depună acest exces la intervaluri de timp mai mult sau mai puțin lungi, mai ales când se introduce în soluțiune mici cantități din chiar substanța în stare solidă. Nu ar fi oare permis să admitem, ca să explicăm acest fenomen, că ete-

rul caloric are o *forță coercitivă* care servește a-i păstra elasticitatea mare ce a dobândit sub influența temperaturilor ridicate, mulțumită cărora s'a efectuat suprasaturarea? Când soluțiunea se răcesce, eterul mai exercită, în urma acestei forțe coercitive, presiunea sa calorică asupra moleculelor disoluțiunii și menține saturarea. Această stare de lucruri însă nefiind naturală, nu se poate menține indefinit; forțele active din soluțiune tind, din contră, a readuce starea normală, și această întorcere este accelerată de deosebite împrejurări, spre pildă: de venirea repede a aerului, de afinitate (acțiune de contact a suprafețelor) etc. Fenomene analoage se prezintă în alte împrejurări, și dezvoltarea de căldură de care sunt însoțite de obicei, arată că starea provizorie în discuțiune nu este de cât rezultatul muncii unei oare-carei puteri, echivalent mecanic al căldurii degajate după întorcerea la starea normală.

Solubilitatea unei substanțe mai este modificată prin gradul de concentrare al lichidului întrebuințat ca dizolvant, când această licore conține în soluțiune alte substanțe de cât acelea ce este a se dizolva. Oare-care considerațiuni teoretice mă fac a crede că, pentru concentrări mijlocii ale dizolvantului, solubilitatea substanței este aproape proporțională cu aceia a concentrării. Câte-va experiențe ce le-am făcut cu acidul arsenios duc, cel puțin în unele cazuri, la aceeași concluziune. (Vezi. *Journ. f. pract. chemie*, 83, 111. — *Rép. chim. pure*, IV, 106. — *Fahresb. chem.*, 1861, 263.)

IV. Ridicarea de temperatură a unui corp ce se încălzește se datorește la creșterea amplitudinii oscilațiunilor eterului caloric închis în acest corp. Această ridicare a temperaturii depinde de natura particulară a corpului și de elasticitatea eterului caloric aparținând fie-cărei substanțe; să adăogăm că căldura adusă din afară nu este totă utilizată în acest scop; o parte este pierdută în ciocnirile eterului cu moleculele materiale ale substanței mai mult sau mai puțin elastice. De aici *deosebirile așa de mari în capacitățile calorifice ale deosebitelor substanțe*. Cu cât se ridică temperatura unui corp, cu atât repulsiunea calorică a eterului său crește și tinde a distruge în parte efectul forței de coeziune; cu atât, în acest caz, va fi mai mare porțiunea de căldură adusă din afară ce va face echilibrul acestei forțe și va refusa d'a concurge la ridicarea de temperatură. D'aici această lege însemnată ce nu s'a stabilit până astăzi de cât pe nise experiențe: *capacitatea ca*

lorică a unei substanțe este cu atât mai mare cu cât temperatura acestei substanțe este mai ridicată.

Dar dacă, pentru mase egale din deosebite substanțe, căldurile specifice nu sunt egale, se poate calcula mase ast-fel în cât cantitatea de căldură ce cer pentru ca temperatura lor să se urce cu aceeași cantitate, să fie aceeași.

Masele ast-fel calculate, sau greutateile corespunzătoare vor conține cantități echivalente de eter caloric, și vor fi, prin urmare, echivalenții ponderați ai acestui din urmă. Dacă se efectuează aceste calcule, se află că echivalenții calorici să apropie mai mult sau mai puțin de echivalenții chimici corespunzători (1). Cu toate acestea, divergențele sunt în acest cas, mult mai mari de cât acelea ce se obțin comparând între ele produsele capacităților calorifice prin greutateile atomice, precum arată exemplele următoare:

Numele subst.	Cap. calor. c.	Gr. atom P.	Prod. exp.	Echiv. calor.
Cupru	0,0952	31,7	3,02	31,7
Platină	0,0324	98,7	3,20	93,2
Plumb	0,0314	103,7	3,26	96,2

În loc de a eluda aceste divergențe și d'a căuta

(1) Aceste calcule sunt ușor de făcut; nu avem de cât să împărțim succesiv unitatea prin capacitățile calorifice ale diferitelor substanțe și să înmulțim câturile ast-fel găsite prin același număr, bine ales, pentru ca unul din aceste produse să devină egal cu echivalentul chimic corespunzător.

a le ascunde sub micimea produselor 3,02, 3,20, 3,26, nu avem de cât să ne reamintim ceea ce am ținut mai sus că greutateile atomice nu sunt de cât echivalenții ponderabili ai forțelor care și fac echilibru în deosebiții compuși chimici, ca să ne convingem că aceste divergente nu prezintă nimic contra naturii lucrurilor. În adevăr, în afară de forțele calorice, sunt și altele care sunt active în compușii chimici, și se vede ușor că greutateile atomice, care trebuie să reprezinte suma acestor forțe, nu pot fi identice cu numerile care reprezintă una din ele, forța calorică singură, ceea ce arată că legea lui Dulong nu este adevărată, sau, cel puțin, nu este de cât aproximativă. Se poate însă deduce din acest fapt că echivalenții calorici se apropie într'un mod așa de simțitor de echivalenții chimici, o consecință însemnată și anume că forțele calorice predomină în combinațiile chimice, că efectul celor-lalte forțe este comparativ foarte mic, sau că cel puțin, este transportat în mare parte asupra eterului caloric și se manifestă ca un efect caloric.

Prin ceea ce precede se vede cum, aceste noi principii de dinamică, se potrivesc cu cestiunile cele mai însemnate ale chimiei teoretice și cum pot servi spre a da o explicație cu totul rațională a fenomenelor. Voi reveni în curând asupra acestor teorii, pentru a le da o mai mare dezvoltare, și spre a le aplica combinațiilor chimice înseși.

Afară de aceste lucrări, Bacaloglu a trimis și Academiei de Științe din Paris, mai multe note de conținutul cărora se face mențiune în *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. — Dăm aici numai ceea-ce găsim în *Comptes rendus*, de óre-ce nu am putut să ne procurăm aceste note în întregul lor.

Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris, No. 13, 2 Avril 1867: M. Bacaloglu adresse plusieurs mémoires relatifs à diverses questions de Mathématiques et de Physique.

Ibid, No. 16, 14 Octobre 1867: M. Bacaloglu adresse une note concernant une « proposition relative à la locomotion aérienne. »

Ibid, No. 17, 22 Avril 1867: M. Bacaloglu adresse une note relative au problème de la trisection de l'angle.

IV. LUCRĂRI PUBLICATE IN ANALELE ACADEMIEI ROMĂNE.

DESPRE CALENDAR.

DISCURS DE RECEPȚIUNE.

(Analele Academiei Române, seria 2-a, vol. II, p. 16).

Alteță Regală,
Domnilor Membri,

Venind a trata aci despre calendar, sunt preocupat de două cestiuni grave: 1) fi-va această temă la nivelul înaltului corp academic către care mă adresez? și 2) pörtă óre cestiunea ca'endarului un caracter destul de național conform Statutelelor acestei Academii?

Cestiunea calendarului, fiind de cea mai mare importanță practică în viața unui popor, sper că Academia va găsi în această o compensațiune pentru lipsa de înălțime științifică a temei mele.

În ceea-ce privește caracterul național al cestiunii calendarului, cred de prisos a argumenta în favórea lui, de óre-ce fie care națiune, fie-care popor, are nevoie de o sistemă și anumé de o sistemă exactă, ca să măsóre timpul, ast fel în cât acest studiú se aclimatiséză la orí-ce națiune.

Intrând acum în acest studiú, simt necesitate de a observa, că în fond nu voiú avea să comunice aci lucruri noi, sau să expun óre-carí invențiuni noi, sau un calendar modern; această este aprópe și imposibil, sau ar fi vre o modificare, așí díce, mai puțin nemerită de cât forma actuală a calendarului. Scopul meú este mult mai modest, este acela de a expune într'o formă compactă tot ce este mai esențial în privința formațiunii calendarului; a aráta superioritatea aceluí gregorian, necesitatea ca acesta să fie introdus în tóte țerile culte, pe unde această nu s'a făcut încă, și, ceea-ce mi se pare mai important, a aráta că este în cea mai bună armonie cu regulile bisericeí și că admiterea lui este chiar cerută de aceste reguli.

Tótă lumea vorbesce de calendar, însă nu aú toți idei clare despre această, pentru că în realitate și noțiunea de calendar nu este tocmai așa limpede și precisă. Unii cred că calendarul este o tablă afișată prin locale particulare și ale autorităților, arátând cu cruce roșie dumincelele și sêrbătorile de peste an; alții că calendarul este o carte unde se pređic dílele de vînt, plóie, de zăpadă, de ger, etc de peste an; alții cred că este o carte bisericească arátând sfinții din tóte dílele; iar alții cred că calendarul este o carte amuzantă cu tot felul de istorióre, anecdote și alte comicării.

Daca voim să ne inițiam cu adevérata noțiune a calendarului, ca să ne putem apoi pronunța asupra perfecțiunii unui calendar dat și a felului de legátură ce presintă cu díferitele cestiuni sociale și religióse, trebuie să 'i urmárim formațiunea încă de la originea lui. Ómenii aú simțit încă de timpuriú trebuința de a socoti într'un mod óre-care timpul ce curge neîncetat, ca să pótă înregistra fapte sociale și fenomene naturale ce se succed neîntrerupt și în imensitate de număr. Modul admis pentru măsura timpului, pentru socotéla epocelor și înregistrarea faptelor, presintă o complicațiune mai mare sau mai mică, eróri mai grave sau mai ușóre, un caracter mai mult sau mai puțin natural și rațional, după gradul de desvoltare intelectuală a națiunilor. Omul însă, din orí-ce națiune și în orí-ce stare de cultură ar fi, ca să împlinésă această trebuință, a trebuit să aibă recurs la fenomene periodice și constante, fenomene cari aú bătut mai mult la ochi și cari aú fost alese mai adesea prin instinct, iar

nu în urma unei cugetări mature. Dar fenomene cu o periodicitate constantă și cu o reproducție asigurată în eternitate, nu le putem găsi de cât în natură, și ómenilor nu le putea scăpa fenomenul cel mai frecvent, adică succesiunea periodică a zilei și a nopții, ast-fel că cea d'întâiu unime pentru măsura timpului, care și astăzi este basa tuturor măsurilor de timp a fost *ziua* (de 24 ore).

Acéstă unime avea un defect comun la tóte casurile unde *individul* se ia drept unime, adică este variabilă în lungime. Se înțelege de sine că aici nu este chestiune de diferența în lungimea zilelor și a nopților în cursul anului, pentru că drept unime la măsura timpului se ia *ziua* de 24 ore, adică *suma* de o zi și o noapte. Dar se scie că chiar acéstă sumă nu este constantă în cursul anului, și doué zile solare în diferite luni ale anului pot să difere în lungime cu mai multe minute, chiar de ce și cinci-spre-dece minute. O unime nu este absolut constantă, cel puțin teoretic, de cât numai când am ales într'un mod cu totul arbitrar și fără ca să fie indicată de natură însăși, precum sunt măsurile de lungime, de greutate, etc., ca metrul, cotul, iardul, ocaua, funtul, chilogramul, etc., etc. Individele însă, cari constituie unimi indicate de natură, nu sunt constante în mărime, pentru că natura în genere nu ne dă doué individe absolut ecuale între ele; și ast-fel sunt și zilele consecutive. Cu tóte acestea diferențele între zilele consecutive ar fi prea mici, ca să aducă în general vre-un răi mare la adoptarea acesteia unimi, mai ales astăzi, când cunoșcem aceste diferențe și putem să regulăm lungimea fie-cărei zi a anului.

Greutatea cea mare ce presintă măsura timpului cu ziua este că ziua forméază un period prea scurt, și prin urmare nesuficient, pentru regularea faptelor importante ale ómenirii și ale fenomenelor naturii, precum succesiunea periodică a verii, a tómnii, etc., ast-fel că ómenii încă de la început au alergat la alte període mai lungi, de cari nu era lipsă printre fenomenele ceresci cele mai ordinare. Omul, mai ales în stare primitivă și incultă, fiind amator de tot ce este misterios și poetic, a dat la început preferință periodului *lunar* de cât aceluși solar, de și cel d'întâiu este scurt, prin urmare nesuficient, și fără nici o importanță, atât pentru trebuințele sociale, cât și pentru fenomenele fizice ale pământului; el a admis periodul de o lună de 29 zile și a-

césta neexact, pentru că se socotea ca lună nouă momentul la care se vedea pentru prima óră luna nouă, care moment variază după împrejurări și pe lângă acésta se scie că vine mult mai târziu de cât epoca de conjuncțiune. Chiar când ómenii au început să se pătrundă de importanța periodului solar, și să ia anul solar drept unime de măsura timpului, acesta totuși a rămas subordonat periodului lunar, socotindu-se doué-spre-dece luni sau període lunare într'un an, ceea ce dedea un an cu vre-o un-spre-dece zile mai scurt de cât acel adevărat,

N'ar fi cu totul fără interes să observăm aci în trecăt, că mai multe din credințele eronate, cari dedeau o importanță lunei, și ori-cărui fapt sau fenomen în legătură cu luna, se mai conservă încă și astăzi. Ast-fel mulți, și ceea ce este de mirat, chiar și dintre ómenii de știință, cred că luna reguléază schimbările timpului: plóia, seceta, vîntul etc.; că luna are o influență asupra păstrării obiectelor și alte asemenea. Nu este aci locul să arăt în modul cel mai pozitiv cât sunt absurde și ridicule asemenea idei; numai un fapt vreau să relatez. Chiar partizanii cei mai înfocați ai activității lunare pe pământ vor recunosce că luna, afără de gravitate, prin care aduce fluxul mărilor, nu póte lucra pe pământ de cât prin lumina și căldura ei. Dar se scie că luna își primesce lumina de la sóre și o reflectă în tóte părțile și către pământ. Lumina reflectată de lună pierde prin însuși actul de reflecțiune și se reduce la o parte minimă, póte $\frac{1}{10.000}$, dar să admitem numai $\frac{1}{10.000}$ acésta lumina după legile cunoscute din optică, se mai reduce încă, până să ajungă de la lună la pământ, în proporțiune cu patraturul distanței, ast-fel în cât, făcând calcule vom găsi în numere rotunde că efectul luminos produs de către lună pe pământ este mai mic de cât una din 1500 quadratióne ($1/1500,000,000,000,000,000$) din lumina ce aduce órele în atmosfera noastră. Efectul caloric este încă și mai mic. Ca, cu asemenea acțiuni slabe, cari rămân aproape neperceptibile prin micimea lor, să pretindem că se pot produce pe pământ efecte cari cer lumina și căldura sórelui ca să fie realizate; acésta 'mi pare că trece peste limitele ori-cărei concepțiuni cât de absurde ne-am închipui.

După acéstă mică digresiune pe care am credut-o destul de instructivă ca să o intercalez aci, să revenim la calendarul nostru. Am văzut că

cel d'întâiu an solar, fiind subordonat periodului lunar, era cu vr'o 11 zile mai scurt de cât anul solar cel adevărat. Acéstă diferență a necesitat intercalări de o lună adițională aprópe la fie-care trei ani, saũ precum se introdusese la Roma antică, de o lună de 22 zile le fie-care al douilea an.

Acéstă măsură mai mult saũ mai puțin sistematică a timpului dimpreună și cu diferie intercalări de zile saũ luni, constituie ceia ce s'a numit un *Calendar* după *Calendae* a Latinilor care represintau la ei întâia zi a fie-căreia luni, pe când un preot proclama luna nouă (în limba elenă $\kappa\alpha\lambda\omega$, de unde *calendae*).

Prin *Calendar* înțelegem încă și un tabel în care se află înregistrate în a lor succesiune tóte zilele, sêptemânile și lunile ale unui an, dimpreună și cu fapte periodice și remercabile (ade-sea-orî însăși fôrte neînsemnate) cari corespund la acele zile.

Cu cât popórele înaintau în cultură, și necința și poesia făceau loc sciinței positive, cu atâta ele au început să se convingă că sórele este regulatorul tuturor lucrărilor pe pământ și de la dînsul trebuie să cêră regularea și măsura timpului, ast fel în cât astăzi tóte popórele luminate au admis anul solar ca norma tuturor măsurilor de timp. Periodul solar nefiind însă compus de un număr întreg de zile, iară anul *civil* neputându-se socoti după jumătăți saũ carturi de zi, a urmat de aici diferite erorî pe cari voiú încerca să le expui aici.

Calendarul Romei, care primind succesiv diferite corecțiuni, a devenit astăzi acel al lumii civilizate și tot de o-dată și cel mai exact și rațional dintre tóte *Calendarele*, ajunsese în timpul lui Iuliú Cesar la o confusiune și desordine rară în anele *Calendarelor*, provenind mai ales din nesocotința cu care se schimbaũ zilele din *Calendar*, ca să satisfacă capriciele preoților și să așeze sêrbătorilor în zilele de predilecțiune. Sêrbătorile secerișului cădeau tóamna, acele ale culesului viilor iarna etc. Iuliú Cesar, consultându-se și cu învățații din vremea lui, a recunoscut necesitatea de a prelungi anul 708 de la fundațiunea Romei (saũ 46 erei nóstre A. C.) cu 67 zile, făcându-l ast-fel de 445 zile și aducând începutul anului următor 709 A. R. saũ *întâiul Ianuariú* la cea mai mare apropiere cu solstițiul de iarnă, saũ epoca zilei celei mai scurte, de care se află despărțit numai cu 9 zile. In

adevăr solstițiul cădend la 22 Decembre, după 9 zile urmă întâiul Ianuariú al anului următor. Dacă întrebăm de ce nu s'a potrivit așa, ca anul nou să coincidă cu ziua solstițiului, răspunsul îl găsim iară în slăbiciunea ce aveaũ ómenii pentru influența lunară, și Iuliú Cesar a voit ca anul nou să coincidă cu luna nouă cea mai apropiată de acel solstițiu, cređend, că acéstă coincidență are să se conserve și în anii următori.

După ce ast-fel Iuliú Cesar a regulat anul 709, el a vrut să prevină și pentru viitor noui desordini. Consultându-se și cu învățatul Sosigenes și recunoscend că periodul anului solar, adică timpul între un solstițiu de iarnă și cel următor tot iarna, este de 365 zile și aprópe 6 ore, a conchis fôrte corect, că terminând anul civil cu a 365-a zi, ne grăbim înaintea sórelui cu 6 ore saũ cu un cart de zi, cea ce în patru ani face o zi întregă. De aceia a pus regula, ca la fie-care patru ani să se intercaleze câte o zi (ziua de 29 Februarie), ceia ce va să dică, că după patru ani ordinari de câte 365 zile, trebuie să mai așteptăm o zi întregă și apoi să începem anul din nou, ca să fim în armonie cu periodul sórelui.

După mórtea lui Cesar, preoții amestecându-se de *calendar* au adus iar confusiuni, cari ar fi devenit fôrte grave, dacă n'ar fi intervenit August. Preoții nu înțelegeau că patru carturi de zi fac o zi întregă și au început să intercaleze ziua bisextilă la finele anului al treilea, în loc de a o intercala în al patrulea an, precum regulase Cesar. Acéstă neregularitate a ținut puțin și a fost expulsă chiar în A. R. 757, ast-fel în cât anul erei nóstre 4 P. C. fiind un an bisextil, după acéstă din urmă regulare a împératului August, urmăză că de aci înainte toți anii divisibili cu 4 vor fi în *Calendarul Iulian* asemenea bisextili, precum sunt anii: 1872, 1876, 1880, 1884, etc.

Calendarul Iulian, după care trei ani consecutivi au câte 365 zile, iar al patrulea 366, a fost fôrte răspândit și introdus la tóte popórele civilizate dimpreună cu creștinismul; popórele creștine însă n'au conservat ca origine anul fundațiunii Romei, nici anul regulării Iuliane, ci anul *presumtiv* al nascerii lui Crist, adică A. R. 754 s'a socotit ca întâiul an al erei creștine. Am zis «anul *presumtiv* al nascerii lui Crist» și să 'mi fie permis să observ că, după investigațiunile

serioase ale învățaților moderni, născerea lui Crist., ca fapt istoric, se întâmplă cu vre-o șapte ani mai înainte, adică A. R. 747, iar nu la 754, precum de ordinar se crede, după relațiunile neesacte ale istoricilor și cronologilor de pe atunci. Iacă în această privință ore-carî considerațiuni carî probéză această aserțiune.

Mai întâi chiar relațiunile a mai multor din părinții bisericeî dedeseră de mult bănueli, că anul născerii cel adevărat ar fi preces cu trei ani pe cel admis în general. Apoi *Ideler*, cel mai mare cronolog, a arătat că în realitate a preces cu șapte ani, adică născerea se întâmplă în A. R. 747. Argumentul cel mai puternic este că, după cum se relatează, mórtea lui Herode a fost precesă de o eclipsă de lună întâmplată scurt timp înaintea Pascilor Evreilor, și o asemenea eclipsă s'a calculat că se ivise nóptea la 12 Martie A. R. 750; iar născerea lui Christos trebuie pusă cu *doi* ani înainte, din causă că Herode ordonase mórtea tuturor pruncilor de de doi ani, cea ce ne conduce pe la finele anului Romeî 747, de óre-ce, după tradițiuni, Christ se născu către finitul anului. În unire cu această este și *fenomenul ceresc* care a condus pe magi la Ierusalem și care, după marele astronom Kepler, ar fi fost conjuncțiunea planetelor Joe cu Saturn, care în realitate s'a întâmplat tot în anul Romeî 747 și a ținut câte-va luni, de la Maiu până la Noembre, presentând magilor său astrologilor și lumii întregi, aspectul straniu a doi luminători ceresci împreunați și progresând în spațiurile ceresci. S'ar mai putea adăoga și argumente curat istorice, însă mă mulțumesc cu aceste câte-va idei astronomice, carî sunt și mai positive.

După calendarul Iulian, solstițiul de iarnă, adică ziua cea mai mică, cădea la 22 Decembre; acel de vară, adică cea mai lungă, la 22 Iunie; echinoptiul de primăvară la 21 Martie și acel de tómnă la 23 Septembrie. Aceste epoce sunt relative la primii secolî ai erei creștine, și anume la începutul secolului al IV^{-lea} (pe la 320—340 P. C.) Mai târziu însă a început să se observe diferențe din ce în ce mai mari și crescând în cursul secolilor. Ast-fel de ex. astăzi, socotind tot după acest calendar, solstițiul de iarnă, cade în ziua de 10 Decembre, cu alte cuvinte suma celor 1500 ani de la secolul al IV^{-lea} și până astăzi represintă ceva mai mult de cât 1500 perióde solare, și anume cu 12 zile mai mult; só-

rele a terminat cursul său anual pentru a 1500-lea óra, socotindu-se de la secolul al IV^{-lea}, și noi mai avem încă 12 zile din anul cel vechi, al 1500-lea, ca să terminăm anul care pretendem că este regulat după sóre.

Aceste diferențe, în sine mici, carî însă în curs de 2000 de ani fac la 16 zile, provin din împrejurarea că anul solar adevărat, adică timpul între două solstiții de iarnă sau între două echinoptii de primăvară consecutive, nu este tocmai de $365\frac{1}{4}$ zile, precum admisesese Iuliu Cesar, ci de 365 zile 5 óre 48 minute și 51 secunde, și de patru ori acest exces face numai 23 ore, 15 minute și 24 secunde, iar nu 24 ore sau o zi întregă. Adaogând însă, după calendarul Iulian, o zi întregă la fie-care patru ani, lungim anul mai mult de cât trebuie și ast-fel rămânem în urma sórelui cu $44^m, 36^o$ sau $11^m, 36^o$ pe an, ceia ce face o zi întregă în curs de 130 ani aprópe. Această anomalie devenia din ce în ce mai simțitoare și pe la 1581 Papa Gregorie al XIII^{-lea}, parte ca să o înlătore, parte ca să reguleze serbarea Pascilor (despre care voiú vorbi mai înainte) a emis Bulla de 24 Februarie 1581, prin care ordona modificările necesarii a se observa de aci înainte, basate pe avisul învățaților de atunci, mai cu sémă a lui Aloysius Lilius (Luigi Lilio), puind ast-fel din nou anul civil în armonie cu mersul sórelui și constituind *Calendarul Gregorian*. Dispozițiunile acestei bulle tindeaú să pună din nou în coincidență ziua de 21 Martie cu echinoptiul de primăvară și să conserve această coincidență și pe viitor.

Pentru acesta, conform bullei, după ziua de 4 Octombre, 1582 s'a socotit imediat 15 Octombre, în loc de 5 Octombre, adică s'a grăbit terminarea acelu an cu 10 zile, diferența calculată pe vremea acea, ca anul civil să începă dimpreună cu anul solar.

Deosebit de acesta, ca să se evite pe viitor asemenea înapoieri ale anului civil, ca să coincidă prin urmare tot-d'a-una ziua de 21 Martie cu echinoptiul de primăvară, acea bullă regula ca la fie-care 400 ani să se sară *trei* zile, adică periodul de 400 ani civilî să 'l scurtăm și să 'l terminăm cu trei zile mai înainte, ca să fim în armonie cu 400 perióde solare. Această din urmă dispozițiune totuși nu era absolut esactă, pentru că, precum am mai dis'o, la fie-care 130 ani aprópe avem o întârziere de o zi, ceia ce ne dă trei zile în 388 ani. Deviațiunea însă este mi-

nimă și abia aduce diferența de o zi peste 3900 ani și negreșit trebuie să ne mulțumim, dacă avem un calendar în regulă în curs de vre-o 4000 ani de aci înainte; apoi această dispozițiune este practică și lesne de pus în lucrare. În adevăr, pentru acesta este destul ca la trei ani seculari consecutivi să suprimăm ziua care alt-fel ar fi de intercalat, adică să îi lăsăm ani ordinari, făcând bisextil numai pe al patrulea an secular. Ast-fel anul 1600 fiind după amândouă calendarele bisextil, anii seculari 1700, 1800, 1900, vor fi ordinari după calendarul gregorian; anul 2000 va fi bisextil după amândouă calendarele; iar anii 2100, 2200, 2300 ordinari după acel gregorian, 2400 bisextil și așa mai înainte.

Nici un om cu puține cunoștințe și liber în usul rațiunii lui nu se poate îndoi despre esactitatea calendarului Gregorian, și chiar acea mică deviațiune din coincidența absolută cu mersul soarelui, care abia se simte în curs de 40 de secole, o putem face să dispară mai intercalând câte o zi la fie-care 4000 ani. Tot de o dată este lesne de vădit că acest calendar este și tot ce poate fi mai simplu și practic în aplicațiunile lui. Ori-ce încercări și propuneri de modificări cari s'aun făcut sau s'ar putea face chiar dacă vom admite că prezintă același grad de precisiune,—tote acele propuneri, dic, ar fi lipsite de caracterul de simplitate ce prezintă acest calendar, și n'ar fi de cât emanațiune de spirite ușore, lipsite de ori-ce capacitate și serioșitate și cari totuși ar dori să facă să vorbescă lumea de ele; căci este imposibil să ajungem la același grad de precisiune conservând și aceiași regularitate și constanță în periodul anilor bisextili; și nimeni nu'i va da în gând să înlocuiască periodul constant de patru ani cu periode variabile în lungime.

Calendarul Gregorian, cu totă perfecțiunea lui cea mare, nu a fost introdus la diferite națiuni de cât progresiv și târziu, ceia ce se întâmpla de ordinar cu toate inovațiunile și reformele. Cei d'întâiu cari l'aun admis aun fost Italianii, Spaniolii, Polonii, Ungurii și în Germania numai părțile catolice; iar tocmai lumea cea mai cultă și mai cugetătoare n'a aderat de cât progresiv și mult mai târziu. Ast-fel protestanții din Germania nu l'aun introdus de cât 118 ani mai târziu, adică în anul 1700, când după ziua de 18 Februarie s'a socotit 1-iul Martie. În Anglia a fost introdus abia la 1752, când asemenea după ziua de 2

Septembre s'a socotit 14 Septembre. Ast-fel în secolul al 18-lea, diferența între calendarul Iulian și cel Gregorian a fost de 11 zile, din cauza anului secular 1700, care după calendarul Iulian s'a socotit de 366 zile, iar după acel Gregorian numai de 365 zile. Cuvântul pentru care Italiani, Spaniolii etc. aun fost cei d'întâi cari aun adoptat reforma gregoriană, este lesne de găsit. Această reformă a emanat, din întâmplare, tocmai de la capul bisericeii catolice și lumea a considerat-o pentru acesta ca o dogmă, sau cel puțin ca ordonanță bisericească; lumea catolică s'a grăbit, prin urmare, să o primescă ca un act religios; protestanții din contra aun arătat o aversiune pentru reformă, fiind împinși negreșit de considerațiunile religioșe, până când, luminându-se mai târziu, aun adoptat reforma gregoriană ca o reformă impusă de *știință*.

Astăzi, din totă creștinătatea, numai națiunile de rital orientat: Rușii, Românii, Bulgarii, Grecii țin încă cu tenacitate la calendarul Iulian (stil vechi), nevoind să îndrepteze anul și să introducă reforma Gregoriană (stil nou). Ast-fel astăzi ne aflăm cu 12 zile în urma soarelui, în secolul viitor cu 13 zile, de la anul 2100 înainte cu 14 zile în urmă și așa înainte; cu toate că trebuie să sperăm că până atunci ne vom lumina îndestul, ca să admitem și noi reforma gregoriană.

Dacă întrebăm cari sunt motivele cari ne țin în loc legați cu erorile calendarului Iulian, și nu ne lasă ca să le înlăturăm și să le evităm pe viitor, admitând corecțiunea gregoriană, care destul că este esact și puțin ne pasă de unde vine, răspunsul îl găsim în singura vorbă *nesciință*. Pot să influențeze asupra altor popore orientale și motive politice, cari însă prin însăși natura lor nu pot avea nici cel mai mic raport cu Românii. Cei mai mari oponenti sunt negreșit cei prea credincioși, socotind și căutând să propage credința, că prin reforma calendarului am introduce catolicismul, cari însă studiând cestiunea cu mai multă cunoștință și cu o mai mare maturitate s'ar convinge lesne, că o asemenea reformă este imperios cerută de însăși canónele bisericeii. Mă voi pune acum în pozițiunea celui mai înfocat partisan al ortodoxiei, că să probez că reforma gregoriană este foarte creștină, că ea este și esactă, acesta sigur nu este de discutat.

Mai întâiu calendarul său măsura timpul nu constituie o dogmă, nu are nimica comun cu

credințele religioase, nici cu partidele politice, este curat o afacere de știință, care trebuie să ne învețe care măsură este exactă și care este greșită. Apoi calendarul Iulian însuși, susținut cu atâta stăruință de creștinii în contra celui gregorian, este un calendar al păgânismului, și cei d'întâiu părinții ai bisericeii nu au avut nici un scrupul ca să 'l adöpte și să 'și numere evenimentele bisericeii după sistema Romei și a lui Cesar; este dar greu de înțeles pentru ce, primind un calendar păgân, să nu primim și o corecțiune, care totuși nu este așa păgână.

Sunt sigur că unii din preoții fără învățatură, și altă lume devotată credințelor religioase, chiar dacă s'ar convinge că calendarul nu constituie o dogmă, totuși vor fi contra reformei gregoriane, temându-se de o perturbațiune în sărberea praznicelor. Sărbătorile se divid în *fixe* și *mobile* și considerând întâi pe cele fixe, putem fi liniștiți, că cu totă îndreptarea calendarului, toți sfinții vor rămânea odihniți fie-care cu ziua lui, fără ca să se dea la unul sau la altul vre-o precădere, sau să se schimbe câtuși de puțin succesiunea în care îi serbăm, nici zilele lor în cursul anului. Când va fi, după calendarul cores 11 Ianuarie, atunci vom serba cu toții pe sântul Teodosie și acest sânt va fi mai satisfăcut, căci 'l vom serba tocmai la ziua aniversară a lui, de öre-ce, cum facem astăzi, după calendarul greșit de care ne ținem, noi 'l neglijem și 'l serbăm cu 12 zile mai târziu, după ce a trecut adevărata aniversare a lui. După acest sânt și în ordinea prescrisă de părinții bisericeii vom continua ca și până acum să serbăm pe sântul Macarie tot la 19 Ianuarie, pe sântul Pamfilie tot la 16 Februarie și pe cei 40 de Mucenici, tot la 9 Martie și așa mai înainte. Se înțelege de sine că corecțiunea datelor nu ne silește să schimbăm și pe sânti și să punem la 16 Februarie pe catolicii Bassianu și Priscu în locul creștinului Pamfilie.

Vin acum *Pascile* și cu toate sărbătorile mobile cari, după cum se scie, depind de dîsele. Pascele, cea mai mare sărbătoare a creștinătății, sunt de origine iudaică. Ebreii le serbau la 14 ale lunii Nisan, adică chiar în ziua de luna plină, care corespunde la luna nouă ce vine imediat după echinoptiul de primăvară. Creștinii de origine iudaică le serbau cu două zile mai târziu, adică la 16 Nisan, fără distincțiune de ziua în care cădea, spre comemorațiunea învierii lui Crist.

Creștinii de altă descendență (nejudaică) au dat preferința la o duminică, asemenea apropiată după luna plină a echinoptiului. O unire a tuturor creștinilor ca să serbeze Pascele în aceeași zi era dorită de mult, mai cu deosebire, de către Eusebiu, și a fost realizată la conciliile ecumenice de la Nicea în anul 325 și de la Antiochia la 341, când s'a hotărît ca Pascele să fie serbate de aci înainte de totă creștinătatea într'o duminică. Și fiind-că în vremea acelor concilii (325—361 P. Ch.) echinoptiul (începutul admis de primăvară) cădea în ziua de 21 Martie și părinții bisericeii nu bănuiau vre-o mutare a lui, s'a consacrat de către acele concilii usul de până atunci ca Paștele să fie serbate în întâia duminică după întâia lună plină de primăvară, care urmază echinoptiul de 21 Martie (sau de primăvară). Putem adaoga, cea ce este de o mică importanță pentru teoria calendarului, că, dacă acea lună plină cădea într'o duminică, Pascele se serba duminica următoare.

Acum dacă la sărberea Pascilor voim să rămânem creștini buni și să observăm strict regulile acelor concilii creștinesci, nu putem negreșit să facem alt-fel de cât să le serbam după luna plină, care îndeplinesce *de o-dată amîndouă* condițiunile următoare, adică care urmază după echinoptiul de primăvară și tot o-dată și după ziua de 21 Martie. Ziua de 21 Martie sciu să o găsească și copiii mici; în cât despre echinoptiū trebuie să ne adresăm la părinții bisericeii, cari sciu carte destulă ca să ne spună că echinoptiul nu mai cade astăzi la 21 ci la 9 Martie. Acum nasce întrebarea ce să facem ca să punem în armonie aceste două lucruri, așa cum le-au regulat părinții din acele concilii, să ținem pe sóre în loc vre-o 12 zile și să nu 'l lăsăm să între în echinoptiū de cât când vom avea *not* 21 Martie, sau când sórele vine la echinoptiū, să ne îndreptăm socotela pe care am greșit'o și să ñicem 21 Martie în loc de 9 Martie? Răspunsul nu cred că va face vre-o greutate, nici măcar partisanilor calendarului celui vechiū.

Vom adăuga la acesta o ultimă considerațiune. Pascele și cele-lalte sărbători fixe sau mobile au fost instituite de creștinii și de prea sântii părinți ai bisericeii ca să fie serbate în perioade *fixe* de un an, sau în epoce derivând din acestea, ca nisce zile comemorative de cutare eveniment bisericesc. Ast-fel noi am devia din poruncile acelor părinți, am păcătui, dacă, fie chiar printr'o gre-

șală de socotă, am călca canónele bisericesci, serbând de ex. pe sântul Sofronie (11 Martie) după *echinoptiă*, de vreme că acest sânt a fost aședat prin canónele bisericești *înaintea echinoptiului*, acest echinoptiū cădând la 21 Martie în vremea conciliilor menționate.

Resultatul imediat al tuturor acestor considerațiuni este că calendarul nostru este greșit și în contradicțiune cu adevărul științific, în contradicțiune cu dispozițiunile conciliilor ecumenice, în contradicțiune cu canónele bisericești. O îndreptare a acestei anomalii este dar imperios cerută, și acésta nu o putem face de cât introducând și la noi reforma Gregoriană, basată pe știința și independența de orî-ce dogmă bisericescă. Precum s'a făcut succesiv și în alte țeri, trebuie să se legifereze și la noi cu un timp lung și suficient înainte, ca într'un an determinat, de es. la 1881 după *cutare* și are să se socotescă *cutare* ale lunei, adică cu 12 zile mai mult; de ex: după

2 Septembre se va socoti 15 Septembre, iar nu trei Septembre. De aci nainte se va regula, ca și la calendarul gregorian, că fie-care trei ani seculari consecutivi vor fi ani ordinari, iar al patrulea bisextil și anume anul 1900 an ordinar, iar nu bisextil, anul 2000 rămâne bisextil, 2100, 2200, 2300, ordinari; 2400 bisextil, și așa mai departe.

Acestea sunt puține reflectiuni asupra calendarului ce am cređut util de a expune aci. Rectificarea calendarului constituie și ea una din trebuințele simțite de orî-ce națiune cultă și am deplina convințiune că și noi, cari în diferite alte ramuri ale culturii am făcut atâtea progrese, nu vom întârzia să adoptăm o reformă bună, să ne îndreptăm o eróre, să eșim prin urmare și în acéstă privință din atmosfera negurósă a orientului și să arătăm lumii și noue înși-ne că suntem mai pe sus de cât prejudecățile învechite ale trecutului.

V. DESVOLTAREA PROGRESIVĂ A LUMINATULUI ELECTRIC.

(Analele Academiei Române, seria 2-a, vol. III, p. 57).

În anul 1789 medicul italian Galvani observă convulsunile unei brósce produse sigur sub influențe electrice; însă Galvani se înșelă și le atribuie unui fluid vital, propriu brósceilor. Renumitul fizic italian Volta, repetind experiențele lui Galvani, recunoște adevărata cauză și descoperă o nouă formă a electricității, cunoscută și astăzi sub nume de «curenți electrici sau voltaici», sau «electricitate dinamică». Imediat după acesta au fost inventate diferite aparate spre a produce această electricitate, formând diferitele «elemente» și «baterii» voltaice, cu ajutorul cărora s'au putut studia progresiv diferitele efecte ale electricității dinamice.

Anul 1810 era rezervat să aducă o glorie nouă marelui învățat engles Humphry Davy, prin descoperirea ce a făcut a luminei electrice. Iacă un pasagiū din expunerea făcută în această privință în «Philosophical Magazine» din anul acela: «În ultima lectură de vară, făcută la «Royal Institution», s'a pus în lucrare pentru prima oară marea baterie voltaică, formată de 2000 plăci îndoite de câte patru «inches» patrute. Efectul acestei combinațiuni, cele mai mari, care a fost construită până acum, a fost din cele mai strălucite. Scânteia, a cărei lumină sémână în splendore cu aceea a sórelui, se producea la distanță de câte-va linii în aer, iar în aer cald ajungea la o lungime de trei «inches», sau pe la 75 milimetre. Mai multe corpuri infusibile până acum au fost topite la căldura acestei scânteii electrice precum: iridiū, zircon, aluminiū, etc.; cărbunele de lemn a fost evaporat și plombagina sau grafitul părea a se topi în gol.»

Mai târziu, mai ales după descoperirea bateriei ilustrului învățat german, Bunsen, aceste efecte au putut fi produse cu un număr mai mic de plăci sau elemente, chiar cu 200 până la 300.

O lumină artificială de atâta splendore, comparabilă în intensitate și în calitate cu aceea a sórelui, nu putea să nu sugereze ómenilor ideea de a o întrebuința practic pentru luminatul ar-

tificial al farilor, piețelor, stradelor, localelor publice, etc. Cu toate acestea, toate încercările, toate silințele, ale ómenilor de știință și de industrie, au rămas fără rezultat, fără cel mai mic succes, în curs de vre-o cincideci ani în urma primei descoperiri a luminei electrice. Causa principală a fost modul puțin favorabil în care se producea electricitatea. În bateriile cari ne dedeau curentul electric se pretreceau numeroase reacțiuni chimice, se consumau materiale, mai ales zinc, în cantități însemnate, de unde rezultau cheltueli enorme de întreținere. Apoi, intensitatea cea mare a luminei electrice forma cel mai grav inconvenient, luând pe de o parte vederea, iar pe de altă parte din cauza umbrelor absolut negre și colosale ce se produceau. Curentul electric poseda relativ prea mică tensiune, astfel că la cea mai mică neregularitate a lămpii electrice, lumina se stingea irevocabil și spațiile rămăneau în întunec absolut. Tot aceeași tensiune, relativ mică, a curentului electric, produs în baterii voltaice cu mijloce chimice, se opunea la divisiunea luminei în mai multe lămpi, condițiune absolut necesară, ca să pótă fi întrebuințată practic o lumină electrică. Pentru aceste motive a și rămas lumina electrică mult timp fără nici o utilizare, fiind produsă numai ca o curiositate în cursuri publice, la reprezentațiuni de teatru și întrebuințată câte-o dată și foarte rar la câte un far, și ca să lumineze microscopul în locul sórelui, în locale lipsite de lumina directă a acestui luminător.

Lumina electrică nu a început să fie întrebuințată practic, de cât numai după ce au fost descoperite mijloce nouă, și anume *mecanice*, pentru producțiunea electricității; mijloce mai puțin costisitoare și capabile să dea electricitate în cantitate cât de mare și de o tensiune extraordinară. Să urmărim desvoltarea acestor mijloce și a aplicațiunii lor la confecțiunea puter-nicelor mașine, inventate de la 1857 în cóce, și

carî sémënë că încă și acum primesc pe fie-care di noui perfecționări.

În anul 1831 englesul Faraday a făcut una din acele mari și numeroase descoperiri ce i-au immortalizat numele, care servește ca basă pentru toate mașinele magneto- și dynamo-electrice de invențiune modernă, cu ajutorul cărora se pune astăzi neconținut în aplicațiune marele principiu al transformării puterilor naturii transformându-se căldura în mișcare, mișcarea în electricitate, electricitatea iarăși în căldură și lumină.

Se scia cu câți-va ani înainte, că putem face magneti artificiali cu ajutorul electricității și Faraday cugetând a găsit, că și invers trebuie ca să putem produce electricitate cu ajutorul magnetilor. Studiând cesiunea cu abilitatea și perseveranța cunoscute ale lui, a realizat această idee și a descoperit ast-fel ceea ce s'a numit «magneto-electricitate» sau «curenți de inducțiune magnetică».

Dacă introduceți repede un magnet în interiorul unui sul sau bobine de sîrmă izolată, formând un cerc conductor închis, se va naște în această sîrmă un curent electric «de inducțiune» și momentan; dacă apoi scótem magnetul, vom avea din nou un curent electric «de inducțiune», momentan și de direcțiune contrarie a celui d'întăiu. Dacă ne închipuim o dispozițiune mecanică prin care să bágăm și să scótem pe acel magnet într'o succesiune repede, vom avea, în miniatură, tipul mașinelor noastre magneto-electrice de astăzi cu «curenți alternativi», așa cum se întrebuintează la divisiunea luminei electrice pentru luminatul stradelor, localelor de fabrici, etc. Dacă pe de altă parte ne închipuim un magnet infinit de mare, (cum ar fi un magnet în forma unui cerc) care intră neîncetat în acea bobină și nu ese nici odată pe unde a intrat, atunci se va produce în această bobină un curent continuu și cu o direcțiune constantă, și vom avea iarăși tipul mașinelor celor mari de astăzi magneto-electrice și cu «curent constant», cum se întrebuintează mai ales ca să producem o singură lumină concentrată și puternică.

Aceste principii se pot modifica în practică și ast-fel. Să ne închipuim o bucată de fer môle aședată în permanență în interiorul bobinei sus menționate, ceea ce vom numi un «electro magnet»; să învîrtim printr'o dispozițiune mecanică unul sau mai mulți asemenea electro-magneți înaintea unui sau a mai multor magneti, și vom

avea, cu efect și mai mare, pe unul sau pe cel-lalt tip de mașine magneto-electrice numite mai sus, după felul combinațiunilor și a dispozițiunilor ce vom da magnetilor și electro-magnetilor.

Îndată după descoperirea acestor fapte de către Faraday, italianul Pixii și englezul Clarke au construit cele d'întăi mașine magneto-electrice; aceste mașine au fost însă prea mici și electricitatea produsă cu ele prea slabă, ca să se fi gândit cine-va să le întrebuinteze pentru lumina electrică.

Renumitul mecanic Stöhrer în Leipzig a construit la 1844 cele d'întăi mașine magneto-electrice ceva mai mari și în stare să dea, cel puțin în mic, lumina electrică; aceste mașine au servit ca tranzițiune la mașinele cele mari, a cărora epocă începe cam pe la 1857, și cari sunt adevăratele producătoare a luminei electrice prin transformarea lucrului său a mișcării, în lumină.

Belgianul Nollet, încurajat de succesul, în adevăr cam mic, al mașinelor lui Stöhrer, a conceput cu încetul planul, și cu ajutorul unui Societăți formate la Paris, a realizat la 1853 o mașină magneto-electrică colosală, cu intențiune nu de a produce lumina electrică, ci de a descompune apa și a-și procura ast-fel, într'un mod comod credea Nollet, oxigenul și hydrogenul necesarii la producțiunea luminei intensive, inventate mai de mult de englesul Drummond. Experiențele nu au dat nici un rezultat în acest respect. Englesul Holmes a modificat aceste experimente, ca să producă direct lumina electrică și a avut atâta succes, în cât și el și alții, chiar sub patronagiul guvernelor Angliei și al Franciei, s'a devotat în modul cel mai serios la studiul acestei cesiuni, ca să înlătore dificultățile practice recunoscute în cursul acelor experiențe. La 1859 s'a format în Franța compania «l'Alliance» pentru fabricațiunea mașinelor de lumină electrică și în acel an și în anii următori s'au construit de Holmes în Anglia și de l'Alliance în Franța cele d'întăi și colosale mașine magneto-electrice, cari au dat lumina electrică de o splendoră extraordinară și cari au fost întrebuintate practic la diferiți fari din Franța și Anglia.

Aceste mașini sunt mari, grele și costisitoare; dimensiunile lor sunt cam de un metru și jumătate în lung, lat și în înălțime; greutatea lor variază între 3 și 5 tone și prețul de la 10.000 până la 12.000 franci. Ca să producem electricitate, și prin urmare lumină, trebuie să le în-

vêrtim cu o iușeală de vre-o 400 ori pe minută și cu mijlocul mașinilor cu vaporii de o putere de vre-o 7 sau 8 cai și în sus. Ele se compun de un schelet mare de fer turnat, la care se află așezat un mare număr de magneți, d. e. 56, în formă de U, mari și puternici, în șapte rânduri paralele, câte opt de fie-care rând, dispuși radial într'un cerc, cu poli înăuntru. Intre aceste șapte rânduri de magneți de oțel sunt așezate pe axul cel mare al mașinei șese discuri de aramă sau alamă, purtând fie-care câte 16 bobine sau electromagneți, în total 96 bobine. Pe acest ax al mașinei, dimpreună și cu cele 96 bobine, îl punem în mișcare de rotațiune prin mijlocul unui motor de 7 sau 8 cai. Ast-fel bobinele învêrtindu-se între poli magneților de oțel primesc influența acestora și se nasce în ele curentul electric de inducțiune, puternic și cu tensiune mare, care luminează lampa electrică ce se află în comunicațiune cu mașina prin două reofori sau sîrme gróse de aramă curată și izolată.

În anul 1856, adică înainte de realizarea acestor mașini mari de lumină, Siemens din Berlin, cunoscut lumii întregi prin lucrările și instituțiunile sale în domeniul electricității și a telegrafiei, a inventat și a construit o formă nouă de bobine, sau electromagneți fără cari lumina electrică nu ar fi putut realiza imensele progrese de astă-zi. Pe cînt bobinele obicînuite sunt formate de un cilindru scurt de fer peste care se înfășoră transversal o sîrmă izolată de aramă, bobinele lui Siemens se fac dintr'un cilindru turtit sau o tablă prelungă de fer, peste care se înfășoră sîrma longitudinal. Această modificare, mică în aparență, dă acestor bobine o superioritate imensă asupra bobinelor obicînuite: cele d'întîi primind o influență magnetică mult mai puternică de cît bobinele cele vechi și producînd ast-fel o cantitate de electricitate cu mult mai mare. Apoi cu bobinele Siemens rezistența aerului în timpul rotațiunii mașinilor de lumină este neînsemnată, pe cînd la mașine cu bobinele vechi, o mare parte din puterea motore se cheltuesce ca să învingă rezistența aerului. Siemens a și construit mașine magneto-electrice cari au funcționat pentru serviciul telegrafic, însă erau prea mici pentru a produce lumină. Sistemul bobinelor Siemens prezintă dificultăți, ca să fie introdusă la mașinele cele mari ale companiei «Alliance» și ale lui Holmes. Trebuia modificate aceste mașini, trebuia inventate alte mașini noi, cari să profite de beneficiile sistemului bobinelor Siemens.

Anul 1863 a fost destinat ca să se pue în aplicațiune la mașinele cele mari bobinele sistemului Siemens. Wilde din Manchester a construit după

nisce principii noi o mașină puternică, și în anul 1867 a experimentat cu altă mașină colosală, tot de aceeași construcțiune, cântărind mai multe tone și pusă în rotațiune de 1500 ori pe minut cu ajutorul unui motor cu vaporii de 15 cai. Efectele de căldură și de lumină produse cu această mașină au în'recut toate efectele analoge produse vre-o dată cu electricitate. Sîrme lungi și gróse de fer, bețe scurte de fer și gróse ca degetul, bețe de platină gróse de vre-o 7 milimetre, au fost topite în câte-va secunde; lumina ajungea splendoria luminei solare și răspândia o căldură simțită la distanță de 50 metri.

Această mașină Wilde era în realitate compusă din trei mașine ale lui Siemens, combinate într'un mod special și anume: o mașină magneto-electrică mică *A*, cu șese magneți de oțel și cu o bobină grósă de 5 centimetre, cântărind cu totul câte-va kilograme; o a doua mașină magneto-electrică mare *B*, cu două electro-magneți în locul magneților de oțel, și cu o bobină de 12^{cm} în diametru; în fine o a treia mașină magneto-electrică colosală *C*, cu două electro-magneți cântărind trei tone și cu o bobină de vre-o 25^{cm} în diametru. Bobinele și electro-magneții erau construiți după sistemul Siemens descrisă mai sus. O mașină cu vaporii de 15 cai învêrtia aceste trei bobine. Bobina mașinei *A*, influențată de magneții de oțel, trimitea în electro-magneții mașinei *B*, un curent electric de o putere mare. Mașina *B*, a căreia electro-magneți erau ast-fel transformați în magneți puternici, producea asupra bobinei sale de 12^{cm} un curent puternic de inducțiune, care alimenta în același mod pe mașina *C*, a căreia bobină de 25^{cm} trimetea în afară electricitatea ce a produs acele efecte colosale admirate de toți.

Mașina Wilde, cu toate producțiunile sale cele mari, nu a găsit o aplicațiune întinsă din cauza mai multor imperfecțiuni, rezultînd din masa ei cea mare și din complicațiunea construcțiunii ei; totuși această mașină constituie un progres imens al mijloacelor pentru procurarea electricității cu ajutorul puterii motore, în locul reacțiunilor chimice. Dar un progres de o importanță cu mult mai mare se pregătia mai în același timp.

Pe la începutul anului 1867 frații Siemens (la Berlin și London) au construit o mașină mică, fără magneți de oțel, în care electricitatea și magnetismul se produceau numai prin mișcare de rotațiune. Tot în același an, câte-va luni mai târziu, renumitul constructor Ladd din London a construit cu oare-cari modificări în executare, o mașină mare de acest fel, capabilă să dea o

lumină electrică strălucitoare. Amândouă aceste mașine erau expuse la Expozițiunea din Paris din 1867, cea mică la secțiunea germană, iară cea mare la secțiunea engleză din hala mașinelor, și funcționau amândouă, fiind învârtite una cu mâna, iar cea mare a lui Ladd cu puterea vaporilor prin transmisiunea generală. Aceste mașine s'au numit «dynamo-electrice» sau «dynamo-magnetice», ca să se arate prin această numire că în ele mișcarea se transformă în electricitate sau magnetism.

Aceste mașine dynamo-electrice, Siemens sau Ladd, se compun din două electro-magneți turtiți și de o bobină sistema Siemens. Ele diferă de mașinele magneto-electrice, descrise mai sus, în principii numai prin acesta, că au electro-magneții de fer môle, în loc de magneții de oțel, și că o parte din curentul electric al bobinei este condusă într'un mod convenabil la sirma înfășurată pe electro-magneți și servă, ca să producă în aceștia o putere magnetică extraordinară, care la rindul său provocă în bobină curenți electrici de o putere tot așa de extraordinară și mare. Totul se produce în aceste mașine prin mișcare; mișcarea se transformă în magnetism și electricitate. Acesta este principiul cel nou descoperit și aplicat de Werner Siemens din Berlin. Trebuie să observăm că după ce s'a construit o mașină de felul acesta trebuie în general să provocăm, odată pentru tot-d'auna, în ferul môle al electro-magneților, o cantitate cât de mică de magnetism, pe care apoi mașina, pe când lucrează, îl înmulțește și-l păstrează pentru tot-d'auna.

Aceste mașine prezintă mare superioritate asupra celor magneto-electrice ale companiei «l'Alliance»; prezintă un volum mult mai mic, sunt cu mult mai ușoare, costă pe jumătate și dau efecte strălucite cu o putere motore pe jumătate de cât acele «Alliance». Cu toate acestea și ele prezintă mai multe dificultăți practice și tot nu pot rezolva problema divisiunii luminei electrice, care constituie condițiunea esențială pentru aplicațiunea generală a acestei lumini.

Toate mașinele magneto- și dynamo-electrice, ale căror forme principale au fost menționate până acum, dau într'o succesiune, mai mult sau mai puțin repede, curenți alternativi, și au în general trebuință de o dispozițiune specială, numită «comutator», ca acei curenți electrici să ajungă în exterior, la destinațiunea lor, toți în aceeași direcțiune. Dispozițiunea comutatoarelor însă unde se face schimbarea în direcțiunea curenților, atrage după sine o dezvoltare continuă de scântei puternice, care ruinază mașina și constituie o pedică serioasă pentru usul

înelungat al mașinelor celor mari. Numai mașinele cele mari ale companiei «l'Alliance» se fac fără comutator, prin urmare nu prezintă dificultăți în această privință, au însă alte defecte pentru care au și fost părăsite astăzi cu totul.

În anul 1871, belgianul Gramme, în serviciul companiei «l'Alliance» la Paris, a inventat și prezentat Academiei din Paris o mașină nouă magneto-electrică, capabilă de a produce curenți electrici continui și de o direcțiune constantă, fără ca mașina să aibă trebuință de comutator.

Să ne închipuim un inel de fer gros înfășurat pe totă întinderea lui, transversal, cu o sîrmă de cupru izolată și închisă, cu alte cuvinte o bobină anulară. Să ne închipuim un magnet de oțel în formă de potcovă, obicînuît sistema Jamin. Inelul, așezat în planul acestui magnet, se învîrtesce între poliți lui, prin mijlocul unui motor ôre-care; fie-care punct al inelului trecînd neîncetat înaintea poliilor, se magnetizează și induce în sirma izolată un curent electric, continuu și de o direcțiune constantă. Acest curent manifestă tendința de a se propaga în exterior la două puncturi diametrice, ce se află în permanență la extremitățile unei drepte, care ar tăia acel inel perpendicular pe linia poliilor. Dacă ne închipuim două arcuri sau peri metalice, așezate ast-fel ca să atingă neconținut acele două puncturi diametrice, vom conduce curentul electric la doi reofori și ne vom procura astfel lumina și alte efecte electrice. În practică, dispozițiunea acelor puncturi diametrice, precum și a periilor metalice, diferă puțin, însă nu se poate arăta aci fără figură. Gramme a urmărit cu perseveranță descoperirea lui, a perfecționat mașinele, le-a dat dimensiuni și putere mare și a înlocuit magneții de oțel cu electro-magneți, întocmai ca la mașine dynamo-electrice, inventate și construite de Siemens. Siemens însuși s'a pus la lucru și a inventat și construit asemenea mașine cu curent continuu și de direcțiune constantă, negreșit tot după principiul lui Gramme, însă fidel sistemului său speciale, cu electro-magneți turtiți, și cea ce este mai important, închisă în formă de cerc. Mașinele lui Siemens întimpină la rotațiune, din cauza formei avantajoase a bobinei, cea mai mică rezistență a aerului și aduc o economie la puterea motore.

Mașinele cu curent constant, Gramme sau Siemens, care de la 1871 și până astăzi au primit pe fie-care câte o modificare, au ajuns astăzi la o perfecțiune mare în totă privința; sunt foarte puțin voluminoase; relativ ușoare, cântărind, chiar cele mai puternice, numai câte-va sute de kilograme; costă puțin, între 1500 și 3000 franci,

lucrăză cu o putere motore mică, de doi sau trei cai; dau curenți puternici și se întrebunțază pretutindenți unde se cere o singură lumină puternică; ele se întrebunțază încă și la atelierele cele mari de galvanoplastia. Lumina lor însă nu pôte fi distribuită la mai multe lămpi.

Tôte aceste progrese realizate la fabricațiunea mașinelor dynamo-electrice, precum și acele ale lămpilor electrice, despre cari vom trata mai la vale, nu aũ condus de cât la un singur rezultat principal, acela de a ne procura comod și cu puțină cheltuială o lumină electrică intensivă și constantă, ecuivalentă în putere cu 2.000 până la 14.000, și chiar, la unele mașine, până peste 30.000 luminări normale. Fiind-că însă la luminatul stradelor, piețelor, fabricilor, etc., se cere ca lumina să fie distribuită uniform peste tot spațiul, iară nu concentrată la un singur punct, urméză că lumina pe care ni-o dau acele mașine nu corespunde unei întrebunțări practice în acest respect.

Încă de mult aũ căutat fizicii să resolve problema distribuțiunii practice a luminei electrice și pênă la un grad ôre-care, putem dice, că această problemă și-a găsit astă-đi soluțiunea. Cele d'ântăiũ încercări s'aũ făcut în sensul acesta, ca să se intercaleze două sau mai multe lămpi în același curent electric, provenind de la o singură baterie galvanică, sau de la o mașină magneto-electrică. Aceste încercări nu aũ reușit însă nici pentru două lămpi; când una strălucia, a doua era aprôpe să se stingă; când această lumină bine, întêia scădea.

Tot așa de puțin succes aũ avut și încercările făcute, ca să se despartă curentul unei baterii, sau al unei mașini, în doi sau mai mulți curenți parțiali, cari să alimenteze un număr egal de lămpi electrice.

Ceva mai bine a mers cu propunerea făcută la 1868 de către Le Roux, ca unul și același curent să alterneze în succesiune repede, în sus de 25 ori pe secundă, prin două sau mai multe lămpi. Cu ajutorul unor mecanisme speciale, numite «reotrope» sau și «comutatori», pe cari îi punem în mișcare repede de rotațiune, conducem curentul mașinei înteiũ la lampa A, apoi la lampa B, al treilea la lampa C, și atunci iară pe rând la A. la B, la C, și așa mai înainte; însă intervalul de timp între doui curenți consecutivi, cari trec prin aceeași lampă să fie mai mică de cât $\frac{1}{25}$ dintr'o secundă. În practică însă nu s'a putut realiza nici această sistemă.

Soluțiunea problemei de a distribui lumina electrică la mai multe lămpi sau luminări electrice era rezervată tot mașinelor Gramme și Siemens, însă nisce mașine noi cu curenți alter-

nativi și de o construcțiune specială. O ast-fel de mașină pörtă mai multe rinduri de sirme, sau mai multe sisteme de bobine separate, și este destinată să dea de odată mai mulți curenți, obicĩnuit patru curenți, cari să alimenteze patru lămpi electrice, sau 16 luminări Iablochkoff. În total aceste mașine sémănă cu cele-lalte mașine magneto- sau dynamo-electrice; însă o mașină cu curent alternativ pentru divisiunea luminei este tot-d'auna împerechiată cu o mașină mai mică cu curent constant, care alimentéză pe cea d'înteiũ.

Problema divisiunii luminei electrice se găsesce ast fel rezolvată, însă între limite restrinse. Ea nu va putea fi considerată ca rezolvată de tot, de cât, când se va găsi mijlocul de a produce cu o singură mașină un număr mare de lumină, d. e. 50 sau 100. De și numeroșe aceste lumină, intensitatea însă totuși nu le-ar lipsi; căci luminile produse astă-đi aũ o intensitate între 50 și 200 lămpi Carcel, sau egală cu 350 până la 1400 luminări normale, și suntem siliți în practică să mai potolim această lumină intensivă cu globuri de sticlă mat; ceea ce aduce o cheltuială de prisos și prin urmare o pagubă însemnată. În fine pentru divisiunea luminei se mai cere încă, ca condițiune esențială, ca luminile să fie asigurate contra stingerei, mai ales contra unei stingeri simultanee a tuturor luminilor alimentate de o singură mașină dynamo-electrică.

Luminatul electric de strade, piețe, locale de fabrici, gări, vapóre pe apă, fari, etc., a devenit astăđi fôrte comună și se face cu mașinele de ultima construcțiune ale lui Gramme sau Siemens, după trebuință, cu curent constant sau alternativ. S'aũ mai presintat și alții cu pretențiune de a modifica aceste mașini sau de a inventa construcțiunii noi; însă pretențiunile lor nu prea aũ avut multă trecere, ca să înlătore producțiunile lui Gramme și Siemens; numai Brush în America pare a concura și el în anii din urmă cu ôre-care succes.

Producțiunea unui curent abundent, puternic și de o tensiune mare cu o direcțiune constantă sau alternativă; precum și distribuțiunea luminei la mai multe lămpi, nu constituie singurele dificultăți ce se presintă la luminatul electric și cari aũ fost învinse aprôpe de tot, putem dice, prin invențiunile anilor din urmă. O bună lampă electrică, care să primescă curentul electric și să-l transforme în lumină, constituie și astă-đi o problemă încă nu pe deplin rezolvată.

Davy, care a descoperit lumina electrică s'a servit de două bețe de cărbune de lemn, tăiate cu virf, între cari a produs lumina. Cărbunii de lemn nu conduc bine electricitatea și apoi se

consumă foarte repede, de aceea putem considera ca un progres însemnat în arta luminatului electric întrebuintarea ce a făcut pentru prima oară francesul Foucault de cărbuni minerali, cărbuni residuali din retortele fabricațiunii gazului de luminat. Acești cărbuni sunt compacți, conduc electricitatea mult mai bine, și se consumă mult mai încet de cât cărbunii de lemn. Cu toate acestea și acești cărbuni îndeplinesc rău funcțiunea lor, pentru că cuprind substanțe eterogene, și anume silice, cari produc mici plesaituri, tremurături și deflagrațiuni, în urma cărora lumina electrică devine înconstantă și în fine se stinge. O mulțime de fisici și fabricanți au căutat și caută încă fabricațiunea celor mai buni și siguri cărbuni, și în această privință se pare că astăzi au făcut progresele cele mai mari francesii Carré și Gaudoin. La confecțiunea cărbunilor celor buni se carbonizează principal materii organice, precum: grăsimi, rășine, smolă, zahar și altele, și se amestecă cu o cantitate variabilă, dar mică de coke. Dar ne lipsesc încă cărbuni perfecți; galvanisarea lor superficială cu nickel pare a îmbunătăți calitatea lor.

Dar nu ajunge numai o perechiă de cărbuni ca să avem practic lumina electrică. Se cere încă o lampă, un aparat, un regulator de lumină electrică, și acesta trebuie să împlinescă multe condițiuni. Mai întâi trebuie ca extremitățile cărbunilor să se atingă la întâia trecere a curentului; apoi, îndată cum virfurile cărbunilor au ajuns la incandescență, trebuiesc depărtate la distanța cuvenită, ca să întreție lumina, și această distanță să fie tot-d'auna în armonie cu intensitatea curentului electric, care el însuși variază cu acea distanță. Regulatorul trebuie neconținut să împingă înainte cărbunii pe cât aceștia se consumă prin ardere, și să ție pozițiunea luminei tot-deauna la aceeași înălțime înaintea unui reflector. Apoi trebuie să întreție lumina neîntrerupt cel puțin în timp de 4 ore. În fine toate aceste funcțiuni, regulatorul trebuie să le facă într'un mod automatic, numai prin dispozițiunii mecanice și fără amestecul de mână de om. S'a construit regulatori în număr mare și de tot felul; cei mai perfecți sunt astăzi acei construiți după sistemele Serrin, Siemens și Nysten. Mecanismele acestor regulatori sunt foarte complicate ca să pótă fi descrise aici fără figuri.

O noutate în domeniul lămpilor electrice constituie «luminarea electrică» introdusă pentru prima oară de Iablochkoff la Paris către finele anului 1876. Luminarea electrică a lui Iablochkoff se compune din două bețe de cărbune, cum

se întrebuintează și la cele-l'alte lămpi electrice, așezate însă paralel unul lângă altul și despărțite printr'un strat izolator de gips sau de kaolin; ea scutesce de orî-ce mecanism, care să misce cărbunii, este prin urmare simplă de tot și nu costă aproape nimica, afară de costul cărbunilor cari se consumă. Ca să facem să trecă curentul prin această luminare, se pune d'asupra ei o foiță subțire de cărbune; acesta în câte-va secunde arde și lumina se stabilește între cei doi cărbuni, cari se consumă; iară materia izolătoare dintre ei se topesce și se volatilizează. Lumina Iablochkoff este mult întrebuintată la luminatul stradelor, prezintă însă mai multe inconveniente, pe cari arta până acum nu le-a putut înlătura de cât numai parțial. Ast-fel cărbunele pozitiv se consumă mai curând și de aceea se face mai gros. Dacă s'ar întâmpla să se stingă luminarea prin vre-o necurățenie în cărbuni, nu se mai aprinde de sine cu toată restabilirea curentului, ceea-ce ar fi fatal, mai ales în cazul comun, când mai multe luminări sunt alimentate de același curent al unei mașine magneto-electrice; căci atunci stingându-se una se sting toate.

Acum la urmă Iablochkoff a mai propus încă o inovațiune la luminatul electric, care prezintă avantaje sub un punct de vedere. Iablochkoff propune să se intercaleze la mașina dynamo-electrică, care alimentează luminările electrice un condensator de o suprafață foarte mare. Luminările dau atunci mai puțină lumină, însă mașina pôte alimenta, cu ajutorul acestui condensator, un număr îndoit de lămpi. În practică nu s'a introdus încă această inovațiune.

S'a mai făcut încă încercări de a produce lumina prin incandescența corpurilor, cari resistă la temperature foarte înalte; și această incandescență s'a produs sau direct prin curentul electric, sau prin curentii de inducțiune ai bobinei Ruhmkorff; sau în fine s'a produs lumina prin incandescență de bețișore sau lame de cărbuni, preparate adesea în mod special și așezate în spațiul golit de aer din interiorul unui glob de sticlă. La această din urmă sistemă aparțin și încercările lui Edison din America. Cu toate acestea, afară de casuri speciale și isolate, lumina electrică, concentrată sau distribuită pe mai multe lămpi, astăzi se produce exclusiv cu luminări Iablochkoff, sau cu lămpi Serrin, Siemens și Nysten.

Terminând, trebuie să observăm că producțiunea luminei electrice încă nu a ajuns la acea perfecțiune și înlesnire practică, cari ar putea să o facă să concureze pretutindenii și așa curând cu luminatul aproape universal de gaz.

ORE CARE DISPOZIȚIUNI NOUË DIN CABINETUL DE FISICA AL UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘCI

(Analele Academiei Române, seria 2-a vol. IV pag. 397).

Cabinetul de fizică al Universității noastre din București constituie astăzi una din podóbele cele mai frumoase ale ei și cred că nu este cu totul fără interes, dacă viú să relatez aci despre progresele realizate de curând în această instituție națională, anume în ramura electricității și a luminatului electric, care astăzi este la ordinea zilei.

Acest luminat electric, care este «en vogue» de vre-o șese ani încóce, a condus la o mulțime de perfecționări și invențiuni nouă în domeniul mașinilor de inducție, mai special al celor numite *dynamo-electrice*, și a lămpilor electrice. Aceste mașini electrice au fost introduse negreșit și în cabinete de fizică, cel puțin ca modele; dar, deja în industrie, ele nu serviau numai ca mijloce pentru luminat; ele au fost întrebuințate la arta galvanoplastică și în timpurile moderne, ca mijloc de transport al puterii la distanță. Aceste mașini fiind introduse în cabinete și la cursuri de fizică, a trebuit să căutăm a profita de densele sub toate puncturile de vedere. Intru cât ele în realitate nu sunt altceva de cât nisce generatori de electricitate, nu fac de cât să dea curenți electrici, și încă curenți electrici de o calitate superioară, este clar că aceste mașini sunt menite să înlocuiască și în industrie și în cabinetul de fizică, bateriile galvanice, cari prezintă o mulțime de desavantaje, cel puțin acolo, unde se cer curenți de o putere ceva mai mare, de la două sau trei elemente Bunsen în sus. Ideia de a înlocui bateriile galvanice cu mașine *dynamo-electrice* nu a prins rădăcină, nici nu a câștigat încă o extensiune cât de mică; în realitate nu se ved de cât casuri sporadice, unde câte un experiment de galvanism se face cu ajutorul unei mașini *dynamo-electrice*. Aceste mașini cerend pentru a funcționa o putere motore ceva mai mare și continuă, procurarea și instalarea unei asemenea puteri constituie cea mai principală pedecă la introducerea lor la cursuri de fizică; cu toate că mai sunt și alte dificultăți specifice ale curenților electrici produși de acele mașini.

In vederea acestor progrese ale științei și ale

practicei, mi-am propus și eu să ridic cabinetul și cursul de fizică al Universității noastre din București la nivelul stărei actuale de lucruri și chiar să merg mai departe, și să fac cursul întreg de galvanism numai cu ajutorul mașinilor *dynamo-electrice* și fără baterii galvanice, afară de casuri rare, unde se cere numai unul sau două elemente, al căror us nu prezintă nici un inconvenient.

Dispozițiunile necesare pentru a ajunge la acest rezultat, adecă procurarea și instalarea mașinilor și a motorului, prezintă două dificultăți mari: întâia, bănescă, căci înțelege oricine că asemenea instalări costă multe mii de lei; și a doua, aceea a localului. Aceste diferite mașini au greutate enorme, de mai multe tone, în timpul funcționării lor produc sguđuituri, cari echivalază asemenea cu mai multe tone, și nu era lucru simplu de a face acele instalări într'un local a cărui zidăriile prezintă o debilitate remarcabilă. După sacrificii de muncă și de timp de două ani aproape, aceste dificultăți au fost învinse; instalarea s'a complectat și sguđuiturile s'au nimicit. Motorul, care constituie partea cea mai grea, a fost așezat și fixat pe un zid gros care merge până la fundamente, și sprijinit cu bărne și legături colosale de fer de un al doilea zid perpendicular pe cel d'ântéii, care asemenea merge neîntrerupt până la fundament. Motorul este cu gaz, sistema Otto, de puterea reală de patru cai, construit de renumitul fabricant Langen Wolf din Viena, lucrând cu putere, liniștit și fără cea mai mică sguđuitură. Transmisiunea și accesoriile au fost construite aci. — Se înțelege de sine, că a trebuit să se facă în localul cabinetului și instalare de gaz cu comptor, lămpii *hydraulice*, etc. — Vasul cu apă, trebuincios pentru a ține motorul rece, cântărind cu apa împreună vre-o tonă, este asemenea încredințat unui zid gros și nu se sprijină de loc pe grindile localului.

Mașinele electrice sunt în număr de trei, toate sistema Siemens: una *dynamo-electrică* D₇, de vre-o două sute kilograme, putend produce o singură lumină de 2000 lumini normale, dá

un curent continuu și constant, care p \acute{o} te varia în putere, după iuț \acute{e} la de rotațiune a mașinei, de la vre-o 100 până la 250 elemente Bunsen; — a doua mașină W_3 , de vre-o trei sute chilogramme, cu curenți alternativi, put \acute{e} nd alimenta până la patru lămp \acute{i} , ast-fel numite diferențiale, asemenea sistema Siemens, fie-care de o intensitate luminosă de vre o 400 luminări normale; — a treia este o mașină, numită Ladd, construită de Ruhmkoff, care dă un curent continuu, echivalent cu patru până la opt elemente Bunsen, după iuț \acute{e} la cu care se învârt \acute{e} sce. — Aceste diferite mașine, care au o greutate însemnată, și când sunt puse la lucru, aduc asemenea sguidituri foarte simțit \acute{o} re, sunt încredințate tot unui zid care merge continuu până la fundament.

Deosebit de aceste machin \acute{i} , am mai procurat încă cabinetului de fisică și mai multe lămp \acute{i} electrice, Serrin și Siemens; și un număr însemnat de lămp \acute{i} de incandescență Swan.

Pentru producțiunea luminei concentrate, sau acelei împărțite în mai multe lămp \acute{i} , sau a luminei cu lămp \acute{i} le cele mici de incandescență; pentru executarea diferitelor experimente de galvanism, de electromagnetism etc., se cere a se pune la lucru, când una, când cea-l-altă, din cele trei mașini sus menționate; câte o dată tre-

bue să m \acute{e} rgă două mașine cupelate; adesea se cere a opri mașinele, fără a opri tot de o dată și motorul, ca să fie acesta gata la or \acute{i} ce moment să le pună din nou în mișcare; se cere, și acesta este și mai gre \acute{u} , ca, fără a modifica iuț \acute{e} la de rotațiune într'un mod simțitor, să avem o dată un curent mai slab, ca de 30 elemente Bunsen, altă dată un curent mai tare, d. e. de 50, 60, 100 or \acute{i} 200 elemente Bunsen. Obținerea acestor rezultate, fără car \acute{i} usul mașinelor ar fi limitat și nu ar corespunde trebuințelor variate ale cabinetului și cursului de fisică, este însoțită cu mar \acute{i} dificultăți, pe car \acute{i} am căutat să le înlătur prin diferite mijl \acute{o} ce și dispozițiuni. Ecă câte-va din aceste dispozițiuni:

Mai ânt \acute{e} u am instalat o furcă, cunoscută de toți car \acute{i} se ocupă cu lucrări mecanice, cu ajutorul căreia se p \acute{o} te face într'un moment și la comandă, ca curea principală a motorului să apuce transmisiunea și să o pună în mișcare dimpreună și cu una sau mai multe din mașinele dynamoelectrice; sau tot cu aceeași furcă, iarăși într'un moment și la comandă, transmisiunea, prin urmare și mașinele dynamoelectrice, se desfac de curea, se opresc, iară motorul își continuă mișcarea, fiind gata să pornescă mașinele din nou la or \acute{i} -ce moment.

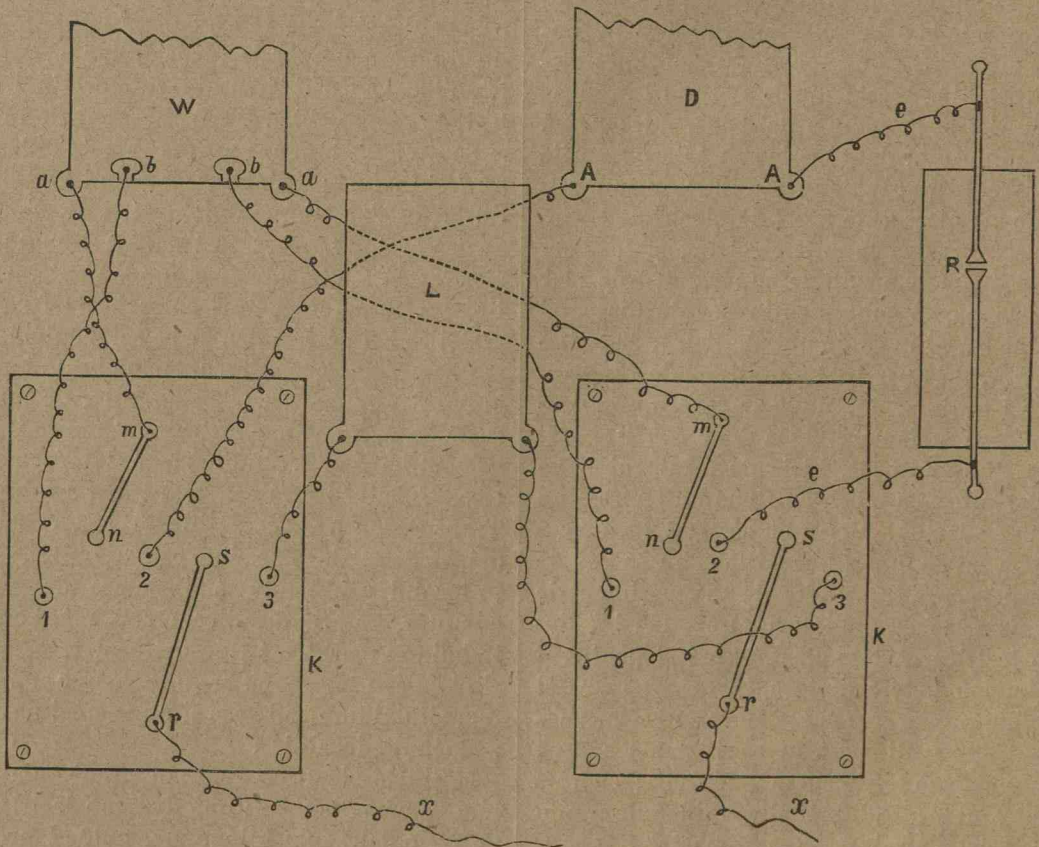


Fig. 1

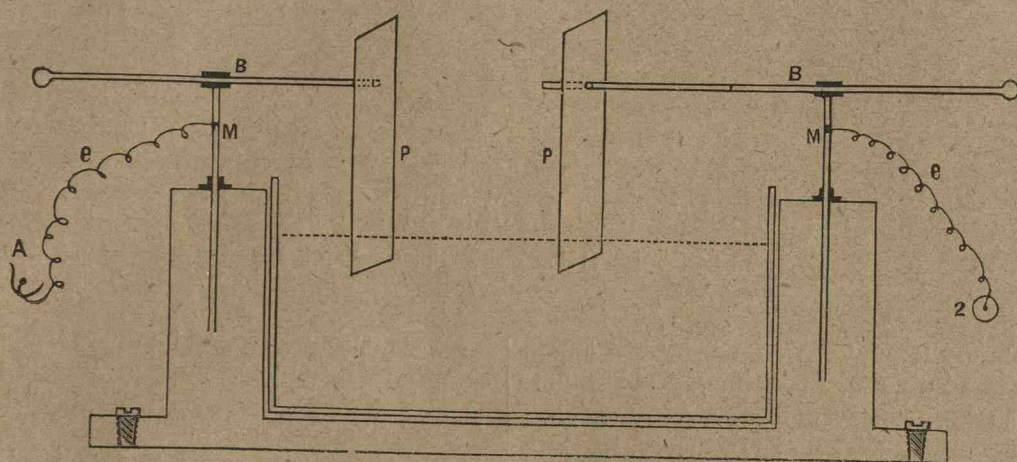


Fig 2

Mai greu cu mult este că, lucrând necontent în exterior cu două reofori, să primim în ei după voie și fără să stăm să-î schimbăm mereu de la o mașină la alta, curentul acelei mașine, care ne convine la un moment dat; pe lângă acesta să mai dispunem ca, executând o serie de experimente, cari reclamă curenți foarte diferiți în intensitate, să ne procurăm comod și la fie-care moment curentul de intensitatea cerută, fără să modificăm ceva în mersul mașinelor, ceea ce are nevoie de timp lung și în general nici nu se poate face de cât cu greu și între limite foarte restrinse.

Pentru a căpăta aceste rezultate am introdus două comutatoare și un aparat de rezistență executate de constructorul cunoscut din Viena, Lenoir și Forster, după descripțiunea și desemnurile ce le am comunicat. Aceste aparate au o construcțiune specială pe care am inventat-o anume pentru serviciul la care le destinam.

Fig. 1 reprezintă proiecțiunea orizontală a celor două comutatoare K, K, precum și a vasului de rezistență R, în legăturile lor cu cele trei mașine dynamoelectrice W, D și L; iară fig. 2 arată o secțiune verticală a vasului de rezistență.

Comutatorul K este format de o scândură pe care se află trei stâlpi de alamă, numerotați 1, 2, 3, formând un arc de cerc, la al cărui centru se află un al patrulea stâlp r, și opus cu acesta, un al cincilea stâlp m, tot de alamă. Acești stâlpi sunt destinați să primescă diferite sîrme de comunicațiune și reoforii. O pârghia de alamă s, mobilă împrejurul lui r, stabilește după voie comunicațiunea între reoforul exterior x, și unul oare-care din reofori b_1, A_2, c_3 , cari vin de la mașinele W, D sau L. Pârghia de alamă mn, pusă la pozițiune, unesce stâlpul m cu stâlpul 2 și prin urmare cupelază mașinele

D cu W, ceea ce se cere la funcționarea lămpilor diferențiale.

Vasul de rezistență R, pe care-l străbate unul din cei două reofori, AR₂, emanând de la mașina dynamoelectrice D, este reprezentat în secțiune verticală la fig. 2. Un vas de sticlă, așezat într-o cutie de lemn, coprinde un liquid oare care, d. e. apă cu câte-va picături de acid sulfuric. Reoforii comunică cu doi stâlpi de alamă MM, cu două bețe orizontale BB și cu două lame de platină PP. Stâlpii MM pot fi ridicați mai sus sau mai jos, ast-fel că lamele de platină să fie cufundate în lichid mai mult sau mai puțin. Lamele de platină pot fi așezate, prin mișcarea orizontală a beților B, la o distanță mai mare sau mai mică, ast-fel ca curentul să întâmpine o rezistență mai mare sau mai mică. Cu modul acesta se înțelege că vom putea regula intensitatea curentului după trebuință, făcînd să varieze distanța dintre lamele de platină; stabilind contactul între aceste lame, avem maximum intensității curentului.

Se înțelege de sine că acest vas de rezistență s'ar putea intercala și la cele-lalte două mașine; acesta însă nu este de loc trebuincios. Mașina L dă curenți relativ slabi și nu prea are nevoie de regulat; mașina W nu poate funcționa, după cum se scie, de cât fiind alimentată de curentul mașinei D, și dacă acesta este regulat în putere, urmăză ca și electricitatea, care o dă mașina W să fie asemenea regulată.

În fine trebuie să observ, că modificările es-puse în această scurtă dare de sémă nu sunt singurele făcute în cabinetul și cursul de fizică al Universității din București; dar nu am aci în vedere de cât numai schimbările făcute în respectul mașinelor dynamoelectrice.

EXPOZIȚIUNEA DE LA MÜNCHEN DIN ANUL 1882

(Analele Academiei Române seria 2-a vol. V, pag. 213)

În timpurile moderne electricitatea a luat o așa mare dezvoltare, în cât în anul trecut 1881, s'a găsit de cuvîntă a se face o expozițiune electrică la Paris; succesul ei a fost mare. La începutul anului curent s'a înființat o a doua expozițiune la Londra. Estimp, de la 15 Septembrie pînă la 15 Octombrie, a fost expozițiunea electrică de la München și pentru anul viitor ni se anunță o a patra la Viena. Aceste desese expozițiuni, de și în privința noutății au în general o mai mică importanță, aduc însă mari folose familiarisînd lumea cu invențiunile și aplicațiunile moderne ale electricității.

Expozițiunea electrică de la München negreșit nu prezintă splendoroa acelei de la Paris, nici a acelei din Londra, cari, mai ales cea din urmă, erau favorisate și prin avantajele localităților frumoase ale palaturilor industriei Sydenham. Caracterul internațional chiar era mai puțin pronunțat la München; afară de Germania mai erau represintate Austria, America (Edison), foarte puțin Franța și Anglia, și din alte state, sporadic câte unu, cu câte vre-un lucru neînsemnat.

Cu toate aceste expozițiunea de la München a avut un succes mai mult de cât suficient, dispozițiunea ei a fost admirabilă; nu era făcută ca să bată la ochi, ci ca să fiă instructivă; prin urmare tot ce era strein la acest scop a fost eliminat. Fie-care putea să vadă și să studieze comod tot ce era expus într'un mod așa de sistematic. Mașinele electrice, lămpile electrice, lămpile de incandescență, transmisiunea mișcării și a puterii la distanță, aplicațiunile electricității la galvanoplastie, la drumurile de fer etc., grupate foarte sistematic, erau mai accesibile la vederea și la studiul fie-cărui de cât la Paris. Cu toate acestea telefonia era reprezentată mult mai slab de cât la expozițiunea de acum un an de la Paris.

Cele mai numeroase mașine dynamo-electrice expuse, erau acele ale lui Schukert din Bavaria, cari păreau a fi cele mai avantajoase. O împrejurare, care contribuia ca să propage și mai mult această idee, era că expoșanții englezi s'au

servit de dîsele, ca să și lumineze lămpile, de ex. pe aceea sistema Crompton. Această lampă cu arc voltaic, combinată cu mașina Schukert, dădea rezultate foarte bune.

În al doilea rînd, în privința numărului, veniau mașinele dinamo-electrice ale lui Siemens din Berlin, pentru o lumină, sau pentru mai multe lumini, simple sau cupelate, combinate cu lămpii asemenea sistema Siemens. Trebuie însă să observăm, că cele mai multe din acele mașini și lămpii, sistema Siemens, erau construite și expuse de alți constructori, de cât Siemens. Resultatele acestor mașini și lămpii diferențiale sunt bune și cunoscute de toți.

Edison avea expuse trei sau patru mașini dynamo-electrice colosale, după sistema lui, cari frapa prin dimensiunile și chiar formelor; și acestea au dat rezultate foarte bune, alături cu lămpile cu arc voltaic, cât mai ales cu lămpile cele mici de incandescență, sistema Edison sau Swan.

Lămpile de incandescența Edison sau Swan în număr imens erau distribuite în grupe mari în diferite părți ale localității expozițiunii; restaurantul, bufetul, berăria, sala de vinuri, o capelă, un teatru destul de spațios, erau luminate cu aceste globulețe incandescente. Afară de expozițiune mai multe strade erau asemenea luminate cu candelabre purtând aceste lămpii mici de incandescență, câte trei la fie-care candelabru. Sălile de lectură erau asemenea luminate cu lămpii de incandescență. O sală specială conținea diferite modele de lămpii Edison, precum și candelabre de tot felul pentru aședatul lămpilor.

Mai multe telefoane oferiau vizitatorilor ocaziunea să audă concerte și muzici date în diferite săli și cafenele ale orașului. O serie de telefoane prezinta urechei cîntece produse la o grădină, Oberammergau, departe de München cu 95 kilometre. Un alt telefon colosal, instalat într'o cameră mică, în care puteau intra șapte sau opt persoane, reproducea vorbe sau cîntece, emise într'un local public al orașului și diferea de cele alte telefoane prin aceasta, că vizitatorii audiau toți de o dată, fără să aibă nevoie să și

aridice fie-care telefonul la urechiă, numai sunetele nu erau curate nici plăcute, având un caracter nasal, foarte pronunțat.

Transmisiunea puterii și a mișcării la distanță cu ajutorul electricității erau foarte bine reprezentate în această expozițiune. Iacă principiul acestei transmisiuni la distanță. Tóte mașinele dynamoelectrice întrebuintate astă-dă la diferitele aplicațiuni ale electricității și produc electricitatea, fiind puse în mișcare rāpede de rotațiune prin acțiunea vre-unui motor óre-care, fie motor cu vaporī, cu gaz, fie o cādere de apă, sau orī-care altă putere motore. Se știe de cât-va timp, și Siemens a contribuit la realizarea acestei idei, că invers, dacă întroducem de afară electricitatea într'o asemenea mașină dynamoelectrică, care sta în repaos, această mașină va începe a se învarti, întocmai pare-că ar fi fost supusă acțiunii directe a vre-unui motor. După acest principiu se instalează douē mașini dynamoelectrice la douē localități apropiate, sau depărtate, după trebuință; punem pe una din ele în mișcare de rotațiune cu ajutorul motorului de care dispunem, de ex. o cādere de apă, provocānd ast-fel într'insa produțiune de electricitate; această electricitate o conducem prin sirme la a doua mașină dynamoelectrică, instalată la a doua localitate. Indată această a doua mașină, primind din afară electricitate începe a se înverti și constituie un adevērat motor, pe care-l întrebuintăm prin curele și transmisiuni, ca să pue în mișcare diferite mașini, pompe și alte.

În localul expozițiunii de la München erau câte-va mașini, de treerat și altele, cari funcționaū prin puterea unei mașini electrice aflate lângă dēnsa. Această mașină electrică se învertia primind electricitate de la o altă mașină electrică aflată în altă parte a expozițiunii, și care lucra prin acțiunea unui motor cu gaz. Ast-fel puterea și mișcarea acestui motor cu gaz erau transportate la distanță, fără curea și fără transmisiune, ci numai cu douē sirme de aramă isolate, și prin intervenirea a douē mașini dynamoelectrice.

Transmisiunea acēsta de putere și de mișcare era și mai interesantă la instalările făcute de fizicul frances Marcel Deprez. La o localitate mică, Miesbach, depărtată de München cu 57 kilometre, se afla aședată o mașină dynamoelectrică mișcată direct printr'o putere motore óre-care; o a doua mașină dynamoelectrică identică, instalată în localul expozițiunii, primea curentul electric, fiind legată cu cea d'intăi ca un cablu conductor; ast-fel mașina electrică din expozițiune intra în mișcare de rotațiune cu o putere de o jumētate cal și mișca o pompă care alimenta o cascādă în interiorul expozițiunii. Se pretinde că puterea ast-fel transportată de la o distanță de 57 kilometre prețuia 60% din puterea motore originală, ceea ce ar constitui un progres, de óre-ce la tóte încercările de felul acesta, făcute până acum, puterea transportată chiar la distanțe mai mici, prețuia mai puțin de cât 60% a puterii originale. Puterea transportată la distanță, de și mai mică de cât cea originală, și prin urmare aduce o pierdere de 40% și mai mult, totuși presintă cea mai mare importanță, pe de o parte pentru că ne pune în pozițiune să utilizăm puteri brute ale naturei, cari nu cer cheltueli de instalare, precum este cursul rīurilor, cāderea apelor etc., pe de altă parte pentru că ne dă mijlocul să utilizăm puteri motore și în localități unde nu putem aședa direct motorī.

În fine trefue să adaog, că, către terminarea expozițiunii și după închiderea ei s'au organizat dispozițiuni pentru a face mēsurī mai precise de puteri cheltuite și de puteri utilizate, mēsurī de efecte luminóse, studii asupra luminatului electric al trenurilor, asupra lāmpilor transportabile pe locomotivă spre a lumina înaintea cī linia ferată etc. Cele mai multe din aceste probleme însă nu pot încă conduce la rezultate precise și staū în legătură intimă cu cestiunile tratate în conferința electricilor, ținută în luna lui Octombrie expirat la Paris, și cari în general nu au primit nici o soluțiune în această conferință.

DARE DE SEAMA

DESPRE

EXPOZIȚIUNEA DE ELECTRICITATE DE LA VIENA, DIN 1883

(Analele Academiei Române seria 2-a vol. VI pag. 125)

Expozițiunea de Electricitate din Viena, anunțată pentru ziua de 1 August 1883 stil nou, a fost deschisă cu două săptămâni mai târziu la 16 August. Inșă, chiar la această epocă, expozițiunea era departe de a fi gata, și abia pe la a doua jumătate a lunii Septembrie, tot stil nou, s'a putut completa pe deplin. Totuși și de atunci încôce aprôpe pe fie-care și apare câte un obiect nou, adesea de o mare valoare și însemnătate. Descripțiunea de față se referă la această din urmă epocă.

Impresiunea produsă asupra visitorului la întâia vedere, precum și impresiunea lăsată după un studiu minuțios al expozițiunii, este din cele mai satisfăcătoare, din cele mai imposante. Publicul cel mare, precum și adevăratul cunosător, se unesc în aceste aprecieri; numai câte un individ, străin disciplinelor științei, care vrea să trecă de învățat, se găsește ca să micșoreze importanța acestei expozițiunii sub cuvânt că: aci nu ar figura ceva nou, în comparațiune cu expozițiunea electrică de la Paris din anul 1881.

Abundența în obiecte, perfecțiunea, varietatea de construcțiune, mărimea și puterea mașinelor și ale diferitelor instrumente; efectele cele mari obținute, precum și o sistemă exemplară de organizare, constituiesc caracterul care dămină la expozițiune și îi dau o splendoră neajunsă până acum. Un cunosător, pôte chiar majoritatea publicului, nu se aștepta să vadă un principiu nou de a produce electricitate sau lumină electrică. Imensitatea lămpilor și a mașinelor electrice, mărimea și puterea acestor din urmă, dovedesc progresele cele mari cari s'a făcut de la 1881, adică de la expozițiunea din Paris încôce, la executarea industrială a acestor mașine și lămpii; ele dovedesc că știința și arta unite au înlăturat pe cele mai mari și mai multe dificultăți practice cari mai existau la aplicațiunile industriale ale electricității.

Scopul pentru care se face o expozițiune nu

este atâta ca să se anunțe o descoperire nouă, cât ca să cunoscă lumea ceea-ce există, ceea-ce nu se făcuse în destul la Paris, și ca să se dea ocaziune publicului celui mare, precum și omului special, să vadă adunate la un loc toate modalitățile unei industrii, și cred că nu există un om, cât de special ar fi, care să nu fi găsit în această expozițiune multe lucruri pe cari nu avusesse până acum ocaziune să le vadă, sau cel puțin să le vadă funcționând în cutare condițiuni speciale.

În orî-ce cas este un fapt pozitiv, că expozițiunea actuală din Viena a avut cel mai mare succes sub toate punctele de vedere. Proba cea mai evidentă pentru acesta este participarea cea mare a tuturor națiunilor, și silințele ce și-au pus diferitele țări, ca să și completeze secțiunile lor, chiar târziu după deschiderea expozițiunii, când au fost risipite ore-cari mici îndoeli asupra importanței și a succesului acestei întreprinderi.

Negreșit că și aci, ca la orî-ce lucru omenesc, sunt imperfecțiuni, mai mici sau mai mari, cari însă nu modifică întru nimic caracterul general al expozițiunii. Acea întârziere însuși a unora din exponanții de a expune obiectele lor la timp, constituia, cel puțin până la o vreme, un mare inconvenient; apoi neglijența exponanților de a pune d'asupra obiectelor lor anunțuri explicative și instructive pentru publicul doritor de a se instrui, era asemenea un defect simțit de mulți; câte o lampă se stingea, câte un experiment nu eșia bine, câte un organ al vre-unei mașine se deteriora, și alte asemenea. Tote astea însă dispar pe lângă colosul expozițiunii. Prin compensațiune, o distribuțiune rațională a obiectelor expuse și un catalog sistematic, precum nu a mai fost la alte expozițiuni, face studiul expozițiunii foarte comod și profitabil visitorului care se interesează pentru a cunoaște progresele științei și artei electrice.

Localul expozițiunii, unicul până astăzi în

totă lunea, contribuie într'un grad foarte mare la succesul ei. Partea centrală a edificiului formeză Rotunda, cunoscută de la expozițiunea univervală din anul 1873, cu o suprafață de 12900 metre pătrate; la acesta se adaogă cele patru transepte, aședate, către cele patru puncte cardinale, cu o suprafață de 3750 metre pătrate; trei galerii despre apus, nord și răsărit, cu o suprafață de 6750 metre pătrate și două curți intercalate între galerii și rotundă cu 6600 m. patrate; în total o suprafață de 30,000 metre pătrate. Dimensiunile în înălțime sunt și mai imposante; la înălțime de 24 metre se află întâia galeria a Rotunde, în giurul căreia sunt dispuse vr'o 100 lămpii cu arc voltaic de o putere luminosă fie-care de peste 1,000 luminări normale; la înălțime de 48 metre se află a doua galeria, mai mică de cât întâia și aci atiră 30 lămpii cu arc, fie-care de o putere luminosă de vre o 3000 luminări normale; la înălțime de 66 metre se află a treia galerie cu 10 lămpii de o putere luminosă și mai mare. Totul formeză un spațiu închis de vre o 400,000 metre cubice. La luminatul acestui spațiu imens servesc nu numai lămpile menționate, cari se află la înălțimi colosale, dară încă o mulțime de lămpii cu arc, atarnate mai jos, distribuite în tôte părțile locului, și de o putere luminosă de la 800 până la 2000 luminări. La acestea trebuie să adaogăm încă mai multe lămpii americane și alte distribuite afară, la portale, d'asupra invetitorii etc., mai multe din ele având o putere luminosă de câte 10,000 luminări; o lampă Piette-Krizik din Pilsen, pusă d'asupra turnului celui mai înalt al edificiului, cu o putere de 30,000 luminări și în fine o lampă gigantică în galeria mașinelor, secțiunea germană, construcțiunea Schuckert din Nürnberg, de o putere de 150,000 luminări. Aceste din urmă două lămpii nu au fost puse de cât în ultimele zile ale lui Septembrie. Apoi vin miile de lămpii de incandescență cu o putere luminosă de la 10 până la 30 luminări fie-care. Numărul total al lămpilor cu arc voltaic se socotesc ca de 400, cu o putere luminosă de vre-o 560,000 luminări; fără a socoti pe cele din urmă două lămpii, cari ele singure face 180,000 luminări. Numărul lămpilor de incandescență în activitate se urcă peste 4000, cu o putere de aproape 100,000 luminări. Ast-fel avem în total o lumină de peste 650,000 luminări, sau de 800,000 luminări, ținând seamă și de cele două lămpii gigante, cari însă nu funcționează continuu.

Diferiți constructori și diferite companii au contribuit cu mașine electrice și lămpii cu arc sau de incandescență, dintre cari cele mai însemnate firme sunt cele următoare:

Brückner Ross și Consortium (Viena) cu 35 lămpii mari cu arc, de la 1200 până la 4000 luminări, cu o putere luminosă totală de aproape 70,000 luminări. Mașinele electrice ale acestor firme sunt în număr de 14, mișcate cu o putere de 126 cai.

Egger, Kremenezky și Comp. (Viena): 21 lămpii cu arc, de la 1,000 până la 3,000 luminări, una de 10,000 luminări; 260 lămpii de incandescență, din cari 12 de o putere luminosă de câte 150 luminări. Lumina totală echivalază cu aproape 60,000 luminări. Pentru aceste lămpii lucrează 20 dinamomașine, mișcate cu motori de gaz și de aburi de 120 cai.

Siemens și Halske (Berlin): 9 lămpii cu arc și 100 lămpii de incandescență, cu o lumină totală de 24,000 luminări.

Piette și Krizik (Pilsen): 30 lămpii cu arc de o putere luminosă de peste 120,000 luminări, produsă cu 8 dinamomașine, mișcate cu un motor cu aburi de 60 cai.

Ganz și Comp. (Pesta): 30 lămpii cu arc, 1500 lămpii de incandescență, cu o lumină de peste 60,000 luminări. Trei dinamomașine și 3 mașine cu curenti alternativii, din cari una de dimensiuni colosale, mișcate cu o putere de 250 cai, dau lumină acestor lămpii.

Schuckert (Nürnberg): 12 lămpii cu arc, 260 de incandescență, cu o lumină totală de 45,000 de luminări, 9 dinamo-mașine cu o putere de 70 cai alimentează aceste diferite lămpii.—La aceste lămpii se adaogă și lampa gigantică de 150,000 de luminări instalată acum la urmă.

Bürgin (Elveția): 10 lămpii cu arc, 32 lămpii de incandescență, 3 dinamo-mașine cu putere motore de 16 cai și cu o lumină totală de 12,000 luminări.

United States Electric lighting Company (New-York): 22 lămpii cu arc, 200 lămpii de incandescență, în total cu o lumină de 36,000 de luminări. Pentru acesta lucrează 6 dinamo-mașine de 60 cai.

Société électrique Edison (Paris): 500 lămpii de incandescență cu o lumină totală de 8,000 luminări. Trei dinamo-mașine de construcțiune specială (sistem Edison) cu o putere de 70 cai.

International electric Company (Viena și Londra): 80 lămpii cu arc, 520 de incandescență, cu o lumină totală de 170,000 luminări. Pentru acesta lucrează 14 dinamo-mașine sistem Brush, mișcate de un singur motor cu vaporii de putere de 240 cai.

Cance, Société Gramme, Société anonyme brevet Gérard, tôte din Paris, și alte multe firme, completează restul iluminării.

Puterea totală necesară atât pentru luminat cât și pentru transmisiunea puterii la distanță,

este procurată de 52 mașine cu abur de o putere totală de 1500 cai, și 11 motori cu gaz de peste 120 cai.

Pe lângă lămpile și mașinile menționate mai sus, se afla expuse încă și o mulțime de alte lămpi și mașini în neactivitate, cele mai multe fiind expuse de Siemens și Halske (Berlin), Schuckert (Nürnberg). Société Gramme (Paris), International Electric Company (London) etc.

Lumina nu este singura aplicațiune a electricității care figurează la expozițiune. Telegrafia și telefonica sunt reprezentate cu o abundență și o perfecțiune mare. Aplicațiuni militare, la drumuri de fer, la medicină, etc., atrag asemenea atențiunea vizitatorului care se interesează la aceste cestiuni. Cursuri publice făcute în localul expozițiunii, diferite experimente cu microscop electric, cu telefon etc., teatrul electric și alte, contribuiesc ca să instruiască publicul și să-i facă familiară ideea electricității și a aplicațiilor sale.

Acum să intrăm la câte-va amănunte. Pentru acesta să amintim aci că localul expozițiunii este circular, presintă de giur împregiur o galerie mare cu arcade, o a doua galerie mai jos cu câte-va trepte, are la mijloc un parter mare și un basin cu fântână. La Sud și Nord se află două transepte mari pe unde sunt și cele două intrări principale. La Est și West mai sunt alte două transepte tot așa de mari. La E. N. și W. al edificiului descris, care formeză Rotunda, se află câte o galerie lungă, unde sunt așezate dinamomașinile cele mari, precum și motorii cu vaporii și cu gaz. Vom intra prin portal, adică prin transeptul de Sud, vom merge la dreapta, adică la E., și vom ocoli galeriile și transeptele menționate; apoi vom merge la galeriile cu mașine, la telefoane, la teatru, la tramvaiul electric și transmisiunea puterii. Se înțelege de sine că nu vom menționa de cât numai obiectele care presintă cea mai mare importanță.

Intrând prin portalul de Sud, găsim îndată în transeptul de Sud pe lângă alte obiecte, pavilionul imperial, splendid luminat cu lămpi de incandescență, sistema Swan. Curentul electric îl primesc aceste lămpi de la acumulatorii, sistema Faure-Selon-Volkmar, ce se află într-o curte alăturată; iar aceștia sunt alimentați de o mașină electrică a firmei Ganz din Pesta; atât lămpile cât și acumulatorii sunt de construcțiune engleză. Acest transept precum și tot spațiul galeriilor din dreapta și stânga până la partere, formeză secțiunea austriacă. Obiectele Austriei se mai găsesc negreșit și la galeria mașinilor, precum și isolate în diferite părți, după cum di-

menșiunile și natura lor le-a indicat un loc mai convenabil, ceea-ce se aplică și la obiectele expuse de alte țări.

O mulțime foarte variată de aparate și sisteme telegrafice, pentru stațiuni fixe, sau pentru câmp și serviciu militar; signale electrice de drum de fer, sirme și tuburi de aramă de toate dimensiunile de Bondy din Viena, obținute prin acțiuni electrice de o curățenie absolută și de cea mai mare conductibilitate electrică; lămpi mari ast-fel numite «lămpi locomotive», cu reflectorii puternici pentru serviciu militar; table heliografice și galvanoplastice ale Institutului militar-geografic din Viena; cele mai variate aparate pentru a aprinde mine; baterii termoelectrice puternice; telegrafi «multiplex» de cunoscutul constructor din Viena, Schäffler; un microscop electric colosal de Plössl din Viena; obiectele cele mai variate de gummi din firma cunoscută Reithofer din Viena; o scară transportabilă pe roți pentru instalări electrice până la înălțimea de 30 metri; trăsura ordinară cu instalare, ca să fie luminată cu lămpi de incandescență; diferite instrumente de cabinet, de Hauck din Viena; o mulțime imensă de lămpi cu arc și de incandescență, de dinamomașine, de motorii cu vaporii și cu gaz, asupra cărora vom reveni mai la vale, închee bogata expozițiune a imperiului Austriei.

Părăsind secțiunea austriacă și mîntînd spre transeptul de la Est, găsim secțiunea Italiană și apoi pe aceea a Belgiei. Secțiunile acestea, precum și toate secțiunile diferitelor țări, nu sunt tot-d'a-una separate cu totul una de alta, ci câte o dată obiectele unei țări se află intercalate în secțiunea unei alte țări, după cum a reclamat-o natura obiectului și locul disponibil. Secțiunea Italiană nu presintă vre un deosebit interes. Societatea anonimă din Neapoli are expuse diferite sisteme telegrafice și altele. Administrațiunea regală Italiană de telegrafe expune baterii, cabluri, aparate telegrafice și tot felul de obiecte pentru telegrafia electrică; un îndoit exemplar de Pantelegraf Casselli merită o atențiune specială.

Belgia este reprezentată foarte slab. Cele mai interesante obiecte sunt câte-va lămpi, ast-fel numite «Lampes-Soleil» cari luminează una din sălile cu tablouri (galeria externă de la Răsărit).

Transeptul de la Est și partea galeriilor din naintea acestui transept, până la partere, este ocupat de secțiunea Marei-Britanii. Tot felul de obiecte de guta-percă, cabluri, aprindători de mine etc., în număr imens și de calitatea cea mai escelentă. Tot felul de sisteme telegrafice din cele mai perfecte, din cari trebuie să men-

ționăm pe «Syphon-Recorder» inventat de cel mai mare fizic al actualității Sir Wiliam Thomson și construit de James White, amândoi din Glasgow. Acest telegraf este un cap d'operă de perfecțiune și de simțibilitate, servește pentru a telegrafia pe linii submarine care presintă lungimi extraordinare, și lasă semne scrise și permanente. Apoi trebuie să menționăm telegraful automat a lui Wheatstone care dă peste 120 cuvinte pe minut; depeșa se presintă acestui telegraf împunsă pe o fâșie de hârtie cu o mașină specială. Diferite aparate «Duplex». Apoi se află pavilionul exposanților englezi luminat cu lămpi Lane-Fox.—In fine mai sunt mașine electrice și motorii despre cari vom relata la galeriile exteriore.

Mai nainte pe galeria spre Nord vine Dane-marca. Aparat de precisiune foarte bine executate, căruțe cu telegraf de câmp, mai multe mașine dynamoelectrice, din cari una cupelată cu motor de vapori atrage atențiunea prin spațiul mic ce ocupă și perfecțiunea executării. Diferite instrumente științifice, etc.

Tot spațiul în dreapta și în stânga transeptului din Nord și înainte până la parter, precum și o parte din însuși transeptul de Nord, este ocupat de Franca. Expozițiunea franceză, ca și cea austriacă, este din cele mai variate, cuprinde cu o abundență mare toate ramurile electricității. Cele mai principale obiecte din secțiunea franceză sunt cele următoare :

Companiile drumurilor de fer franceze ale liniilor Nord și Vest au expus signale de drum de fer, aparate de luminat, materiale și instrumente pentru așezat de linii telegrafice, orologii cronografice, măsurători de înălță, telegrafe, telefoane, aparate pentru măsurii electrice, baterii electrice, etc.

Ministerul de resbel al Franciei: vagon cu mașini și lămpi electrice, vagon pentru telegraf de câmp, etc.

Ministerul de poște și telegraf: un număr imens de aparate telegrafice, începând de la cele mai vechi, până la cele mai noi; un multiplex de Meyer, un automat de Wheatstone, o mulțime de aparate Hughes cari tipăresc depeșa; telegrafe chimice și pantelegraf Casseli; aparate «multiplex» pentru tipăritul depeșelor; telegrafe pentru serviciu submarin, mulțime de aparate de studiu, galvanometre, cutii cu rezistență, etc. mulțime de telefoane; baterii electrice, cabluri, diferite planuri, etc.

După aceea urmăză baterii secundare, sau acumulatori, pentru laboratoriu, mașine ast-fel numite reostatice, pentru a transforma electricitatea dinamică în electricitate statică, de Planté.

Sirmă pentru telegraf, de bronz siliciat de cunoscuta firmă Veiler. O mulțime de aparate de precisiune pentru studii și măsurii electrice, mai multe dinamo-mașine Gramme, aparate telegrafice și telefonice, aparate electrice pentru usul medicinei, aparate de înregistrat etc., de renumita casă Bréguet din Paris. Mai multe dinamo-mașine mari Gramme, lămpi cu arc Gramme, vagon cu mașină și lampă electrică pentru armată, un far electric etc., de Sautter, Lemonier și Comp. din Paris. Lămpi cu arc și de incandescență, diferite construcțiuni de Société anonyme de construction (Cance), de Société française d'électricité (Gérard), de Société électrique Edison din Paris, etc.

Cu mașinele Gramme expuse în transeptul Nord și cu transmisiunea puterii la fântâna centrală a Rotunde, la care vom reveni, se încheia lunga seriă a obiectelor din secțiunea franceză.

După secțiunea franceză urmăză pe rând secțiunile rusă, elvețiană, și câte-va obiecte mici din Stockholm. In secțiunea rusă o tablă galvanoplastică de fer precipitat, servind ca cliché pentru bilete de bancă, atrage cu drept cuvânt atențiunea visitorilor.

Incepând de la transeptul Vest, prin totă galeria spre Sud, în parter și până la secțiunea austriacă, se întinde secțiunea Imperiului german, care rivalisază în abundența obiectelor cu cea franceză și austriacă, iară în calitatea lor cu aceea franceză și engleză; secțiunea germană ocupă un spațiu foarte întins și în galeria mașinelor.

O mulțime de instrumente de precisiune pentru măsurii electrice și alte, de renumita casă Edelman din München executate cu o perfecțiune exemplară. Diferite obiecte electrice, între altele mașine de influență Holz, de o perfecțiune mare, cu escitator automat, de mecanicul Voss din Berlin. Mai multe dinamo-mașine de Fein din Stutgard pentru lămpi cu arc și pentru lămpi de incandescență; dinamomașine pentru telegrafie, dinamomașine de mână, volt-metre, ampere-metre, acumulatori, aparate telegrafice, telefoane, dinamomașine pentru galvanoplastie, aparate electrice pentru aplicațiuni medicale, lămpi pentru arc voltaic, și alte multe tot de Fein din Stutgard. O mulțime alte obiecte pe cari nu ne-ar ajunge multe pagini, ca să le expunem; dar d'asupra tuturor culminează cele expuse de Siemens-Halske din Berlin cu reprezentant permanent la Viena. Cele mai principale sunt: mai multe mașini magnetoelectrice pentru laboratoriu, pentru galvanoplastie și pentru signale; vre-o 30 dinamomașine, din cari unele de dimensiuni și de putere colosală, unele

servind la lămpi cu arc, altele la lămpi de incandescență, altele pentru transmisiunea puterii, altele în fine pentru ateliere mari de galvanoplastie. Deosebită atențiune merită dinamomașinele cupelate cu mașine cu vaporî din cauza spațiului mic ce ocupă și a siguranței cu care funcționează; un mare număr de mașine cu curenți alternativî din preună cu dinamomașinele escitatrice ale lor; o mașină cu curenț alternativ cu bande de cupru în loc de sirme, pentru 500 lămpi de incandescență Swan de 20 luminări fie-care; multe galvanometre pentru dinamomașine; cutii de rezistență; o mulțime de alte instrumente de precisiune pentru măsuri electrice; lămpi electrice pentru lumina cu arc, pentru lumina de incandescență, etc., toate aceste obiecte avînd o construcțiune specială de invențiune proprie a fraților Siemens din Berlin și Londra și a diriginților atelierelor lor. Diferite sisteme de telegraf, mulțime imensă de signale electrice și alte dispozițiuni pentru drumuri de fer, etc.

În interiorul Rotundeî, la partere și în dreptul transeptului Nord, se află pavilionul turcesc în care direcțiunea telegrafelor otomane a expus mai multe sisteme telegrafice în us în Turcia, între cari și un telegraf sistema Hughes, imprimînd telegrame în limba francesă și în limba turcă.

Acum avem să percurgem pe rînd cele trei lungi galerii cari încongióră Rotunda despre Est, Nord și Vest. Sudul este ocupat de camere de locuit, de mulțimea biurourilor administrațiunii, de poștă, telegraf, serviciul siguranței publice și de unul din restauranții expozițiunii.

Jumătatea galeriei Est, și anume partea despre Sud, este ocupată de teatru. Acesta este luminat cu 900 lămpi de incandescență sistema Swan de 20 luminări fie-care construite în Londra; ele primesc curențul electric de la o mașină cu curenți alternativî a lui Ganz din Pesta, care pôte alimenta până la 2000 lămpi, când lucrează cu totă puterea, și este, pôte, cea mai mare mașină în totă expozițiunea. Acastă mașină este cupelată de a dreptul cu un motor cu vaporî de 150 cai și dă un exemplu frapant de o mașină, pôte cea mai puternică care există, care dă efectele luminoase cele mai mari, și cu toate astea curențul electric al ei are așa puțină tensiune, în cât pôte cine-va să atingă pe cei doi reofori ai ei, fără să simță aprópe nici cea mai mică coșoțiune.

Representațiunile a acestui teatru (balet) prezinta în sine puțin interes. Importanța cea mare constă întru a familiarisa lumea cu un local public, și anume scena, luminat cu lămpi de in-

candescență. Instantaneitatea cu care se face întunec saú lumina cea mai intensivă, în sala spectatorilor saú pe scenă, schimbările plăcute și instantanee de intensitate și de colóre a luminei, apoi lipsa de orî-ce pericol, de exploziune saú de incendiu, lipsa de orî-ce infecțiune a aerului din sală, desvoltarea mai mică de căldură produsă de aceste lămpi, constituiesc caracterele neprețuite ale luminei electrice, întrebuițate mai ales în locale unde aglomerațiunea lumii este mare. Trebuie să adăogăm că pe scenă mai erau disponibile, afară de lămpile de incandescență, încă câte-va lămpi puternice cu arc voltaic, pentru diferite producțiuni ce s'ar simți trebuință a face pe scenă.

Representațiunile erau scurte; însă lumea a înțeles importanța și agrementul lor, în cât teatrul era vizitat pe fie-care sêră, la cele trei reprezentațiuni, la 7, 8 și 9 ore sêra, de peste 1000 persoane.

În aceeași sală a teatrului se dau încă pe fie-care și de două ori, la 3 și la 4 ore după amiază, reprezentațiuni sciințifice populare cu un microscop electric de dimensiuni gigantice, construit de Plössl din Viena, și mărind de 10,000 ori linear, adică de 100,000,000 ori în suprafață. Și aceste producțiuni erau din cele mai instructive pentru public.

Tot în aceeași sală se dau în timpul expozițiunii cursuri populare sciințifice, negreșit relative la electricitate, de diferiți învêțați germani, francesi saú englezî.

În jumătatea a doua a acestei galerii Est și un colț din galeria Nord, sunt dispuse salónele, saú cum le numesc acolo «Les intérieurs», camere splendid mobilate și splendid luminate, reprezentînd salóne de primire, săli de mîncare, bucătării, cabinete de studiu, săli de tablouri etc., cu scop de a studia aspectul ce prezinta aceste locale, luminate cu lămpi de incandescență. Luminatul electric, a avut și aci cel mai mare succes, cum se scie în parte și din alte ocasiuni și din expozițiunea electrică de la München de acum un an.

Întreaga galerie Nord și aceea West pe trei cartele împreună și cu transeptele lor, coprind un număr foarte mare de motoari cu gaz și cu aburî, precum și un număr imens de dinamomașine de toate sistemele posibile; asemenea se mai află și alte obiecte cari au raport direct saú indirect cu producțiunea și usul electricității, precum sunt curele, ștrîngurî, organe de mașine, băi galvanoplastice etc. O expunere amănunțită a tuturor mașinelor ne-ar duce prea departe; ne mulțumim a cunoșce pe cele mai principale.

Brand și Lhuillier din Brünn; un motor cu

vapori, cu presiune înaltă de 60 cai, pune în mișcare dinamomașinele cari lucrează la tramvaiul electric.

Brükner, Ross și Consortiū, din Viena : mai mulți motori cu aburi, mai multe dinamomașine și lămpi electrice cu arc ; între altele lucrează la transportul electric al cărbunilor necesari mașinelor.

Wirth din Londra : un motor cu vapori, sistema Armington, mișcă șapte dinamomașine Gramme, ale societății Gramme, cari luminează 27 lămpi Cance de câte 350 luminări.

Société anonyme d'Electricité din Paris, brevet Gérard : vr'o 12 dinamomașine, lămpi electrice de tot felul, telefoane, telegrafe, baterii secundare, mașine cu vapor de iuțelă mare, pentru a fi cupelate direct cu dinamomașine.

Compagnie continentale Edison din Paris : trei dinamomașine mari, un motor Armington cu vapori, lămpi de incandescență Edison etc.

The international Electric Company (mai înainte numită : Bruschi-Company) o imensitate de dinamomașine, unele pentru 40 lămpi mari cu arc și cu tensiune mare, o mașină Ferranti de o iuțelă extra-ordinară pentru curenți alternativi ; lămpi cu arc, lămpi de incandescență sistema Lane-fox, accumulatori, etc.

Ganz și Comp. din Pesta : o mulțime de lămpi cu arc și de incandescență sistema Swan ; o mulțime de dinamomașine, între cari una, cea mai mare în totă expozițiunea, pentru 2000 lămpi de incandescență câte 20 luminări fie-care ; această mașină este întrebuințată în realitate pentru a alimenta cele 900 lămpi ale teatrului din localul expozițiunii.

Langen Wolf din Viena : mai mulți motori cu gaz, de construcțiune nouă, de o mare perfecțiune, unul de putere de 40 cai.

Egger, Kremenezki și Comp. din Viena : mulțime de motori cu vapori și de dinamomașine.

The United States Electric Lighting Company din New-York : cinci dinamomașine sisteme Weston și Maxim și o mulțime de lămpi cu arc și de incandescență.

Piette și Krizik din Pilsen : un număr imens de lămpi cu arc, mulțime de dinamomașine, unele sistema Schuckert.

Schuckert din Nürnberg are expuse vr'o 30 dinamomașine de o construcțiune specială, inventată de dînsul și care se recomandă mult pentru avantajele ce dă mașinelor lui ; multe lămpi cu arc, aparate pentru a regula și a măsura puterea curenților electricei ce dau acele mașine.

Heilman Ducommun din Alsacia : mai multe mașine dinamoelectrice sistema Gramme și un

pavilion, represintând un atelier complet și mare de ferărie, care lucrează prin transmisiunea electrică a puterii.

Electrical power storage Company din Londra : Acumulatori, sistema perfecționată, Faure-Sellon-Volkmar, în număr foarte mare, servind la luminatul diferitelor părți din expozițiune cu lămpi de incandescență. Acumulatorii se află în pavilione speciale în curte.

Restul din Galeria Vest este ocupat de sălile pentru audițiunile telefonice și de sala de lectură. Pe lângă telefoanele isolate, ce se află răspândite în toate părțile galeriilor interne din Rotunda, aci în sălile destinate special pentru telefonie au expus Societatea privată de telegrafe din Viena și constructorul Berliner din Hanover. Sunt cavinete isolate în cari se admit câte 12 până la 16 persoane odată ; fie-care primesce câte o pereche de telefoane ce trebuie să se îndese bine asupra celor două urechi, sau servindu-se numai de una, trebuie să astupe pe cea-l altă într'un mod absolut ; numai atunci efectul este perfect. Concerte, muzică, vorbă, se aud pare că ar fi în aceeași cameră. Interesant este experimentul telefonic, în care două persoane așezate cu multe kilometre departe una de alta, precum și de localul expoziții (Korneuburg și Baden) țin o conversațiune între ele, și apoi cânta în unire, una din gură și cea-alaltă din piano ; și 12 persoane aud de la Rotunda concertul acestor două individe cari nu se ved, ci se înțeleg ele însuși numai prin telefon. Audițiunea este așa de perfectă, în cât crede cine-va, că muzica este la ușa aceluși cabinet telefonic ; dar depărtând telefonul câte puțin de urechiă, intensitatea sonoră scade, și la o distanță de câte-va milimetre de urechie, nu se mai aude nimica, tăcerea este absolută.

Mai toate telefoanele moderne și de o audițiune perfectă funcționează cu ajutorul unei dispozițiuni speciale, numită microfon. Construcțiunea microfonului variază la infinit și constă în principiu într'un contact imperfect de corpuri conductoare pentru electricitate. Acest contact variază la cea mai mică vibrațiune, având de efect de a modifica în consecință intensitatea curentului electric. Perfecțiunea telefoanelor depinde de simțibilitatea microfonului, de intensitatea curentului electric, de conductibilitatea sârmelor liniei telefonice și de o mulțime de alte împrejurări.

Ultimul obiect la rând, dar nu și în importanță, de care mai rămâne să menționăm aci, este transmisiunea puterii și a mișcării la distanță. Aplicațiunile de acest fel sunt foarte numeroase în localul expozițiunii și împregiurul

ei; cele mai principale exemple de transmisiune sunt:

a. Un atelier mecanic complet de Heilmann Ducommun din Mülhausen. O locomobilă de 50 cai mișcă opt dinamomașine Gramme cari dau curentul lor la alte două dinamomașini, tot Gramme, ce se află în pavilionul cu atelierul. Aceste două din urmă dinamomașine se învârtesc prin acțiunea curentului electric și pun în mișcare atelierul întreg.

b. O transmisiune de vagon pe o coardă de fer întinsă la înălțime maximum de 18 metri, servește pentru a transporta cărbunii necesari pentru motorii cu aburi, de la depositul de cărbuni ce se află la o distanță de 170 metri. Transportul vagoanelor se face prin mișcarea circulară a coardei. Pentru aceasta un motor cu vaporii mișcă o mașină Gramme de patru cai, aceasta își dă curentul electric unei a doua mașine identice, care intrând în mișcare prin acțiunea electricității, învârtesc coarda cu vagoanele

c. În mijlocul Rotundeii este un basin și o fântână, de unde țîșnesce apa la înălțimea de 9 sau 10 metri. Două mașine Gramme colosale, de o putere de 40 de cai fie-care, din cari una se află lângă basin, iară cea-alaltă la galeria mașinelor, procură puterea necesară, ca să funcționeze pompa care aspiră apa acelei fântâne și o ridică la înălțimea de 10 metri. Una din acele mașine este învârtită de către un motor cu abur, produce electricitate și o trimite prin două cabluri la a doua mașină Gramme, cea de lângă basin; împreună cu electricitatea însă, îi transmite și puterea necesară ca să pue în lucrare pompa și să asvârle apa în sus. Trebuie să adăogăm, că cascada produsă prin această fântână este luminată prin vre o țece lămpi Jablochhoff, cari dau o lumină înconstantă și variabilă în colorii.

d. În fine, o a patra transmisiune de putere și mișcare la distanță, aceea care a interesat publicul mai mult, o găsim în tramvaiu electric al lui Siemens din Berlin. Acest tramvaiu are o lungime de un kilometru și jumătate, și este parcurs în 3 minute, ceea ce dă o iuțeală efectivă de 30 kilometri pe oră. Trenul se compune de unu, două, și acum la urmă de trei vagoane, transportând la fie-care cursă 30, 60, 80 persoane. Două dinamomașine de dimensiuni respectabile, sistema Siemens, așezate în galeria mașinelor și mișcate de un motor cu vaporii de 50 cai, dau curentul electric, care este condus prin două cabluri la șinele tramvaiului și de aci prin roatele lui la dinamomașinele așezate în mijlocul vagoanelor; aceste mașine sunt puse atunci, prin acțiunea electricității, în mișcare de rotațiune, pe care o comunică prin-

tr'o transmisiune cuvenită la roatele vagoanelor.

Toate aceste transmisiuni de putere la distanță dau numai 40% până la 50% din puterea primitivă, ast-fel în cât, în vedere cu această pierdere mare, s'ar părea, cel puțin celor profani, că acestea nu ar fi de cât nisce experimente curioase fără nici o utilitate. Lucrul însă nu este tocmai așa. Unde dispunem de o putere naturală, o cădere sau un simplu curent de apă, acolo nu ne supără, dacă pierdem 50%; utilizăm cel puțin restul puterii naturale, care nu ne costă aproape nimica și care altmintrelea ar rămânea pentru noi cu totul perdută: fără mijlocirea electricității.— Când la o fabrică ne prisosesc din puterea motorilor cu aburi, sau când nu putem așeza motorul la un loc, de ex. la un etagiu superior, la un edificiu slab etc., atunci transmisiunea puterii la distanță, chiar cu pierdere de 50%, ne-ar face servicii prețioase.— Înlocuirea tramvaiului ordinar cu cai prin locomotive prezintă pe strade frecventate cele mai mari inconveniente, din cauza focului, a fumului și a sperieturii cailor dela cele-alalte vehicule, pe când tramvaiul electric face acest serviciu, fără să aducă nimenui cea mai mică supărare.— Apoi, când este vorba de divisiunea puterii, atunci transmisiunea electrică a puterii la distanțe ceva mai mari este neprețuită; și, cu toată pierderea de 50%, costă mai puțin de cât dacă am vrea să instalăm atâți motorii speciali și direcții, câți cere acea divisiune a puterii. De ex. așezând la o stațiune centrală un motor cu vaporii de 100 cai, este adevărat că nu am putea transmite prin electricitate de cât numai 40 pînă la 50 la sută, restul rămânând pierdut pentru noi. Dar acești 40 de cai de cari mai dispunem, îi putem distribui la 20, 30, 40, 50 de localități, și cheltuelile în total vor fi cu mult mai mici, poate jumătate, de cât dacă am vrea să instalăm 40 sau 50 de motoruri mici și direcții cu abur. Pe lângă aceasta se mai adăogă și comoditatea de care se vor bucura acele 50 de localități, în cari nu se va face altă instalare, de cât o dinamomașină mai mică sau mai mare care abia va ocupa locul unei mașine de cusut de mână.

Pe lângă expozițiune s'a întocmit și o comisiune tehnică-sciințifică, și am fost invitat atât eu, cât încă și unii din delegații celor-alalte state, ca să participăm la aceasta. Lucrările acestei comisiuni se rapoartă la măsurii electrice și luminoase de tot felul. Tremurăturile localului Expozițiunii din cauza motorilor și a trăsurilor, precum și imensitatea curenților electrici cari strebat Expozițiunea în toate direcțiunile, și alite asemenea dificultăți, au făcut ca acea comisiune să-și înceapă lucrările foarte târziu. Aceste lu-

crări continuă și acum și vor fi terminate probabil târziu după închiderea expozițiunii.

Acum voi adăoga, că în ceea ce privește dinamomașinele, sistemele Siemens, Gramme, Brush și varianta Schuckert, sunt cele mai răspândite și par a fi cele mai bune.

În privința lămpilor, acele mari cu arc voltaic, cu o putere luminoasă de la 350 lumânări în sus sunt proprii pentru localuri mari de fabrici, pentru piețe, pentru fari, pentru aplicațiuni militare, marină etc., mai ales că sunt și mai economice. Și acisistemele Siemens, Gramme, Brush și Piette Krizik par că dau rezultatele cele mai bune. Globuri mate fac lumina mai plăcută și aduc o distribuțiune mai uniformă a luminei.

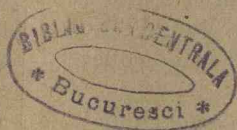
Lămpile de incandescență sunt bune pentru divisiunea luminii în lumini mici cu o putere de la 10 pînă la 30 lumânări fie-care; ele dau o lumină plăcută care se apropie mai mult de lumina cu gaz; ele au calitatea prețioasă de a nu altera de loc colorile obiectelor și nu au trebuință de globuri mate, cari slăbesc lumina, o fac prin nrmare mai scumpă, și-i dau o nuanță galbenă care nu este plăcută de loc. Aceste lămpi sunt prin urmare proprii pentru luminatul caselor, teatrelor și altor asemenea locale.—Lămpile Swan par a fi cele mai bune, dând lumina cea mai plăcută; tot de o dată ele sunt și cele mai durabile. Firma Ganz a spus trei lămpi

Swan cari au funcționat la diferite localități în timp de 1708, 1872 și 2330 oare și sunt încă în stare de a funcționa și mai departe.

Ca să-și facă cine-va o idee despre mulțimea și valoarea obiectelor espuse, voi observa că aceste sunt asicurate la 10 diferite companii de asigurare cu preț de 2,700,000 franci.

În fine voi adăoga că numărul visitorilor este imens. De la ziua deschiderii 16 August, și până în noaptea de la 3 Octombre, adică în 49 de zile, au intrat 499,808 persoane cu plată; de la 4 pînă la 10 Octombre încă 72,000 persoane, și se poate admite cu destulă probabilitate, că numărul visitorilor cu plată se va urca pînă la închiderea espozițiunii la 31 Octombre, stil nou, peste 750,000 persoane (1). Dacă admitem în termen mediū, că fie-care visitor a fost de trei ori la expozițiune, vom găsi că numărul real de persoane cari au vizitat espozițiunea este de 250,000, din cari poate jumătate sunt streini din Germania, Francia, Anglia, Rusia etc. și aceste 250,000 de persoane vor umplea toate țerile cu povestile lor asupra frumuseților electrice și vor contribui ca să familiarizeze lumea cu foloasele și aplicațiunile electricității.

(1) Numărul visitorilor până la închiderea expozițiunii în ziua de 3 Noembre, s'a urcat în realitate la aproape 900,000 oameni.



APARATORUL DE TRĂSNET

(PARATONNERRE)

(Analele Academiei Române, vol. IX, Memoriile secțiunii științifice, p. 85).

Trăsnetul este unul din fenomenele cele mai îngrozitoare ale naturii; atâta numai că este ceva local și acțiunea lui destructivă nu are întinderea cea mare a altor catastrofe, precum sunt cutremurii, uragane, etc. Spiritul de conservare a condus de mult pe oameni să se gândească la mijloace de a se apăra, de se pute, de trăsnet; însă toate încercările au fost simple concepțiuni imaginare, și până nu s'a cunoscut adevărata natură a lui, nu s'a putut găsi nici adevăratul mijloc de a ne apăra de trăsnet.

Trăsnetul, fulgerul și tunetul sunt fenomene de aceeași natură, sunt niște descărcări electrice. Când electricitatea nouriilor se descarcă între ei, avem fulger cu tunet, care nu ne aduc nici un rău, de cât numai spaima la cei fricoși. Când nourii fiind mai aproape de pământ, își descarcă electricitatea către acesta, atunci avem trăsnetul. Lucrul se petrece astfel: nourii au electricitate pozitivă care influențează pământul și se descompun în el electricitățile; cea pozitivă este respinsă în adâncimile pământului, iară electricitatea negativă este atrasă către nouri și se descarcă către dinsul, dând acea scântee colosală, pe care o numim trăsnet. Numai când s'a înțeles acesta, au putut oamenii să descopere și mijlocul de a se feri de trăsnet.

Din cele spuse aci la urmă se vede că un apărător de trăsnet trebuie să fie în stare să facă un îndoit serviciu: 1. Să dea o scurgere continuă și cu cea mai mare înlesnire la electricitatea (negativă) a pământului către electricitatea (pozitivă) a nouriilor, ca nu cumva, prin întreruperea acestei scurgeri, să se îngrămădească la un loc o cantitate mare de electricitate și să facă o descărcare violentă către nouri, adică să provoce un trăsnet. 2. La cas ca nourii să aducă prea multă electricitate, ca fluxul continuu, menționat mai sus, să nu fie suficient pentru neutralizarea ei, ca în fine o descărcare violentă (trăsnet) să fie inevitabilă, apărătorul trebuie să mijlocască descărcarea, adică acesta trebuie să se facă între *paratonnerre* și nouri, iară nici de cum între nouri și obiectele vecine la apărător, pre-

cum ar fi case și alte. De aci rezultă condițiile fundamentale pentru confecțiunea și instalarea unui apărător de trăsnet: a) El trebuie să presinte un vîrf ascuțit în partea superioară a lui, îndreptată către nouri, ca să poată înlesni scurgerea electricității către nouri și să nu permită o îngrămădire a ei asupra obiectelor terestre din vecinătate. Americanul Franklin a arătat pe la jumătatea secolului trecut (1749), că vîrfurile ascuțite au această proprietate de a descărca electricitatea. b) El trebuie să ocupe partea cea mai înaltă a edificiului pus sub apărarea lui, și vîrfurile să iasă mai sus de cât orî-ce alt vîrf din vecinătatea apropiată, ca astfel descărcarea, eventual și trăsnetul, să se facă prin *paratonnerre*, iar nu prin altă parte a edificiului. c) El trebuie să presinte o conductibilitate electrică perfectă de la vîrf și până la adâncimile pământului, ca astfel electricitatea din interiorul acestuia, găsind un drum metalic, bun conductor, să se scurgă liniștit către vîrf și de acolo la nouri, iară să nu fie silită să apuce drumul prin edificiu, de unde nu se va descărca către nouri de cât cu violență, adică trăsbind acel edificiu. d) Toate masele metalice ceva mai mari, aflate în acel edificiu, precum sunt învelitorii de metal și alte depositate metalice în cantități însemnate, trebuie puse în cea mai bună comunicațiune metalică cu apărătorul de trăsnet, ca astfel electricitățile produse asupra lor prin influența nouriilor să aibă o scurgere ușure atât către vîrf și nouri, cât și spre pământ, și să nu se îngrămădească în cantități mari, producând apoi trăsnet în interiorul casei.

După ce Americanul Franklin a descoperit la 1749 acțiunea vîrfurilor, adică că prin ele electricitatea se scurge continuu și în linisce, a procedat cu trei ani mai târziu la probă, că nourii au electricitate, și a făcut vestitul experiment cu smeu, d'asupra căruia a fixat un vîrf de metal. Mai în același timp și după indicațiunile lui, a făcut și francezul Dalibard experimente analoge, și astfel s'a demonstrat, că nourii sunt încărcăți cu electricitate pozitivă, de unde decurg

tóte fenomenele fulgerului și ale trăsnetului. La 1754 s'a așezat cel dinteu apărător de trăsnet la Znaim în Moravia de către un preot Divish, care se ocupa mult cu studiul electricității; la 1760 a așezat însuși Franklin la Filadelfia pe al doilea apărător de trăsnet și până la 1782 erau deja 400 paratonnerre la Filadelfia.

Apărătorul de trăsnet fiind o instalațiune de cea mai mare importanță, s'a ocupat mulți învățați în parte și corporațiunii întregi de ingineri, arhitecți, Academii, etc., ca să găsească și să dea prescripțiunii pentru cel mai bun paratonnerre și pentru cea mai bună instalațiune. Un apărător complet se compune din vargă cu vârful, care se pune d'asupra edificiului, și din conductorul metalic, care merge până la o adâncime óre-care în interiorul pământului. Varga este de fer, de o grosime, formă și lungime determinate, și terminată cu o extremitate, pentru care s'a dat prescripțiunii foarte variate. Varga poate să aibă o lungime de la 3 sau 4 metri până la 7 sau 8 metri; sunt însă de preferit vergele mai scurte și mai multe pe o casă de cât una singură și lungă. Forma ei este pătrată sau rotundă; acesta din urmă fiind iarăși cea mai bună. Varga poate să aibă aceeași grosime peste tot și numai către vârful, la o distanță de vre-o 30 centimetre, să se subțieze puțin, sau să meargă progresiv subțiindu-se de la basă spre vârful. Grosimea ei trebuie să fie de două centimetre în diametru, cel puțin; după împrejurări însă se cere să aibă un diametru și de patru sau cinci centimetre. Varga trebuie să fie făcută dintr'o bucată întregă; dacă fiind prea lungă, are nevoie să fie din două sau trei bucăți, aceste trebuiesc împreunate pe foc la temperatura albă, ca să nu se mai cunoască puncturile, unde au fost lipite. Varga se face câte odată și din tuburi cilindrice de fer, care însă trebuie să fie foarte groși în pereți. Extremitatea superioară a vergelii cere cele mai scrupuloase îngrijiri. Comisiunea franceză de la 1823, numită de guvern dintre membrii Academiei franceze, a decis ca la extremitatea superioară a vergelii de fer să se înșurubeze, și să se lipescă tot de odată cu alamă, o vargă mică ca de 20 centimetre de cupru, și d'asupra ei să se adauge o vargă de platină ca de 6 centimetre și foarte ascuțită la vârful. O a doua comisiune franceză din 1854, compusă tot din învățați din Academia de științe de la Paris, recunoscând defectele dispozițiunii de mai sus, a recomandat să se fixeze prin înșurubare și lipire la extremitatea superioară a vergelii de fer de a dreptul un con mic de platină, înalt de 3 centimetre și având la basă un diametru de două centimetre. Comisiunea din 1855, ținând compt de scumpetea pla-

tinei, a propus ca acel con să fie de cupru, iară nu de platină. Cuprul este în adevăr mai fusibil de cât platină, însă acesta din urmă conduce electricitatea mai rău de cât cupru, prin urmare cuprul se încălzește mai puțin, și nu este de temut, că un vârful de cupru se va topi mai curând de cât, dacă ar fi de platină.

Conductorul care pune în comunicațiune varga apărătorului de d'asupra casei cu adâncimile pământului, a fost asemenea obiectul multor controverse. Momentele de care trebuie ținut seamă la alegerea acestui conductor sunt multe: conductibilitatea electrică, încălzitul lui, și prin urmare pericolul de a se topi la cas de trăsnet, prețul, forma, și greutatea materialului din care consistă acest conductor, ne impun condițiuni, adesea contradictorii, la alegerea materialului. Conductorul acesta trebuie făcut de metal; despre acesta nu poate fi discuțiune; dară care metal? Argintul ar fi cel mai bun conductor, dară este foarte scump și espus să fie furat; cositorul, zincul, chiar alama, care au fost des întrebuințate, sunt foarte rele, se deteriorază lesne; platină este scumpă și grea, plumbul greu și amândouă rele conductoare. Nu rămâne să alegem de cât între cupru și fer. Aceste amândouă se întrebuințază cu succes. Conductorii de cupru se fac de sîrmă grosă, având un diametru între opt și zece milimetre: acei de fer, în diametru de la două până la patru centimetre. Cu cât distanța este mai mare, până unde îngropăm acest conductor în pământ, cu atâta el trebuie să fie mai gros. Acești conductori se fac și în forma de corde sau ștrânguri, compuși din multe sîrme subțiri, răsucite împreună; aceștia presintă o mai mare înlesnire la așezat, iusă sunt espuși mai lesne la stricăciuni; se poate tăia una, sau mai multe din sîrmele subțiri care le compun, fără ca să se bage de seamă, ceea ce ar întrerupe comunicațiunea cu pământul și ar periclita edificiul mai mult, în loc să-l apere. Conductorii de fer, ca să fie feriți de rugină, trebuiesc galvanizați cu zinc, sau să fie vopsiți cu vre-un fel de lac, care nefiind așa durabil, cere să fie înnoit foarte des.

Acești conductori, fie de cupru sau de fer, variază, mai ales în grosime, după condițiunile de instalare. Dacă casa, pe care voim să o apărăm, se află pe un pământ băltoș, sau chiar pe un pământ uscat, însă stă izolată, atunci cantitatea de electricitate este cu mult mai mare, de cât în împrejurările ordinare, și se cere ca acești conductori, care au să mijlocescă trecerea ei către nourii, să aibă aptitudine mai mare pentru acesta și prin urmare să fie mult mai groși, să aibă de exemplu, un diametru de un centimetru și jumătate până la

două centimetre, dacă sunt de cupru, iară de 4 până la 6 centimetre, dacă sunt de fer.

Conductorul metalic, care vine de la varga apărătorului, trebuie îngropat în pământ într'un puț adânc, în care apa nu secă nici odată și păstrează, chiar la seceta cea mai mare, o adâncime de cel puțin un metru. După comisiunea franceză de la 1855, menționată mai sus, se aședă în acest puț un tub de ferturnat, de un diametru interior ca de 15 centimetre, care să ajungă până la suprafața pământului și care are în totă lungimea lui găuri laterale, ca să pótă pătrunde apa într'insul. Conductorul metalic este introdus în acest tub până la fundul puțului, după ce mai înainte a fost legat cu acest tub cu o bucată transversală de fer.

În localități, unde nu se pótă găsi apă în adâncimi accesibile și în apropierea casei, se face o gropă adâncă, până să dă de un pământ mai mult sau mai puțin umed; se așterne un strat de coke pulverizat, și conductorul este terminat în acest strat de cărbuni printr'o tablă de fer de un metru pătrat în suprafață. În toate casurile se mai cere încă ca să punem conductorul în bună comunicațiune și cu suprafața pământului, care în timp de plóie udându-se presintă un mare deposit de electricitate capabil să dea trăsnet. Pentru acesta, deosebit de conductorii cari merg în adâncimile pământului, se fac ramificări metalice și imediat sub suprafața pământului la o adâncime de câte-va centimetre. Se înțelege de sine că toate aceste ramificări trebuiesc apérate de stricăciuni și de atacurile trecătorilor.

Varga apărătorului de trăsnet se aședă, precum s'a dis mai sus, pe partea cea mai înaltă a edificiului, presupuind că forma și dimensiunile acestuia nu reclamă mai multe vergele. Varga se fixază mai bine pe un stâlp solid de lemn ce se află în podul casei, și se pune totă îngrijirea, ca varga să pătrună în învelitoare cât se pótă mai puțin, sau, dacă se pótă, să nu pătrună de loc. La baza vergelii, unde ea este fixată pe învelitoare, se aședă în jurul ei un fel de pâlnie de tablă de fer răsturnată, ca să opréscă plóia de a răsbi în interior, ceea ce ar face să putrezéscă stâlpul, și ar vătăma soliditatea vergelii. Conductorul care merge la pământ este fixat la baza vergelii prin șuruburi, sau lipit (soudé) și legat solid cu inele de metal. Acest conductor este apoi condus pe drumul cel mai scurt dealungul învelitorii și a zidului până la pământ și sprijinit din distanță în distanță, în tot percursul său, prin furci de fer, fixate pe învelitoare și de a lungul zidului. Îngroparea lui în pământ, sau în puț, nu se face, fără să fie trebuință, prea departe de casă, dară nici mai aproape de unu sau

două metre. Învelitorea și toate masele metalice mari trebuie puse în perfectă comunicațiune cu acest conductor prin vergele de fer, cari asemenea este mai bine să fie rotunde, sau și prin sirme de cupru, când conductorul însuși este de cupru. Se înțelege de sine, că este mai bine ca asemenea mase metalice să-și aibă două puncturi depărtate ale lor în comunicațiune cu două puncturi asemenea depărtate ale conductorului, ca ast-fel să mijlocéscă pe de o parte scurgerea electricității negative către vîrf și nour, iară pe de altă parte scurgerea electricității pozitive către pământ.

Cestiunea de a sci, dacă tuburile de distribuțiune a gazului și a apei este bine să fie puse în comunicațiune cu conductorul paratonerului, sau nu, s'a discutat mult, fără ca să se fi ajuns la un rezultat; se pare însă că opiniunea întâia predominantă și este adoptată mai de toți ómenii speciali ca cea mai corectă.

Numărul și mărimea vergelelor, precum și puncturile unde trebuiesc aședate, variază cu dimensiunile și forma atât a edificiului, cât și a învelitorii. Vergelele este bine să nu fie mai lungi de 5 metre, mai bine între trei și cinci metre. Fie care vargă apără un spațiu împrejurul ei de o îndoită rază cel mult; ast-fel o casă lungă de 24 metre și cu învelitorea ascuțită are trebuință de două vergele de câte trei metre fiecare, puse la distanță de 12 metre între ele. Dacă învelitorea este șeță, atunci trebuiesc mai multe vergele, tot de aceeași lungime; ast-fel la casa de 24 metre cu învelitorea șeță se cer cel puțin trei vergele de trei metri fiecare, așezate ast-fel ca distanța până la strășină să fie mai mică de cât o lungime a vergelii. O casă în formă de potcova cere, potrivit cu dimensiunile ei, cel puțin trei vergele; o casă, care cuprinde în interior o curte pătrată, cere cel puțin patru vergele; o casă în care partea de mijloc este mai înaltă de cât părțile laterale, cere o vargă mai lungă la mijloc; de ex., de 4 sau 5 metre, și câte o vargă de trei metre la fiecare parte laterală; dacă însă dimensiunile acestei case sunt prea mari, atunci se cere un număr mai mare de vergele. Case cu ornamente arhitectonice, cu turnuri, vîrfuri, etc., cer dispozițiuni speciale, pe cari numai un om special le pótă determina la fața locului.

Toate vergelele sunt unite între ele și cu conductorul care merge la pământ; la casă când numărul vergelelor e prea mare, trebuie să aședăm și doi sau trei conductori la pământ. Deosebit de acesta, vergelele trebuiesc puse mai aproape de acea parte a casei, despre care varabate mai obicnuit plóia, adică aci la noi despre

Sud-Vest; asemenea și conductorul la pământ trebuie așezat tot la aceeași parte a casei.

La magazii cu praf de pușcă, sau alte substanțe inflamabile s'au propus adesea dispozițiuni speciale, între altele de ex., așezatul vergelilor, nu pe magazine însăși, ci pe stâlpi puși împrejurul edificiului la o distanță de două sau trei metri. Această dispozițiune nu este de loc necesară și specialiștii admit, că este mai bine ca paratonerrelor să fie puse chiar pe magazine, cât se poate pe lângă strașinii de jur împrejur. Principala atențiune trebuie să fie ca asemenea magazii să fie puse pe pământ absolut uscat și ca apa de ploie să fie depărtată cu cea mai mare îngrijire din jurul edificiului; este și mai bine ca asemenea magazii să se facă la un loc cât se poate mai jos.

Se înțelege de sine că biserici, fabrici cu coșuri înalte, corăbii cu catarte lungi și alte, reclamă și mai mult protecțiunea contra trăsnetului. Specialistul va sci să aplice și să modifice principiile espuse mai sus potrivit cu trebuințele fie-căria instalări. Tot asemenea, instalările telegrafice și telefonice cer apărătorii de trăsnet; dară în privința acesta nu avem să adăogăm nimic, întru cât se presupune că directorii unor asemenea instituțiuni, ca ómenii speciali, își vor îngriji stabilimentele lor cu tóte necesarele.

Un apărător de trăsnet nu ajunge numai să fie instalat; el, mai mult de cât orî ce alt lucru, este supus la deteriorări. Un asemenea apărător, care a primit unde va o leziune, o intrerupere, este mai periculos de cât dacă ar lipsi cu totul. De aceia orî unde avem asemenea apărătorii de

trăsnete, trebuie să le supunem la o probă cel puțin la doi ani odată, mai bine la fie-care an, și la locale periculóse, precum sunt ierbării etc. chiar de două orî pe an. Incercarea principală constă întru a vedea, dacă este o continuitate perfectă de conductibilitate electrică de la virful vergelii și până la pământ. Pentru acesta ne servim de un element, sau o baterie galvanică, sau o altă mașină electrică, și de un galvanometru, și încercăm pe rând câte două puncturi ale apărătorului întreg, începând de la virful vergelii și până la puț, unde este îngropat conductorul; trebuie negreșit să încercăm și dacă comunicațiunea între conductor și pământ este perfectă înăuntru în puț. Se înțelege că această probă singură nu este suficientă; pentru că curentul slab al aparatelor, cu cari încercăm, trece și când conductorul ar avea mici leziuni, sau ar fi puțin oxidat, de vreme ce curentul puternic al electrici ății nourilor ar fărâma și ar topi conductorul la părțile imperfecte, atrăgând ast-fel trăsnetul. De aceea pe lângă proba menționată, care este neapărat necesară, mai trebuie încă să facem din când în când o examinare oculară cu de-amănuntul a instalațiunii întregi, dacă voim ca apărătorul de trăsnet să presinte o deplină siguranță, și să nu rămână tótă instalațiunea ilusorie, ba chiar vătămătoare.

Incheiú, observând că instalațiunea paratonerului este o necesitate, de care la noi nu ne-am dat încă séma în de ajuns, și că numărul paratonerelor stă în general în raport intim cu gradul de adevărată cultură a unei localități.

REFLECȚIUNI ASUPRA UNUI FENOMEN ELECTRIC

(Analele Academiei Române seria 2-a, vol. XIII, pag. 48)

Se știe că electricitatea exercită diferite acțiuni, între cari și acțiunile numite fiziologice, asupra ființelor organice.

Aceste acțiuni se manifestă prin emoțiunile ale indivizilor isbite de electricitate, aceasta afectând mai ales sistemul nervos, dar în general aduce o alterațiune în materia nervilor, a mușchilor și chiar a sângelui.

Menținând pentru un moment concepțiunile cele mai vechi, dar eronate, asupra electricității, că adevărat sunt două feluri de electricități, statică și dinamică, acțiunile fiziologice pot fi exprimate astfel:

1. Orî de câte ori descărcăm un corp încărcat cu electricitate, primim o comoțiune.

2. De câte ori închidem sau deschidem un curent electric, primim o comoțiune.

Dacă reflectăm puțin, vom vedea că acest mod de a ne exprima este greșit, căci în amândouă cazurile nu facem de cât a descărca prin corpul nostru electricitate, sau mai bine, în amândouă cazurile trece prin corpul nostru același flux de electricitate; diferența este că acesta poate să aibă odată o *tensiune* mai mare, și altă dată o *tensiune* mai mică. Dar reflecțiunea de competență este relativă la faptul următor:

Să ne închipuim că avem un curent electric, provenind de la o baterie galvanică Bunsen sau alta, sau emanând de la o dinamo-mașină așa de răspândite astăzi; să ne închipuim că ne aflăm în cercul pe care are să-l percurgă acest curent electric, care însă nu s'a stabilit încă; vom avea fenomenele următoare. În momentul în care închidem cercul, adevărat stabilim curentul electric, primim o comoțiune mai tare sau mai slabă, după natura curentului cu care experimentăm. De aci înainte nu mai simțim nimic, nu mai primim nici un efect fiziologic simțit, orî cât de mult ar circula electricitatea și orî cât ar fi intensitatea ei; bine înțeles să nu fie curent alternativ, căci atunci condițiunile de producțiune ale electricității sunt cu totul altele. În momentul în care deschidem cercul, adevărat desființăm curentul electric, în acest moment

simțim iar o comoțiune mult mai tare de cât cea inițială. De aci urmează cele două întrebări:

1. De ce în tot timpul cât corpul nostru este parcurs de electricitate, nu simțim nimic?

2. De ce la deschiderea cercului, adică tocmai când dispăre orî-ce electricitate, simțim un efect și mai puternic de cât cel ce simțim la înființarea electricității?

Pe cât șcim, nimeni nu ne-a dat răspunsul la aceste întrebări, de și posibil, ca mulți să-l cunoască; dar toți autorii ne spun numai atât: efectele fiziologice se produc la închiderea și la deschiderea unui curent. Se înțelege de sine că aci nu este vorba de curenți, ast-fel numiți de inducțiune, unde lucrurile, de și analoge, se petrec însă cu totul alt-fel și unde explicarea lor este cunoscută.

Pentru a răspunde la întrebarea de mai sus, să amintim mai întâi că un curent electric trebuie să aibă o tensiune suficientă ca să producă un efect fiziologic simțit, și cu cât tensiunea electricității este mai mare, cu atât efectul fiziologic se produce cu o intensitate mai mare. Când un curent este gata a se produce, dar este încă deschis, se îngrămădesc la extremitățile opuse ale refoșilor cele două electricități, pozitivă și negativă, căpătând o tensiune oarecare; și în momentul închiderii cercului prin corpul nostru, vom simți o comoțiune oarecare, presupunând că acea tensiune a fost suficientă. După ce s'a închis cercul, fluxul electricităților se va face liniștit și continuu, fără piedică, fără îngrămădire, și prin urmare fără tensiune apreciabilă; și acesta explică cum se face că, când circulă curentul electric prin corpul nostru, noi nu simțim aproape nimic, pentru că tensiunea este prea mică și nesuficientă. La deschiderea cercului sau a curentului, lucrul este puțin mai complex; să studiem mai de aproape ce se petrece în aceste momente. La momentul deschiderii, electricitățile, pozitivă și negativă, cari se află în flux relativ puternic, se opresc de odată, fiind-că li s'a tăiat drumul conductor, și se îngrămădesc la extremitățile refoșilor, despărțite prin deschidere, prezentând ast-fel o tensiune mult mai

mare de cât la închidere, când curentul abia începe a se forma. Din cauza acestei tensiuni însemnate, electricitățile se combină în primele momente ale deschiderii, producând efectele fiziologice mai intense.

Trebue să observăm că acest fenomen al măririi efectului prin creștere de tensiune la deschiderea unui curent, se observă și la alte efecte de cât acele fiziologice. Ast-fel dacă închidem

un curent, chiar destul de tare, nu vom avea de cât o scântee neperceptibilă, de orice când deschidem curentul, scântea este puternică. Negreșit că la toate acestea se amestecă și acțiunile extra-curenților produși la închiderea și deschiderea curenților galvanici; dar fenomenele și acțiunile lor sunt destul de bine cunoscute, în cât nu este nevoie de a insista asupra lor.



RAPOARTE PRESENTATE ACADEMIEI ASUPRA UNOR SCRIERI

ȘI LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE PROPUSE LA CONCURS PENTRU PREMII

Studii de igienă publică și privată de Dr. C. I. Istrati.—București 1880.

(Analele Academiei române seria 2-a, vol. II, pag. 297)

Acastă carte represintă un extract scurt, compilat din multe scrieri, mai ales franceze, asupra igienei și gimnasticeii.

Apartine la categoria cărților *de orî-ce natură* pentru premiul Năsturel-Herescu seria B, lei 4.000.

Nu coprinde absolut nimic peste ceea ce este ordinar și comun. — Limba română este incorectă și defectuoasă.

Prin urmare nu intră între scrierile meritorii, ca să pôtă fi premiată.

Incercări de metafizică materialistă de V. Conta.—Iași, 1879.

(Analele Academiei române seria 2-a, vol. II, pag. 297)

Cartea este numai o introducere istorică la materia despre care autorul are să tracteze; această introducere istorică însăși nu este de cât un *expus* despre modul presumpțiv în care ar fi fost formate cele d'ântăii idei religioase ale omenilor și de unde ar fi decurs ideile metafisice, etc.

Cartea este incompletă, nefiind de cât un început de carte, cu tôte că autorul caută să o presinte ca un tot. In orî-ce cas, această carte, pentru că este neterminată, pentru că nu coprinde nimic nou, pentru că chiar ceea ce coprinde nu presintă o mare profunditate de cugetare, nu pôte fi socotită între scrierile meritorii, ca să pôtă fi premiată, după cum se cere, pentru premiul Năsturel-Herescu seria B, de 4.000 lei.

Intre alte particularități din această *Introducere istorică*, merită atențiune un pasagiū din pag. 9: «Lătratul cânelui la umbre etc., fuga bouului speriat de un pericol etc., sunt cele d'ântăii forme ale cultului religios». — Nimica nu mi se pare măi gratuit, ca sa mă servesc de expresiunea cea măi dulce, de cât

acăstă aserțiune. Frica dă cea d'ântăii implusiune către sentimentele religioase, iar nu constitue nici de cum o formă a acelor sentimente, încă măi puțin a cultului religios însuși.

Măi la vale, pag. 62, vorbindu-se despre apoteose se dice: «Un eroū care a cucerit și domnesce peste milioane de omeni etc, este cu timpu', după mörte, transformat în Zeū.» In epoca în care se făceaū asemenea apoteose, un eroū nu domnea de cât peste o mână de omeni, iar nu peste milioane. Lipsa de armonie și de coordinare în aceste idei este evidentă.

Cunoscinți geografice de Gh. Mihăilescu.—Galați 1879

(Analele Academiei române seria 2-a, vol. II, pag. 298)

Cartea, de și mică, nu este rea; este scrisă cu multă stăruință și cu ore-care sistemă; apartine la categoria premiului Lazăr de 5.000, sau Năsturel-Herescu de 4.000 lei; are însă și defecte.

Partea matematică și fizică este peste măsură lungă și disproporționată pentru un tractat de geografie a Dobrogei și ar fi prea scurtă pentru un tractat de geografie a globului.

Ca geografie a României întregi coprinde multe lucruri bune și utile, însă prea puține, ca să pôtă preține a fi o geografie a României, și prea multe și disproporționate pentru o geografie a Dobrogei.

In fine cartea nu presintă una din acele lucrări profunde și meritorii pentru o resplată așa de mare precum sunt premiile reclamate.

Pârghii ce produc mișcare fiind cu totul cufundate într'un același mediu.

Proiect presintat de Al. Penescu.

(Analele Academiei române seria 2-a, vol. II, pag. 327)

Aparatul D-lui Penescu, în esența lui, se reduce la nisce lame subțiri de lemn sau de metal, ab (fig. 1)

paralele între dênsele și putându-se învêrți în giurul unor articulațiuni, *a*, fixate de un grătar care se proiectează în AB. Acest grătar e fixat la extremitatea cõ-

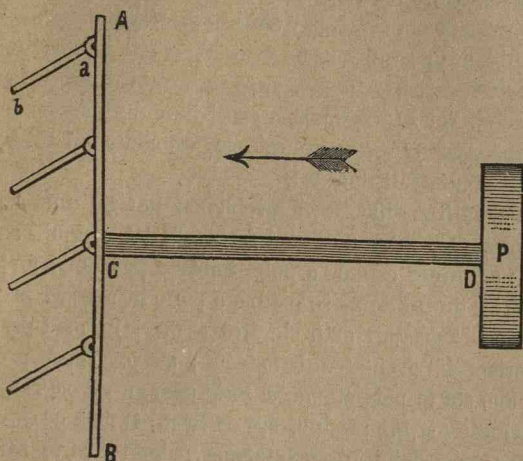


Fig. 1.

dei CD a pistonului P, căruia o mașină òre-care, spre exemplu o mașină cu vapori, îi dă o mișcare alternativă de la dreapta spre stânga sau de la stânga spre dreapta. Când pistonul merge de la dreapta spre stânga în sensul săgeții pe care pentru înlesnire îl vom numi *sensul direct*, lamele *ab* se aplică pe grătar una lângă alta, așa că formeză o suprafață plană continuă; când pistonul merge în sensul opus săgeții, lamele *ab* se ridică și iaă o pozițiune perpendiculară pe planul grătarului.—Ast-fel fiind, dacă mașina motòre și pistonul ar face corp cu un aparat mobil òre-care, spre exemplu cu un batel plutitor pe apă sau cu un balon, este evident că, când pistonul ar merge în sensul săgeții, suprafața plană formată de lamele *ab* ar întâmpina o rezistență din partea apei sau a aerului, și prin urmare ar imprima aparatului o propulsiune în sensul opus săgeții.

Acesta fiind principiul propulsorului d-lui Penescu, D-lui îl aplică pentru a pune în mișcare un batel pe apă, un balon în aer, pentru a învêrți o móră de vânt, o turbină în apă, în fine la construcția unui măsurător destinat a socoti cantitatea de apă sau de gaz ce trece printr'un tub.

Vorbind în general și fără al judaca din alt punct de vedere, aparatul D-lui Penescu ar putea servi ca propulsor într'un mediù omogen, dacă rădicarea și culcarea alternativă a lamelor *ab* ar fi asigurată. Inșă proiectul nu vorbește nimic despre acêsta, și prin urmare lasă a se înțelege că acêstă sarcină este lăsată mediului însuși. Să examinăm în fie-care cas particular punctul acesta, care este esențial.

* * *

Dacă e vorba de un batel de apă, mediul în care este cufundat aparatul este destul de des pentru a învinge greutatea lamelor, a le rădica și a trece printre dênsele, când pistonul se mișcă de la stânga spre dreapta,

în sensul retrograd; și se pòte chiar crede că rezistența apei va fi destul de mare pentru a produce rădicarea lamelor chiar la începutul mișcării retrograde a pistonului, orî-cât de repede s'ar face ea, așa că pierderea de forță vie provenită din cauza rezistenței lamelor la mișcarea retrogadă a pistonului să fie destul de mică. Cu tóte acestea nu mi se pare că aplicarea propulsorului D-lui Penescu la vapòre ar realiza un progres, — din contra.

În adevêr, să presupunem că s'ar pune la un vapor un motor de acestea, în axul lui. Un inconvenient va fi distribuțiunea presiunilor pe fața propulsorului A (fig. 2), care se va face în mod fòrte neregulat,

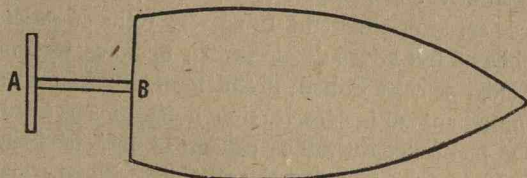


Fig. 2.

atât din cauza mișcării apei, cât și a vasului; acêsta va fi cauza că vasul, va fi supus la oscilațiuni neregulate de sus în jos și mai ales în lături, de un efect fòrte neplăcut. Dar ceea ce este mai grav, este că orî de câte orî pistonul va începe a se mișca în sensul direct, vasul întreg va încerca o isbitură violentă din cauza presiunii apei pe fața A, care se va produce instantaneù, iar nu în mod gradat sau continuù. Repetiarea continuă a acestor isbituri la fie-care nouă bătăe a pistonului va compromite în curênd soliditatea vasului, pe lângă că va fi nesuferită pentru călători.

S'ar putea remedia în parte rêuul provenit din distribuțiunea neregulată a presiunilor pe fața propulsorului, adaptând vasului doi propulsori în loc de unul, așezați simetric unul în fața altuia, de ambele părți

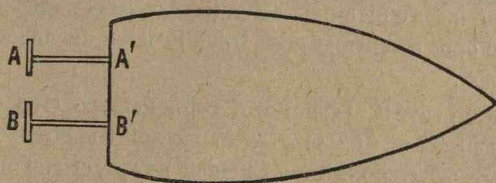


Fig. 3.

ale planului median al vasului (Fig. 3); inșă acêstă dispozițiune nu va înlătura cu totul undulațiunile în cestiune, și nu va aduce nici o pedică rêuului mult mai mare, al scuturăturilor periodice imprimate vasului.

Incă o obiecțiune ce se pòte face acêstei dispozițiuni și celei precedente, este că pentru ca axul A'B' al propulsorului să pòtă rezista la presiunile enorme pe cari cată să le supòrte, trebuie ca aceste presiuni să fie tot-d'a-una normale la fața A a propulsorului, căci atunci ele tind numai a scurta axul AB, și rezistența ferului la compresiune este fòrte mare. Indată inșă ce presiunea n'ar mai fi normală la propulsor, ea ar tinde să îndoiască axul, ceea-ce s'ar întâmpla de sigur, de

ore-ce rezistența ferului la flexiune este destul de mică în comparațiune cu forțele cu care avem a face aci, mai ales când ne gândim că axul trebuie să aibă o lungime însemnată și că forța care va tinde să-l îndoască va fi aplicată la capătul lui, adică va avea efectul său maximum. Din această cauză toți propulsorii vaselor plutitoare au o mișcare nu rectilinie alternativă, ci rotativă, căci atunci se face us de rezistența la tensiune a ferului, care este cu mult mai mare de cât rezistența lui la flexiune.

Mișcarea rotativă se poate da și propulsorului D-lui Penescu, prin o dispozițiune analogă cu cea indicată în planurile 3 și 4 ale proiectului D-sale; însă el atunci perde ori-ce originalitate. În adevăr, roțile cu *palette* mobile au fost întrebuințate pentru mișcarea voporelor chiar de către Fulton, inventatorul lor; însă el a renunțat curând la densesle, și de la densul până astăzi nu se mai fac de cât roți cu palete fixe, însă înclinate pe rață; practica a arătat că această dispozițiune e mai avantajoasă de cât cea cu palete mobile; proiectul D-lui Penescu dar nu realizează un progres, ci din contra. Mai în urmă s'a găsit că roțile cu palete fixe, cari trebuie să stea jumătate afară din apă, presintă inconveniente, din cauză că mișcarea valurilor poate lăsa o rotă cu totul în aer, pe când cea-laltă este cu totul afundată în apă, și această împărțire neegală a rezistenței asupra celor două roți este vătămătoare pentru soliditatea vasului; pe lângă acesta, în vasele de rezel, expunerea motorului la lovitura proiectilelor inamicului poate avea consecințe și mai grave. De aceea inventatorii începuseră să se gândescă a perfecționa prima idee a lui Fulton, care da un motor cu totul cufundat în apă, când Sauvage inventă helicea; îndată toate cercetările încetară, și astăzi helicea ajunge la un us din ce în ce mai întins; ceea-ce dovedesc că ea are mai puține inconveniente de cât roțile cu palete mobile, lucru opus cu afirmațiunea D-lui Penescu în memoriul său.

Cu un cuvânt, propulsorul D-lui Penescu cred că nu realizează nici un progres în mecanica aplicată, în ceea-ce privește mișcarea batelelor pe apă, cu atât mai mult că nu e nou.

Aplicațiunea sistemului D-lui Penescu la direcțiunea balonelor este impracticabilă, mai întâi pentru că toate cele ce am dis relativ la vapore subsistă și pentru balone, și apoi pentru că în cazul acesta se presintă o altă dificultate, care acolo nu era, sau era într'o măsură mai mică; anume densitatea aerului fiind mult mai mică de cât a apei, și prin urmare rezistența lui la mișcarea unui corp fiind foarte mică, această rezistență singură nu va fi de ajuns pentru a rădica lamele propulsorului în timpul mișcării retrograde a pistonului; de aceea ar trebui un mecanism care să producă rădicarea și lăsarea alternativă a lamelor în mod au-

tomatic. Trebuie apoi să ne gândim că, în mișcarea unui balon, pistonul va trebui să aibă o mișcare foarte repede, pentru ca să producă un efect apreciabil, și că prin urmare lamele vor trebui să se deschidă și să se închidă de mai multe ori pe secundă, și toate acestea cu o regularitate perfectă, fără care siguranța balonului ar fi compromisă; o asemenea precisiune în mișcări reclamă organe foarte complicate cari vor contribui a mări mult greutatea balonului.

Dar în fine dificultatea problemei navigațiunei aeriene nu stă într'a se găsi forma de dat propulsorului; cestiunea este de a putea imbarca pe balon o forță motrice destul de mare pentru a pune în mișcare propulsorul, ori-care ar fi el, fără a mări în mod prea considerabil greutatea balonului; așa că cheea problemei stă în perfecționarea mașinelor cu vapori sau a unei alte mașine producătoare de forță. O dată ce se va face acesta, determinarea formei paletei care va bate aerul va fi o cestiune secundară, a cărei soluțiune va atârna în multe de soluțiunea ce se va fi dat cestiunii principale.

* * *

D. Penescu propune propulsorul său și pentru construirea unei giruete destinată a măsura cantitatea de gaz sau de apă ce curge printr'un tub (pl. 5).

Cantitatea de gaz sau de apă ce trece printr'un tub se măsoară prin numărul învîrtirilor ce face în acel timp o giruetă pusă în curent; pentru acesta se găsește prin experiență și pentru fie-care cas în parte relațiunea

$$q = f(r)$$

ce există între cantitatea q de apă sau gaz și numărul r de învîrtiri executate într'un timp dat și apoi se admite că relațiunea acesta subsistă, ori-care ar fi r ; atunci se va cunoște q sau printr'un calcul, sau mai bine prin o tablă construită anume. Așa dar aci nu e nevoie ca girueta să execute cât mai multe rotațiuni pe secundă; totul este numai ca aceste rotațiuni să se facă regulat; așa că ori de câte ori aparatul va fi pus în aceleași condițiuni, el să dea aceleași indicațiuni. De aceea giruetele cu palete fixe, cum sunt cele întrebuințate până acum, sunt preferabile înaintea celei propuse de D. Penescu, ale cărei palete mobile dau loc la frecături și la mișcări perturbătoare, cari toate sunt cauze de erori în indicațiunea aparatului.

* * *

În fine, dispunând patru propulsori în giurul unui ax central, D. Penescu face o mără de vînt (pl. 3), în care axul motor este vertical, sau o turbină de apă (pl. 4.) cu axul orizontal. Amândouă aceste proiecte sunt realizabile; ba încă mără de vînt, care nu are nevoie de a fi orientată după direcțiunea vîntului, ca cele întrebuințate până acum, poate chiar să fie avantajoasă, dacă cum-va principiul propulsorului ei, care e așa de simplu, nu a mai fost deja întrebuințat; însă

numai practica va putea da cuvântul din urmă în această privință. Cât pentru turbină, nu cred că este mai presus de cele deja existente, cari sunt de o construcțiune mai simplă, mai solidă, și care prezintă și avantajul de a putea umbla sub apă tot așa de bine ca și turbina D-lui Penescu.

Piston circular transmitând direct mișcarea de rotație unui ax. — Proiect prezentat de Al. Penescu.

(Analele Academiei române, seria 2-a vol. II pag. 382.)

În acest sistem (pl. 7) axul motor este gol înăuntru; aburul sosesece într'insul pe la un capăt A (fig. 4), și ese într'o cutie cilindrică M N, care încunjură

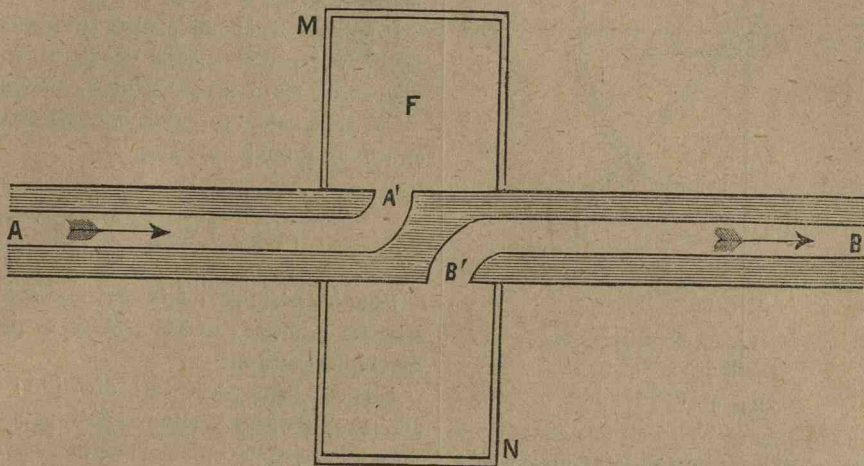


Fig. 4.

axul. Pe ax este fixată, în lungul unei generatrițe, o tablă solidă, F, care lunecă în interiorul cutiei M N și joacă rolul de piston. Cutia este, afară de această, despărțită prin patru capace puse două câte două, C, C', în două compartimente cari n'au comunicație între dăsele de cât când aceste capace se depărtéză unul de altul. În figura următoare (fig. 5) se vede o secțiune făcută normal pe ax.

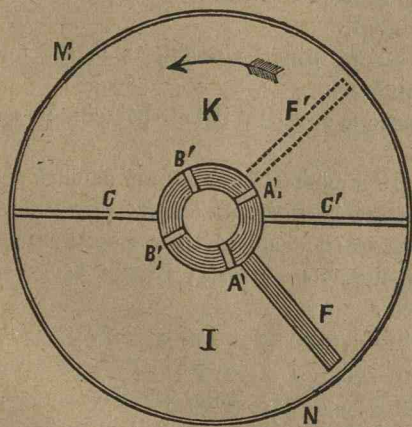


Fig. 5.

Când aburul sosesece prin A' el ese într'un compartiment I închis de o parte de capacele C și de cea-altă de pistonul F; atunci prin tensiunea lui, el împinge pistonul F care, învârtindu-se, învârtesece cu sine și

axul A B. În mersul său pistonul, printr'un mecanism particular, dă în lături cele-l'alte două capace C' și trece printr'insele în al doilea compartiment K al cutiei; atunci el ocupă poziția F', iar gura de intrare a aburului este în A'' pe când gura de eșire a venit în B'. Aburul, continuând a veni, împinge pistonul din F' în sensul săgeții, căci capacele C' s'au închis după trecerea pistonului; iar aburul ce se află în compartimentul I'ese afară prin gura B''. Această mișcare se continuă ast-fel pe cât timp vine aburul prin A'.

Scopul acestei dispozițiuni este de a evita pârghiile de transmisiune a mișcării de la piston la ax, cum și tot mecanismul distribuțiunii de vapori; și dacă autorul tinde acolo, acesta o face de sigur pentru a evita perderile de forță vie ce se produe în mașinele ordinare prin diferite transmisiuni de mișcări. Însă sistemul autorului dă loc la perderi necomparabil mai mari, din cauza sistemului defectuos cum e dispus jocul capacele C și C', cari nu stabilesc între un compartiment și altul o despărțire perfectă prin care să nu poată trece aburii de loc. Acest defect mi se pare așa de grav, în cât nici nu știu dacă o mașină construită după proiectul actual s'ar pune măcar în mișcare.

Ori-cum însă proiectul merită atențiune din cauza originalității lui; și dacă autorul ar căuta altă dispozițiune care să realizeze izolarea perfectă a celor două compartimente ale cutiei și să evite perderile de abur, succesul ar fi probabil.

Echer cu oglinda cilindrică. — Proiect prezentat de Al. Penescu.

(Analele Academiei române, seria 2-a vol. II p. 334.)

Acest aparat se compune din o alidadă $L O$ (fig. 6) fixă, și din o oglindă cilindrică ab care se învârtesc

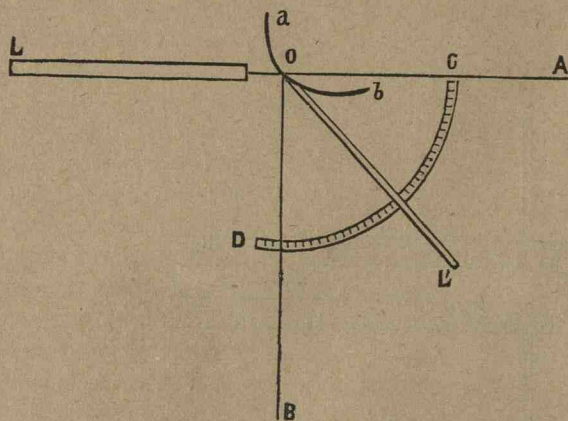


Fig. 6.

în jurul generatriței ce se proiectează în O cu ajutorul unei a doua alidadă L' , fixată de oglindă. Alidada L' lunecă pe un cadran gradat circular CD , al cărui centru e în O . Oglinda e pătrunsă de o mică ferăstră prin care se poate vedea.

Dacă cu acest instrument voim a duce o perpendiculară pe o dreaptă OA , punem alidada L' la 45° , ne așezăm cu instrumentul în O și-l întorcem până când prin ferăstră să se potă vedea punctul A ; atunci se trage un ajutor care plantază un jalon într'un punct B de unde observatorul să-l vadă reflectat în oglindă. În adevăr, dacă BOA este drept, unghiul $BOA = \frac{90^\circ}{2}$ și prin urmare $L'O A = 45^\circ$.

Tot asemenea, pentru a măsura un unghi BOA , ne punem cu instrumentul în O , ne uităm prin ferăstră la A și întorcem alidada L' pe cadran până când se vedem obiectul B prin reflecțiune; atunci unghiul BOA este egal cu înăditul arcului $L'C$.

Din acestea se vede că principiul instrumentului este tocmai principiul unui instrument cunoscut deja de multă vreme, a *sextantului*; chiar dispoziția seamănă, afară de câte-va detalii. Inovațiunea adusă de d-nul Penescu este numai că a înlocuit oglinda plană prin una cilindrică, schimbare a cărei utilitate e contestabilă, de ôre-ce reflecțiunea utilă este numai cea care se face pe elementul proiectat în O ; ast-fel fiind, nu era nici un inconvenient a păstra oglinda plană; ba încă oglinda cilindrică va deforma imaginea obiectelor B așa de tare, în cât întrebuițarea instrumentului va fi peste puțină.

În resumat, echerul d-lui Penescu nu este decât sextantul, cu o modificare care nu se poate admite ca bună.

Stereometrul, instrument pentru măsurarea corpurilor, prezentat de I. I. Pușcaru.

Analele Academiei române seria 2-a vol. II p. 335.)

D-l Pușcaru își propune, cu instrumentul său, să dea un mijloc de a măsura volumele și suprafețele corpurilor celor mai obișnuite.

Instrumentul se compune din două părți cu totul distincte, o panglică și un disc de calcul.

Panglica e destinată pentru măsurarea lungimilor rectilinii și pentru aflarea diametrului și suprafeței unui cerc a cărui circumferință e cunoscută.

Fie d diametrul cercului, c lungimea circumferenței lui, s suprafața lui; avem:

$$(1) c = \pi d,$$

$$(2) s = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{4 \pi^2 d^2}{16 \pi} = \frac{(2c)^2}{16 \pi}$$

Panglica poartă pe o față divisiunile metrului, însemnate cu negru; această față servă pentru măsura lungimilor rectilinii.

Fața cea-l'altă poartă două divisiuni: una albastră, alta roșie. Divisiunea albastră dă lungimea diametrului unei circumferințe de lungime cunoscută; spre exemplu, dacă are cine-va un corp rotund masiv și voesce a-i sci diametrul, îl înconjoară de două ori cu panglica, și la punctul unde a ajuns citește pe divisia albastră, nu lungimea circumferinței îndoite, $2c$, ci valoarea lui d , calculată prin formula (1).

Tot asemenea, înconjurând corpul rotund de două ori cu panglica, se citește pe divisia roșie suprafața secțiunii înconjurată, calculată prin formula (2).

Dacă are cine-va un cerc căruia îi poate măsura diametrul, iar nu circumferința, cum ar fi gura unei puține îngropată în pământ, măsoră pe d cu divisiunea neagră; caută apoi pe divisiunea albastră această valoare a lui d , și în față pe divisia roșie află suprafața căutată a cercului.

Cu un cuvânt, panglica permite a se afla una din alte cantitățile d , c , s .

Iacă exemple de modul cum se poate cine-va servi cu panglica.

1. Pentru a măsura volumul unui cilindru circular drept, i se măsoră înălțimea h cu divisiunea neagră, și apoi se înfășură de două ori cu panglică, și pe roșu i se citește suprafața s a bazei; rămâne apoi a se înmulți h cu s .

2. Secțiunea unui tub cilindric circular se află măsurându-i diametrul și transportându-l pe divisia albastră; în față, pe roșu, citim suprafața căutată.

3. Suprafața interioară a unei bolți hemisferice se va afla măsurându-i diametrul, operând ca la (2) și înmulțind rezultatul cu 2.

4. Capacitatea unui cazan hemisferic, fiind egală cu suprafața interioară a lui înmulțită cu a treia parte a razei său cu a șasea parte a diametrului, îi vom găsi

suprafața ca la (3) și o vom înmulți cu a șeslea parte a diametrului, care a fost măsurată direct.

D-l Pușcaru, în broșura sa explicativă, măi dă și alte exemple de asemeni aplicațiuni.

E de observat că, pentru măsura butóielor, d-l Pușcaru aplică formula englesă a lui Oughfred, care nu se întrebunțeză la noi.

Cât pentru discul de calcul, el nu este de cât o riglă logaritmă de calcul obicinuită în care ambele riglete s'au indoit în formă de cerc, așa că una să lungească în lăun ϵ rului celei-l'alte; el nu presintă altminteri nimic deosebit. Discul de calcul e destinat să execute fără condeii înmulțirile numerilor dați prin măsurile cu panglica.

În resumat, instrumentul d-lui Pușcaru nu reprezintă o invențiune: D-sa a construit o panglică, care e un fel de tablă cu o singură intrare, sau măi bine de *jauge*, destinată a da valórea unor factori cari se presintă măi des în calculul volumelor și suprafețelor corpurilor rotunde obicinuite; asemeni *jauges* sunt de o construcție fórt simplă și în teorie și în practică, și întrebunțarea lor este universală. Aceiași panglică însă nu ar măi putea servi când ar fi vorba de măsura unor corpuri unde s'ar introduce factori de altă formă de cât πd^2 sau $\frac{\pi d^2}{4}$, spre exemplu cum ar fi măsura

suprafeței sau a capacității unei bolte eliptice. E adevărat că asemeni corpuri sunt măi rare de cât cele pe cari le-a avut în vedere d-l Pușcaru; însă ori-cum, observația acésta e de ajuns pentru a arăta că instrumentul în cestiune nu póte servi pentru «măsurarea corpurilor în tóte formele lor stereometrice,» cum se exprimă autorul lui.

Cât pentru discul de calcul, al cărui scop a fost de a permite facerea mecanică a calculelor, întrebunțarea lui este fórt limitată, căci pe densusul numerile de patru țifre nu se pot deja celi de cât cu dificultate; așa că el nu póte servi pentru înmulțiri de două numere măi mari fie-care de câte două țifre.

Cotul și tablele pentru măsura capacității buților, prezentate de B. Pisone.

(Analele Academiei române, seria 2-a vol. II p. 337.)

În cercetarea metodei d-lui Pisone, trebuie să ne ocupăm în parte de principiul ei, și în parte de modul cum a căutat D sa să o facă practică.

D-l Pisone afirmă că formula D-sale pentru aflarea capacității buților pline este de o esacitate riguroasă; voiú arăta că este tot empirică ca și cele-l'alte întrebunțate până astă-đi. Iacă cum a ajuns D-sa la dēnsa:

Fie v diametrul $A A'$ (fig. 7) al vranei, f diametrul $B B'$ al fundului, l lungimea buții, V volumul ei. Este evident că V este măi mare de cât suma V' a volumelor celor două trunchiuri de con $A A' B_1 B_1$ și $A A' B_2 B_2$; de altă parte, d-l Pisone đice că V este

tot-d'a-una măi mic de cât capacitatea V'' a unui butoiú cu dóga circulară și de aceleași dimensiuni. Măi

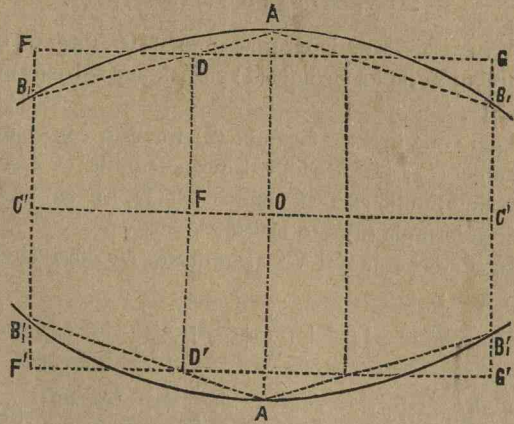


Fig. 7.

mult de cât atât, d-l Pisone măi đice că V e măi mare de cât međia aritmetică $\frac{V' + V''}{2}$ între aceste din urmă două capacități, și ia drept valóre esactă a lui V međia aritmetică între V'' și međia precedentă, așa că:

$$(1) V = \frac{V'' + \frac{V' + V''}{2}}{2} = \frac{V + 3V''}{4}$$

Avēnd pe v, f, l prin măsurători, se póte afla V și V'' prin formule cunoscute, și prin urmare și V .

Deja se vede că formula d-lui Pisone nu este de cât o simplă formulă empirică, căci nimic nu ne autorisă a đice că V este anume egal cu a doua međie aritmetică între V' și A'' măi bine de cât a treia sau a patra; și chiar dacă formula (1) ar fi esactă într'un cas óre-care, nimic nu probēză că ea este generală. Ba încă formula (1) are un desavantagiú în comparație cu formulele empirice ce se întrebunțeză în Franția, Anglia și aiurea; căci aceste din urmă au fost deduse din experiență și confirmate de dēnsa, pe când despre aceea a d-lui Pisone nu se póte đice același lucru.

Așa dar, încă o dată, nu trebuie să considerăm formula pe care D. Pisone bazēză metoda sa de cât ca o simplă formulă empirică, ca tóte cele-alte, iar nici de cum ca riguroasă.

Odată valórea lui V aflată în funcție de v, f, l , prin formula (1), D. Pisone a împărțit pe V , cu l , și cătúl împărțirei 'l a considerat ca baza unui cilindru circular drept de înălțime l ; volumul acestui cilindru este dar tocmai capacitatea V a vasului. Făcēnd ast-fel D. Pisone a găsit că acēstă bază a cilindrului este un cerc egal cu secțiunea făcută în trunchiul de con $AA'BB'$, la distanța $CE = 0,656 \times CO$ de la fundul vasului; cu alte cuvinte că volumul vasului este egal cu volumul unui cilindru circular drept $FGG'E'$ de aceeași înălțime, și a cărui bază e secțiunea făcută în butoiú la

0,328 din lungimea lui socotită de la fund. Ast-fel fiind avem:

$$(2) V, = \frac{\pi l}{4} f + 0,656 (v-f)$$

Acésta este formula cu care se servă D. Pisone ; ea ar trebui să fie tot formula (1) pusă numai sub o formă diferită.

Voiu arăta însă că formula (2) nu este consecința formulei (1) ; așa că chiar dacă am admite ca esacte considerațiunile cari au condus la (1), nu am putea dice că formula (2) este exactă.

In adevăr, volumul V'' al unui vas cu dógă circulară este :

$$V'' = \pi l \left[g^2 + \left(\frac{v}{2} + g \right)^2 \right] - \frac{\pi l^3}{12} - \pi l g \sqrt{\left(\frac{v}{2} + g \right)^2 - \frac{l^2}{4}} - 2\pi g \left(\frac{v}{2} + g \right)^2 \arcsin \frac{l}{v+2g}$$

in care
$$g = \frac{f^2 + l^2 - v^2}{4(v-f)}$$

poi
$$V' = \frac{\pi l}{12} (v^2 + vf + 2f^2)$$

Substituind aceste valori în (1), vedem că V va fi de formă

$$V = l F(l, v, f)$$

D. Pisone consideră pe $F(l, v, f)$, ca suprafața cercului de basă a cilindruului mediu ; însă această suprafață e funcție de l , și prin urmare pozițiunea secțiunei DD' variază cu l , așa că la diferitele butóe, coeficientul 0,656 în loc de a fi constant, cum este în (2), va trebui să fie o funcțiune de l . Așa dar formula (2) nu este consecința logică și rigurosă a formulei (1).

D. Pisone nu a arătat în broșura sa considerațiunile cari l'au condus la stabilirea formulei (2) ; eú le cunosc atât pentru că mi le-a comunicat personal, cât și pentru că le-am auzit expuse de D-sa înaintea unei comisiuni însărcinată a examina sistemul D-sala.

Dar dacă facem abstracțiune de acele considerațiuni și luăm chiar formula (2) ca punct pe plecare, cu atât mai mult trebuie să considerăm metoda D-lui Pisone ca empirică, de óre-ce nici o considerațiune teoretică nu a servit la stabilirea ei.

Acest pnnct fiind stabilit și empirismul formulei (2) fiind recunoscut, să dicem un cuvânt asupra avantajului de a se introduce această formulă la noi în usul curent. In Francia s'au întrebuintat și se întrebuintează încă formule de același tip ca și (2) și anume :

$$V = \pi l [f + 0,6 (v-f)]^2, \quad V = \pi l [f + 0,625 (v-f)]^2, \\ V = \pi l [f + 0,666 (v-f)]^2$$

Aceste formule au fost adoptate după numeroase experiențe cari au arătat că coeficienții 0,6 0,625 și 0,666 sunt cei cari convin mai bine în cutare saú cutare casuri pentru a da o valóre cât mai exactă pentru V . Insa coeficientul 0,656 al D-lui Pisone, nefiind bazat nici pe experiență, nici pe considerațiuni teoretice valide, are mai puțină probabilitate de cât cele-l-alte

de a da rezultate esacte. De aceea, dacă este a se adopta și la noi o formulă generală, ar fi de preferit să se adopte una din formele cari au dobândit consacrarea experienței, afară numai dacă cea propusă nu ar prezenta ceva avantaje deosebite.

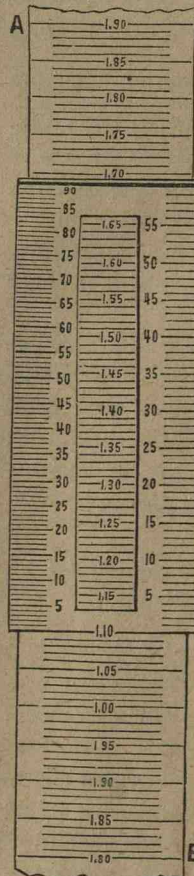
Să vedem acum cum a căutat D. Pisone să facă metoda sa lesniciosă pentru aplicarea de tóte dílele.

Mai ánteu D-sa prescrie să se facă măsura lui v, f, l , cu un metru saú cu o panglică ordinară ; apoi cerea să calculeze direct cuantitatea $f + 0,656 (v-f)$, pe care D-lui o numesce *diametrul fundului mijlociú*.

Acéstă operațiune fiind prea dificilă pentru ómeni, în genere puțin instruiți, cari sunt chemați să o execute, D. Pisone a construit mai în urmă a un cot, care dá acest diametru mediu prin o simplă lectură. El se compune dintr'un baston împărțit în centimetre, AB, (fig. 8) pe care lunecă o tábliță CD, de metal, cu o feréstră în mijloc, prin care se ved gradatiunile bastonului. Pe partea din drépta, D, a tábliței sunt divisiuni în centimetre, plecând de la marginea ei inferióră ; pe cea din stânga, unitatea de divisiune este $0,656 \times 1 \text{cm}$.

Pentru a opera cu acest instrument, se măsórá cu bastonul diametrul fundului vasului ; se găsește, spre exemplu de $1^m, 10$. Se aduce marginea inferióră a tábliței de metal la această divisiune, apoi se introduce instrumentul pe vrană și se măsórá diametrul vasului la vrană. Dacă măsura a ajuns, spre exemplu, până la divisiunea 20 de pe drépta tábliței, se caută acest număr 20 pe stânga aceleáși táblițe, și în față, pe baston, se citește numărul $1^m, 23$, care este diametrul fundului mijlociú. In adevăr, diferența $v-f$ aci a fost de 20^{cm} și această diferență redusă în proporția de 1 la 0,656, a fost dată de marginea stânga a tábliței.

O dată ce diametrul mediu d este găsit cu ajutorul bastonului saú al calculului direct, pentru a găsi pe V , D. Pisone construiesce o tablă cu doué intrări, în care se intră cu d și cu l ; la încruciașarea colónelor lui d și l se găsește produsul $\pi l d^2$ saú $\frac{\pi l}{4} [f + 0,656 (v-f)]^2$, adică V .



(Fig. 8)

Cotul d-lui Pisone este de o construcție simplă și de o întrebuintare comodă ; însă principiul lui nu este nou ; asemenea instrumente de reducție, cari sunt nisce

adeverate *jauges*, sunt de un us foarte răspândit, și chiar în sistemul de cotit al d-lui Colonel St. Falcoianu se întrebunțeză o tăbliță de reducere analogă cu a d-lui Pisone, cu singura deosebire că nu face corp cu bastonul.

Ideia de a face operațiunile indicate în expresiunea $\frac{\pi l}{4} [f + 0,656 (v-f)]^2$ cu ajutorul unei table este iarăși foarte bună în sine, de și nici ea nu este originală, de ore-ce tot-d'a-una formulele cari sunt de un us prea des, mai ales acele ce au să fie manipulate de oameni puțin deprinși cu calculele, se reduc tot-d'a-una în table. Formulele de tipul (2) sunt cele mai proprii de a fi ast fel reduse.

Ceea ce însă nu găsesc bine, este modul cum d-l Pison a construit aceste table. D-sa nu introduce într'însele lungimea vasului de cât din 10 în 10 centimetre, și pentru lungimile intermediare cere să se facă interpolațiunii prin părți proporționale. Dacă odată se fac table, încăi trebuie făcute ast-fel ca să înlătore cu totul calculul, iar nu să oblige ca în locul unor operațiunii să se facă altele, dacă nu mai lungi, dar cel puțin mai numeroase și mai grele de ținut minte.

În fine s'ar fi putut dispune tablele în ast-fel de mod, în cât să evite chiar întrebunțarea unui cot special.

Cu un cuvânt, formula pe care este basată metoda d-lui Pisone nu este mai exactă de cât cele-l'alte cunoscutede deja; este tot așa de empirică ca și acestea, și nici nu are, ca deseale, sprijinul considerațiunilor teoretice sau sancțiunea experienței. Întru cât privește aplicarea ei, ideia cotului combinat cu tablele este bună în sine, de și nu are nimic nou; construcția tablelor este defectuoasă.

* * *

D-l Pisone propune aplicarea metodei sale și la calculul golorilor, adică a cantității de lichid coprins într'un vas care e plin numai până la un plan ore-care paralel cu axul său. Această extensiune însă nu este admisibilă. Cantitatea lichidului care umple un vas numai în parte e mult mai anevoe de determinat de cât când vasul e plin; căci această din urmă problemă e numai un cas particular al celei d'înteu, și ori-cine știe că, dacă casul particular al unei probleme admite toate proprietățile casului general, din contră, casul general nu admite toate proprietățile casului particular. Când vasul e plin, lichidul formază un volum de revoluțiune, care are proprietăți cu totul diferite de ale volumului nesimetric ce umple numai în parte același vas. De aceea, chiar dacă metoda d-lui Pisone ar fi riguros exactă pentru vasele pline, e peste putință să fie admisă, măcar cu ori-ce restricțiune ar fi, pentru măsura golorilor.

În genere, toate metodele date până acum pentru măsura capacității vaselor sunt concepute numai în

hipotesea că vasul este plin de tot; ast-fel fiind, aceste sisteme se preocupă numai de capacitatea vasului, iar nu și de forma lui, care este un factor esențial când e vorba a se determina capacitatea lui plină numai în parte. De aceea nici una din ele, ori-ce s'ar face, nu va da nici odată o măsură a capacității unui vas plin numai în parte, în care să se pótă compta pe ore-care siguranță.

Fotometrul automatic

(Analele Academiei române seria 2-a, vol. XII, pag. 177)

Domnilor Membri,

Ca rezultat al cercetării lucrării «Fotometrul automat» de un Anonim, vă comunic cele următoare :

Autorul acelei lucrări este inzestrat cu o imaginațiune dezvoltată, însă pare a fi puțin familiar cu executarea practică a concepțiunilor teoretice. Ideia de a se servi de radiometru ca fotometru a fost emisă și de alții încă de la 1882, pe cât știu însă fără succes; de și s'au bazat pe principii, cari puteau fi realizate practic cu precisiune mai mare. Nu voi menționa aci de cât numai două puncturi prin cari păcătuiesc propunerea Anonimului.

Maî întâu autorul crede că o bară de fer care face corp, cum se exprimă, cu un electromagnet, va fi în stare să exercite o atracțiune asupra unei alte bare care formeză vernierul (nonius), ast-fel ca să oprască pe aceta din mișcarea ei și să determine chiar cu precisiune de milimetru sau fracțiune de milimetru pozițiunea unde s'a oprit.

Al duoilea, autorul pare că uită că radiometrul funcționează numai într'un spațiu cu o rarefacțiune extremă, că cea mai mică cantitate de aer ce s'ar introduce în el, cea mai mică rezistență ce ar întâlni aripele lui, îl opresc. Prin urmare speranța de a varia cantitatea de aer din radiometru și de a stabili un curent prin contactul aripelor cu o sirmă de platină este cam ilusorie; ast-fel că funcționarea fotometrului pe aceste baze devine nerealisabilă.

De prisos să mai adaog că, chiar dacă aceste condițiuni nu ar împedica realizarea fotometrului, totuși mișcarea luminătorului prin sfori și scripeți ar indica pentru distanțele de acțiune ale luminătorului valori foarte depărtate de adevăr.

După aceste se vede că fotometrul automat de Anonim, în forma lui actuală, nu constituiesc un instrument științific nici practic, și prin urmare nu i se pôte acorda premiul (Lazăr), pentru care a concurat.

Județul Bacău de P. S. Radian.—Bucuresci 1889

(Analele Academiei române seria 2 a, vol. XII, pag. 178)

Domnilor Membri,

Find însărcinat în ședința comisiunei] pentru premiile Lazăr și Herescu de la 15 c. să raportez despre opul D-lui Radian, «Districtul Bacău etc.» am onore

a vă comunica, fără să intru în prețuirea valorii întinsece a opului, că de orice-cest op este o lucrare făcută prin ordinul Ministerului Domeniului și în împlinirea funcțiunei ce ocupa autorul sǎu, a fost plătit și tipărit cu cheltuiala Statului, urmǎzǎ că nu pǒte fi

luat în considerațiune spre premiare, precum s'a urmat și în alți ani cu lucrări analoge prezentate spre premiare și cari aũ fost înlăturate numai pentru motivul că aũ fost lucrări de servicii și plătite deja de Stat.



V. LUCRĂRI PUBLICATE ÎN REVISTA ȘTIINȚIFICĂ

A

D-lor P. S. AURELIAN și GR. ȘTEFĂNESCU

DESPRE CUTREMURE

(Rev. St. An. III, 1872 — 73, pag. 40 și 72)

Intre fenomenele cele mai îngrozitoare ale naturii trebuie negreșit să socotim și pe acelea ale cutremurilor cari stau în legătură cu vulcanii. Causa fenomenelor de această ordine, precum și forțele cari cu această ocaziune își dezvoltă activitatea lor trebuie să le căutăm, ca și la vulcani, în adâncimile pământului, probabil în partea inferioară a crustei solide, unde acesta vine în contact cu materia topită și incandescentă ce umple interiorul globului nostru. Cu toate că cutremurile însoțesc mai în tot-d'a-una erupțiunile vulcanice, cu toate acestea se întâmplă câte odată și cu totul independente de vulcani, atunci însă se întind pe o mare parte a suprafeței pământului. Ar fi greu să găsim vre-o parte a pământului, fie cât de depărtată de vulcanii proprii și, despre care să putem admite, că n'au fost expuse sau că vor scăpa de a fi expuse la cutremuri, de vreme ce asemenea fenomene s'au ivit și acolo unde se acceptau mai puțin; nici natura solului, nici clima nu exercită vre-o influență asupra producțiunii, frecvenței sau rarității cutremurilor și tocmai pentru acesta, cauza lor nu o putem căuta de cât în sinul pământului.

Cutremurul intră în clasa fenomenelor naturale celor mai frecvente și dacă am putea să ținem seamă de tot ce se petrece la fie-care moment pe suprafața globului, ne-am încredința că neconținut aceasta se află zguduită și modificată la vre-un punct al său, mai la fie-care moment. Intensitatea lor este foarte variabilă, începând de la cutremurarea cea mai slabă care abia poate mișca obiectele cele mai ușoare și până la sguduiturile cele mai violente cari sfărâmă tot ce se află pe suprafața globului, la care solul se deschide și părți întinse de pământ sunt înghitite în interior. Se înțelege de sine că aseme-

nea sguduiturii, mai cu seamă când ating fundul mărilor, le vor pune și pe acestea în cutremurări mai mult sau mai puțin violente.

Cutremurile se prezintă sub diferite forme după natura mișcării ce se produce pe suprafață. De multe ori, ca printr'o lovitură din interior, solul intră în mișcare, saltă de jos în sus și de sus în jos. Acest fel de cutremure pare a se produce tot-d'a-una d'asupra punctului la care el ia naștere și se numește *succusorii*. La asemenea cutremuri cari au efecte groznice pietrele sunt scoase din pavagi și asvêrlite în sus, omeni aruncați în sus și munții prezintă la orizont o cutremurare prin sărituri în sus și în jos într'un mod vizibil, precum s'a observat în anul 1783 la munții de granit din estimitatea S. E. a Italiei. — Când această mișcare se propagă împrejurul centrului la care a izbucnit în toate direcțiunile, sau numai într'o direcțiune determinată atunci se produce un cutremur *undulatoriu*, semănând cu mișcarea undulorie a apelor mării; acesta este obicnuit felul cutremurilor cari au o mai mare întindere pe suprafața pământului și efecte nu mai puțin prăpăditore de cât ale celor succusorii, mai cu seamă când undulațiunile sunt scurte și de o înălțime mare. Arborii se înclină de multe ori cu coróna până la pământ și se ridică iar, când undulațiunea a trecut sub densii; ziduri paralele cu direcțiunea cutremurului crapă, iar cele perpendiculare cad de tot, omeni au simțirea care li se nasce, când se află pe o navă mișcată prin valurile mării. — De multe ori obiectele au aparența de a se fi învêrtit în jurul unui ax vertical, precum pietrele suprapuse la diferite colone în Calabria și la Chile; case se învêrtesc fără să cadă; aleuri drepte s'au curbat ș. a. ast-fel în cât s'a creșut, că există și un al treilea fel de cutremuri

rotatorii. — Câte odată pământul se află răsturnat într'un mod așa de neregulat, în cât suntem siliți să admitem că s'au încrucișat două mișcări undulatorii venind în direcțiuni diferite, precum s'a întâmplat la vestitele cutremuri de la *Caracas* în Venezuela (26 Martie 1812) și de la *Lissabona* la 1 Noembrie 1755 asupra cărora vom reveni cu mai multe amănunte.

S'au căutat medii pentru a determina direcțiunea cutremurilor și pentru a constata ivirea de cutremuri foarte slabi; aparatele cari pot servi pentru acesta s'au numit *seismometre*. Un pendul ascuțit atârnat la extremitatea liberă a unei ațe, care la cea mai mică mișcare ar descri o linie pe nisip ce se află sub densu, formează un instrument prea puțin perfect; mult mai propriu pentru asemenea observațiuni este acela inventat de Sicilianul *Cacciatore* (1770—1841; directoarele observatorului de la Palermo). Acesta este un vas circular purtând lângă gură opt găuri mici echidistante așezate în acelaș plan și care corespund fie-care la câte o creștătură esteriură. Vasul plin cu mercuriu se aședă pe opt capsule mici puse sub fie-care creștătură și astfel ca găurile să arate puncturile cardinale N, NE, E, etc. Când în urma unui cutremur, trece o ondulațiune sub acest vas, mercuriul va eși afară prin acele două găuri diametrale opuse cari se afla în aceeași direcțiune cu mișcarea undulatorie, curgând în capsulele respective, și astfel se va putea cunoște direcțiunea cutremurului; observațiuni făcute cu acest instrument la Palermo au dat după *Frideric Hoffman* (1797—1836; profesor la Berlin) rezultatul că din 27 cutremuri mai tari 19 au avut direcțiunea de la răsărit spre apus, adică erau îndreptate către vulcanul Etna ce se află la răsărit de Palermo.

Diferite fenomene stranii însoțesc cutremurile. Ca și la erupțiunii vulcanice, sgomote subterane răsună pe o întindere a pământului sguđuit de cutremuri. În America meridională se scie de toți, că ele se aud cu o intensitate însemnată la gurile puțurilor adânci. Aceste sgomote se manifestă în diferite moduri; câte odată sémăna cu urletul unui crivăț tare, altă dată cu sgomotul de lanțuri grele de fer, sau cu acela ce produce un car încărcat mișcându-se repede pe un pavagiu stricat, sau cu sgomotul produs de multe tobe, bătând împreună; câte odată pare a se auzi ca un tunet depărtat, sau ca sgomotul produs, când se sparg vase de sticlă, sau de porțelan. Aceste sunete subterane nu lipsesc măi nici odată; de multe ori însă sunt produse fără ca să fie însoțite de cutremur. Fenomene de această natură sunt și *bramidos* de la Guanajuato ce se află pe un platoă de la Mexico, departe de vul-

cani activi. În acest loc se audea în curs de o lună, începând de la 9 Ianuarie 1784, ca un tunet depărtat, întrerupt din când în când prin lovitură scurte, fără ca să se observe cel mai mic cutremur. Lovitură, ca slobozitură de tunuri, fără cutremur, sau numai câte odată însoțite de cutremurări foarte slabe, s'au auzit asemenea la Piemont în anul 1808 și la 1822 pe insula *Melleda* din Dalmația; fenomenul a ținut pe această insulă un an și jumătate; într'o noapte sunetul s'a repețit de 100 de ori.

Pe lângă sgomote, măi sunt și fenomene de altă natură cari adesea însoțesc cutremurile, de multe ori le preced chiar. O cęță desă și întinsă pe o mare parte a suprafeței pământului, s'a considerat de multe ori ca precursorul cutremurului. În anul 1783, când s'a întâmplat cutremurul cel mare în Calabria și erupțiunea vulcanului *Scaptar-Jökul* pe Islande, o cęță desă a acoperit în luna lui Iunie Europa întregă, nordul Africei, o parte din Asia, America Nordului și partea boreală a Océnului Atlantic; această cęță a fost de o desime foarte mare d'asupra părții apusane a Mediteranei, măi cu sémă de când s'a început cutremurile la munții Calabriei. Intinderea acestei cețe a fost foarte însemnată și în înălțime; pentru că acoperia și vęrfurile cele măi înalte ale Alpilor. — În anul 1831, când a eșit din mare insula *Ferdinandea*, s'a format la Sicilia o cęță, care câte puțin a acoperit toată Europa și peste o lună s'a întins și în Siberia și la Nordul Americi: această cęță a escitat pretutindenă mare admirațiune prin produțiunea de crepuscule lungi și de nopți luminoase, iară sęra cerul părea a fi în mare incendiu. — La 1799, când cu cutremurul de la *Cumana*, o cęță cam roșie acoperi partea întregă de loc, măi cu sémă în ajunul cutremurului. — Cu toate aceste exemple, o asemenea cęță nu pôte fi considerată, după autoritatea lui *Alexandru de Humboldt*, nici ca însoțind tot-d'a-una cutremurile, nici ca precursorul sigur al lor. — Tot acesta se pôte dice și despre vęnturi vio'ente, furtuni și alte fenomene analóge cari de multe ori au însoțit sau au preces cutremurile; adesea însă au lipsit cu totul. — *Humboldt* a observat însă că cutremurile au adesea o influență însemnată asupra electricității atmosferice și asupra acului magnetic.

Puțurile și isvórele localităților lovite de cutremur, presintă de multe ori modificări particulare cu câte-va zile înainte isbucnirii, adesea însă aceste modificări sunt independente de cutremur. Astfel apa scade într'însele și pare a seca cu totul; sau devine turbure, sau își schimbă cursul, secând unele isvóre și apărând în alte locuri, precum s'a întâmplat la *Catanea* la 1818,

7 săptămâni; acela de la Constantinopol la 1510, 45 de zile, mai fără încetare; Pașalicul Aleppo a fost cutremurat totă luna lui August și Septembrie în anul 1822; Caracas se cutremură mai neconținut de la 21 Octombrie 1766 până la finele anului 1767; la Chili a ținut cutremurul de la 1822 până la finele lui Septembrie din anul 1823; teribilul cutremur de la Cumana a durat 14 luni; la Monteleone în Calabria s'a produs în anul 1783 nu mai puțin de 249 de sguduituri din cari 98 foarte tari, și localitatea nu s'a liniștit de cât după patru ani. Câte odată se întâmplă ca cutremurele să se reproducă la perioade determinate; ast-fel se crede la Canada, că la fie-care 25 de ani se întâmplă câte un cutremur tare, la Copiapo în Chili, că fenomenele acestea se repetă la fie-care 23 de ani; însă asemenea teorii nu au nici o basă, din contra repro lușțiunile periodice sunt din cele mai rari și stau izolate.

Ivirea simultanee de cutremuri în localități foarte depărtate una de alta nu este prea rară și se explică prin comunicațiunile interioare ce există în spațiurile de sub crusta pământului; asemenea cutremurele diferitelor localități alterneză, adică când o parte a pământului este sgduită o a doua parte se află liniștită și vice-versa, acesta fiind cutremurată, întâia se află în repaus. O probă necontestabilă pentru aceste comunicațiuni subterane ne dă faptul, că de multe ori un cutremur găsește un canal abducător sau un ventil într'un vulcan depărtat. Asemenea legături subterane pare că există între Italia de sud și Syria, precum și între Vesuv și Etna. Amândoi acești vulcani încetase de a lucra de la 1771 încôce, pe când Italia întrégă era sgduită de numeroase cutremure, până când

Vezuvul a izbucnit cu o violență mare în anul 1778. De atunci peninsula a rămas liniștită până la marele cutremur de la Calabria. — După cutremurul cel tare de la Riobamba în Granadonouă, în anul 1797, 4 Februarie, insulele Antille au fost într'una cutremurate în curs de opt luni de zile, până la erupțiunea de la 27 Septembrie (1797) a vulcanului de la Guadelupa care se afla stins până atunci; iară după ce vulcanul a stat, cutremurele au reînceput și între altele au prăpădit cu totul Cumana. — La finele anului 1811 au început cutremurele cari au sgduit cu mare violență valea lui Mississippi în curs de un an; la 26 Martie 1812 fu teribilul cutremur de la Caracas; iară la 27 Aprilie a început să lucreze vulcanul St. Vincent care a fost stins de mai mult de 100 de ani și de atunci s'a împușinat cutremurările în acea parte de pământ. — La vestitul cutremur de la Lisabona, colona de fum a Vesuvului a dat îndăiat în crater; la cutremurul de la Riabamba, vulcanul de la Pasto, la o distanță de 360 kilometre spre sud, care se afla în activitate, a încetat de odată.

Cutremurele au o iuțelă de propagațiune foarte variabilă după împrejurări, adică după intensitatea celei d'întăiu lovituri din interiorul pământului, după masa și structura stâncilor prin care se propagă; după direcțiunea munților și alte. Experiențele în această privință sunt foarte puțin numeroase. Ast-fel s'a găsit aproximativ că cutremurul de la Lisabona, înainta cu o iuțelă de 550 metre pe secundă; acela de la 1846 din Provinciile Rinale se propaga cu 460 metre și cutremurul de la Antille din 8 Februarie 1843 cu 725 metre pe secundă.



O ERUPȚIUNE VULCANICĂ

(Rev. St. Anul III, 1872—1873, pag. 380)

Erupțiunile vulcanice fac parte din clasa fenomenelor celor mai imposante ale naturii. Conecse cu cutremurile, ele au cercuri de destrucțiune mai restrânse de cât acestea, însă prezintă un aspect măreț, care lipsește cu totul cutremurilor. Mai mult de cât atât, vulcanii pot fi considerați ca bine-faceri pentru planeta noastră, căci servă ca ventile de securitate, pe unde se descarcă izbucnirile cutremurilor, cari ar produce destrucțiuni cu mult mai îngrozitoare prin intensitate și estensiune, dacă ar lipsi vulcanii, aceste canale pentru scurgerea gazelor și a materiilor incandescente și topite din interiorul globului nostru.

Gura vulcanilor se numește *crater* și reprezintă un trunchi de con cu baza cea largă în sus, ce se află obișnuit într-o adâncime mai mare sau mai mică în interiorul unui alt munte conic cu baza cea largă în jos. Vulcanii se află răspândiți în diferitele părți ale pământului, chiar sub mare și se găsesc câte o dată izolați, mai adesea însă formeză șiruri de munți vulcanici. Europa este săracă în vulcani activi; Irlanda prezintă șiruri vulcanici. Asia prezintă între altele mai cu seamă la Kamtshatka un pământ cu deosebire vulcanic; aci se află până la 21 vulcani activi. Dară America centrală, cea meridională, precum și Polinesia, sunt captorii cei mari unde vulcanii se numără cu sutele și unde erupțiunile vulcanice întrec în mărime pe toate acelea ale vulcanilor Europei.

Între vulcanii cei mai mari trebuie să menționăm în întâiul rang pe *Kilauea*, pe insula Hawaii, din grupa Sandwich, în regiunile polare dincolo de America meridională. Acest vulcan are o înălțime de vre-o 1.200 metre; craterul lui are un diametru maximum de pe la 6.000 metre, iar adâncimea lui este de vre-o 340 metre; în adâncimea acestui crater, se găsesc mai multe lacuri de lavă topită.

Tot pe aceeași insulă Hawaii se găsește un al doilea vulcan *Mauna Loa*, înalt de 4.200 metre, iar de un diametru maximum de 3.300 metre. Acest din urmă vulcan, care lucrează aproape neîntrerupt, a fost vara trecută teatrul unei erupțiuni vulcanice mai însemnate și a dat motiv la o descripțiune foarte interesantă pe care o reproducem aci după un dijar engles «*Te Illustrated London News*».

«Pe la finitul lunei lui August trecut, un bătrîn misionar, Titus Coan, scria renumitului geo-

log din America, Dana, că o nouă erupțiune vulcanică se produsese pe Mauna Loa. Un imens nor de vapori de foc s'a ridicat d'asupra înaltului vulcan; în intervale scurte, acest nor formă colone de vr'o 700 metre în înălțime. Această colonă de foc, prezintă neconținut schimbări care lesne puteau fi distinse, de și vedute la o distanță de câte-va mile; în adevăr era o privesce de o magnificență necomparabilă când vârful acestei colone s'a întins în forma unui arbore de dafin înflăcărat. Misionarul Coan, este de peste șapte-zeci de ani; cu toate acestea scrie că s'ar fi urcat pe vârful munților acoperiți cu zăpadă, ca să privească mai de aproape, dacă n'ar fi fost oprit de o bătă gravă de familie. Cu toate acestea, un prieten al lui se urcă pe vârful și dete descripțiunea fenomenului.

«Mauna Loa, înalt de vr'o 4,700 metre d'asupra nivelului mării, este unul din cele multe conuri vulcanice ale insulei Hawaii din sudul oceanului Pacific, care formeză la Sud analogul insulei Islanda din Nord. Însă Hawaii, cea mai mare din insulele grupei Sandwich, în contrast cu rivala sa de la Nord, este animată prin atmosfera voluptoasă a Tropicelor. Hawaii este abia cât a opta parte din Irlanda, formeză însă o adevărată Elveție de munți și de văi. Portul de mare Honolulu cunoscut de toți navigatorii, la jumătatea drumului între China și California, este în apropierea insulei Hawaii.

«Erupțiunile vulcanice au fost așa de numeroase și de imposante în Hawaii, în cât au atras cu deosebire atențiunea geologilor încă de la descoperirea acestei insule de către căpitanul Cook, care a și fost omorât la piciorul unuia din conurile sale de basalt.

Mauna Loa, Mauna Kea și Kilawea, formeză un șir de munți de foc din cari cel din urmă prezintă craterul cel mai mare din totă lumea, având în interior o suprafață de vr'o 3.000.000 metre pătrate. Mauna Kea are nouă cratere în jurul vârfului său, iar Mauna Loa, formeză un singur dom. Mai multe basinuri sau căldări produc aici un șgomot și șuerături perpetue prin mase de lavă ce ferb în clocote, și cari s'au revărsat adesea, aducând distrucțiunea țărilor din prejur.

«Indigenii au întrunit aceste fenomene plotonice cu credințe religioase și au format o mitologie întregă. Se crede că zeița *Pele* și-a ales reședința sa în acest înalt scaun al furiei pluto-

nice. De ori-câte ori cuvioșii Hawaiei ar neglija ofertele sau jertfele lor, sau ar atrage asupra-le urgia ei, *Pele* aruncă afară mase de petre și cenușă, tornă riuri de lavă și sgudue țara cu cutremure. Ea ar avea cu densa în acel plăcut palat frați și surori, între care sunt regele aburului, ploia nopții, tunătorul, copilul de foc al resbelului și sfărîmătorul de luntre cu ochii de foc. După tradițiune un porc monstruos ar fi eșit din mare ca să curteze pe această deită, la a cărci refuz mâniindu-se acel monstru, și-a scos necazul aruncând marea înfuriată peste munți. Deită însă a răspuns cu o ploc destructore de foc și a asvrlit monstrul Tampuoa în mare grabă către adâncile caverne ale mării.

«Cea d'ânteiu persoană din această țără convertită la cristianism, a fost o princesă indigenă. numită Kapiolani. Indigenii temându-se însă de a primi religiunea cea nouă a misionarilor de frica deitei *Pele*, princesa Kapiolani a hotărît să sfărîme acel prestigiu, și mergend cu curagiū până la marginea prăpăstiei unde se credea că locuesce acea deită, a provocat-o să apară cu tôte grózele sale de focuri și să atace dacă cutéză, pe campionul crucei. Indigenii staū de departe tremurând, plângend și rugând pe princesa lor ca să se întorcă. Dar ea s'a coborît în interiorul carterului pe la 330 metri, la adevăratele căldări ale vulcanului Mauna Loa, s'a plimbat pe mărginele lacului de foc și s'a întors la domeniile sale sănătósă, ceea-ce a contribuit spre conversiunea unui mare număr de indigeni la cristianism.

«D'asupra acestei grozave scene de violență vulcanică se înalță vârful de zăpadă a lui Mauna Loa. Erupțiunile sunt mai rari pe vârful, foarte dese însă din părțile laterale ale craterului principal. La 1843, se reversă însă din vârful un curent de lavă; acesta se repeti la 1852, însă de la o chasma interioră aflată cu 1330 metre sub vârful. La 1859 un torent de lavă a curs 50 mile englese și apoi sārind peste o puternică stincă intră în mare; când eși pentru prima óră din cavitatea muntelui, acel torent formă o arcadă colosală de foc de o înălțime de 90 metre și apoi se rostogoli la vale într'o succesiune de admirabile cascade cădend din stincă în stincă. La 1868 se ivi o erupțiune din cele mai teribile; cutremure din cele mai îngrozitoare au sgudit insula până în fundamentele sale; în dece minute tôte zidurile dintr'un district întreg au dispărut din fața pământului fiind dārimate până la fundamente. O vale zimbitore cu un sat înflorind, cu pășuni întinse și cu numeroase turme și cirezii, de o dată crăpă și versă afară un volum imens de nomol ferbend în clocote, și îndată după aceea un to-

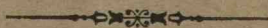
rent de apă rece. În lungul țermului marea se umflă și cădu în detrimentul mai multor sate.

«În luna lui August și Septembrie din anul curent (1872) se produse pe Mauna Loa o erupțiune încă și mai admirabilă. Pe platoul cel mare, înalt de patru ori cât Vesuvul, se află două cratere mari și altele două mult mai mici. Unul din cei d'ânteiu doi numit Makuaweoweo, a fost teatrul erupțiunilor atât în anul trecut, cât și în cel curent. Craterul vedut în timpuri mai liniștite, presintă pereții adânci de 160 metre pe o parte, iar de 260 metre pe cea-l-altă; 70 strate diferite de basalt suprapuse, se putea numera într'un loc. Dr. Iudd a descins peretele, aprópe vertical care ducea la bază, unde a trebuit să umble peste creste de basalt, înalte de la 3 până la 16 metre; ici și colo, el observă mari caverne acoperite cu delicate fibre de materie vulcanică, numite perul lui *Pele*, care atárnă ca pânza de păiajin. Craterul era așa de linișcit în cât Dr. Iudd avu ideia să pună semințe de portocale în fundul ud și roditor, cu speranța că visitorii care ar veni după densul să strângă delicioșele fructe sădite de el.

«Ultimul visitor (din anul acesta 1872) la Makuaweoweo povesteste ast-fel. El putu să se preumbe pre craterul cel oval pe o lungime de trei mile englese; putu să vadă solul pe care Dr. Iudd umblase mai înainte; numai o parte dintr'ensul se cufundase, póte cu 35 metre înăuntru. Într'o parte din acest basin deprimat era un báltoiu de foc din care vedu acea colónă admirabilă urcându-se la înălțime. El o numesce «o magnifică cișmea de lavă lichidă», de vre-o 25 metre în diametru, care asvârlea materiile sale topite, strălucitoare și scanteetore, la o înălțime de peste 160 metre în formă de o vină compactă și puternică.

«Uitându-se în jos și în față, el putu să distingă la o distanță de $\frac{1}{4}$ de milă, că vina de lavă lichidă forma o arcadă. Curentul de foc se înalță într'o direcțiune puțin oblică, ast-fel în cât la urmă masa cădea perpendicular. Sgomotul flacărilor semăna cu sunetul unei grele lovirii a mării agitate către maluri de stânci. Vena de foc asvârlea cu densa mase enorme de stânci incandescente la temperatura albă. Acestea cădend și isbind pe suprafața neagră a lavei ce se recea, se sfărîmau ca nisce meleore pe cer într'o nópte de vară.

«Nóptea spectacolul era de o magnificență nedescriptibilă. Colóna de foc continuă ridicându-se dupe lacul incandescent. Cascade de foc se vedeau în lungul cursului riului înflăcărât, pe când spuma de foc ferbea în giurul undelor acestor teribile căldări».



SPECTROSCOPIA

(Rev. St. An. IV, 1873—74, pag. 115)

Este un fapt care a putut fi observat chiar de cei vechi, cât de streini au fost la științe pozitive, că mai toate cunoștințele noastre le căpătăm cu ajutorul *luminei*, negreșit prin intermediul ochiului, adică al organului destinat pentru primirea impresiunilor luminoase; de unde urmăm că lumina ar trebui să formeze obiectul studiilor noastre celor mai serioase. Negreșit nu ne propunem să dăm aici o teorie întrăgă despre Lumină, sau să scriem un tractat de Optică; un sigur punct din Optică va forma obiectul articolului de față, dar un punct care în timpii moderni a câștigat o importanță mare, a condus la descoperiri geniale și promite a desvelii încă multe secrete, atât ale microlumei atomelor și a moleculelor cât și ale imensității spațiilor cerești: este chestiune despre *descompozițiunea sau dispersiunea luminei albe în culori* și despre diferite particularități care însoțesc acest fenomen.

Este cunoscut încă de mult că bucăți de sticlă, diamanți, și alte cristale și corpuri naturale sau artificiale, limpezi și *incolori* (lumea dice *albe*), espuse la lumina zilei, a soarelui, sau la lumina artificială a lampelor și luminărilor, precum bucățile de sticlă atârinate la policandele și altele, mai ales când sunt tăiate cu colțuri, presintă diferite culori de o mare vioiciune și variind în nuanțe, după cum le mișcăm sau mutăm ochiul observatorului. Această producțiune de culori care s'a crezut mult timp a fi o proprietate particulară a diferitelor corpuri, a fost recunoscută de *Newton* ca o proprietate caracteristică și exclusivă a luminei. *Newton*, cel mai mare geniu al tuturor timpilor, a descoperit că lumina albă este compusă din lumini de toate culorile posibile și a demonstrat prin experiențe decisive, că o rază de lumină albă se poate descompune într'o mulțime de rațe simple unicolore, începând de la roșu, trecând prin *orange*, *galben*, *verde*, *albastru* și terminând cu *violet*. Fie-care din aceste culori este ea însăși formată de o mulțime de rațe de nuanțele cele mai diverse, și trecerea de la o colóre la cea următoare se face numai progresiv. El a demonstrat asemenea că lumina

albă poate fi recompusă prin împreunarea tuturor rațelor simple colorate, începând de la roșu și pînă la violet.

Acastă descompozițiune și recompozițiune a luminei se poate face în diferite moduri basate pe fenomene de refracțiune, reflecțiune, inflexiune etc., despre cari se tractează în cursuri de Fizică; aci ne vom ocupa numai cu refracțiunea prismatică.

O substanță transparentă, solidă, li hidă sau gazoasă, presintând la două părți opuse, două fețe plane, mai mult sau mai puțin înclinate între ele, se numește în fizică o *prismă*. Ast-fel două fețe ale unui diamant, ale unui pahar, etc., formează o prismă; forma lor obișnuită pentru usul experiențelor de fizică este aceea din fig. 1.



Când o rază de lumină intră pe una din fețele acestei prisme, eșind prin fața opusă, nu-și continuă drumul în liniă dreaptă, ci este deviată de la unghiul către baza prisme și tot de o dată se desfășoară într'o bandă lungă și colorată numită *spectru*. Experiența se poate face într'o cameră întunecată; la oblonul unei ferestre se află o crăpătură îngustă, C (fig. 2) pe unde intră o rață de

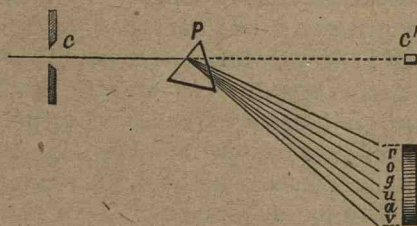


Fig. 2

lumină OPC'; această rață întâlnind prisma P este deviată către baza prisme și tot de o dată descompusă în mai multe rațe colorate din cari cele mai principale sunt în ordinea următoare: *roșiu*, *orange*, *galben*, *verde*, *albastru* și *violet*; ast-fel se formează spectrul solar *rv*, a cărui parte cea mai intensiv luminată, este pe la galben *g*. Studiul acestui spectru și al spectrelor produse prin diferite alte lumini, naturale sau artificiale, precum și al aplicațiunilor fenome-

nelor ce prezintă diferite spectre, constituie ceea ce se numește *spectroscopia*.

Spre a studia spectrele într'un mod mai comod și cu o perfecțiune mare au fost inventate de către *Bunsen* și *Kirchhof* la Heidelberg, fundatorii spectroscopiei, aparate speciale, numite *spectrale* sau *spectroscopice*, cari se pot face în diferite forme mai simple sau mai complicate și se pot adopta chiar la ochianul astronomului, ca să descopere în adâncimile cerurilor secrete pe cari ochianele ordinare nu le pot arăta, Fig. 3, reprezintă un spectroscop din cele mai usuale.

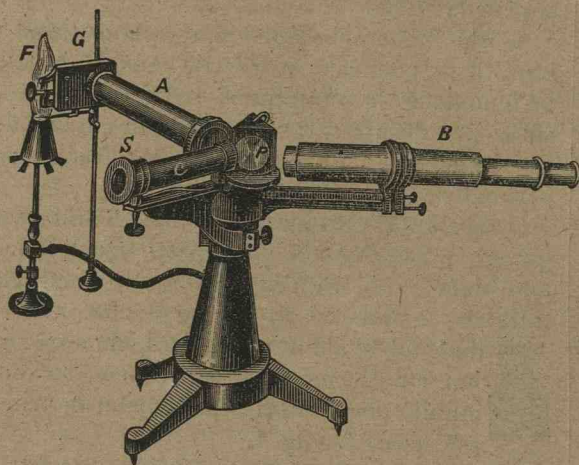


Fig. 3

Pe un pedestal solid de fer turnat se află o prismă care, pentru a evita reflexuri de lumină poate fi înegrită peste tot, afară de două locuri circulare, lăsate albe, din cari unul se vede în figură, iar cel-l'alt se află pe fața opusă a prisme; rațe de lumină, intrând prin unul din aceste două locuri circulare, es prin cel d'al doilea. La stânga prisme se află un tub A, ca de ochian, purtând la stânga lui G o crepătură verticală, iar la dreapta o lentilă convergentă, destinată să concentreze lumina intrând prin crepătură; acest tub A se numește *colimator*. La dreapta se află un ochian astronomic B, prin care vedem spectrul format de prisma P.

Indreptând crepătura din G și aparatul întreg către lumina norilor (lumina soarelui reflectată), către lună sau către vre-un alt luminător, de exemplu către o flacăra de gaz în care putem arde succesiv diferite substanțe, vom vedea spectrele corespunzătoare, prezintănd diferențe mai mici sau mai mari între ele, după natura luminilor cari au servit la producțiunea lor. Să începem cu spectrul solar.

Acesta, provenind sau dintr'o rază directă a soarelui sau din lumina reflectată a norilor, care în realitate este tot lumina soarelui, și observat sau direct și în proiecțiune pe o foie de hârtie

albă, ca la fig. 2, sau subiectiv cu ajutorul spectroscopului descris, ni se prezintă ca o bandă lungă cu culori foarte vii și dispuse în ordinea menționată mai sus, începând cu roșu și terminând cu violet. Dacă îngustăm crepătura îndesul și mai concentrăm puțin lumina la fig. 2, cu ajutorul unei lentile convergente, sau dacă la spectroscop, potrivim bine focării colimatorului și al ochianului și ne uităm cu atențiune, vom recunoște lesne că acest spectru nu este format de o lumină continuă, ci este întreruptă printr'un mare număr de *linii negre* transversale, numite *liniile lui Fraunhofer*, după numele fizi-

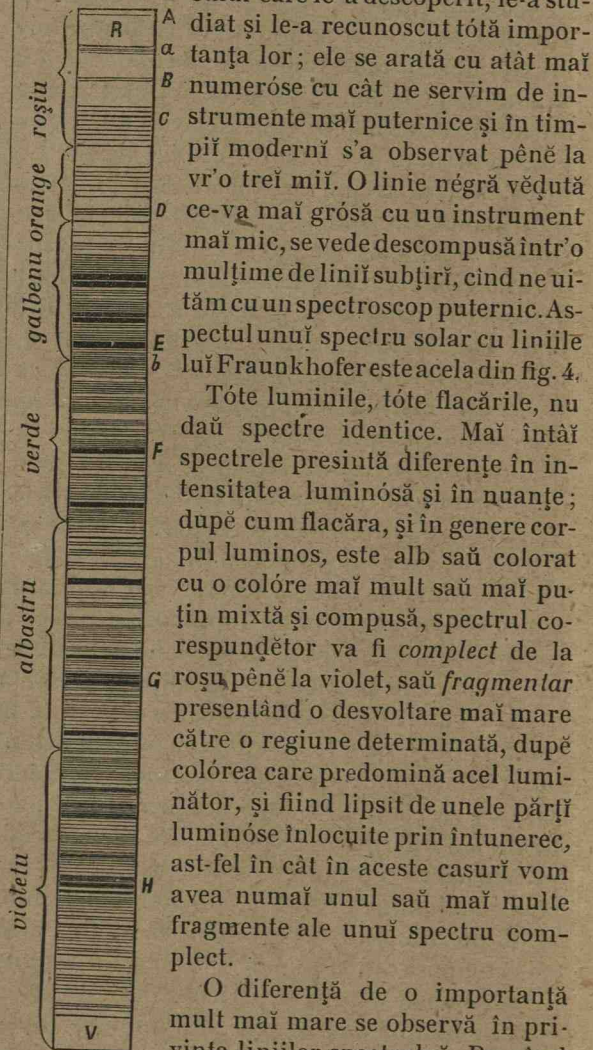


Fig. 4

cului care le-a descoperit, le-a studiat și le-a recunoscut totă importanța lor; ele se arată cu atât mai numeroase cu cât ne servim de instrumente mai puternice și în timpii moderni s'a observat pêne la vr'o trei mi. O linie neagră vedută ce-va mai grosă cu un instrument mai mic, se vede descompusă într'o mulțime de linii subțiri, cind ne uităm cu un spectroscop puternic. Aspectul unui spectru solar cu liniile lui Fraunhofer este acela din fig. 4.

Tote luminile, tote flăcările, nu dau spectre identice. Mai întâi spectrele prezintă diferențe în intensitatea luminosă și în nuanțe; după cum flacăra, și în genere corpul luminos, este alb sau colorat cu o coloare mai mult sau mai puțin mixtă și compusă, spectrul corespunzător va fi *complet* de roșu pêne la violet, sau *fragmentar* prezintănd o dezvoltare mai mare către o regiune determinată, după colorea care predomină acel luminător, și fiind lipsit de unele părți luminoase înlocuite prin întunec, ast-fel în cât în aceste casuri vom avea numai unul sau mai multe fragmente ale unui spectru complet.

O diferență de o importanță mult mai mare se observă în privința liniilor spectrului. Pe când spectrul solar este întrerupt prin linii negre, acela al luminei intensive a lui Drumond, adică a calcei incandescente, se prezintă cu o continuitate absolută, fără nici un fel de întrerupțiune în succesiunea continuă a colorilor; iar lumina electrică, de o intensitate extraordinară, dă un spectru întrerupt prin linii luminoase, precum a descoperit Fraunhofer însuși.

Aceste fenomene extraordinare au atras atențiunea a două fizici din cei mai mari ai actualității, a lui Bunsen și Kirch-hoff, profesori de la Heidelberg, cari pe la 1860 au publicat rezultatele studiilor lor și au fondat spectroscopia. De atunci încôce diferite fapte noi au mai fost adăogate și aplicațiunii noi și importante se fac cu spectroscopia. Faptele principale ale spectroscopiei se pot resuma precum urmază:

1) Corpurile solide sau licide incandescente dau spectre continue, fără nici o întrerupțiune de linii luminose sau obscure.

2) Corpurile gazeose aprinse, flacăre de gaz sau de alcool în cari se volatilisează vr'o substanță, dau spectre în genere parțiale, după colorea flăcării, întrerupte prin linii luminose.

3) Lumina electrică, unde căldura fiind foarte mare se află tot-d'a-una vaporii ale electrodelor, dau un spectru cu linii luminose cari provin în genere din vaporii și gaze incandescente.

4) Sorele, luna, planetele, atmosfera, dau spectre cu linii negre.

5) Marginile sorelului și câte va nebulose dau spectre cu linii luminose.

Acestea sunt faptele constatate prin studiile spectroscopice cele mai întinse; ele se par foarte confuze și că nu sunt supuse vre-unei legi fixe și raționale. Un studiu mai de aproape ne va da cheia la acest chaos aparent. Să începem cu No. 2, unde întîmpinăm cea dintâi anomalie, adică o întrerupțiune în continuitatea spectrului prin intercalare de linii luminose.

Când în flacăra aproape incoloră ce ne dă o lampă de gaz Bunsen. introducem o mică cantitate a unui element ore care sau a unui compus volatil al lui, de ex., sare obișnuită sau stronțiană etc., flacăra se colorează în galben sau roșu etc. Colorea acesta, în aparență simplă, e în realitate compusă din mai multe rađe de ale spectrului din cari rezultă nuanța vedută. Dacă supunem acea flacăra la analiza prismatică, vom obține un spectru incomplet, adică un câmp întunecos, pe care se desfășură aici și colo colorile elementare cuprinse în flacăra întrebuițată, de exemplu o porțiune galbenă pentru sare, orange și albastru pentru compusul stronțului. Câmpul neapărând ochiului nici o dată absolut întunecos, mai ales în apropierea părților luminate, vom avea impresiunea unui spectru slab, având în diferite părți ale lui regiuni înguste sau linii luminose, de ex. galbene pentru sare, orange și albastre pentru stronțiu, etc. Aceste linii luminose au, în întindere corespundând spectrului solar, o coloare și o pozițiune determinate și speciale pentru fie-care substanță; ele pot servi prin urmare pentru descoperirea ele-

mentelor chimice ce ar intra în compozițiunea unui corp necunoscut. Determinarea pozițiunii lor se face cu ajutorul unei scări micrometrice S (fig. 3) după care s'au construit și tabele. Dar aceste studii sunt deja de o natură specială și nu pot fi tratate aici. Pe această proprietate ce are fie-care substanță să dea un spectru special cu linii luminose, determinate în pozițiune și coloare, Bunsen și Kirch-hoff au basat o metodă nouă de analiză chimică, *analiza spectrală*, care este cea mai perfectă și cea mai simțitoare de cât toate cele cunoscute pînă astăzi și a condus deja la descoperirea mai multor elemente noi, precum sunt, *cesial*, *rubidiul*, *thaliul*, *indial*. Analiza spectrală formază una din aplicațiunile cele mai importante ale spectroscopiei și studiul și practica ei aparțin la cursuri de chimie.

Tot aceiași fizici au descoperit faptul important că o flacăra care emite rađe, adică de o refrangibilitate determinată, are și proprietatea de a absorbe, adică de a opri și a stinge, rađe de aceleași colorii sau refrangibilitate, cari venind de la un luminător exterior ar căuta să străbată flacăra în cestiune. Corpurile solide incandescente, dau, precum s'a dis mai sus, spectre continue fără nici un fel de linii. Dacă aședem un asemenea corp de o intensitate luminosă aproape egale cu aceea a flăcării F (fig. 3) și dincolo de acesta, ast-fel ca razele aceluși corp să străbată flacăra F, vom vedea în spectroscop un spectru continuu, ca și fără intercalarea acestei flăcări; pentru că razele luminătorului solid, absorbite de flacăra, sunt înlocuite printr'o cantitate ecivalentă de lumină emisă în spectrul format de flacăra. Dacă însă luminătorul solid ar poseda o intensitate luminosă extraordinară, ca aceea a luminei Drumond, atunci fenomenul se schimbă; atunci se va prezenta un spectru complet cu linii negre în număr egal și tot-mai în aceleași pozițiunii ce ocupă liniile luminose ale spectrului produs de flacăra; cu alte cuvinte vom avea o *inversiune a liniilor luminose în linii obscure*. Această inversiune se explică lesne după principiile de mai sus și este în realitate un simplu fenomen de contrast. Luminătorul solid va tinde și aici să formeze un spectru continuu de o mare intensitate luminosă; acele rađe ale lui însă, cari străbat flacăra F, fiind absorbite de către acesta, vor fi reprezentate în spectrul resultant numai prin rađe, relativ foarte slabe, emise de acea flacăra, cari în raport cu câmpul tare luminat vor apare ca regiuni sau linii obscure. Spectre cu linii negre nu există dar ca productul unui singur luminător, ci, ori de câte ori se formază, trebuie să fie considerate ca rezultatul combinațiunii a două lu-

minători; încă mai mult, linii negre nu există de fel, dar se arată ca negre prin contrastul luminei slabe a lor cu aceea mai intensivă a câmpului spectral.

Aceste principii au condus la aplicațiunea spectroscopiei în cestiuni de astronomie. Negreșit și aceste studii sunt speciale ale cursurilor de astronomie modernă, și nu putem să dăm aici de cât o idee repede, fenomenele fiind prea importante, ca să le trecem cu totul cu tăcerea. Iluștri învățați de la Heidelberg, plecând din faptul descoperit de ei, că liniile negre ale unui spectru nu sunt de cât efectul inversiunii de linii identice, însă luminoase, produse prin vaporile incandescente de diferite elemente simple sau în stare de combinațiune chimică, au conchis, asupra constituțiunei fizice a sórelui, că acesta ar fi format de un simbur sau corp central, solid sau licid, emitând (póte prin incandescență) lumină de cea mai mare intensitate posibilă; acest simbur ar fi inconjurat de o atmosferă gazoasă în care se află în stare de vaporii diferite elemente, cele mai multe din acelea cari constituiesc și pământul nostru. Lumina albă, compusă din toate rațele prismatice, emanând din acel sâmbure, perde din diferitele sale rațe la trecerea ei prin atmosfera solară, cari sunt înlocuite printr'un număr corespunzător de rațe emise de către acesta din urmă. Rațele atmosferei solare fiind incomparabil mai slabe de cât acelea ale sâmburelui central se vor arăta obscure pe lângă aceste din urmă și spectrul solar va presinta aspectul său cunoscut, întrerupt cu linii negre. Lumina lunef, atmosferei terestre, a planetelor și aceea a cometelor, nefiind de cât tot lumina solară care ne vine prin reflecțiune, ne va da spectre identice cu acela al sórelui în privința liniilor, diferind însă printr'o intensitate inferioară de lumină.

Acastă teorie a primit o nouă confirmare prin experiențele decisive ale astronomului *Lockyer*, care a găsit mijloce să observe spectrul numai al atmosferei solare; acest spectru coprinde numai linii luminoase, identice cu acelea vădute cu flacări artificiale și corespunzător întocmai liniilor negre ale spectrului solar ordinar.

Între diferitele corpuri ceresci, există și o clasă cunoscută de astronomii sub numele de *nebulose* de o natură foarte misterioasă. Multe din ele, numite *resolubile*, au fost recunoscute cu ajutorul ochianelor mari, ca fiind nisce grămeți de un număr mai mare sau mai mic de stele în aparență foarte apropiate între ele. Despre natura celor-l'alte nebulose, numite *neresolubile*, pentru că n'au putut fi rezolvate în stele separate nici chiar cu ochianele cele mai puternice, nu aveam nici o indicațiune, de cât numai o speranță vagă, că prin perfecționarea ochianelor vom ajunge să le resolvăm și pe ele în stele simple. Spectroscopia a deslegat și aici nodul gordian. Spectrele nebuloselor resolubile sunt analoge cu ale celor-l'alți luminători ceresci, adică întrerupte cu linii negre. Examinând și pe acelea ale nebuloselor neresolubile, s'a găsit rezultate divergente: unele au dat spectre tot cu linii negre, ceea ce însemnă că acestea vor fi rezolvate în grămeți de stele, când vom perfecționa ochianele; iar cele l'alte au dat spectre cu linii luminoase, ceea ce arăta că ele sunt compuse de materie gazoasă, nu au un simbur solid sau lichid, diferă prin urmare de cele-l'alte nebulose, neformând grămeți de stele ci reprezentând numai o materie cosmică încă în stare de formațiune.

În fine, acum de curând, englezul *Huggins* a găsit în spectroscopie mijlocul ca să cunoască dacă o stea fixă este imobilă sau are o mișcare de translațiune în direcțiunea sistemului solar apropiindu-se sau depărtându-se de acesta. În adevăr considerațiunii teoretice, a căror expunere nu póte găsi loc aici, arată că, la cas când luminatorul s'ar apropia de noi, liniile spectrului se înmulțesc către extremitatea violetă; iar din contră, când luminatorul se depărtază, acele linii se îngămădesc către partea opusă, adică cea roșie; *Huggins* a constatat aceste fenomene asupra spectrelor mai multor stele fixe, arătând ast fel că lumea cerurilor, pe care o credem imobilă, posedă tot felul de mișcări misterioase ale căror legi rămân ca să fie descoperite de posteritate.

PUTERI OCULTE

(Rev. Șt. An. IV, 1873—74, pag. 348).

Superstiția și credulitatea sunt rele răspândite chiar în societățile cele mai culte, mai mult de cât ar crede cine-va. Felurile de superstiții sunt așa de numeroase, în cât suntem în tot-d'una siguri a găsi mai în toate gradele societăților aclimatizate: nu câte una, dar câte mai multe credințe false, influențând într'un mod foarte pernicios asupra dezvoltării intelectuale și materiale a popoarelor.

Originea superstițiilor trebuie să o căutăm în nesciința omenirii și în puțină răspândire a luminilor adevăratei științe. Dar între toate credințele false cele mai monstruoase sunt cele basate pe o cultură aparinte și pe învățături imperfecte și eronate; acestea sunt tot-de-odată și cele mai rafinate, fiind îmbrăcate cu formele esteriore ale științei.

Orî-care fenomen fizic și orî-care acțiune lumescă sunt produse printr'o cauză, printr'un motor, cunoscut sau necunoscut, pe care îl putem califica cu numele generic de *putere*. Toate puterile, întru cât ele scap prețuirii imediate a simțurilor noastre, ne sunt cu totul necunoscute. Ele se manifestă nouă numai prin efectele lor, și întru cât descoperim un raport mai mult sau mai puțin simplu între efectele simțite și cauzele probabile ale lor ajungem să ne formăm o idee mai mult sau mai puțin clară despre natura acelor puteri, dicem că acestea din urmă ne sunt cunoscute. Ast-fel când vedem că corpurile tind să cadă către pământ, că luna este atrasă de către pământ și rămâne tot-d'una în giurul lui etc., atribuim aceste fenomene unei puteri, *atracțiunii materiei*, și câte puțin ne familiarizăm cu noțiunea acestei puteri și cu natura ei, de și nu o vedem pe ea însăși. Când vedem că un corp frecat atrage alte corpuri ușuri, produce scântei și alte, dicem că este o *putere electrică*, care produce aceste fenomene și ne deprindem progresiv cu ideea acestei puteri. Asemenea ne deprindem cu puterea voinței noastre și alte puteri morale sau fizice. Dar aceste puteri însuși, puterea atracțiunii, a electricității, a voinței etc., ce să fiă? De ce pretindem că le cunoștem, pentru că am conceput oare-cari raporte simple între ele și efec-

tele respective ale lor, rațiunea sănătoasă însă, ne impune datoria să mărturisim că, în starea actuală a cunoștințelor noastre, nu putem merge mai departe, nu putem să ne pronunțăm asupra naturii intime a acelor puteri.

Pe de altă parte sunt multe fenomene pentru cari nu putem descoperi raportul ce au cu puterile cari lucrează la producțiunea lor. Omenii de știință și consciincioși, negreșit în număr foarte mic, vor dice cu sinceritate că *nu* cunosc cauzele acelor fenomene. Lumea cea mare însă și omenii semi-culți găsesc o înjosire întru a mărturisi acesta și se vor sili să atribue acele fenomene la cauze și puteri fictive, înzestrate cu calități mai mult sau mai puțin bizare și fantastice, după gradul imaginațiunii creatorului acelor puteri fictive. Aci se deschide câmpul la superstițiile și ficțiunile cele mai estravagante și cari nu mai cunosc nici o limită pusă de rațiunea sănătoasă. Călea ficțiunilor fiind o dată deschisă și omenii semi-culți găsind-o mai ușure și mai comodă de cât aceea a științei, se vor sili să atribue acelor cauze imaginare chiar fenomenele cunoscute, ba încă vor inventa puteri fictive capabile de a produce cutare sau cutare fenomen misterios, și impostorii la rindul lor, nu vor lipsi, cu efectele misterioase ale acestor puteri fictive.

Iată-ne dar înaintea *puterilor oculte*; adică a unor puteri fictive capabile de a produce efectele cele mai extraordinare, bizare și misterioase. Că puteri oculte și fenomene misterioase nu există, rezultă din ceea ce s'a zis mai sus și după modul în care omenii au ajuns să creadă la ele. De și acesta este clar pentru acei cari raționează sănătos, lumea însă crede la ele și vom încerca să expunem aici câte-va casuri, unde absurditatea unor asemenea credințe va fi învederată.

Un exemplu ne dă credința acțiunii ce ar fi având luna asupra fenomenelor meteorologice și altor, după pământ. Cutare formă sau pozițiune a lunii ar fi prevestind vijelia sau vreme frumoasă; trecerea lunii de la un cart la cel următor ar fi însoțită de o schimbare de timp și acesta nu s'ar putea face de cât numai la cadraturile sau sizigiile lunii; carne sau alte obiecte

expuse luminei lună ar primi influențe pernicioase și alte asemenea. Nică teorie cea mai înaltă, nică observațiunea cea mai atentă, nu descăpă în mîntea cugetătorului celui mai profund nică cea mai mică bănuială despre nisce asemenea influențe lunare asupra pămîntului, din contră, el este condus prin logica cea mai severă să respingă ca absurde nisce asemenea credințe. Pentru un cunoscător, fenomenele meteorologice sunt rezultatul modificărilor continue ce primesce atmosfera prin influența căldurii și este probat că căldura rađelor lunare este nulă pe pămînt. Cum dar ar putea luna să aducă fenomene meteorologice, sau chiar să influențeze cătuși de puțin asupra lor, dacă nu pôte aduce pe pămînt nică cel mai mic efect de căldură, fără care nu se pôte produce nică o schimbare de timp? Ast-fel credința că luna ar aduce schimbări de timp este din capul locului și a priori resturnată, și nu o putem considera de căt ca aparținînd la domeniul celor multe idei eronate răspândite printre societățile culte. Negreșit, se vor găsi ómenī să pretindă că ar fi observat coincidența schimbărilor timpului cu carturile lună și că basași pe aceste observațiuni au ajuns să deducă influențele lunare. Destul însă să spunem că într'un an sunt pêne la cinci-decī carturi de lună și să 'i întrebăm dacă în acel interval au observat mai mult de 3 sau 4 asemenea coincidențe, lăsându-'i pe ei să dică dacă din 3 sau 4 coincidențe, și ele pretinse, se pôte deduce vre-o lege a naturei.

Este adevărat că de multe ori luna ne pôte prevesti schimbări ale timpului; de ex. când la răsărit apare roșie sau când este înconjurată de un cerc mic sau de un *halo* sau cerc mare. Dar ori-ce om ceva mai cetit scie că aceste aspecte ale lună nu sunt ale ei proprii, fiind produse nu mai lângă noi în atmosfera noastră și prin starea igrometrică în care acesta din urmă se află.

Influența asupra materiile org: nice reclamă acțiunii himice și acestea se scie că pot fi produse numai prin căldură, electricitate și lumină. Fiind-că însă, acțiunile calorice și electrice ale lună asupra pămîntului sunt nule, iar lumina ei este foarte slabă ca să producă un efect himic ceva mai însemnat, suntem constrânși să negăm lună și influențe de această natură.

Terminând trebuie să menționăm că luna exercită asupra pămîntului o acțiune constantă și periodică producînd fenomenul flucului și al refluxului atât al mărilor căt și al atmosferei întregi; însă acesta nu are nică cea mai mică legătură cu pretinsele efecte meteorologice, himice și alte asemenea.

Un alt rând de fenomene misterioase, atribuite

neapărat la puteri oculte și tot așa de misterioase, sunt coincidențe de diferite fapte, morale sau fizice, felurite presimțiri, răsburările reclamate de sufletele morților, prevestiri ale unor stele cu aspecte sau culori stranii, prevestirile cometelor și alte multe. Unul a visat că trăgea clopotele și peste căte-va ȓile primește vestea, că o rudă sau un amic al lui, ce se afla vre-o cinci-decī kilometre departe de dînsul, a murit, el. adăogă, în aceeași ȓi, oră și minut; pare că natura ar fi pus legea, că la cine móre să-'i tragă clopotele. Altul a auzit un căine plângînd sub ferestrele casei lui și peste căt-va timp a murit cine-va din rude sau amicii intimi. — Planeta Mars, supusă legilor atracțiunei universale, își caută de drum și în epoca ce 'i impun acele legi se arată nóptea în cerul stelar, strălucind cu culoarea roșie și specifică a ei; norocul a vrut că pe vremea aceea să nu fie luna și atmosfera să fie încărcată cu vapori. Știința ne spune, că lumina planetei ni se va arăta atunci mai întinsă și mai roșie. Lumea însă ȓice că nu este așa; ci în această stea roșie există o putere ocultă exercitând o influență mare asupra destinelor ómirei și mari răsbură și vărsări de sînge, fómete, bóle, și alte rele ne ascéptă, mai ales, dacă din netericire ȓiua de sîntu Vasile, adică anul noū, s'a întamplat să cadă într'o Mărte, care după ideile vulgului este ónomastica lui Mars. Cometele sunt și ele condamnate să represinte puteri oculte și să prevestescă ómirei multe rele. — Un om a petrecut în fericiri; când s'a treȓit, se vede fără mijlóce de existență, cade în melancoliă și 'i vine atunci o presimțire de relele ce 'l ascéptă. Peste căt-va timp el se suicide, sau ucide un copil, sau comite vre-un alt act desperat.

Aceste exemple, cu cari am putea umplea volume întregi, ajung ca să ne dea o idee despre aceste feluri de puteri oculte. În sine ele sunt foarte ridicule și amusante; nică nu au trebuință de a fi combătute; dacă însă ne gîndim că ele influențază foarte mult starea societăților umane trebuie să ne intristăm, mai ales când găsim caste întregi de ómeni cari contribuiesc la înrădăcinarea și propagarea acelor credințe false. Fără a voi să profanam știința, căutînd într'ensă argumente științifice spre a combate asemenea absurdități, vom cere numai de la acei cari inclină să le credă, cari însă totuși conservă puțină consciințiositate să se gîndescă de căte ori s'au realizat acele coincidențe, despre cari s'a vorbit mai sus, și lacă un cas la dece miș pôte să constituie o lege a naturei. Căți au visat clopote și, unul și acelaș individ de căte ori le-a visat în viața lui, și cu tóte astea numai o dată

saŭ de două ori s'a întâmplat vre-un cas de morțe. De câte miș de ori aŭ urlat și aŭ plâns căini, fără ca să urmeze vre-un accident. Mars și alte stele se arată periodic și în toți anii de când există lumea; cu toate acestea reșboele se ivesc numai câte o dată și neregulat, și așa înainte.

Acum venim la un fel de superstiții îmbrăcate în vëlul științei și mai rafinate: vrëu să vorbesc despre *spirite, magnetisatori, mesmerism*, și alte asemenea rele cari bântue chiar clasele cele mai culte ale societăților.

Către finele secolului trecut, un medic din Viena, *Mesmer*, a cređut că a inventat o metodă nouă de a trata pe bolnavi prin magnetism dar printr'un magnetism fictiv, căruș s'a dat numele de *magnetism animal*. Medicul, saŭ mai bine magnetisatorul, aplicându-și mâinile pe fruntea pacientului, îl freca în jos pe amëndouă părțile feței, a peptului și, dacă natura bólei o cerea și pacientul, a nume cel fe.nenin, rămânea împăcat cu buna cuviință, la vale pënë la genuchi, și această operațiune o repețea în mai multe rinduri. Deosebit de acestea în mijlocul salonului magnetisatorului erau aședate în cerc scaune resturnate, fére și alte obiecte pe cari magnetisatorul, atingându-le cu un fer particular le comunica puterea de a vindeca, și fie-care bolnav atingea la rindul seŭ obiectul special care i se indica.

Acastă impostură a fost aprópe imediat gonită din Viena și creatorul ei, *Mesmer*, s'a transportat la Paris, unde a avut un succes mai mare, cu toate că comisiuni de învățați, instituite de guvernul francez, l'aŭ condamnat ca impostor. De acolo s'a răspândit în totă lumea, găsind chiar o credință crescândă și luând forme din ce în ce mai misterioșe, în cari pacienții, mai ales de sexul cel frumos, deveneau somnambul și visionari saŭ *clairvoyants*. Magnetisatul, expus la o influență saŭ frecare magnetică de vre-o jumătate oră saŭ și mai puțin, după susceptibilitatea lui, adormea, și atunci, sub influența prelungită a magnetisatorului, executa în somn, conform ordinelor acestuia, diferite operațiuni, răspundea la întrebările variate ale asistenților, desvelind secretele trecutului și predicând viitorul cu o sagacitate supra-omenescă. Desceptarea din această stare se făcea numai sub acțiunea desmagnetisatore a operatorului, și atunci magnetisatul nu mai conserva nici cea mai mică idee despre cele petrecute.

Fie-care om cu mintea sănătoșă va recunoșce și aici, 1) că, chiar dacă ar fi ceva real în procedurile mesmerismului și a somnambulismului impus, această însă nu are absolut nemica comun cu fenomenele științifice, importante și

clare ale adevăratului magnetism despre care ne învață fizica.

Magneții adevărați nu sunt ómeni, ci saŭ o piatră care se găsește în munți (un oxid de fer), saŭ oțel saŭ fer curat; acțiunea lor constă simplu într'a atrage saŭ a respinge diferite corpuri înanimate, bucăți de fer, de cupru, fumul, flacăra etc., iar nu ómeni, și această acțiune este exercitată numai în procsimitatea cea mai mare, la câte-va milimetre, saŭ și centimetre, dacă magneții sunt ceva mai tari. 2) că este o degradare a naturei omenesci de a crede că există numai două saŭ trei individe (pretinși magnetisatori) cari posed puteri supra-naturale și pot influența pe toți cei-l'alți ómeni și îi pot sili să desvelască secretele trecutului și ale viitorului, ceea ce ei, magnetisatorii, în a tot puțința lor ar fi trebuit să scie direct și fără concursul celor-lalte ființe slabe și inferioare lor. Fie-care se va întreba negreșit ce influență póte avea asupra-mi un om care imi stă înainte, care nu mă atinge, saŭ care mă atinge fórté ușure cu degetele, pe frunte și pe obraz? Este de mirat cum asemenea povesti în număr imens aŭ avut trecere și aŭ găsit credință la un numeros public de totă mâna. Apoi toate pretinsele secrete, cari aŭ fost desvelite pe calea somnambulismului și a visionarismului nu presintă în realitate nimic nou; din contră, ele erau lucruri cunoscute, adesea fórté triviale și de multe ori falșitățile cele mai nerușinate; mai tot-d'a-una dișele somnambulilor esprimaŭ așa de clar ideile și credințele magnetisatorului, în cât se putea lesne înțelege că pretiasul somnambul vorbea și lucra, mai mult saŭ mai puțin în consciința lui și sub influența morală a magnetisatorului, precum găsim fórté adesea în societățile nostre influențe morale și fără magnetisatori. În fine trebuie să observăm că la cele mai multe casuri aŭ fost dovedite înșelătorii mari și manipularile cele mai dibaci din partea magnetisatorului.

În timpii moderni eșiseră mesele la modă. O masă, inconjurată de mai multe persoane cari și țineaŭ mâinile pe densa, intra spontan eu în mișcare, se învırtea în loc, saŭ înainta, saŭ la întrebările ce i se făcêu (!) răspundea ridicându-se dintr'un picior și bătënd pe dușumea o dată saŭ de mai multe ori, după întrebări. Că asemenea lucruri sunt ridicule și potrivite pentru copii saŭ pentru babe, este evident. Cu toate acestea și ele aŭ avut trecere și mulți, alt-fel cu minte sănătoșă, le-aŭ cređut și încă le cred și pënë acum. Englesului Faraday a arëtat că mișcarea meselor, când se produce, este efectul unei neegale presiuni cu mâinile operatorilor; aceștia pretind și cred că nu apasă pe masă, însă Faraday

le-a arătat printr'o sistemă de pârghii aşezate sub mese, că în realitate ei au apăsas, unul mai puţin, altul mai mult.

S'a mai propagat încă şi credinţa în *spirite*; mai ales în America şi în Anglia s'a relatat asemenea casuri. În cutare casă se aduna într'un salon mai multe persoane. Operatorul le da voie să examineze totul în cameră cu amănunt; apoi întuneca localul, pentru că dice, acele individe nu au destulă credinţă, alt-fel ar putea experimenta şi la lumină. Atunci spiriduşele primesc ordinul de a lucra şi scaunele, mesele, etc., încep a se mişca, se aud sunete misterioase, etc., şi iarăşi prin comanda operatorului scaunele vin la loc, etc.

Credem că exemplele aci expuse sunt destul de numeroase şi variate ca să nu mai fie trebuinţă a mai adăoga alte multe superstiţii mai mult sau mai puţin locale, precum efecte medicale ale multor isvóre, în cari s'ar fi scăldat câte un pusnic, minuni produse prin prezenţa sa depărtarea de numiri şi alte producţiuni ale bigotismului, fanatismului şi ale nesciinţei în genere.

Dacă întrebăm cum am face să stărpim asemenea credinţe, cum am opri propagarea lor printre generaţiunile viitoare, care este mijlocul de a le stinge chiar în germinale lor, răspunsul

este simplu şi coprins în singura vorbă *Instrucţiune*; dar o instrucţiune adevărată şi sănătoasă, nu o spoială cum din nefericire se prea obicnuiesc la noi. Fericite acele naţiuni cari, pe lângă învăţăturile practice ale artelor şi meseriilor necesarii vieţii omului, se consacră la studiul celor două mari ştiinţe ale omenirii cari sunt **Istoria popórelor şi a ştiinţelor pozitive**. Numai prin răspândirea acestor ştiinţe popórele se vor lumina, vor cunoşce adevărul şi se vor libera cel puţin de superstiţii. De aceea şi găsim în ţerile civilisate o mulţime de Instituţiuni înalte, adevăraţi focari de unde se împrăscie raşele bine-făcătoare ale ştiinţei, acele numeroase facultăţi filosofice, sau cum se dice la noi, *facultăţile de ştiinţe şi de litere*. În aceste locale sacre, omul învaţă a cunoşce pe sineşi şi pe lumea în care trăesce; aci învaţă să distingă adevărul de fals, dreptul de cel nedrept; aci prin urmare omul se face om, işi înobiléză inima şi sentimentele sale. Putem afirma fără nici o sfială că societăţile cari neglijază cultura ştiinţelor pozitive şi a istoriei universale (sub punctul de vedere filosofic) sunt pe calea depravării, şi persecutori ai acestor studii sunt indicii sicuri ai unei degradări şi corupţiuni cu atât mai înaintate, cu cât numărul este mai mare.



DESPRE CALENDAR

(Rev. sp. An. V, 1874—1875 pag. 8)

Fenomenele naturale și mai ales faptele sociale urmându-se într'o succesiune neîntreruptă și în imensitate de număr de când există lumea și pe când timpul înainteză, oamenii au simțit încă de timpuriu trebuința de a socoti timpul ce curge neîncetat și a înregistra faptele petrecute la diferite epoce. Pentru acesta omul a trebuit să aibă recurs la fenomene *periodice* și *constante*, cari putând fi numărate și ordinate în succesiune aritmetică, ar servi pentru înregistrarea faptelor fizice și sociale. Dar fenomene cu o periodicitate constantă și cu o reproducțiune asigurată în eternitate nu le putem găsi de cât în natură, și oamenilor nu le putea scăpa fenomenul cel mai frecvent, adică succesiunea periodică a zilei și a nopții, asi-fel în cât cea d'ânteiu unime pentru măsura timpului care și astă-zi este basa tuturor măsurilor de timp a fost *diua* (de 24 ore). Acest period fiind însă prea scurt, și pe lângă acesta și ne suficient pentru fapte importante pentru omenire, precum succesiunea periodică a vresei, a tómnii, etc., oamenii au alergat la alte període mai lungi de cari nu era lipsă printre fenomenele ceresci cele mai ordinare. Omul, mai ales în starea primitivă și incultă, fiind amator de tot ce este misterios și chiar poetic, a dat preferință la început periodului *lunar* de cât celui *solar*, de și cel d'ânteiu este scurt și fără nici o importanță, atât pentru trebuințele sociale, cât și pentru fenomenele fizice ale pământului; el a admis periodul de o lună de 29 de zile și acesta neesact, pentru că se socotea ca lună nouă momentul la care se vedea pentru prima óră luna nouă, care moment se scie că vine mult mai târziu de cât adevărat'a epocă de conjuncțiune, și când mai târziu a fost introdus periodul solar (anul), acesta a fost subordonat periodului lunar, socotindu-se adică două-spre-zece luni într'un an, ceea ce făcea un an mai scurt cu vre-o 11 zile de cât cel adevărat. Acastă diferență a necesitat intercalări de o lună adiționale aproape la fie-care trei ani, sau, precum se introdusesse la Roma antică, de o lună de 22 zile la fie-care al doilea an.

Acastă măsură mai mult sau mai puțin siste-

matică a timpului, d'impreună și cu diferitele intercalări de zile sau luni, constituie cea ce s'a numit un *calendar*, după *calendæ* a Latinilor care represinta la ei întâia zi a fie-cărei luni, pe când un preot *proclama* (în limba elenă *καλώ* de unde *calendæ*) luna nouă, etc.

Prin calendar înțelegem încă și un tabel în care se află înregistrate în a lor succesiune toate zilele, săptămânile și lunile unui an, d'impreună și cu fapte periodice și remarcabile (adesea-orî însă și foarte neînsemna'te) cari corespund la acele zile.

Cu cât popóarele înaintău în cultură, și știința și poesia făceau loc la științe pozitive, cu atâta ele au început să se convingă că sórele este regulatorul tuturor lucrărilor pe pământ și că de la densul trebuie să cêră regularea și măsura timpului, ast-fel în cât astă-zi toate popóarele luminate au admis anul solar ca norma tuturor măsurilor de timp. Periodul solar nefiind însă compus de un număr întreg de zile, éra anul *civil*, neputându-se socoti după jumătății sau carturi de zi, au urmat de aici diferite erori și după dênsele diferite corecțiuni, pe cari vom încerca să le espunem aici.

Calendarul Romei care, primind succesiv diferite corecțiuni, a devenit astă-zi acela al lumii civilizate și tot de o dată și cel mai exact și rațional dintre toate calendarele, ajunsese în timpul lui Iuliú Cesar la o confusiune și desordine rară în anele Calendarelor, provenind mai ales din nesocotința cu care se schimbau zilele din calendar, ca să satisfacă caprițiile preoților și să așeze sărbătorile în zilele de predilecțiune. Sărbătorile secerișului cădeaú tómnă, acele ale culesului viilor iarna, etc. Iuliú Cesar consultându-se și cu învățații din vremea lui a reunoscut necesitatea de a prelungi anul 708 de la fundatiunea Romei (sau al 46 Erei noastre A. C.) cu 67 zile, făcându-l ast-fel de 445 zile, și aducând începutul anului următor 709 A. R. (sau 45 A. C.) sau *inteiu Ianuariú*, la cea mai mare apropiere cu solstițiul de iarnă sau epoca zilei celei mai scurte, de care se depărta numai cu 9 zile. În adevér solstițiul cădend la 22 Decembre, după

9 zile urmă întieului Ianuariu al anului următor. Dacă întrebăm pentru ce nu s'a potrivit așa, ca anul nou să coincidă cu ziua solstițiului, răspunsul îl găsim iară în slăbiciunea ce avu omeni pentru influențe luvare, și Iuliu Cesar a voit ca anul nou să coincidă cu luna nouă cea mai apropiată de acel solstițiu, creșdend că această coincidență are să se conserve și în anii următori.

După ce ast-fel Iuliu Cesar a regulat anul 709, el a vrut să prevină și pentru viitor noui desordine. Consultându-se și cu învățatul Sosigenes și recunoscend că periodul anului solar, adică timpul între un solstițiu de iarnă și cel următor tot de iarnă este de 365 de zile și aproape 6 ore, a conchis foarte corect că terminând anul civil cu a 365 zi, ne grăbim înaintea sórelui cu 6 ore sau cu un cart de zi, ceea ce în patru ani face o zi întregă; de aceea a pus regulă ca la fie care 4 ani să se intercaleze câte o zi (ziua de 29 Februariu), ceea ce va să dică, că după patru ani ordinari de 365 zile, trebuie să mai așteptăm o zi întregă și apoi să începem anul nou, ca să fim în armonie cu periodul sórelui.

După mórtea lui Cesar, preoții amestecându-se de calendar au adus iar confusiuni cari ar fi devenit foarte grave, fără intervenirea împăratului August. Preoții nu înțelegeau că patru carturi de zi fac o zi întregă și au început să intercaleze ziua bisecstilă la finele anului al 3-lea, în loc de a o intercala în al 4-lea an, precum regulase Cesar. Acestă neregularitate a ținut puțin și a fost espulsă chiar A. R. 757, ast-fel în cât anul erei noastre 4. D. C., fiind un an bisecstil, urmază că de aci înainte toți anii divizibili cu 4 vor fi, în *calendarul Iulian*, asemenea anii bisecstili; precum sunt anii 1872, 1876, 1888, etc.

Calendarul Iulian, după care trei ani consecutivi au câte 365 zile, iar al patrulea 366, a fost foarte răspândit și introdus la toate popóarele civilizate dinpreună cu chrisianismul; popóarele creștine însă nu au conservat ca origină anul fundațiunei Romei, nici anul regulărei Iuliane, ci anul născerei lui Christ, adică a. R. 754, s'a socotit ca 1-iul an al Ereii creștine. Este însă bine să observăm cu această ocaziune că, după investigațiile serioase ale învățaților moderni, născerea lui Christ, ca fapt istoric, se întâmplă cu vre-o șapte ani mai înainte, adică a. R. 747, iar nu la 754 precum de ordinar se crede după relațiuni neesacte ale istoricilor și cronologilor de atunci¹).

1) Iacă câte-va considerațiuni care probază aceste aserțiuni. Mai întieiu chiar relațiunile a mai multor din părinții bisericeii dedeseră de mult bănueli că anul născerei cel

După calendarul Iulian solstițiu de iarnă, adică ziua cea mai mică, cădea la 22 Decembre; acela de vară, adică ziua cea mai mare la 22 Iuniu; echinocșul de primăvară la 21 Martiu și acela de toamnă la 23 Septembrie. Aceste epoci sunt relative la primii secolii ai Ereii creștine: și a nume la începutul secolului al IV-lea (pe la 320—340 D. C.) mai târziu însă a început să se observe diferențe din ce mai mari și crescend în cursul secolilor. Ast-fel, de ex. astăzi, socotind tot după acest calendar, solstițiu de iarnă cade în ziua de 10 Decembre, cu alte cuvinte suma celor 1500 ani de la secolul al IV, și până astăzi reprezintă ceva mai mult de cât 1500 periode solare și a nume cu 11 zile mai mult sórele și a terminat cursul seii anual și noi mai avem încă 12 zile din anul cel vechiu, ca să terminăm anul care pretindem că este regulat după sóre.

Aceste diferențe, în sine mici, cari însă în curs de 2000 ani fac pe la 16 zile, provin din împrejurarea că anul solar adevărat, adică timpul între două solstiții de iarnă sau între două echinocșii de primăvară consecutive, nu este întocmai de 365 $\frac{1}{4}$ zile, precum admisesse Iuliu Cesar, ci de 365 zile 5 ore 48 minute și 51 secunde, și de patru ori acest esces face numai 23 ore 15 minute 24 secunde, iar nu 24 ore sau o zi întregă. Adăogend însă, după calendarul Iulian, o zi întregă la fie-care patru ani, rămăneni în urma sórelui cu 44', 35'', sau 11', 9" pe an, ceea ce face o zi întregă în curs de 130 ani aproape. Acestă anomalie devenea din ce în ce mai simțitoare și pe la 1581 papa Gregoriu XIII, parte ca să o înlătore, parte ca să reguleze serbarea Pascalui (veđi mai la vale) a emis Bulla de la 24 Februariu 1581 prin care ordonă modificările necesarii

adevărat ar fi preces cu trei ani pe cel admis în general. Apoi *Ideler*, cel mai mare cronolog, a arătat că în realitate a preces cu șapte ani, adică născerea se întâmplă în a. R. 747. Argumentul cel mai puternic este că, după cum se relatează, mórtea lui Herode a fost precesă de o eclipsă de lună întâmplată scurt timp înaintea Pascalui Evreilor, și o asemenea eclipsă s'a calculat că se ivise nóptea la 12 Marte a. R. 750; iar născerea lui Christ trebuie pusă peste două ani înainte, din cauză că Herode ordonase mórtea a tuturor pruncilor de două ani, ceea ce ne conduce pe la finele anului Romei 747, de óre-ce, după tradițiunii Christ se născu către finitul anului. În unire cu acesta este și *fenomenul ceresc* care a condus pe Magi la Ierusalim și care după marile astronom Kepler ar fi fost conjuncțiunea planetelor Joe cu Saturn, care în realitate s'a întâmplat tot în a. R. 747 și a ținut câte-va luni, de la Mai până la Noembre, prezentând magilor sau astrologilor, și lumei aspectul straniu a două luminători ceresci împreunați și progresând în spațiurile ceresci. Am putea adăoga încă și argumente curat istorice, însă ne mulțumim cu aceste câte-va astronomice cari sunt și mai positive.

a se observa de aci înainte, basate pe avisul învâțaților de atunci, mai cu sémă a lui Aloysius Lilius (Luigi Lilio), puind ast-fel din nou anul civil în armoniă cu mersul sôrelui și constituind *calendarul gregorian*. Dispozițiunile acestei bule tind să aducă din nou echinocul de primăvară la 21 Martiū și să conserve acéstă coincidență și pe viitor.

Pentru acésta, conform bulei, după ziua de 4 Octombrie 1582 s'a socotit imediat 15 Octombrie (în loc de 5 Octombrie), adică s'a grăbit terminarea acelu an cu 10 zile (diferența calculată pe vremea aceea), că anul nou civil să începă d'impreună cu anul solar.

Deosebit de acésta, ca să se evite pe viitor asemenea înapoeri ale anului civil, ca să coincidă prin urmare tot-d'a-una echinocul de primăvară cu ziua de 21 Martiū, acea bulă regula ca la fie-care 400 ani să se sară *trei* zile, adică periodul de 400 ani civil să l scutăm și să l terminăm cu trei zile mai înainte, ca să fim în armonie cu 400 periode solare. Acéstă din urmă dispozițiune nu era absolut exactă; pentru că, precum am dis mai sus, la fie-care 130 de ani aprópe avem o întârziere de o zi ceea ce ne dă 3 zile în 388 de ani. Deviațiunea însă este minimă și abia aduce o diferență de o zi peste 3900 ani și negreșit trebuie să ne mulțumim, dacă avem un calendar în regulă până peste vre-o 4000 ani; apoi acéstă dispozițiune este practică și lesne de pus în lucrare. În adevăr: pentru acésta este destul ca la trei ani seculari consecutivi să suprimăm ziua intercalată, adică să-i lăsăm anii ordinari, făcând bisecstil numai pe al patrulea an secular. Ast-fel anul 1600 fiind după amândouă calendarele bisecstil, anii seculari 1700, 1800, 1900, vor fi după acel gregorian ordinari; anul 2000 va fi bisecstil după amândouă calendarele; iar anul 2100, 2200, 2300 ani ordinari după acel gregorian, 2400 bisecstil și așa înainte.

Calendarul gregorian a fost admis numai succesiv de diferite națiuni. Cei d'ântéiū cari l'au admis au fost: Italianii, Spaniolii, Polonii, Ungurii și în Germania numai partea catolică. Protestanții din Germania nu l'au introdus de cât 118 ani mai târziu, adică în anul 1700, când după ziua de 18 Februariū, s'a socotit îndată 1 Martiū. În Anglia a fost introdus abia la 1752, când asemenea după ziua de 2 Septembrie s'a socotit 14 Septembrie. Din totă creștinătatea numai națiunile de rital oriental, Rușii, Români, Bulgarii și Grecii țin încă cu tenacitate la calendarul iulian (stil vechiū), ne voind să îndrepteze anul și să introducă reforma Gregoriană. Ast-fel astă-zi ne aflăm cu 12 zile în urma sôrelui, în

secolul viitor vom rămânea cu 13 zile, de la 2100 înainte cu 14 zile în urmă și așa înainte, cu tóte că trebuie să sperăm că până atunci ne vom lumina în destul ca să admitem și noi reforma gregoriană.

Dacă întrebăm despre motivele cari ne țin în loc legați cu erorile calendarului Iulian și nu ne lasă, ca să le înlăturăm și să le evităm pe viitor, admițând corecțiunea gregoriană, care destul că este exactă și puțin ne pasă de unde vine, răspunsul îl găsim în singura vorbă *nesciință*. Pot să influențeze asupra altor popore orientale și motive politice cari însă prin însăși natura lor nu pot avea nici cel mai mic raport cu Români. Cei mai mari oponenți sunt negreșit cei prea credincioși, socotind că prin reforma calendarului am introduce catolicismul, cari însă, studiind cestiunea cu maturitate și cu luminele necesarii, s'ar convinge lesne, că o asemenea reformă este imperios cerută de însuși canónele bisericii. Mă voiū pune acum în pozițiunea celui mai gelos partizan al ortodocșiei, ca să probez că reforma gregoriană este foarte creștină; că ea este și exactă acésta sigur nu este de discutat.

Mai întâi calendarul seū măsura timpului nu constituie o dogmă, nu are nimic comun cu credințe religioase, nici cu partide politice, este o curată trebă de știință care trebuie să ne învețe care măsură este esactă și care e greșită. Apoi calendarul Iulian însuși, susținut cu atât foc de creștinii în contra acelu Gregorian, este un calendar al păgânismului și cei d'întâi părinți ai bisericii nu au avut nici un scrupul ca să adopte și să-și numere evenimentele bisericesti după sistema Romei și a lui Cesar, și este cam greu de înțeles pentru ce, primind un calendar păgân, să nu primim și o corecțiune care totuși nu este așa păgână.

Acum vine cestiunea sêrbătorilor și mai întâi a celor *ficse*. Și în acéstă privință putem fi liniștiți, că toți sfinții vor rămânea odiniți fie-care cu ziua lui, fără cum-va să se dea la unul sau la altul vre-o precădere, sau să se schimbe cătuși de puțin succesiunea în care îi sêrbăm, nici zilele lor în cursul anului. Sfintu Teodosiu va cădea tot la 11 Ianuariū, sfintu Macarie la 19, sfintu Panfiliū la 16 Februarie, și cei 40 de Mucenici tot la 9 Martie, și așa mai înainte; se înțelege de sine, că corecțiunea datelor nu ne silește să schimbăm și sfinții și să punem la 16 Februarie pe sfinții Basianu și Priscu în locul sfintului Panfiliū.

Vine acum Paștele și cu tóte sêrbătorile *mobile* cari, se scie, depind de *dinsul*. Paștele, cea mai mare sêrbătoare a creștinătăței, este de origină

judaică. Evreii-l serbaŭ la 14 ale lunei Nisan, adică chiar în ziua de lună plină, urmînd după lună nouă ce vine imediat după echinocsul de primă-vară. Creștinii de origină judaică il serbaŭ cu două zile mai târziu, adică la 16 Nisan, fără distincțiune de ziua în care cădea spre comemorațiunea învierii lui Crist. Creștinii de alte descendențe (nejudaice) au dat preferința la o duminică, asemenea apropiată de luna plină a echinocsului. O unire a tuturor creștinilor, ca să serbeze Pascile în aceeași zi, era dorită de mult, mai cu deosebire de către Eusebiu, și realizată la conciliile ecumenice de la Nicea în anul 325 și de la Antiochia la 341, când s'a hotărât ca Pascile să fie serbat de aci înainte de totă creștinătatea într'o duminică. Și fiind că în vremea acelor concilii (325—341 D. C.) echinocsul (inceputul admis de primă-veră) cădea în ziua de 21 Martie și părinții bisericeii nu bănuiau vre-o mutare a lui, s'a consacrat de către acele concilii usul de până atunci ca Pascile să fie serbate în întâia duminică după întâia lună plină de primă-vară care urmază *echinocsul de la 21 Martie*. Putem adăoga, ceea ce este de puțin interes pentru teoria calendarului, că dacă acea lună plină cădea într'o Duminică. Paștile se serba Duminică următoare.

Acum dacă la serbarea Paștelui, voim să rămănem creștini buni și să observăm strict regulările acelor concilii creștinești, nu putem negreșit să facem alt-fel, de cât să-l serbăm după luna plină de la *echinocsul de primă-vară și de la 21 Martie*. Ziua de 21 Martie știu să o găsim și copiii cei mici; în cât despre echinocs, trebuie să ne adresăm la părinții bisericeii cari știu negreșit atâta carte, ca să ne spună că echinocsul nu mai cade astă zi la 21 Martie, ci la 9 Martie. Acum naște întrebarea, ce să facem ca să punem în armonie aceste două lucruri, așa cum le-au regulat

părinții din acele concilii; să ținem pe Sore în loc vre-o 12 zile și să nu-l lăsăm să între la echinocs de cât când vom avea noi 21 Martie, sau, când sorele vine la echinocs să ne îndreptăm socotela pe care am greșit'o și să dicem 21 Martie în loc de 9 Martie? Răspunsul îl las pentru alții.

În fine o ultimă observațiune. Pascile și celelalte serbători, fixe sau mobile, au fost instituite de creștini și de prea sfinții părinți ai bisericeii, ca să fie serbate în perioade fixe de un an, ca zile comemorative de cutare eveniment bisericesc; ast-fel noi negreșit am devia din dorințele acelor părinți, am păcătui chiar dacă pentru o greșală de socotelă călcăm canoanele bisericescii, serbând de es. pe sfintul Sofroniū (11 Martie) după *echinocs*, de vreme ce acest sfinta fost aședat prin canoanele bisericeii înainte de *echinocs*, acesta cădînd la 21 Martie în vremea conciliilor menționate.

Resultatul imediat al tuturor acestor considerațiuni este că calendarul nostru este greșit și în contradicțiune cu adevărul științific și cu acela al bisericeii; că prin urmare o îndreptare a acesteii anomalii este imperios cerută și că trebuie să ne decidem a introduce și la noi reforma Gregoriană, adică să socotim după stilul nou, o reformă corectă, basată pe știință, independentă de ori ce dogmă bisericescă, și care ne-ar pune, ca creștini, în armonie cu dispozițiunile părinților bisericeii și a concilierilor lor. Precum s'a făcut succesiv și în alte țări, trebuie cu un an înainte să se fixeze ca pe anul următor imediat după *cutare* zi are să se socotească *cutare* ale lunei, adică cu 12 zile mai înainte, și că de aci înainte trei ani seculari pe rând vor fi ani ordinar, era al patrulea bisextil, și anume 1900 an ordinar era nu bisextil, 2000 rămâne bisextil; 2100, 2200, 2300 ordinar, 2400 bisextil etc., era cei-l'alți ani între cei seculari rămân ca și până acum, adică trei ani ordinar și al patrulea bisextil.

APARATE ȘI FENOMENE DE INFLUENȚA SAU INDUCȚIUNE ELECTRICA

(Rev. St. An. V, 1874—75, pag. 148, 260)

Afară de telegraful electric, de fulger și trăsnet și de exploziunea carierelor de petre, lumea are foarte puține noțiuni de electricitate, încă mai puține de electricitate produsă prin influență sau inducțiune. Dar chiar în privința fenomenelor menționate, ideile sunt foarte confuze și eronate, ba încă lumea înclinată la tot ce este misterios și estravagant, pune electricitatea acolo unde nu este și își face ideile cele mai perverse despre densa. Negreșit, nu îmi propun aici să fac o școală de electricitate; acela care nușî simte demnitatea lui de om, spre a se sili să cunoscă puțin pe sineși și natura în care trăește, studiând o carte elementară de fisică, de istoria naturală, etc.; acela care crede că a pătruns secretele naturei, îndopându-se cu paralogismele unei romanțe sau ale unei cărți unde articole de drept regulază legile naturei; acela de sigur nu va citi nici *Revista* de față. Mă adresez dar către omenî cultîi cari au noțiuni despre natură, expunând aci ceea-ce știința modernă a descoperit mai interesant în domeniul inducțiunei electrice.

Electricitatea este o știință modernă, numai de vr'o 170 ani, și fundamentele sale sunt curat anglice, fiind puse de către englezii Gilbert și Gravy pe la 1700. Ceea ce se relatează despre învățatul din anticitate Thales, că frecând succinul ar fi observat că atrage corpuri ușore, este o jucărie; un fapt ale cărui consecințe cele mai imediate nu le-a vădut Thales, cu totă marea lui pretinsă învățatură; un fapt care a rămas isolat în curs de 23 de secolî, până la vremea lui Gilbert și Gray.

Că un corp ori și care frecat, manifestă proprietăți electrice, care negreșit nu constau numai întru a atrage fulgi și alte corpuri ușore, este un lucru familiar la ori-ce om puțin cult; ceea-ce este însă mai interesant, este ca un corp isolat să pótă fi pus în stare electrică de departe prin *influența* unui alt corp electrisat, fără ca să fie nevoie de a atinge cătuși de puțin pe cel d'ânteiu corp. Faptul există și este foarte comun și general; dar cum se face? Eacă ceea-ce este încă un mister al naturei; nu avem de cât ipo-

tese pentru explicarea lui. O mașină electrică ordinară (Ramsden), o butilă de Leyden, sunt aparate electrice care funcționează prin influență; parafulgerul lucrază prin influență; trăsnetul își aduce efectele sale prin influență, și așa mai înainte. O ipotesă comună pentru a explica aceste fenomene care însă nu spune mult este aceea a lui Symmer, după care cele două fluide electrice neutralisate mutual ce ar coprinde fiecare corp, se separă la apropierea unui corp electrisat, ceea-ce face ca cel d'ânteiu să iasă din starea lui naturală și să se presinte cu proprietăți noi, adică electrisat.

Electrisarea corpurilor prin influență a fost întrebuințată între alte pentru confecționare de diferite aparate electrice, electromagnetice, magnetoelectrice, etc., cari au diferite aplicațiuni practice și teoretice și credem că studiul celor mai importante din ele este cel mai bun mijloc de a cunoscă fenomenele de influență sau de inducțiune electrică. Vom începe acest studiu cu mașina electrică a lui Holz.

Acest instrument unul din cele mai ingenioase în domeniul electricității, a fost inventat la Berlin numai de vr'o de cece ani de către un particular Holz, și înlocuesce astăzi universal mașina electrică cea veche cu avantaje imense în privința spațiului mic ce ocupă, a eleganței de construcțiune, dar mai ales în privința costului relativ foarte mic, a efectelor celor mari ce produce, a înlesnirii extra-ordinare cu care funcționează și a constanței în producțiune de electricitate ce conservă chiar într'o atmosferă umedă, când cele-l'alte mașini electrice incetază de a lucra. Acest aparat presintă pe lângă toate eceste avantaje încă unul de o înaltă importanță științifică, pentru că produce electricitatea numai *prin influență* și realisă principiul de transformare a mișcării în electricitate și vice-versa.

Mașina electrică de influență a lui Holz se compune din două discuri subțiri de sticlă, de vr'o 40 centimetre în diametru, aședate vertical foarte aproape unul de altul și unse cu un lac izolator. Unul din ele pótă fi pus în mișcare de rotațiune foarte repede cu ajutorul de corde și ma-

nivele, făcând vr'o 5 sau 6 rotațiuni pe secundă și fără cea mai mică frecare. Al doilea disc cu câte-va centimetre mai mare, este fics, are către extremitățile diametrului orizontal, două găuri ovale și poartă d'asupra acestora în pozițiuni diametrale două armături de hârtie cu câte un colț de hârtie prominent în găurile respective. Înaintea discului mobil și în dreptul diametrului

piem la una din armăturile f' de ess., o bucată de cauciuc, sticlă, resină, etc., pe care frecând'o cu mâna, sau cu o blană, am electrisat'o puțin pozitiv de ess., și învârtind discul mobil 3—4 secunde; mașina este acum încărcată cu electricitate, o reproduce pe un timp îndefinit și în cantități imense, cu condițiune numai ca s'o învârtim mereu. Putem s'o lăsăm cât va timp și

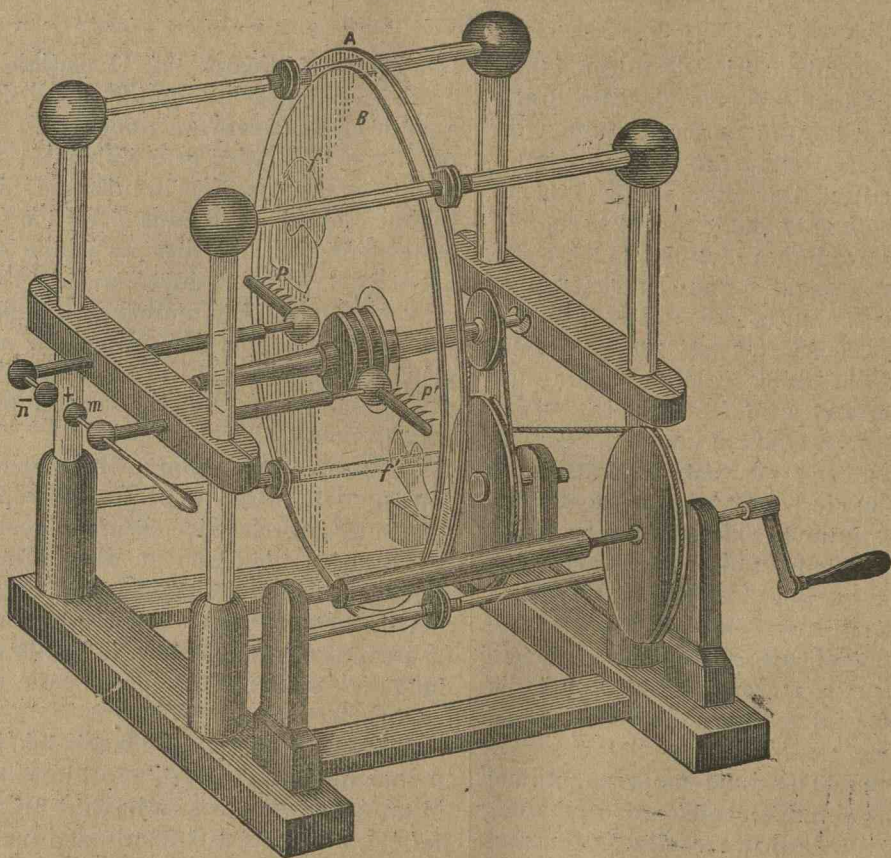


Fig. 1.

orizontal se află două conductori metalici izolați între ieși și de restul mașinei prin ebonit sau cauciuc tare, terminați către disc cu câte un peptene metallic, iar în partea opusă cu câte un globuleț la care sar scânteele electrice când lucrează mașina. Ast-fel discul mobil este coprins între colții metalici pe o parte și discul fics cu armăturile de hârtie pe cea-l'altă parte.

Figura 1, ne dă o idee despre aceste dispozițiuni. A este discul cel mai mare și fics; f, f' armăturile de hârtie cu colții ieșiți în găurile respective ale sticlăi. B este discul rotund, pn și $p'm$, conductorii; p și p' , peptenii; m și n globulețele metalice între cari se produc scânteele cari pot lua o lungime de vr'o 20—25 centimetre și sunt de o putere foarte mare, când se anexează la mașină două condensatori mici.

Ca să punem acest instrument în lucrare, apro-

în nemișcare, însă obicinuît după o jumătate sau cel mult o oră perde electricitatea și trebuie atunci să'i presintăm din nou bucată de cauciuc frecat. Vedem dar, că la mașina de față munca ce punem ca să o învârtim se transformă direct în electricitate; căci aici nu e ca la mașinile ordinare (Ramsden) unde munca o cheltuim ca să frecăm rōta cea mare de sticlă la pernele sale și ast-fel să producem electricitate prin frecare.

Dacă am apropiat de armătura f un corp pozitiv, conductorul corespundător $p'm$ devine asemenea pozitiv, iar conductorul pn negativ precum se vede în figură. Ca să înțelegem acēsta și în genere produțiunea continuă a ambelor electricități, să considerăm cele următoare: electricitatea pozitivă comunicată din afara armăturii f influențază porțiunea opusă a discului mobil, atrage către fața internă a lui electri-

tatea negativă și respinge pe cea pozitivă către fața externă despre peptene; acesta *influențat* la rândul său își dă electricitatea negativă pentru a neutraliza pe cea pozitivă a discului mobil și cumulează $+E$ către m . Electricitatea negativă rămasă pe fața internă a discului mobil este transportat prin rotațiunea lui până la gaura opusă, influențază armătura ei f și o încarcă cu $-E$ care ca și mai sus trece către n . Electricitatea pozitivă rămasă iar pe fața internă la f este transportată prin rotațiunea discului; către f și așa înainte pe cât timp se urmăzează cu învârtirea mașinei.

Mașina acesta a fost construită și sub alte forme cu diferite adause unele titile altele cu totul de prisos și chiar vătămătoare; dar nu este aici locul de a expune și a critica toate aceste amănunte. Faptul este că forma și dispozițiunile admise astăzi de autorul ei Holz și de Poggen-dorff la Berlin, sunt acele care presintă cea mai mare perfecțiune.

Nu mă voi opri aci ca să spun cum cu această mașină se pot face cu cea mai mare înlesnire toate experimentele de cursuri; că se pot lumina foarte frumos tuburile lui Geissler cele mai mari, că se poate încărca cel mult în 11—15 minute, bateria electrică cea mai mare etc.; și toate acestea fără cea mai mică ostenelă din partea operatorului ei, scopul meu a fost de a descrie cel mai nou aparat electric care funcționează prin influență.

Dar un singur lucru vreau să adaug. Dacă dispunem de două asemenea mașini, sau dacă avem *una indoită*, cum se fac astăzi cu două discuri fixe și cu două mobile, atunci putem produce un fenomen de un mare interes științific.

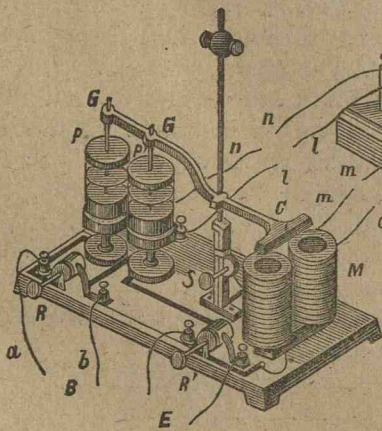


Fig. 3.

Liberăm pe una din mașini de cordele ei și electrisăm pe cea-laltă, după ce mai înainte am pus în comunicațiune conductorii acestor două mașine. Pe când învârtim mașina electrisată, cea-laltă stă imobilă și inactivă; însă în curând

discul ei mobil se pune *spontaneu* în mișcare de rotațiune, sub *influența* electricității ce varsă către densa conductorii metalici electrisați. Acesta ne aduce la cunoștință faptul cel mare că, precum prin mișcare producem electricitate, invers, prin electricitate putem produce mișcare, adică găsim o probă nouă pentru legea cea mare a naturii despre *reciprocitatea* ce există între puterile sale.

Espunând mașina de influență a lui Holz înaintea bobinei lui Ruhmkorff am făcut negreșit un anachronism în privința ordinii de invențiune a acestor instrumente; însă cel d'antău fiind un instrument de electrostatică, are împreună cu acesta dreptul de prioritate; căci electrostatica precede în orîce privință electrodinamica sau galvanismul.

Încă pe la 1832, englesul *Faraday* a făcut descoperirea cea mare, că putem produce un curent electric într'un cerc sau refor metalic închis, numai prin influența exterioră a unui curent galvanic în ființă sau a unui magnet; Faraday a precisat condițiunile de produțiune și natura curenților produși pe care îi a numit *curenți de inducțiune*, însă aci nu putem intra în aceste studii curat teoretice care se găsesc mai mult sau mai puțin pe larg expuse în tratatele de Fizică. Ne vom mărgini a descrie aparatele cele mai interesante care serv pentru producțiunea acelor curenți și cu această ocaziune se va vedea

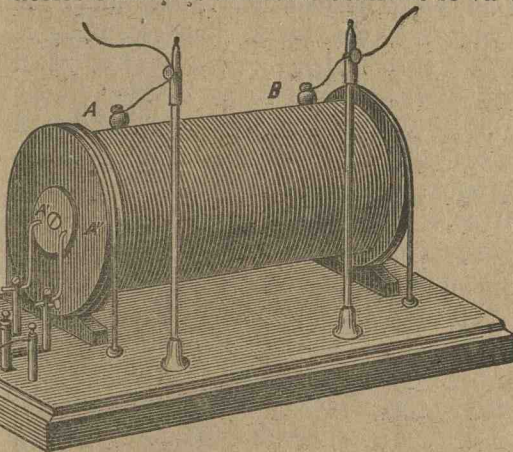


Fig. 2.

și ceea-ce este mai important în privința lor.

Inductorul sau *bobina* lui Ruhmkorff este necontestat cel mai important aparat de inducțiune. Invățătul mecanic Ruhmkorff de la Hanovra, stabilit de mai bine de trei-decî ani la Paris, a construit pe cel d'antău inductor de o putere ceva mai mare și a adus la construcțiunea lui diferite perfecționări parte inventate de el însuși, parte de alți invățați, ca Foucault, Poggen-dorff, Dove, Stöhrer și alții. Fig. 2 și 3, ne dă o idee despre această puternică mașină așa cum se află

obiceiuit astăzi. Partea principală este formată de un sul mare A B, așezat pe o cutie grosă ca de un lat de mână și foarte solidă. Sulul A B se compune din două rënduri de sârmă de cupru îmbrăcată cu mătase și izolată și mai bine cu reșină topită. Inteu vine o sârmă grosă de 2—4 milimetre, lungă de la 2 până la 4 sau 500 metre, a căreia extremitate se vede la A' și A''. Peste acesta se înfășoră o sârmă de $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ dintr'un milimetru și lungă ca de 10 mii până la 60 mii metre și mai sus; extremitățile acestei sârme subțire sunt la A și B. In interiorul acestei bobine și în lungul acsului său se pune o legătură îndesată de bețe subțiri de fer môle de cea mai bună calitate, în număr de vr'o 4—500 și chiar câte o dată dacă sunt mai subțiri 2—4000 bețe; însă un număr așa mare pare în general a fi de prisos. Cutia pe care este așezată bobina coprinde condensatorul, adică foi de mica îmbrăcate pe cele două fețe ale lor cu cositor, iar fie-care din aceste două armături de cositor pot fi puse prin sârmele *n* și *o* în comunicațiune cu câte una din extremitățile A' și A'' ale sârmei celei grose. Dacă acum aducem reoforii unei baterii galvanice, compuse de vr'o șese elemente Bunsen, la *l* și *m*, curentul galvanic acelei baterii va putea circula în sârma cea grosă a bobinei, și de câte ori îl vom deschide sau închide, se vor produce în sârma cea subțire momentan, și numai prin influență curenți de inducțiune de o tensiune foarte mare pe care îi vom cunoște după scânteile ce sar între A și B. Trebuie să observăm însă ¹⁰, că curenții produși la închiderea bateriei galvanice nu au destulă tensiune ca să percurgă sârma cea subțire și lungă, ast-fel în cât scânteile produse între A și B corespund în general numai la deschiderea curentului primitiv. Al 2-lea, că scânteile dintre A B sunt cu atât mai dese și mai puternice cu cât întrerupțiunile curentului primitiv se fac mai des și mai brusc. Pentru acesta s'a și inventat diferite aparate speciale, simple ciocane, sau întreruptori cu mercuriu exclusiv întrebuințați la aparatele cele mari. Fig. 2 ne dă o idee despre construcțiunea lor. Pe o tablă mică se află un electromagnet mic M și două păhărele de sticlă cu fund de metal coprinde puțin mercur și ceva alcool d'asupra. O pârghie orizontală C G G fixată la o lamă verticală și cu două vârfuri de platină *pp'* ce atârnă în păhărele poate oscila foarte lesne și cu mare repeđiciune. Curentul bateriei de vr'o șese elemente mari Bunsen este adus prin sârmele *a*, *b*, trece prin paharul *p*, pârghia C G, lama S și eșind prin sârmele *l* și *m*, este condus în sârma cea grosă A A' a bobinei. La drépta în E un singur element Bunsen își trimite curentul

său la paharul *p'* și la electromagnetul M; acesta trage atunci pârghia *c*, vârfurile *pp'* es din mercur și curenții sunt întrerupți. Lama S oscilând, vârfurile *pp'* intră din nou în mercur și curenții se află restabiliți; ca să fie din nou întrerupți prin atracțiunea pârghiei C de către electromagnetul M și așa înainte; la fie-care deschidere a curentului sare între A și B o scânteie mare și puternică care după aparate poate să fie de la un centimetru până la 30, 40, 50 și 60 centimetre. Efectele acestor scânteii sunt îngrozitoare și comparabile numai cu acelea ale trăsnetului; omul și animalele cele mai mari lovite de densa morindată ca și de trăsnet; sticle grose de un centimetru, bine isolate sunt găurite imediat etc. După cum se vede aceste aparate sunt foarte periculoase și se cer cele mai mari precauțiuni când operăm cu ele. Efectele lor nu au ajuns la această mărime de cât cu ajutorul condensatorului și a legăturii de bete de fer băgate în interiorul bobinei; se înțelege de sine că lungimea sârmei subțire și modul întrerupțiunei cu mercur contribuiesc esențial la mărimea efectelor.

Avantajele câștigate prin introducerea legăturii de bete de fer în interiorul bobinei nu sunt greu de înțeles. In adevăr, când închidem și deschidem curentul primitiv, acel fer se magnetisă și se desmagnetisă și prin urmare contribuie și el împreună cu curentul primitiv, ca să producă curenți de inducțiune; aceștia sunt dară provocați în sârma cea subțire prin acțiunea unită a curentului galvanic din sârma cea grosă și a magnetismului din fer și sunt prin urmare mai puternici în bobine cu bete de fer de cât când acestea ar lipsi.

Explicarea efectelor bune produse prin condensator nu sunt așa lesne de explicate, ba încă nici nu suntem pe deplin luminați despre modul în care el lucră; probabil că el servește ca să păstreze electricitățile la deschiderea curentului primitiv și să micșoreze prin urmare scânteia, făcându-se ast-fel deschiderea mai bruscă, prin urmare curentul de inducțiune mai puternic. Terminând vreau să observ că cabinetul nostru de fizică de la Universitatea din București, posedă una din bobinele cele mai mari din lumne, din care nu știu dacă se mai găsesc încă vre una două în toată lumea.

Machinile magnetoelectrice sunt încă aparate de inducțiune, însă aci curenții sunt produși prin influența magneților, iar nu a curenților galvanici; asemenea aparate sunt acelea ale lui Clarke, Stöhrer, Siemens și a altor; iacă principiul după care sunt făcute: Pe un ax solid ce se poate învârti cu mare repeđiciune sunt așezate una sau mai multe bobine formate de un cilin-

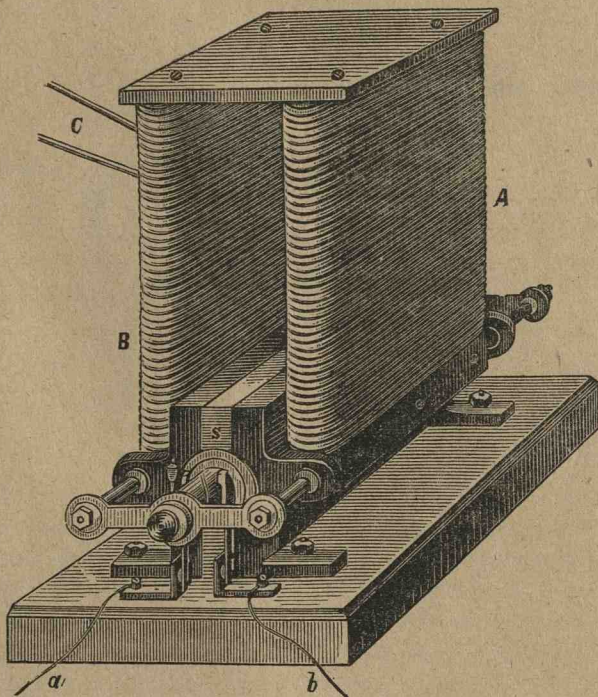
dru de fer môle înfășurat cu o sîrmă lungă și izolată de cupru. Aceste bobine în timpul rotațiunii lor înaintea polilor unui sau mai multor magneti de oțel, fixați pe o mașină, se apropie și se depărtază alternativ de acei poli; cilindri de fer din interiorul lor se magnetisă și se demagnetisă și produc curenți pe inducțiune în sîrma acelor bobine. După numărul și puterea magnetilor de oțel, după numărul și mărimea bobinelor, dar mai ales după grosimea sîrmei din bobine, curenții acestor aparate sunt mai tari sau mai slabi și pot servi pentru efecte de tensiune sau pentru efecte de cantitate, de es. pentru producțiune de lumină electrică. Pentru luminatul farilor pe mare se întrebuintează asemenea machine mari, cari însă nu pot fi puse în mișcare de cât numai cu puterea vaporilor,

Mult mai interesante sunt machinele *dinamo-electrice* de o invențiune cu totul nouă a lui Siemens din Berlin și perfecționate de englesul Ladd. Aceste machine sunt pentru producțiune de curenți galvanici, ceia ce machinele de influență a lui Holz sunt pentru producțiune de electricitate statică. Și în aceste aparate Ladd, ca și în acele Holz, mișcarea este transformată în electricitate; și avem ast-fel un nou exemplu de ecivalența puterilor și de transformarea mutuală a lor. Fig. 4 ne dă o idee despre această mașină; ea se compune din doi electromagneți mari A, B împreună pe sus printr'o tablă grosă de fer, totă ferăria fiind de fer môle. Electromagneții sunt după sistema lui Siemens turtiți și presintă poli de o es-tensiune mare, ceea ce crește efectele într'un mod extraordinar. În-tre acești poli se pôte învêrți cu mare repe-diciune o bobină; tot sistema Siemens, adică lungă și turtită, sîrma fiind înfășurată în lungul ferului, și poli presintând asemenea o es-tensiune mare. Acestă bobină este în-doită, purtând două sîrme pe

densa; extremitățile uneia sunt puse în comunicațiune cu acele ale sîrmei din electromagnetul cel mare A B, iar extremitățile celelalte se vîd la a și b. Bobina se vede cu un cap înainte

la S; iar C este curéua care o pune în mișcare repede de rotațiune. Cele alte amănunte de construcțiune le lăsăm aci la o parte, ca să nu aducem confusiune la acest prim studiū al aparatului.

Ca să punem în lucrare această mașină procedăm precum urméză: Liberăm extremitățile sîrmei electromagnetului A B și le punem pentru câte-va secunde în comunicațiune cu reoforii unei baterii Bunsen de câte-va elemente; după depărtarea bateriei, electromagnetul totuși a conservat puțin magnetism pe care avem să-l întărim prin mișcare precum urméză: Restabilim comunicațiunea între electromagnet și întăia sîrmă a bobinei menționată mai sus și învêrtim machina foarte repede; ast-fel producem curenți de inducțiune cari se întorc îndărăt în sîrma electromagnetului și întăresc magnetismul lui până la puterea maximală a lui. Atunci acesta devenit, numai în timpul rotațiunii, un magnet tare, lucréză asupra sîrmei a doua din bobină, ca la machinele magneto-electrice descrise mai sus; ast-fel primim de la a și b un curen-t de inducțiune puternică și în cantitate egală cu acela al unei baterii de 50 sau 60 elemente Bunseu, negreșit numai dacă machina dinamo-electrică posedă dimensiuni foarte mari când atunci trebuie pusă în mișcare cu ajutorul unei machine cu vapor.



(Fig. 4.)

sau de sistema întrerupțiunilor dese și brusce sau de principiul mișcării, transformând-o în electricitate.

Avem patru categorii de aparate pentru a re-

Iacă ce este mai esențial în privința inducțiunii electrice dimpreună și cu aparatele cele mai importante la cari ea a dat nascere. O recapitulare în această privință nu mi se pare cu totul de prisos. Din ceea ce s'a dis resultă că putem produce asupra unui conductor electricitate fără ce să-l atingem de departe numai printr'o influență exterióră; electricitate ast-fel produsă s'a numit electricitate prin *influență* sau de *inducțiune*.

Ca să mărim cantitatea și tensiunea acestei electricități de inducțiune ne servim

alisa electricitatea prin influență saă de inducțiune.

1. Machine dinamoelectrice prin influență, tipul lor fiind aceea a lui Holz, în care mișcarea face totul; ea regenerază în fie-care moment electricitatea și înmulțesce fără margini puțină dosă de electricitate ce am dat machinei la începutul lucrării.

2. Machine dinamoelectrice, tipul lor fiind acela al lui Siemens saă Ladd, în cari asemenea mișcarea face tot, producând neconținut un curent special care întăresce electro-magneții.

3. Inductori, bobina lui Ruhmkorff servindu-le de tip; aci frecvența întrerupțiunilor face tot.

4. Machine magnetoelectrice în cari schimbarea polilor face tot. Aci trebuie să ne ferim de a crede că mișcarea are rolul principal; prin mișcare nu facem alt-ceva, de cât să presintăm o bobină succesivă polilor unui magnet și prin acesta să provocăm curentul de inducțiune.

În fine trebuie să observăm că electricitatea prin influență saă de inducțiune este de aceeași natură ca ori-ce altă electricitate; se divide și ea în electricitate statică și dinamică numai că în genere este caracteristică printr-o tensiune mare, care la unele aparate pôte deveni îngrozitoare, precum la aparatele lui Ruhmkorff.

PRESA HIDRAULICA

(Rev. St. An VI, 1875-76, p. 292).

Cabinetul nostru de fizică, al universității București, s'a îmbogățit zilele acestea cu un instrument nou de dimensiuni și de o putere, așa cum nu se găsesc în asemenea institute de cât numai foarte excepțional. Din vre-o opt-spre-zece cabinete de fizică ale continentului ce am avut ocaziune să vizitez până acum doi sau trei ani, nici unul nu are o asemenea mașină nici pe jumătate de tare. Se înțelege însă de sine că industria le posedă negreșit în dimensiuni și putere încă cu mult mai mari.

Presa hidraulică este mașina cea mai puternică pentru a produce presiunile cele mai mari posibile, așa de necesarii industriei, și tot de o dată în modul cel mai simplu și cu o mică cheltuială de muncă din partea operatorului. Este clar că cu o mică schimbare a dispozitivu-

mașina destinată să producă presiunile cele mai mari la care a ajuns arta omului, presa hidraulică.

Bramah a obținut o patentă (brevet) pentru această invențiune. Însă abia două-zeci de ani mai târziu s'a introdus, foarte rar, în industria engleză; la 1818 s'a cunoscut această mașină în Germania, și la 1822 în Franța; dar au mai trecut ani mulți până când ea să devie de un us comun, cum este astăzi.

Cu toate că principiul de construcțiune a preselor hidraulice este același pentru toate, ele diferă însă mai mult sau mai puțin în amănuntele executării. Fig. 1 reprezintă o secțiune verticală, fig. 2 reprezintă în perspectivă un model de presă.

V este un vas mare de fer turnat de calitate

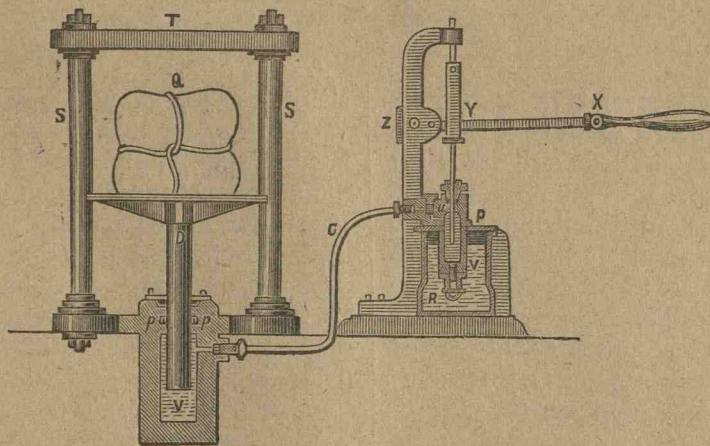


Fig. 1

lui această mașină poate servi și pentru tracțiuni de aceeași mărime ca și presiunile. Această mașină este o invențiune curat engleză din finele secolului trecut, de pe la 1796.

Francesul Pascal care, după cum se știe, s'a ocupat cu câte-va chestiuni de fizică relative la lichide și la atmosferă, a emis pe la 1663 ideea că neegala presiune a lichidelor pe suprafețe de diferite dimensiuni ar putea fi întrebuințată ca putere motore la mașine. Nimeni nu a profitat de această idee în curs de 130 ani, până când mecanicul englez Bramah a executat: pe la 1796

superiură și lucrat la strung, de o grosime enormă și de cea mai mare soliditate posibilă; în interiorul lui se poate introduce puțină apă prin canalul C și pompa P. Un piston solid D, asemenea de fer turnat, care la mașinele cele mari, ca a noastră, se face foarte gros în pereți și gol înăuntru, se poate mișca, fără frecare, în interiorul vasului V; în partea superiură a acestui piston se află fixată o tablă mare asemenea de fer turnat, destinată să producă presiunea asupra corpului Q. Dacă lucrăm asupra pârghii ZYX și a pompei P vom umple vasul V cu apă și continuând

a introduce apa, vom exercita o presiune asupra bazei pistonului D , care se va mișca în sus și înălțând o pedică o va comprima. O tablă de fer foarte solidă T , fixată pe patru stâlpi de fer lucrați la strung, cari și aceștia sunt legați într'un mod invariabil cu vasul V , presintă acea pedică. Când exercităm presiunea pe apa din vasul V , fundul acestuia și împreună cu el și tabla T trag în jos, pistonul D și cu tabla lui sunt împinse în sus, ast-fel în cât obiectul Q va fi strivit între cele două table. Acum rămâne să arătăm mijlocele prin care se evită eșirea sau întorcerea apei, căci în acel caz efectul presiunii va fi pierdut.

Maî întâiu două ventile conice de metal, v și u , ce se află în corpul de pompă, deschizându-se amândouă de jos în sus, permit apei să intre succesiv în pompă și în canalul; apoi închizându-se nu o lasă să se întorcă îndărăt. O piele anulară și încovoiată pp îndesată către pistonul D , prin însuși presiunea exercitată pe apă, nu lasă apa să se strecore pe de-alături cu acesta.

Presiunea nominală sau teoretică produsă cu acest aparat se poate calcula foarte simplu după principiile cunoscute ale hidrostaticii și ale pârgurilor. Să admitem că pistonul cel mare D are un diametru de 15 ori mai mare de cât acela al pistonului y din pompă; secțiunile acestor două pistoane vor avea între ele, după cum învață geometria, raportul pătratelor acelor diametre, adică $:: 225 : 1$, ast-fel că o presiune exercitată la Y va produce la D un efect de 225 ori mai mare; dacă acum raportul braciilor de pârgă $ZX : ZY$ este $:: 10 : 1$, se înțelege lesne că apăsând la X cu putere de 10 kilograme, vom avea la Y o presiune de 100 și prin urmare pistonul lui D va merge în sus cu o putere de 225×100 , adică de 22,500 chilograme, sau de 22 tone și mai bine. Presiunea însă produsă în realitate între table este în general mai mică cu $\frac{1}{4}$ sau chiar cu $\frac{1}{3}$, din cauza frecărilor și a pierderilor de apă care sunt inevitabile; în esemplul nostru ea ar fi de vre-o 15 sau 16 tone.

Mașina nouă a cabinetului nostru este destinată să producă, ca maximum, o presiune reală de 2,500 kilograme sau 25 tone; ea este lucrată în atelierul lui Secretan la Paris. Un manometru precis, care se vede la B la drépta fig. 2, lucrat în fabrica lui Bourdon, arată presiunile în atmosfere, mergând până la 250 atmosfere. Această mașină cântărește pe la 7 cântare sau 350 kilograme.

În privința dimensiunilor acestei mașini și în general a tuturor preselor idraulice, de ori-ce putere, trebuie să ne formăm o idee corectă. Să nu ne așteptăm la ceva aparate colosale în mărime; din contră ele sunt foarte mici în raport cu puterea enormă ce dezvoltă. Mașina noastră nu ocupă un spațiu mai mare de un cub cu latura de 80 centimetre. Aparatele cele mai puternice sunt puțin mai mari de cât acesta număi înălțimea

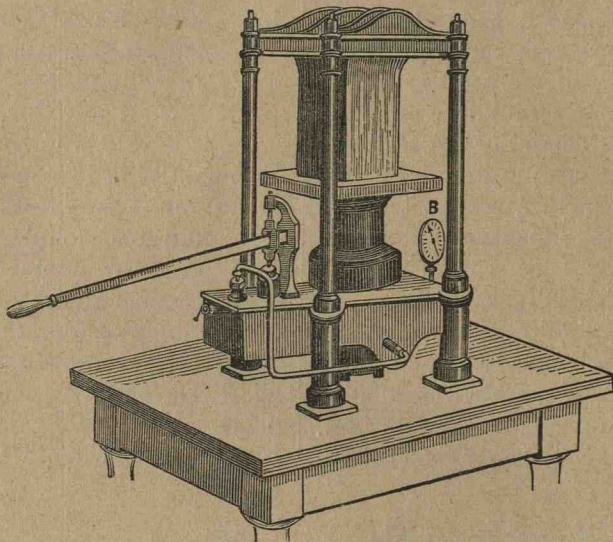


Fig. 2

stâlpilor SS și dimensiunea tablelor T poate varia într'un mod mai notabil de la un aparat la altul, după destinațiunea specială a lui. În industrie se fac prese de o putere reală de 20, 50 100 și chiar de 200 tone sau 200,000 chilograme. Ele se întrebuințază la compresiunea baloturilor cu marfe, la fabricațiunea hârtiei, la storcerea sfeclelor pentru fabricațiunea zahărului și altele. Rótele vagonelor după căile ferate și a locomotivelor se fixează pe osiile lor prin simpla presiune de prese puternice.

Aceste prese pot încă servi și pentru a produce tracțiunii de aceeași mărime ca și presiunile. Să ne închipuim că în partea inferióră a pistonului D s'a fixat o vargă de fier care trece printr'o gaură lăsată în fundul vasului cel mare V ; această vargă va fi trasă în sus cu aceeași putere de 20, 50 sau 100 tone și va putea servi ca să întinză vergele de metal, sau să producă alte tracțiuni mari, unde se cere o putere mecanică mare. În fine trebuie să observăm că presiunile, precum și tracțiunile exercitate de această presă se produc progresiv și foarte liniscit, fără zgomot sau zguduituri, cum s'ar face prin întrebuințarea puterii vaporilor.

VI. ARTICOLE PUBLICATE ÎN DIVERSE REVISTE ȘI ZIARE

LEIBNITZ ȘI NEWTON SAU DESCOPERIREA CALCULULUI INFINITESIMAL

(Transacțiuni literare și științifice, 1872, p. 180.)

Una din descoperirile cele mai mari, putem dice cea mai sublimă producțiune a spiritului omenesc, este necontestat aceea a *calculului infinitesimal*. Sunt descoperiri, precum aceea a mașinelor cu vaporii, a telegrafului, a căror importanță și valoare este simțită de totă lumea, pentru că au o aplicațiune imediată și generală la trebuințele vieții sociale. Altele, ca aceea care ne ocupă aici, de și de o importanță chiar mai mare, și de o aplicațiune tot așa de întinsă și mai variată, scapă însă obicnuit prețuirii mulțimei și numai un mic număr de inițiați la științe recunoște tot meritul unei asemenea producțiuni. Dacă ne gândim la progresul și perfecțiunea la care au ajuns științele esacte cu ajutorul calculului infinitesimal; dacă observăm că tot ce se cunoștea din aceste științe până la epoca memorabilă a lui Newton și Leibnitz, inventatorii aceluși calcul, este absolut nimica pelângă extensiunea și dezvoltarea lor de astăzi; dacă considerăm că nici o știință teoretică, fie cât de elementară, nu poate exista fără noțiuni infinitesimale, și că nici o aplicațiune la arte și industrii, la mecanică, hidraulică, navigațiune etc. nu se poate face cu avantaj și într'un mod rațional, fără teorie: atunci ne vom convinge, nu ne va mai rămânea nici o îndoială despre importanța cea mare a noii doctrine a lui Leibnitz și Newton.

Doctrina așa de importante însă nu puteau să rămână mult timp proprietatea exclusivă a cinci sau zece învățați. În curând studiul lor a devenit general și în toate țările luminate instrucțiunea a primit și primesce încă pe fie-care și o astfel de direcțiune, ca totă lumea scolastică să fie inițiată, fie chiar în modul cel mai elementar, cu principiile pe care se bazează această știință, sau mai bine această metodă nouă. Pentru aceasta însă, și ca să și aducă aceste doctrine noi tot efectul lor, nu ajung numai cursuri universitare, cât de profunde și sistematice; se cere încă ca

primul impuls să fie dat chiar de la periodul studiilor preparatorii și enciclopedice, vreau să dic acele ale gimnasiilor sau liceelor: ceea ce se și realiază mai mult sau mai puțin în țările unde arta pedagogică a făcut progresele cele mai mari. Sigur că numai în țări barbare și inculte nu au fost încă introduse, sau abia se introduc și în gradul cel mai rudimentar asemenea studii. Dar cum ar trebui să fie calificate țările în cari s'ar manifesta tendințe de a distruge asemenea studii și în genere ori-ce studiu superior; țări în cari studiile secundare în loc de a prepara impulsul cerut pentru dezvoltările universitare, ar tinde în genere, prin însăși alegerea metodelor, să stingă până și cea mai mică scântee a luminei matematice și a științelor esacte în genere? Nu este greu de a găsi răspunsul la această întrebare.

Este foarte dificil să ne formăm o idee cât de puțin completă despre noua știință a calculului infinitesimal, fără a intra în studiul ei cu o extensiune suficientă și cu ajutorul de formule și de notațiuni matematice; dar este tot așa de puțin satisfăcător de a expune aici considerațiuni asupra acestui calcul, fără ore-care noțiuni prealabile despre natura lui. Câte-va exemple ne vor pregăti pentru acesta.

Să considerăm o mașină care lucră prin puterea vaporilor; acesta apasă pe un piston și îl mișcă alternativ în jos și în sus, sau la dreapta și la stânga, într'un cuvânt, printr'un mecanism special, numit distribuțiunea vaporilor, îi comunică o mișcare pendulară sau oscilatorie. Acesta se transmite prin brațe de pârghii sau manivele, dispuse într'un mod convenabil, unui ax de rotațiune sau drug, care pune în mișcare totă mașina și produce lucrul exterior. Acest din urmă depinde esențial de lucrul ce fac vapoarele ridicând pistonul, și este de cea mai mare trebuință pentru un mecanic să știe să prețuească lucrul vaporilor, între altele ca să

cunoscă a câta parte din lucrul cheltuit cu vaporii se utilizează în exterior. Vaporii însă nu lucrează uniform asupra pistonului în cursul unei mișcări a lui de sus în jos, sau de jos în sus. Acesta începe a se mișca încet, merge din ce în ce mai curând, câștigă un maximum de înălțime pe la jumătatea cilindrului, apoi începe a se mișca mai încet, se oprește și se întoarce îndărăt cu același variațiuni de înălțime, ca și în periodul întâi al mișcării. Lucrul însuși al vaporilor variază cu înălțimea la fie-care moment; el este negreșit foarte puțin într'un moment, este numai un lucru *elementar* său, după cum se dice *diferențial*; dar *suma* sau *integralul* de asemenea lucru elementar, executat cu continuitate într'un timp determinat, va da lucrul total. Calculul infinitesimal arată metode pentru a exprima acel lucru elementar și pentru a face suma de nise asemenea lucruri elementare, sau după cum se dice încă *integralul* lui. Alt-fel n'ar fi fost cu puțință de a găsi prin teorie valoarea unui lucru total a cărui producțiune variază la fie-care moment.

Curcubeul este unul din fenomenele naturale cele mai interesante a cărui explicațiune se cunoște din fizică. Newton a arătat că o rață de lumină albă a soarelui întâlnind picături de ploie, se descompune în raze de diferite culori și tot de odată primesce și o deviațiune mai mare sau mai mică din direcțiunea ei primitivă. Această deviațiune poate deveni maximală, când atunci se produce fenomenul curcubeului. Calculul infinitesimal ne dă mediile pentru a determina pe acest maximum.

La acestea am putea să mai adăogăm o mulțime de alte exemple; problemele cele mai diverse, cari s'au crezut nesolubile, au fost deslegate într'un moment prin această metodă nouă și sublimă a matematicii, producțiune simultanee a geniului a două omeni mari: al lui *Leibnitz* și *Newton*.

Gottfried Wilhelm, baron de *Leibnitz*, s'a născut în anul 1646, Iunie 21 st. v., în orașul Lipsca, de tată profesore de drept la acea universitate; el însuși a fost doctor de drept, și la 1672 deveni consilier la Inalta curte de justiție a Electorelui de Mainz, apoi consilier al ducelui de Braunschweig, bibliotecar și membru municipal: mai târziu consilier intim și istoriograf al ducelui de Hannover. Puțin mai înaintea morții sale (14 Noembrie 1716 st. n.) a fost înălțat la rangul de baron și consilier al imperiului. El este fondatorul Academiei de științe din Berlin în anul 1700 și președinte pe viață; membru al Academiei din Paris încă de la 1669 și al *Royal Society* din London de la 1673 înainte.

Leibnitz era un geniu ardinte și pătrunzător; era de ajuns să audă de o problemă cea mai dificilă de mecanică sau de matematică ca să o rezolve într'o clipă, dar nu avea perseveranța ca să urmărească toate consecințele acelei rezoluțiuni; scrierile sale sunt numeroase și variate. Numai corespondența matematică formeză trei volume mari și fie-care memoriu și corespondență a lui cuprinde o invențiune nouă. Unul din acele memorii: «*Theoria motus abstracti et concreti*» din anul 1671 cuprinde deja cea dintâi idee despre câtimă infinite de mici sau diferențiale. Un alt memoriu publicat în «*Acta eruditorium Lipsiae* din 1684» *Nova methodus pro maximis et minimis, intemque tangetibus* etc. expune principiile calculului diferențial, introduce notațiunile usitate cu *d*, *dd* etc. și arată pentru întâia oară metodele cunoscute astăzi de maxima și de minima precum și aceia a tangentelor. La 1686 dateoria *poterei viue* atât de întrebuințată în mecanică. Apoi urmăză o lucrare «*de geometria recon-dita et analisi* etc.» unde descoperă *Calculul integral* și o mulțime de alte lucrări de analiză matematică și de mecanica analitică.

Sir Isaac *Newton* fiul unui mic proprietar, născut la Woolsthorpe în Lincolnshire în anul 1642 Decembre 25 st. v., a obținut titlurile academice la Trinity-Colege în Cambridge și a funcționat aici ca profesor de matematică de la 1669 până la 1702; iar de aci înainte și până la mórtea lui (31 Martie 1727 st. n.) a trăit la Londra ca director Monedei cu remunerațiune anuală de 1500 livr. sterl. De la 1701 membru Parlamentului englez și de la 1705 ridicat la titlul de *Sir*. Membru al *Royal Society* de la 1671, președinte al Ei de la 1703 și membru al Academiei din Paris de la 1699.

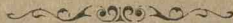
Newton este necontestat cel mai mare învățat, cugetătorul cel mai profund, geniul cel mai extraordinar care a existat pe pământ. Astronomia, fizica și matematica îi datoresc de o potrivă perfecționarea și dezvoltarea lor. Scrierile lui sunt numeroase, unele publicate după mórtea lui; câte-va tratéză și despre obiecte de teologie și literatură. «*Philosophiae naturalis principia mathematica*» publicate pentru prima oară la 1687 formeză cel mai renumit op al lui și cuprind legile gravitațiunii, teoria refracțiunii, a propagațiunii sunetului etc., precum și aplicațiunea principiilor calculului diferențial. — *Optics or a Treatise of light* etc. 1704, cuprinde teoria dispersiunii etc. — *Arithmetica universalis* unde se află și rezoluțiunea ecuațiunilor numerice de grade superioare. *Method of fluxions* unde se află expusă teoria și descoperirea calculului diferențial și alte multe. — *Newton* este inventatorul telesco-

pului ce p \acute{o} rta numele lui și este ast \acute{a} - \acute{d} i de un uz general sub numele de telescop al lui Foucault, care a adus multe perfecționări importante.

Ast-fel vedem c \acute{a} Leibnitz și Newton descoperir \acute{a} calculul diferențial apr \acute{o} pe simultaneu, dar independent unul de altul; calculul integral ins \acute{a} r \acute{e} m \acute{a} ne invențiune exclusiv \acute{a} a celui dint \acute{e} i \acute{u} . Dacă trebue s \acute{a} fix \acute{a} m epoca unei descoperiri la cea dint \acute{e} i \acute{u} aparițiune a ei în public, atunci Newton apare în anul 1677 la înt \acute{e} ia publicațiune a *Principiilor* lui de și aici nu se v \acute{e} du de c \acute{a} t numai rezultatele metodei pe care o ținea secretă și nu se publică de c \acute{a} t dup \acute{a} moartea lui la 1735 în «*Method of fluxions*». Leibnitz apare în public înc \acute{a} din anul 1671 în *Theoria motus*, de și metoda se afla incomplect dezvoltată abia la 1684 în *Nova methodus pro tangentibus etc.* Dacă împrejurările cari \acute{a} u însoțit ac \acute{e} st \acute{a} descoperire ar fi fost din capul locului \acute{a} șa de limpezițe, negreșit n'ar fi r \acute{e} mas nici un pretext de discutat: Leibnitz ar trebui s \acute{a} fie recunoscut ca singurul inventator. Dar de și cele dint \acute{e} i \acute{u} publicațiuni dat \acute{e} z \acute{a} respectiv de la 1671 și 1687, se înțeleg \acute{e} c \acute{a} aceste dou \acute{e} geniuri posed \acute{a} u deja de mai înainte

principiile metodelor lor, s' \acute{a} u servit de d \acute{e} nsele la soluțiunea diferitelor probleme și ceea ce complică cazul și mai mult este c \acute{a} \acute{a} u existat corespondențe anterioare acelor publicațiuni între in-suși Newton și Leibnitz. Lupta în privința priorității a ținut mai bine de un secol și n'a adus nici un rezultat, de c \acute{a} t c \acute{a} am \acute{e} ndoi \acute{a} u drepturi egale la ac \acute{e} st \acute{a} invențiune.

De atunci înc \acute{o} ce calculul infinitesimal a primit o mulțime de dezvoltări prin lucrările fra-ților Bernuolli și ale lui Euler din Elveția și în timpurile moderne prin Lagrange, Cauchy, Gauss, Jacobi și alții. Progresele cele mai mari ins \acute{a} s' \acute{a} u făcut în paralel cu progresul sciințelor naturale, mai cu s \acute{e} m \acute{a} a mecanicei, astronomiei și fizicei matematice. Problemele cele mai importante din aceste sciințe g \acute{a} s \acute{e} u soluțiunea lor cu ajutorul calculului infinitesimal, ins \acute{a} cer \acute{e} u pentru acestea o perfecționare mai mare a metodelor, care nu înt \acute{e} rđia a se face pe m \acute{e} sura c \acute{a} analiza infinitesimal prob \acute{a} din ce în ce mai conving \acute{e} tor importanța sa în studiile sciințelor esacte.



RESUMATUL CONFERINTELOR ȚINUTE LA UNIVERSITATEA DIN CAPITALĂ

(IN ZILELE DE 20 IANUARIE, 6, 20, 27 FEBRUARIE ȘI 6 MARTIE 1883)

ASUPRA

PROGRESEROR RECENTE ALE ELECTRICITĂȚII

(Broșură publicată în anul 1883)

CONFERINȚA ÎNTÎIA

Electricitatea a făcut în anii din urmă nisece progrese așa de mari și așa de repede, în cât a surprins lumea aproape fără veste, fără ca lumea să pǎta urma aceste dezvoltări ale electricității într'un mod rațional. Cu toate acestea lucrul nu este pentru toți tocmai așa. Acei, cari se ocupaū cu știința, au putut vedea aceste progrese venind și dezvoltându-se cu încetul încă din anul 1831, când marele geniū al englesului Faraday a descoperit curenții de inducțiune; numai aceste progrese au mers foarte repede de atunci până la 1870 și de aici încôce cu o repedeziune extraordinară.

Ca să putem expune aceste progrese într'un mod rațional și ca să luăm o cunoștință reală a lucrurilor, trebuie să arătăm mai întîiu ôre-care principii asupra electricității statice și a acelei dinamice sau a galvanismului.

Știința electricității aparține timpurilor moderne; ca fondator pǎte fi considerat englesul Gilbert, care în anii 1600 — 1630 a stabilit faptul, că diferitele corpuri frecate capătă proprietatea de a atrage corpuri ușore, ce s'a numit electricitate. Otto de Guericke din Magdeburg inventeză la 1650 mașia electrică, care de atunci și până astă-zi a primit multe și mari perfecționări. Englesul Gray și francesul Dufay ne învăța pe la 1730 să deosebim corpuri bune conductori ai electricității și rēi conductori, sau izolatori. Apoi se stabilește prfn experimente înaintea publicului, diferența între electricitatea pozitivă și negativă, și se demonștră legea că două corpuri frecate între ele primesc electricitățile contrarii, precum și legea că electricitățile de același fel se resping, iar acele de fel contrariū se atrag; se arată apoi un pendul electric de construcțiune nouă, un electroscop Töpler de o mare simțibilitate, precum și două mașine electrice de influență, sistema Holtz; se

explică principiul condensatorilor electrici, sau a ast-fel numitelor butile de Leyden; se arată scânteia electrică în diferite forme, precum și un tub scânteetor.

Descărcarea electrică, sau combinațiunea celor două electricități, făcându-se prin mijlocirea unui corp, produce asupra lui diferite efecte din cari cele mai principale sunt:

¹⁰ Efectele fiziologice asupra corpurilor animale cari constau în comoțiunī mai mult sau mai puțin violente;

²⁰ Efectele mecanice spre e căror demonstrare ca exemplu au fost găurite mai multe cartone prin scânteia electrică;

³⁰ Efectele calorice; s'au aprins corpuri inflamabile, ca eter, hydrogen (în pistolul lui Volta) etc

CONFERINȚA A DOUA

În anul 1879 fizicul italian Volta a descoperit curenții electrici cari se produc la contactul a două metale cu un lichid; condițiune esențială pentru producțiunea curenților fiind, după cum astă-zi se știe în mod necontestat, ca lichidul să exercite o acțiune chimică asupra unuia din metale, iar cel alt metal servește în general ca conductor al curentului și formeză polul pozitiv. Sirmele cari conduc curentul electric în afară se numesc reofori și drumul întreg ce face electricitatea prin reoforii uniți și prin elementele cari o produc, formeză cercul care după trebuință pǎte să fie deschis sau închis.

Sau arătat mai multe feluri de elemente galvanice: Bunsen, bichromat de potasiū, Le Clanché și un acumulator Faure.

Curenții electrici produc diferite efecte; cele fiziologice sunt slabe, afară numai de vor fi întărite prin diferite mijlôce speciale. Efectele chimice, constând în general în descompozițiunea corpurilor compuse și având o aplicațiune la

galvanoplastie, au fost numai menționate. Efectele calorice pot deveni foarte însemnate și constau mai ales în încălzitul și fuziunea sîrmelor metalice. S'au experimentat cu o baterie de șase elemente cu bichromat de potasiu și s'a încălzit până la incandescență câte-va sîrme de platină, precum și un fir de cărbune dintr'o lampă mică Swan. Efecte calorice mai mari, precum și efectele luminoase sunt rezervate pentru conferința finală, când se vor întrebuința curenții electrici mai puternici.

Electricitatea exercită o influență asupra magnetilor și poate chiar să transforme o bucată de fer môle înfășurată cu sîrmă în care circulă curențul electric, într'un magnet puternic, numit magnet temporar sau electro-magnet. S'a experimentat cu un electro-magnet mic.

Venim acum la epoca cea nouă a descoperirilor electrice. Faraday descoperi în anul 1831 curenții de inducțiune. Iacă principiul lor:

1^o Orî de câte orî închidem sau deschidem un curent electric în apropierea unui cerc metalic închis, se produce în acesta un curent momentan, invers la închidere, direct la deschidere, și care s'a numit curent de inducțiune electrică;

2^o De orî câte orî un cerc metalic închis se apropie sau se depărtază de un câmp magnetic (spațiul dinaintea unui magnet unde se simte acțiunea lui), se produce în acel cerc un curent electric invers când se apropie, direct când se depărtază, care a fost numit curent de inducțiune magnetică.

Aceste principii s'au arătat înaintea conferinței cu un galvanometru foarte delicat cu această sistemă Melloni.

S'au construit aparate pentru a produce acești curenți cu o putere mare. Aparatele sau mașinile acestea sunt de două categorii: aparate de inducțiune electrică, ale cărora tip este bobina de inducțiune sau inductorul lui Ruhmkorff; și mașinile magneto-electrice și dinamo-electrice.

S'a arătat la curs o bobină mare de inducțiune dând scânteii până la 45 centimetre; această scântee s'a produs și în forma condensată cu ajutorul unei butile de Leyden.

CONFERINȚA A TREIA

În această conferință se repetă principiile descoperite de Faraday, cari formeză baza tuturor descoperirilor moderne, relative la luminatul electric și la cele alte aplicațiuni moderne ale electricității. Se presintă publicului o a doua

bobină Ruhmkorff mai mică, cu care s'a făcut diferite experimente asupra scânteii electrice în gol, în tuburi golite de aer, numite tuburile lui Geissler.

Maî înteu se presintă câte-va tuburi mici cari, pentru o maî mare frumusețe, sunt supuse la o mișcare repede de rotațiune cu ajutorul unui mic motor electric, presintând ast-fel aspectul de o stea luminosă. Părțile înguste ale acestor tuburi, unde curențul electric este maî concentrat presintă colorea roșie. Porțiuni ale acestor tuburi sunt făcute din sticlă fluorescentă și presintă la lumina electrică o colóre verduie.

Apoi se presintă câte-va tuburi Crookes, cari nu diferă de cele precedenți de cât printr'o rarefacțiune maî mare a interiorului lor; fenomenele însă ce presintă diferă de acele ale tuburilor ordinare Geissler. De vreme ce fluxul luminos în aceste din urmă pare a curge de la un pol la altul (de la un cap al tubului la cel alt, unde și sunt fixate sîrmele de platină), la tuburile Crookes cu o rarefacțiune extremă, fluxul pare a emana de la polul negativ și este constant și invariabil îndreptat către un punct opus și fix, orî unde s'ar așeza electrodul pozitiv; apoi diferite minerale așezate în untru lor strălucesc cu o lumină verde, roșie, aurie etc. după natura mineralelor. Crookes a cređut că poate deduce din acestea și alte fenomene analoge, că în aceste tuburi cu o rarefacțiune extremă, materia s'ar afla în sr'o stare nouă de agregatiune, căreia i-a și dat numele de materia radiantă, și care ar forma o a patra stare de agregatiune, cele alte trei stări fiind represintate prin corpurile solide, licide și gazose. Teoria acesta a lui Crookes nu pare însă a fi prea fundată pe base solide.

În urmă s'a experimentat cu maî multe tuburi Geissler foarte mari și de diferite forme, presintând și fenomenul luminei stratificate, între altele un pahar, o corónă, o diademă și un tub mare represintând vorba, «România».

Dupe aceia s'a început cu expunerea mașinelor magneto și dinamo-electrice. Machina Clarke, construită la 1832, imediat după descoperirea lui Faraday, este tipul mașinelor magneto-electrice. Înaintea polilor unui magnet permanent de oțel se învêtesc două bobine, formate de o sîrmă de aramă subțire, lungă și izolată, înfășurată pe câte un cilindru masiv de fer môle.

La trecerea acestor bobine înaintea polilor magnetului se produc curenții de inducțiune ai lui Faraday. Amănuntele de construcțiune a acestor mașine au fost omise.

Aceste mașini au primit diferite perfecționări, însă până în anul 1844 au rămas tot mici și prin urmare fără vre-o importanță mare. În acest an

mecanicul Stöhrer din Leipzig a construit cea d'întîiu mașină magneto-electrică ceva mai mare, intrunind trei și până la șase magneți mari, prin urmare șase până la două-spre-zece bobine. De atunci au început fizicii și constructorii să întrevadă că aceste mașini, perfecționate și mărite suficient, vor putea odată să dea curenți electrici destul de puternici, ca să producă lumina electrică într'un mod mai comod, mai puțin costisitor și cu o constanță necesară pentru întrebuințarea practică a ei. Pe la 1859 belgianul Nollet, englesul Holmes și cunoscuta companie franceză, Alliance, au construit mașini magneto-electrice colosale cu 48, 56 și până la 64 magneți permanenți de oțel de dimensiuni foarte mari. Aceste mașini au și fost întrebuințate practic la luminatul farilor; însă ele sunt voluminoase, foarte grele, cântărind mai multe tone, costă enorm, până la 12.000 fr. și cer motorii puternici.

Deja în anul 1857 Siemens din Berlin a introdus o modificare importantă în construcțiunea mașinilor magneto-electrice. Bobinele obișnuite de inducțiune ale acestor mașini sunt cilindrii de fier înfășurați transversal cu sirmă; Siemens a construit bobine prelungi, înfășurate cu sirmă în sensul longitudinal, adică al axului. Această dispozițiune face ca cele două suprafețe polare să crească foarte mult; influența magnetică devine ast-fel mai mare și mașinele mai productive în electricitate. În anul 1869 Wilde din Manchester a construit după acest principiu o mașină colosală, poate cea mai puternică în efecte electrice până în epoca aceea.

În anul 1867 Siemens mai făcea încă o descoperire și mai mare. Observând că ori-ce fier môle are tot-d'a-una prin influența pământului, sau supus cât-va timp la influențe magnetizatoare, puțin magnetism, numit remanent, a avut ideia să mărească acest magnetism prin însuși curentul de inducțiune, ca ast-fel ferul môle încărcat cu mai mult magnetism să exercite o influență mai tare și să producă un curent de inducțiune și mai puternic. Siemens, și în urmă și alții, au construit mașini mari pe baza acestui principiu nou, în care magnetismul electro-magneților și electricitatea bobinelor de inducțiune se producă prin efectul mișcării de rotațiune. Asemenea mașini au fost numite dynamo-electrice.

Tote aceste mașini au diferite inconveniente și nu pot fi întrebuințate practic în toate cazurile și pentru divisiunea luminei electrice.

Tote mașinele magneto-electrice, descoperite de la 1832 și până la 1870, și menționate în conferința a treia, dau curenți alternativi, cari nu pot fi transformați în curenți continui de cât cu ajutorul comutatorilor. Comutatorii, alternarea curenților și mai ales schimbarea de polaritate magnetică a bobinelor de inducțiune, produc căldură mare, prin urmare se încălzește sirma de inducțiune a mașinilor, curentul slăbește și mașina se deteriorează, topindu-se reșina izolătoare.

După câteva încercări ale italianului Pacinotti, constructorul Gramme de la compania Alliance din Paris, de origine belgian, a reușit la 1871 să facă o mașină magneto-electrică cu o bobină anulară, cu curenți continui și fără un adevărat comutator. După ce s'a arătat un model mic de mașina Gramme, și s'a explicat asupra acestui model modul în care funcționează mașina, s'a ști că însuși Gramme s'a servit mai tîrziu de electromagneți în locul magneților permanenți de oțel și a construit ast-fel mașini după principiul dynamo-electric al lui Siemens de o putere foarte mare. Cele d'întîiu mașini Gramme au fost foarte voluminoase și grele, cântărind peste 800 kilograme, costând mai multe mii de franci și cerând, ca să fie puse în mișcare, motorii de o putere de mai mulți cai. În curând Gramme și-a perfecționat mașinele sale și după el alți constructori eminenți, ca Siemens, Brush, Edison etc., s'au servit tot de inductorii anulari ai lui Gramme, pe care și-a construit sub alte forme mai avantajoase, construind mașini dynamo-electrice de un efect electric colosal, cari costă relativ puțin și cântăresc numai a patra parte din greutatea mașinilor Gramme celor vechi, dând efecte chiar mult superioare.

După aceste progrese, fizicii și constructorii au revenit asupra curenților alternativi, cari în multe împrejurări, mai ales la luminatul electric, prezintă mari avantaje, și au construit mașine, tot după principiile cele noi, cu curenți alternativi, cari însă nu au defectele mașinilor celor vechi și nu se încălzește de cât foarte puțin și în condițiuni excepționale.

Mașinele acestea se pot divide sub un alt punct de vedere în două categorii: în auto-escitatrice, adică mașini în care curentul electric ce alimentează lămpile electrice, circulă și prin însuși electromagneții mașinei și servește ca să întrețină și pe aceștia în stare bună; și al doilea în mașine escitate din afară, magneții acestora fiind escitați prin o a doua mașină auto-escitatrice, legată cu densa. Aceste din urmă,

negreșit cupelate cu o mașină auto-escitatrice, sunt preferabile celor alte, pentru că puterea lor productivă nu este influențată de variațiunile lămpilor, de ore-ce nu depinde de cât de acțiunea mașinei escitatrice.

Două mașine de felul acesta, sistema Siemens, una auto-escitatrice cu curent constant, cea altă escitată din afară cu curent variabil, au fost arătate publicului și puse în mișcare cu ajutorul unui motor cu gaz de putere de patru cai. Efectele electrice ale acestor mașine s'au rezervat a se arăta în conferința următoare.

Intre descoperirile moderne din domeniul electricității, mai ales al curenților de inducțiune, aparțin și telefoanele, descoperite de americanul Graham Bell, perfecționate de Siemens, Ader și alții. S'a arătat și experimentat cu telefoane după aceste sisteme: atât Siemens cât și Ader. Telefoanele funcționează prin puterea curenților de inducțiune magnetică. Să ne închipuim la două stațiuni A și B, două telefoane simple, adică două magneți cu câte o lamă elastică de fer d'asupra polilor lor; poliilor lor fie asemenea înfășurați cu câte o bobină de sîrmă subțire și aceste două bobine ale stațiilor A și B să comunice între ele cu sîrma de linie. Dacă se vorbește, sau se produce un sunet d'asupra lamei elastice a telefonului de la stațiunea A, lama va intra în vibrațiune, prin urmare se va apropia și depărta succesiv de poliul magnetului; acesta va primi în consecință slăbiri și întăriri, va produce în bobina lui curenți de inducțiune alternativă; acești curenți, transmiși prin sîrma de linie la telefonul de la stațiunea B, vor întări sau slăbi la rândul lor magnetul acestei stațiuni, care va atrașe sau va libera lama elastică a lui; această lamă va vibra prin urmare în unire cu lama de la A și va reproduce sunetul său vorba.

Transmisiunea mișcării la distanțe prin electricitate s'a pus în aplicațiune practică pentru prima oară de către Siemens la 1881. O mașină magneto — sau dynamo-electrică, pusă în mișcare de rotațiune cu ajutorul unui motor, produce electricitate; invers, dacă introducem întrinsa electricitate de afară, de la o baterie sau de la o a doua mașină magneto-electrică, acea mașină se va pune de la sine în mișcare de rotațiune. Acest experiment s'a executat la conferință și ne învață că putem să transportăm prin două sîrme o putere sau o mișcare la o distanță ore-care și să o utilizăm departe de locul unde residă. Putem în modul acesta, așeza două mașine Gramme sau Siemens la două stațiuni depărtate între ele, una A lângă o cădere naturală de apă, alta B la o fabrică, să facem ca mașina B să se miște prin influența electricității venind

de la A, și ast-fel să se execute lucrările trebuincioase la fabrica B; electricitatea mașinei A se produce prin aceea, că ea se învêrtește prin puterea apei, sau prin puterea vre-unui alt motor, ce nu putem transporta la fabrica B.

CONFERINȚA A CINCEA

Acastă conferință este consacrată studiului luminatului electric. În anul 1810, englesul Davy a descoperit lumina electrică sau arcul voltaic; el a produs-o cu vestita baterie galvanică din «Royal Institution» la Londra, compusă din 2000 elemente Wollaston, terminând reoforiile cu două bețe de cărbuni de lemn. Mai târziu cărbunii de lemn au fost înlocuiți cu cărbuni de coke și alte, preparați în mod special, ca să fie tari, compacți și buni conductorii pentru electricitate; asemenea au fost inventați mai târziu și regulatorii de lumină electrică, ca să apropie necontenit cărbunii între ei, pe cât ei se consumau.

Lumina electrică nu a putut deveni sigură și constantă într'un mod tolerabil, divisiunea ei în mai multe lumini mai slabe și utilizabile practic nu s'a putut realiza, de cât numai cu mașine magneto — și dynamo electrice, pentru că: curenții acestora posedă tensiunea cerută pentru asemenea usuri.

Mașinele pot să fie numai pentru o lumină, în general concentrată și puternică, sau pentru mai multe lumini; aceste din urmă posedă tot-d'anna o tensiune mai mare. În general pentru mai multe lumini se preferă mașinele cu curenți alternativă, cari dau și o lumină mai albă. Mașinele cu o tensiune prea mare, pentru un număr de lămpi cu arc de la 30 în sus, sunt periculoase pentru acei cari ar atinge sârmele lămpilor.

Motorii, de ori ce fel ar fi, trebuie să fie de o putere mult mai mare, de cât se cere pentru a mișca mașinele electrice; alt fel o mică pedecă, alunecarea curelei etc., aduc tremurături și întrerupțiuni la lumina electrică.

Calitatea, dimensiunile, pozițiunea cărbunilor la lămpile cu arc, fixitatea mașinelor electrice și a motorului, au o mare influență asupra constanței, intensității și a calității luminei.

Lămpile electrice se pot divide în mai multe categorii: lămpi cu arc pentru o lumină concentrată și cu curent continuu, ca aceea a lui Siemens; lămpi cu arc pentru divisiunea luminei, numite și lămpi diferențiale, ca acelea ale lui Siemens; lămpi de incandescență, formate de un fir subțire de cărbune, închis într'un glob de sticlă golit de aer, ca acelea ale lui Swan, Edison, Lane-fox; în fine luminări electrice sp. p. Iahlochkoff, Jamin.— Luminările electrice astăzi sunt pără-

site aprópe cu totul. Lămpile cu arc cele mari, cu lumina concentrată, dând o lumină echivalentă cu 8.000 până la 30.000 lumînări se întrebuințază la fari; lămpî cu arcuri diferențiale mai mici, de la 400 până la vre-o 2.000 lumînări se întrebuințază pnntru strade, piețe, fabrice etc.; lămpile de incandescență, de o putere de la 10 până la 50 lumînări se întrebuințază în camere și chiar pe strade.

Lumina electrică este bogată în raze violete, cari sunt tocmai acele pe care o ceață le absorbă de preferință; de unde rezultă că penetrabilitatea luminei electrice prin ceața deasă este mică, ceea-ce constituie un defect mare.

În fine este de observat că costul luminatului electric, condus într'un mod industrial și sistematic, este cu mult inferior și mai economic de cât acela al gazului de luminat. Pe lângă acesta, lumina electrică nu presintă peri-

cole de incediū și dă sub punctul de vedere igienic, cea mai sănătósă lumină.

Conferința s'a încheiat cu mai multe experimente făcute cu curenții electrici ai mașinelor Siemens din cabinetul de fizică. O bobină de sârmă de cupru, fără fer, s'a transformat într'un magnet puternic; sârme de fer au fost topite și arse; o sârmă de platină de cinci metri lungă și de o jumătate milimetru diametru a fost încălzită până la temperatura albă, întrebuințându-se numai o parte din curentul electric al mașinei; s'a produs lumina electrică concentrată direct și cu o lampă Serrin; apoi s'a luminat sala cu un policandel cu două-spre deuce lămpî de incandescență Swan; în fine s'a luminat sala cu două lămpî diferențiale Siemens, fie-care de putere de vre-o 300 lumînări, moderate însă cu globurî de sticlă mat.



REFLECȚIUNI ASUPRA ORGANIZĂRII INSTRUCȚIUNII LA NOI

«România», diar cotidian, 11, 12, 13 Septembrie 1889).

Sunt ani mulți, când cătră finele anului 1861 am intrat în corpul didactic și încă de la început am vădut că instrucțiunea la noi are imperfecțiunii și vițuiri. Cauzele acelor rele am crezut că ar putea fi atribuite puținii culture, instrucțiuneii mărginite și lipsei de capacitate a ómenilor carii administrau instrucțiunea pe vremea aceea. Acești ómenii îmbătrânind au dispărut cu incetu, au urmat după dínșii în succesiune repede multe rândurii noi de administratorii ai instrucțiunii, și tinerii și bătrânii, cu pretențiunii de înaltă instrucțiune, saú schimbat în multe felurii organizarea, administrațiunea, legile și programele instrucțiuneii, și totuși acesta și a păstrat imperfecțiunile, a-și dice mai bine, instrucțiunea a mers desorganisându-se din ce în ce mai mult.

Față cu scéstă continuare a stării defectuóse a instrucțiunii, saú că concluziunile inițiale ale mele despre cauzele acelei stării nu au fost esacte, saú că administrațiunile școlare carii saú succedat de atunci au moștenit și tóte vițuiriile trecutului. Să considerăm lucrul ceva mai de aprópe și să facem un studiu mai aprofundat.

Factoriile de carii depinde o organizare bună a instrucțiunii sunt în număr de cincii: personalul didactic, cultura și îngrijirile ce aduc copiii cu dênșii de la părinții lor, programele, legea instrucțiunii și în fine administrațiunea centrală.

Nu este greu de vădut că la noi nici unul din acești factorii nu se află în condițiunile cele mai bune. Din tóte, póte numai legea instrucțiunii de la 1864, cu tóte imperfecțiunile sale, este ce avem mai bun în instrucțiune, cel puțin pe hărțiă. Ea este o lege lucrată cu destulă sinceritate și chibzuire, de și nu cu acea înaltă vedere și mare experiență pe care trebuie să le aibă un adevărat legiuitor în materia asupra căreia legiferează. Și această lege destul de bună, în loc să o păstrăm și să ne folosim de ea, reparând imperfecțiunile sale, o isbim din tóte părțile, modificând în ea tocmai părțile cele mai bune și carii garantéză mai bine prosperarea instrucțiunii, ba încă căutăm să o înlăturăm sub pretextele cele mai futille, adesea pe basa de argumente purtând stampila neadevărului, ca să o înlocuim

cu alte proiecte carii nu tind la nimica mai puțin, de cât la consacrarea prin însuși legea a arbitrariului celui mai absolut și la înăbușirea orii carii cugetării libere în corpul didactic, bine înțeleles a unui corp didactic bine ocrotit.

Nu mă voi ocupa aci să arăt carii sunt părțile aceii legii de la 1864 carii au nevoia de a fi modificate și ce ar mai trebui adăogat, mi-e témă că acesta ar fi o muncă zadarnică. Miniștrii nu prea ascultă opiniunile particularilor, și corpurile legiuitóre aprobă de ordinar ce le presintă miniștrii. Numai asupra unui punct mă voi ópri, și anume asupra instrucțiunii consiliului general de instrucțiune; nu că această instrucțiune ar fi singurul rău din această lege; dar pentru că ideea consiliului general a fost cea mai ridiculă concepțiune în materia de instrucțiune. Magistrații înalții, prelații înalții, medici, inginerii și o dróie de învățătorii primarii, antreprenorii de institute private, muzicanții, artiștii și cine știe câții alții meșterii de tot felu, se adună dinpreună cu câții-va profesorii de licee și de universitate, ca să reguleze programele și să organizeze instrucțiunea, despre care póte nu au nici cea mai mică idee. Și ce póte să aștepte cine-va din concursul unor elemente așa de eterogene și animate de interese, divergențe, de pasiune, invidii etc. Și dacă vreunu din membri competenții ai acestui consiliu ar propune o organizare ceva mai rațională, majoritatea nici nu o înțelege nici nu o primește, dacă ar găsi mai comod să facă așa. Consiliul general a fost tot-d'auna o pedecă la orii-ce reformă bună, chiar și când consiliul permanent al instrucțiunii ar fi vrut vre-o dată să facă vre-o lucrare ceva mai seriósă. În fine relele instrucțiunii nóstre nu provin de cât într'un mod neînsemnat din legea de la 1864; ele provin în mare parte din reaua aplicare a ei. Dar această aplicare a legii privește administrațiunea centrală.

Administrațiunea centrală este factorul principal în întregul mecanism al instrucțiunii: și acesta este așa de adevărat, în cât o administrațiune bună póte, negreșit cu orii carii dificultății, să facă să prospere instrucțiunea, chiar când cele-l-alte condițiuni cerute pentru acesta nu ar

fi împlinite; și iarăși, o administrațiune centrală rea paralizăză pe deplin o instrucțiune organizată chiar în perfecțiune.

Greșala principală a celor mai multe administrațiuni a fost favoarea și nepotismul, aplicate adesea pe o scară mare. Au fost tolerate și introduse în corpul didactic, pe căile cele mai nelegiuite și prin curentul partidelor politice, elementele cele mai imposibile, persoane ignorante și imorale, cari au compromis cu totul adevăratul corp didactic. Aci este buba cea mare a instrucțiunii la noi, și póte incurabilă pe cât timp nu se va schimba într'un mod radical și permanent sistema de administrațiune a instrucțiunii; dară chiar atunci să nu așteptăm vindecarea rēului de cât după câte-va decenii, afară numai de s'ar găsi o mână de fer condusă de un cap înțelept, care să curețe părțile cangrenóse ale acestui corp.

Desvoltarea și propagarea instrucțiunii cade în sarcina personalului didactic, ast-fel în cât de fapt acesta culege onórea progreselor realizate în instrucțiune; dar tot el este și responsabil pentru decadența instrucțiunii. Întru cât însă privegherea la împlinirea datoriilor sale și numirea lui depind esențial de administrațiunea centrală, acesta ia asupra-și o mare parte din acea responsabilitate; pentru că numai printr'o administrațiune rea sau rău intenționată se introduc și se înmulțesc elementele nesănătóse în personalul didactic. Din nefericire aceste elemente cariate sunt fórtē numeroase la noi și cresc necontentit în număr. Nu vreau să mă ocup aci de statistica lor, nici *en bloc*, nici pe clase; atâta numai vrēu să observ că numărul lor relativ merge crescēnd în raport invers cu învățămīntul, adică de la învățămīntul superior la acel începător.

Nu intră în vederile mele, caracterul meu, nici trecutul meu, nu-mi permit ca să mă cobor la personalități sau să intru în polemice. Arăt un rēu care există la noi, și cine să știe vinovat, el singur va simți lovitura. Adevăratul corp didactic, făcēnd abstracțiune de impurități carei sau pripășit în el, trebuie să fiă satisfăcut că declar pe față aceste fapte, ca să se știe, că nu lui i se cuvin acele acușațiuni cari i-se aduc din tóte părțile, ci numai elementelor celor rele cari au fost introduse în mijlocul lui prin influința tocmai a acelor puteri, cari sunt cele mai agere ca să denigreze corpul profesoral.

Este un fapt necontestat, că fórtē puțin sunt profesori la noi cari împlinesc condițiunile cerute pentru un profesor bun, și cari se devotēză vocațiunii lor, cu tóte desagrementele și neajunsurile de cari este înconjurată acēstă carieră la

noi. În adevēr acele condițiuni sunt fórtē numeroase și nu tocmai așa ușor de împlinit. Mai întâiu un profesor bun trebuie să aibă cunoștințe întinse și adânci nu numai asupra materii ce predă, ci și asupra științelor corelate. Apoi el trebuie să aibă metoda, și acesta este punctul de căpetenie. Adesea te cuprinde o jale, vedēnd elevi din cei mai silitori cari își consumă tóte puterile lor, ba încă și sănătatea lor, cari muncesc zi și nópte, ca să învețe și să esceleze la lecțiuni, cari însă nu au conștiința de ceea ce au învățat din cauza lipsei de metodă a profesorilor lor. Dară punctul cel mai principal este că profesorul trebuie să fiă devotat meseriei lui, să fiă serios și de o conștiinciositate exemplară. Dară cum să cerem aceste calități de la un om, când el este tratat cum se tratēză profesorii la noi? Profesorii sunt puși la index; ei sunt disprețuiți de tótă lumea, în cameră, în senat, la ministere, pretulindenți auți vociferându-se în contra lor; și apoi cu acele lefuri ridicule destinate profesorilor, cum să se mai găsēscă ómenii cari să se devoteze acestei cariere, și mai ales exclusiv acestei cariere, cum se pretinde de mai mulți. La profesori sunt grade, și grade analoge la cele alte ramuri ale administrațiunii țerei sunt plătite cu indoit și mai bine. Apoi tóte tendințele puternicilor au fost îndreptate către a face pozițiunea profesorilor precarie; ast-fel în cât eu am ȃis-o la mulți părinți, și aci o declar și în public, că numai la profesorat să nu-și destine pe copii lor pe cât timp nu se va schimba regimul la noi, căci sunt siguri să-și nenorocēscă cu timpul.

Când se ridică dintr'o parte vre-o reclamațiune pentru îmbunătățirea sórtei profesorilor, apoi atunci se ridică furtună în contra lor, li se aruncă tot felul de epitețe, de calomnii, până chiar instituțiunile și laboratoriile școlare sunt isbite, numai prin ură și intrigă; și pasiunea merge adesea până a se declara, că la noi nu există nimica, nici profesori, nici ómenii de științe, nici instituțiunii școlare; și unu vrea să umple țara cu francezi, altu cu germani, și tot-d'auna de sigur cu lepădăturile din acele țeri, căci ómenii capabili nu-și părăsesc țerile lor.

Dară dacă în parte, fiă chiar în mare parte, se găsească în corpul didactic individe nedevote și cari compromit corpul întreg și instrucțiunea întregă, cine e de vină? Ce mai strigați tocmai voi cari nici învățatură, nici capacitate, nici caracter, nici drepturi de a vă amesteca la ale instrucțiunii nu aveți; voi cari ați introdus în instrucțiune elemente rele, numai ca să vă căpătuiți favoriții și ca să aveți instrumente pentru a demoraliza și a desorganiza corpul instrucțiunii. Dați instrucțiunii ce i-se cuvine, dați-i

institutele, plătiți bine și faceți onorurile cuvenite omenilor capabili în instrucțiune și în știință, curățați neghina, deja introdusă de mult, încetați de a vă mai servi tocmai de cei mai incapabili și lipsiți de caracter și demnitate numai în intențiune de a vă face trebile, și veți vedea că instrucțiunea va începe să prospereze și să-și dea ródete pe cari țara le așteaptă cu nerăbdare.

Programele forméză un punct de mare importanță în învățământ. Cunoștințele cari se predau la diferite grade de învățământ, trebuie să prezinte indoitul caracter de profunditate și de extensiune, și dificultatea constă întru a combina aceste două calități în modul cel mai rațional și potrivit cu știința și cu gradul de învățământ. Că la noi și programele sunt rele, rău combinate și rău executate, despre acesta nu se îndoeste nimeni, nici acela care le va fi făcut. Voi face abstracțiune de învățământul primar și de acel superior, mă voi opri puțin la acel secundar unde, mai ales la licee, programele sunt foarte încărcate și rău împărțite. Limba română, latină, elenă, franceză, germană și ca studiu facultativ limba italiană, cu cari se află încărcate mai toate clasele de la întâia la a șaptea, istoria, geografia, matematica, științele fizice, istoria naturală, filosofia, dreptu, religiunea, desemnu, muzica, gimnastica, ba încă și exerciții militare, etc. sunt materii predate în licee, cari prin varietatea lor ar fi de ajuns să ametească și capul cel mai solid. Multe din aceste studii se predau și cu o pretinsă extensiune și profunditate, cari de ar fi fost reale s'ar conveni la facultăți speciale, dar în realitate nu fac de cât să ametească și mai rău pe bietii școlari. Și mai toate aceste materii se cer la examenele generale de bacalaureat; și apoi se plânge lumea că aceste examene dau rezultate așa de slabe. Mulți cari se cred pricepuți în ale instrucțiunii, cari însă sau nu cunosc nimica, sau nu vor să spue adevărul de frica de a'și face dușman, atribuesc programelor toate relele instrucțiunii, fără măcar să aibă o idee despre defectele lor, și propun ca remediū bifurcarea bacalaureatului, ceea ce ar forma măsura cea mai absurdă tot de o dată și ridiculă, și ar da o lovitură adevăratei dezvoltări intelectuale a junimeii noastre.

Liceul este o instituțiune destinată să formeze mintea copiilor și să-i facă apti să se specializeze apoi la o carieră óre-care. Liceul nu este o școală specială pentru sciință sau literatură; căci atunci ar fi trebuit să introducem o polifurcațiune: un bacalaureat în matematică, altul în sciințele fizice, altul în istoria naturală, altul în filosofie, etc. Omul de sciințe exacte are trebuință de cunoștințe literare, ca să-și pótă exprima i-

deile corect și într'un mod inteligibil; pe de altă parte literatul, omul de drept, etc. are nevoie de cunoștințe întinse din științe exacte; alt-fel se rătăcesc în regiuni imaginare, și-și fac credințele cele mai absurde despre lucrurile cele mai positive. Dar să lăsăm la o parte asemenea divagări ale spiritului omenesc și să privim mai de aproape mecanismul acelor programe.

Ce însemnéază într'un liceu studii facultative? Ele sunt destinate și au fost create numai ca să căpătuiasca pe vre-un favorit al cutărui om de influență și aduc o confuziune, sunt cauze de neregularități și slăbesc disciplina în școală, tocmai pentru că sunt facultative; ele aduc o sarcină de prisos la budget, căci nici nu le urmăză cine-va, și acei puțin cari le ar auzi nu profită în proporțiune cu cheltuelile ce se fac pentru ele.

Inmulțirea claselor în cari se învață limba elenă aduce asemenea o încărcare inutilă a programei, mai ales că modul în care se învață această limbă este cu totul nerațional. În adevăr, este ridicol și absurd să veți școlari cari termină liceul, cari nu știu să citească două rânduri, nu înțeleg două cuvinte grecești, și cu toate acestea li s'a predat din autorii cei mai înalți și din diferite dialecte, au învățat pe Demostene, Tucidide, Homer și altă literatură înaltă din limba elenă. Întrebăm dacă acesta este o metodă, un sistem de a învăța o limbă străină, sau mai de grab este un abuz al facultăților intelectuale ale școlarilor. Și ce ar fi mai ridicol de cât să veți la un examen general pe un școlar din cei mai buni traducând din cutare carte a lui Homer pe care a învățat-o într'un mod mașinal, iar încolo nu înțelege nici un cuvând din altă carte.

După ce școlarii sunt încărcăți cu două limbi mórte foarte grele de studiat, apoi se mai încarcă și cu limbi moderne. Negreșit că acestea sunt și mai trebuincioase, dar este absurd să fie două. De și pentru orî-ce studiu mai serios este astăzi o absolută necesitate ca să cunoscă cine-va cele trei limbi: franceză, germană și engleză, cari cuprind aproape exclusiv scrierile cele mai serioase și de valóre în toate ramurile cunoștințelor umane, totuși la un liceu ar fi absurd să se învețe mai mult de cât una, și de sigur nu-i va plesni nimenui prin cap, de nu va fi dresat pentru acesta, să elimineze limba franceză, ca să păstreze pe aceea germană. Nu voi mai prelungi aceste reflecțiuni mai departe și la cele alte obiecte de studiu, la cari greșelile și lipsa de sistemă abundă. Atâta numai vrea să observ că, în orî-ce caz, obiectele de studiu la bacalaureat trebuiesc împuținate mult în număr, dar la fie-care din obiectele rămase trebuie să se cêră o cunoștință mai profundă și mai întinsă.

Cu ocaziunea acésta voiú adăoga câte-va observațiuni în privința examenelor și notelor și a cărților didactice. Examenele de fine de an, și în general toate examenele se fac la noi într'un mod foarte vițios. Se dá cea mai mare importanță lucrărilor înscrise. Acésta ar fi nemerit la examene pentru catedre de profesori, la examenele facultăților și póte la acele de bacalaureat, dar examenele înscrise, ca să împlinescă scopul pentru care se fac, trebuesc aplicate cu multe precauțiuni și cu mare prudență, și anume trebuesc esclusa cu totul sistema absurdă de a propune candidaților cestiuni în formă de probleme și ghicitori. Acei cari practică aceste sisteme nu au nici o idee despre scopul examenelor. Nu se caută să se știe dacă candidații au spirit de invențiune, ci dacă posedă cunoștințe solide în știința asupra căreia sunt cercelați.

Dar absurditatea cea mai mare o găsim, când vedem că probele înscrise decid de preferință sórta școlarilor din licee până la clasa întâia, precum și la diferite concursuri ale acestor școlari, de óre-ce nu se cere multă minte ca să înțelégă cine-va, că un copil de clasa I sau II gimnazială nu este în stare să facă o compozițiune câtuși de puțin prezentabilă.

Apoi vine colosala necuviință de a decide trecerea școlarilor dintr'o clasă într'alta, combinând cu notele de la studii serioase și pe acelea de la desemn, muzică, gimnastică, cari nu au nimica comun cu desvoltarea științifică a elevilor. Adesea se întâmplă ca un școlar bun să cadă din cauza unei note rele de la desemn sau muzică, și vice-versa, un școlar slab să trecă favorizat prin note bune la desemn, muzică sau gimnastică. Și apoi ce réutate de a nu se mai primi corigenți? Pare că școla ar fi o instituțiune de persecuțiuni.

În privința cărților didactice ar fi multe de đis. Ne mulțumim însă numai să atragem atențiunea autorităților competente asupra speculațiunii nedemne care se face cu cărțile didactice, asupra modului interesat în care se abuzază de pungile școlarilor săraci. Sunt mulți, póte cei mai mulți, școlari săraci, și li se impune de către unii din profesorii lor să cumpere în interesul librarului și al tovarășului lui, cărți scumpe; după trei luni li se schimbă cartea și după alte trei luni li se impune să cumpere o a doua edițiune a cărții, care nu diferă de întâia de cât prin anul tipăririi și printr'o prefață care nu spune nimica; și toate acestea, în multe cazuri, cu amenințare fie și tacită, dar mai tot déuna reală, de a se dá școlarului o notă rea, la caz de nu cumpăra cartea impusă, ceea ce ar păgubi negreșit pe autorul ei.

A fost o vreme când lipseau cărți didactice

și autoritățile găsiră de cuviință să impue direct sau indirect profesorilor să'și editeze cursurile lor. Aceasta a dat implusiunea și astăzi piața abundă în cărți próste dar nu didactice, și mai toate aceste cărți pórtă pe dênsele autorizarea ministerului instrucțiunii. Acésta sistemă de a autoriza cărți pentru învățământ, cu alte cuvinte de a le impune învățământului, introdusă de către fosta Eforie a școlilor și de către consilii permanente de tristă memorie, este contrarie legii actuale (din 1864) și cu toate acestea pe fiecare și se publică autorizări noi; nu am nevoie să adaog că dá naștere și la tot felul de abuzuri și încuragiază publicarea de cărți rele.

În fine prosperarea învățământului public depinde esențial și de creșterea ce au primit copii în casa părintescă înainte de a intra în școlă, precum și de grija ce au părinții de copiii lor în timpul când aceștia vizitează școlile. Din nefericire însă la noi, cea mai mare parte din părinți se ocupă foarte puțin, sau nu se ocupă de loc de cultura copiilor lor, și după ce i-au regulat la școlă, nu mai intră de ei ce fac, și adesea li se face surprinză de a afla sau că au rămas repenți, sau că nici nu au frecventat școla. Rămâne cine-va uimit vedând indiferența, nepăsarea părinților, mai ales a tatălui, căci a lui este datoria de a se ocupa cu învățătura copiilor. Dar ce se întâmplă? Tatăl, sub pretextul că educațiunea (dar alt-ceva este învățătura) copiilor aparține mamei, își caută de petreceri, jocă cărți, dorme totă ziua, și când muma, interesându-se chiar după legea naturei mai mult de copii, vrea să-i pue ceva mai bine la regulă, tatăl o maltratează, ia partea copiilor și ast-fel îi învață să nu respecte pe muma lor, și atunci copiii sunt perduți.

Este foarte curios, că de câte ori s'a vorbit la noi contra școlilor, acuzându-se când corpul didactic, când programele, nici o dată nu s'a đis nici măcar o vorbă despre influența pernicioasă ce are lipsa de îngrijire din partea părinților, care constituie, așa đice aprópe factorul cel mai important pentru prosperarea învățământului. Dar o lege bună, o administrațiune și mai bună și un personal profesoral ales (nu după sprinceană) cată să paralizeze, cel puțin parțial, efectele cele rele ale neingrijirii părintesci.

Am expus în scurt cauzele cari au adus starea nenorocită a instrucțiunii la noi, și când se cunosc cauzele, atunci este și mai lesne să se găsească și remediile, când cine-va are buna voință și intențiunea serioasă să facă ceva în interesul instrucțiunii.

Termin rezumând acele cauze în ordinea importanței lor.

I. Defecte în legea instrucțiunii de la 1864. A-

cestea nu au putut avea de cât foarte puțină influență la decadența instrucțiunii, și lesne se pot înlătura.

II. Programele viiiose contribuiesc într'un mod destul de însemnat la mersul cel rău al instrucțiunii. Ele pot fi îndreptate prin consultarea bărbaților competenți. Dar cel mai mare rău au adus învățământului următoarele trei cauze :

III. Negligența, nepăsarea și neîngrijirea părinților pentru copiii lor cari frecuentază școlile publice. Este clar că acest rău este foarte greu de reparat ; cel puțin nu se poate repara de cât cu timpul, poate dupe decenii multe și când societatea noastră va face progrese mai mari în cultură.

IV. Elementele perniciose amestecate în corpul profesoral, rău, care nu ar fi tocmai așa greu de reparat, cel puțin cu încetul și în cursul anilor. În fine.

V. O rea administrațiune, care se poate îndrepta foarte lesne printr'o aplicare strictă a legii la numirea personalului didactic și la cele-alte cesțiuni ale învățământului, printr'o supraveghere minuțioasă a executărei programelor și a celor

alte îndatoriri ale profesorilor, prin încetarea totală a favoritismului, prin eliminarea pe cât se poate, a personalului supeflu și a personalului ce a făcut invasiune în corpul didactic, fără să fi avut drept la acesta.

Tôte acestea cer negreșit timp ca să se facă și trebuiește neapărat formată o comisiune de un număr mic de bărbați capabili, ómeni cu caracter integru și cu voință tare, care să dea planul complect al reformelor ce trebuie introduse în învățământ. Asemenea comisiuni au fost formate în tot timpul ; dar au fost mai în tot-d'auna comisiuni de ostentațiune, sau și mai rău de cât asta, comisiuni numite adesea dinadins, ca să consacreze prin avisul lor dorințe ilicite ale puternicilor. Dar nu ajunge numai ca o comisiune competente să lucreze planul reformelor și să dea reguli, chiar cele mai perfecte, pentru executarea lui. Acel plan va trebui să fie ezechutat înainte de toate și cât mai de grab, ezechutat cu sinceritate, cu preserverență și cu prudență, și să nu se uite că, dupe cum dice un învățat englez, *no rules un mixed with brains are of the least service.*

Afară de acestea Bacaloglu, a mai publicat două volume : *Elemente de algebră* și un *curs de Fizică*. Ambele avut mai multe ediții ; Algebra a avut prima ediție, autografiată, în 1866.

A N E X E

LA

LUCRARILE LUI EM. BACALOGLU

La lucrarea: *Ueber die Maxima des gebeugten Lichtes und Funktionen der Form $\frac{\sin x}{x}$* , von E. Bacaloglo in Leipzig. (Annalen der Physik und

Chemie von Poggendorff in Berlin, B. CX, Juliheft für 1860, pag. 477), veđi pag. 97, găsim următorele pe o pagină alăturată lucrărei, scrise de mâna sa:

Fortsetzung der Tübelle la No. 481 auf der abgekürzten Journal 12):

$$x = (2n + 1) \frac{\pi}{2} - \left(\frac{0.6366198}{2n + 1} + \frac{0.2580117}{(2n + 1)^3} \right) + \frac{1}{3x^3}$$

n = 7; x = 23.519453 = 1347° 33' 55"	mit einem Fehler < 1".	180° 22' 32"	u = - 0.04248	u ² = 0.00180
n = 8; x = 26.666063 = 1527° 51' 9"		180° 17' 14"	= + 0.03747	= 0.00140
n = 9; x = 29.811599 = 1708° 4' 44"		180° 13' 35"	= - 0.03352	= 0.00112
n = 10; x = 32.956394 = 1888° 15' 43"		180° 10' 59"	= + 0.03033	= 0.00092
n = 11; x = 36.100622 = 2068° 24' 48"		180° 9' 5"	= - 0.02769	= 0.00077
n = 12; x = 39.244427 = 2248° 32' 25"		180° 7' 37"	= + 0.02547	= 0.00065

$$n : x = a - b - c + d,$$

$$n + 1 : x = x + \pi + \frac{2b + 8c}{2n + 1} - \frac{3a}{x} d.$$

În procesul verbal No. 30, din 7 Martie 1880 al Academiei Române, găsim că :

«D-l Bacaloglu citește o notiță despre materia radiantă, a patra stare de agregatiune a materiei, ipotesă emisă pentru prima oară în trecut de către Faraday. Recentele experimente ale lui Crookes, prin cari se încercă a da acea ipotesă ca ceva demonstrabil, sunt interesante ca fapte, ca fapte însă cari mai tôte se explică prin curenți electrice în gol și nu ne obligă de a admite existența materiei radiante. Mișcările radiometrului sunt și ele puțin decisive, de oare-ce ele nu probază alt-ceva de cât numai că mișcările undulatoare care propagă lumină, căldură, etc., și ar putea prin ciocniri să producă și repulsiuni, se esecută mai lesne în spațiu cu aer rarit. În fine, influența magneților asupra luminei electrice, efectele calorice a fluxului electric în tuburi Geissler și alte asemenea fenomene, sunt cunoscute ca fapte, rămâne însă foarte problematic dacă ele necesită și mai ales dacă ele demonstrează existența materiei radiante.»

Tot ast-fel în ședința de la 9 Octombrie 1887 :

«D-l Bacaloglu comunică Academiei o descoperire nouă de Edison. Lumina electrică se produce astă-đi, după cum se scie, prin mașini mari dynamoelectrice puse în mișcare prin vre un motor oare-care cu gaz sau cu apă. Edison a avut idea să întrebuințeze focul direct asupra mașinei dynamoelectrice fără mijlocirea vre unui motor. Ast-fel mașina electrică încălđită direct într'un mod convenabil intră în mișcare de rotațiune și produce electricitatea. S'a construit deja o asemenea mașină și a dat rezultate bune. Invenția este încă la început și este primitoare de perfecțiunii mari. Ea presintă economii și avantaje imense, pentru că ne va da mijlocul de a întrebuința căldura perdută la încălđitul caselor, pentru a produce lumina electrică necesară la case. Aceste mașine nouă le-a numit Edison piragnetice.»

Faceam loc de asemenea, următorului important articol, ce a publicat în 1881, și care este o admirabilă expunere asupra neproductivității noastre sciirifice din 18.... 81 :

Condițiuni esențiale pentru a face investigațiuni
și descoperiri în științele fizice.

(România liberă)

Este un lucru care trebuie să bată la ochi și mai ales să preocupe pe oricare din noi: penuria sau aproape lipsa totală de adevărate producțiuni științifice la noi; căci, ceea ce se proclamă ca astfel de însuși autorii, sau de amicii lor, este marfă de târg fără valoare, sau de o importanță minimă. Negreșit că și în alte țări, luminate și înaintate în cultură, ca în Franța, Germania și Anglia, se găsește asemenea multă marfă de această, fără valoare, mai multă poate de cât la noi; însă acolo se găsește și marfă bună în cantitate mult mai mare de cea rea.

Desvoltarea intelectuală a unei națiuni, și prin urmare și cea materială, depinde esențial de productivitatea științifică, nu numai în științele exacte, dar în orice câmp al culturii spiritului uman; și întru cât acea productivitate stă în condițiuni rele, trebuie să ne îngrijim și despre progresul culturii la noi.

Științele exacte mai special, constituie baza, fundamentul oricărei culturii intelectuale pentru că prin ele, ajungem să cunoștem *natura* din care facem parte; numai prin ele învățăm legile care domină natura și care ne domină și pe noi; fără o cunoștință profundă a naturii, nu ne putem cunoște pe noi înșine, vom plana în regiuni imaginare, și vom purta în noi, totdeauna caracterul de ușurință și de superficialitate care ne este propriu: și cu toate acestea tocmai acest studiu este cel mai neglijat la noi și cel mai în dispreț. Să nu ne înșelăm de vorbe de paradă ce mai toți fac la noi, în privința studiului științelor exacte: căci numai cu vorbe nu merg înainte aceste științe. Cei mai mulți din pretenșii cultivatori ai științelor exacte, nu știu măcar începuturile din ele, se proclamă de lumină mare în această privință și se ocupă în realitate de tot ce nu este natură, cu poezii, literatură, archeologie, etc., invocă în aceste studii ceea ce pretind că ar fi principii mari ale naturii și au mare desgust și dispreț pentru tot ce constituie un studiu serios al naturii.

De mult am cugetat asupra acestor împrejurări, și pe fiecare din fapte noi mi le puneau și mai bine în evidență; am cugetat asupra cauzelor care aduc această stare de lucruri la noi, și asupra condițiunilor în genere în care se pot face producțiuni științifice, având în vedere mai cu deosebire științele fizice.

Ideile și concluziunile la care ajungem, le-am găsit în mare parte confirmate într-o carte peste care am dat acum de curând «Gore, the art of

scientific discovery» unde autorul într-o întin-dere de peste 600 pagini în 8^o tratează: cu o pană de meșter despre condițiuni și metode de investigațiune în fizică și chimie. Imi propui în ceea ce urmează să expui principalele rezultate ale acestui studiu al lui «Gore», adoptate la condițiunile în care se află societatea noastră, și combinate negreșit cu propriile mele convicțiuni, căpătate în această privință în cursul mai multor decenii de când cuget asupra ne-productivității științifice de la noi.

Prin producțiune științifică se înțeleg negreșit lucruri foarte variate și numeroase, pentru cari de sigur nu putem da o definițiune scurtă și concisă; numai prin expunerea lucrurilor putem ajunge să ne formăm o idee despre o adevărată producțiune științifică. Prin această înțelegem nu numai o descoperire, nu numai o invențiune, dar chiar o esunere simplă a lucrurilor, însă într'un mod original, nou, clar, rațional și sistematic, astfel în cât să ne facă să pëtrundem în adâncimile științei și să întrevădem drumul spre studii noi. Ceea ce se face adesea la noi, reproducând tratate și memorii streine, adesea rele și mai fără valoare, pe cari de multe ori le dăm și de producțiuni originale și proprii, sigur că nu intră în categoria producțiunilor științifice, și nici măcar recunoșteri, autorisări și laude ale autorităților învățate competente, nu pot să ne convingă, după o cugetare serioasă, că ar fi adevărate producțiuni științifice.

Studii științifice originale, zice «Gore», tind către descoperire de adevăruri noi ale naturii, către elucidarea și explicarea fenomenelor naturii, cu ajutor de experiment, observațiune, comparațiune și raționament. Știința este interpretațiunea naturii și omul este interpretul acesteia. Investigațiunea originală este principala sorginte de noi cunoștințe naturale; scopul ei principal este descoperire de adevăruri noi; iar efectele imediate constau într-o întinde limitele cunoștințelor noastre, a înlătura erori, a procura un izvor de disciplină mentală în educațiune și fapte pentru a fi convertite în invențiuni practice și rezultatul final este o mărire a puterii noastre asupra naturii, și prin urmare creșterea fericirii omenirii.

Nici o lucrare științifică, fie descoperire, invențiune, sau orice alt va fi, nu se poate face, fără o cunoștință profundă a principiilor celor mari ale științei. Oamenii, cugetând asupra naturii și fenomenelor ce ea ne prezintă, au ajuns în cursul secolilor să recunoască ore-cari principii mari, care constituie o fântână de descoperi-

riri noi ce nu s'că nici o dată. Nu numai ori-ce producțiune științifică nouă trebuie să ni se presinte ca o emanațiune a vre unuia din aceste principii, dar încă trebuie să serve și ca o verificare, ca o confirmare, a acelor principii în alt-fel pretinsa descoperire sau producțiune științifică va fi de sigur ilusorie. Eacă aceste principii mari, după «Gore» cu ore-care mici schimbări :

a) *Universolitatea cauzelor și a legilor.* Fiecare fenomen, de ori-ce natură ar fi, are cauza lui, adică este legat cu un alt fenomen ast-fel că, când cel d'ântéi se întâmplă, al douilea este tot d'auna în ființă ; prin urmare aceste două fenomene sunt supuse la o legătură, ceea-ce conștitue o lege ;

b) *Coexistența de materie și de energie.* Ori unde există materia este și *energia*, potențiala sa activă ; adică materia, ori unde s'ar găsi, sau are într'ênsa facultatea de a produce vre un efect, sau îl și produce deja pe acel efect :

c) *Conservațiunea materiei și a energiei ;*

d) *Persistența fenomenelor*, care cuprinde principiul inerției ;

e) *Universitate de mișcare ;*

f) *Corelațiunea puterilor ;*

g) *Transformațiunea și ecuivalența puterilor ;*

h) *Concursul și inecuala acțiune a puterilor.*

Omul trebuie întéi să studieze și să asculte natura, ca să pôtă apoi să o domine și să descopere într'ênsa lucruri noi. Omul nu are putere de a crea ; el nu pôte să producă cunoscințe noi, dar numai să capete prin observațiune și experiențe pe cele existente ; nici nu pôte căpăta cunoscințe de lucruri care nu există, de imposibilități sau de contradicțiuni, de și adesea le crede că există ; el nu pôte să scie nici măcar epoca, când are să facă cutare sau cutare descoperire, din cauză că aptitudinea de a desvolta adevăruri științifice noi depinde de cunoscința prealabilă de alte adevăruri și de condițiuni, pe care pôte încă nu le posedă, ast-fel în cât trebuie să lase asemenea descoperiri pentru generațiuni ulterioare.

La ori-ce descoperire sau producțiune științifică trebuie să ținem sémă de valoarea întrânsecă a ei. Acesta este adesea foarte greu. căci fiecare om de știință studiază într'o direcțiune determinată, și prin urmare judecă și prețuesce valoarea unei lucrări în general după vederile personale ale lui. În această privință păcătuim adesea în două direcțiuni : sau dăm lucrării noastre o valoare mai mare de cât are, ne legănăm în iluziuni și speranțe de a merge mai departe, ceea-ce ne consumă în zadar puterile noastre productive, și după ce târziu am fost desilu-

sionați, rămânem descuragiați și perdem aptitudinea de a lucra în alte direcțiuni mai positive ; un exemplu în această privință ne dau acei cari, în starea actuală a cunoscințelor noastre, se ocupă cu preseveranță pentru a descoperi mijlocele de a subordina locomotiunea aeriană voînței noastre. Sau, din contra, disprețuim o descoperire, nefiind îndată în stare să prevedem importanța ce pôte avea cu vreme. În cazul acesta se află cele d'ântéi descoperiri asupra electricității. Până acum cinci-deci ani lumea considera experiențele electrice ca niște obiecte de distrațiune, cel mult ca obiectul unor speculațiuni abstracte ale științei. Când însă ne gândim numai la galvanoplastie și la telegrafia electrică, atunci vedem ce mare valoare întrânsecă era cuprinsă în fenomenele elementare ale electricității, mai ales în descoperirea curentului electric, făcut de Volta. Cu această ocaziune este încă de observat, că adesea și o simplă punere în evidență a unor idei și credințe false, pôte avea o valoare mare, întru cât contribuie la progresul civilizațiunii și la fericirea omenirii.

În ori-ce cas însă, o lucrare științifică originală, mai special o descoperire nouă, este un lucru greu și presintă în general dificultăți mari. În unele casuri studiul ce ne propunem a face presintă o mare obscuritate ; câte o dată este influențat de împrejurări streine pe cari nu le putem escluse. Unele studii presintă difiențăți din cauza rarității substanțelor cu cari, sau a condițiunilor în cari, avem să experimentăm ; sau din cauza timpului excesiv de lung ce cer ; sau din cauza marilor cheltueli, sau din lipsa de instrumente puternice și delicate de observațiune, etc.

Dificultățile de investigațiune în științele fizice, dice «Gore», provin în mare parte din ignoranța noastră. Un mare număr de fenomene se petrec sub ochii noștri, fără ca să avem cunoscință de ele, sau pentru că sunt prea mici în cantitate, sau pentru că acțiunea se produce cu o întârziere estremă. Noi până acum, nu cunoșcem de cât numai cele mai comune și frapante fenomene ce ne presintă materia, dar ignorăm cu totul natura, mărimea, forma, pozițiunea, greutatea, mișcările, etc. ale moleculelor, cari o compun, și fiind-că fenomenele maselor nu sunt de cât rezultatele colective ale fenomenelor moleculelor, iară acestea primesc perturbațiuni profunde la fie-care modificare de putere mecanică, de lumină, de electricitate, de căldură, etc., este evident că noi lucrăm continuu ignorând complet vre-una, dacă nu și mai multe, din fundamentalele condițiuni ale experimentelor noastre.

Facultățile mintale ne sunt foarte mărginite și adesea mai puțin dezvoltate de cât simțurile noastre, urmăzând «Gore». Unii cari posedă cunoștințe științifice au puțină abilitate la experimentat, și din aceia cari s'au deprins a preda știința și a reproduce experimentele indicate de alții, numai puțin au puterea de a imagina ipoteze noi și nemerite, și încă mai puțin sunt destinați, prin abilitatea lor, să devină investigații originale și cu succes. Puterea minții umane fiind infinit de mică pe lângă mărimea problemelor ce ne prezintă natura, suntem obligați să căutăm ajutoare artificiale, cari și acestea au limite la puterea lor. Nicăi telescoape, nicăi microscopice, spectroscopice, polariscopice, etc. nu ne vor permite să studiem dincolo de ore cari limite, iar pentru perfecționarea odoratului și a gustului nu avem nicăi un instrument. Cu o balanță nu putem astăzi să cântărim mai puțin de $\frac{1}{100}$ dintr'un miligram; Mousson pretinde a fi produs asupra apei o presiune de 1300 atmosfere; Whithworth a măsurat până la o distanță în lungime de $\frac{1}{40000}$ dintr'un milimetru; Joule a măsurat o diferență de temperatură de $\frac{1}{8800}$ dintr'un grad Celsius; Wheatstone a prețuit cu ajutorul oglinzii și a scânteei electrice [până la $\frac{1}{72000}$ dintr'o secundă de timp; cu microscopul s'au putut vedea lungimi mici până la $\frac{1}{3000}$ dintr'un milimetru; Busen a recunoscut cu spectroscopul până la $\frac{1}{100,000,000}$ dintr'un miligram de sare și așa mai înainte; dar acestea sunt limitele extreme ale puterii noastre de investigațiune.

Obscuritatea celor nedescoperite este așa de mare, în cât adesea geniuri mari au trecut aproape de tot de un lucru nou, fără să'l vadă. Galvani a avut sub mână experimentul prin care Volta a descoperit curenții electricei. Mulți investigații au fost aproape să descopere compozițiunea sórelui, pe care însă a făcut-o Bunsen și Kirchhoff. Kepler la 1604 a fost aproape să descopere legea sinusilor, pe care a descoperit-o însă mai târziu, la 1621, Willebrord Snellius. Marele Newton a fost la 1666 aproape să descopere legile gravitației; din lipsă însă de date numerice esacte și pozitive, nu a putut face descoperirea de cât cu 16 ani mai târziu.

Una din circumstanțele cari au făcut și fac să crească enorm dificultățile investigațiilor științifice originale, este, după cum observă foarte corect «Gore», dimpreună și cu «Freamy», lipsa de remunerațiune pentru munca imensă, timpul cel lung și marele cheltueli de instrumente și materiale, cerute pentru asemenea investigațiuni. Nu trebuie să uităm că astăzi, mai mult de cât ori și când, oră-ce carieră este condam-

nată; cele mai înfocate aspirațiuni sunt înăbușite, din lipsa de mijloce de existență. Cea mai mare descoperire științifică nu aduce nicăi o răsplătă pecuniară autorului său, ba încă la cele mai multe casuri îl ruinează prin cheltueli; de aceea mai toți fug de cariere curat științifică și nu fac lucrări de acest fel, de cât numai de ocașiune. «Gore» și «Freamy» propun chiar o organizare sistematică a omenilor ce se destină la investigațiuni științifice, plătiți de stat, și împărțiți în diferite grade cu remunerații progresive de la 6000 până la 20000 franci pe an. Ei pleacă din principiul că oră-cine aduce științei un progres prin descoperirile sale, lucrăză în interesul tuturor, și prin urmare statul este dator să'l recompenseze potrivit cu serviciile științifice ce'l face.

Principala cheltuială ce se face pentru lucrări și investigațiuni în științele fizice constă în timpul ce perde acela care se ocupă cu asemenea lucrări. Mai oră-ce descoperire științifică de importanță ar costa mai multe zecimi de mii de franci, dacă timpul, meșteșugul și banii cheltuiți pentru acesta, s'ar plăti cu aceeași măsură cum se plătește o practică abilă la medicină, la drept, sau la comerț. Harvey a întrebuințat 19 ani de muncă, ca să descopere și să stabilească pe deplin circulațiunea sângelui. Experimentele lui Hunter în anatomia comparativă l'au costat 180,000 franci și un timp imens. Graham a făcut peste o mie observațiuni până să descopere în anul 1722 variațiunea diurnă a magnetului. Descoperirea metalului taliu și determinarea precisă a eculivalentului său a costat pe Crookes mulți ani de muncă și sume însemnate de bani. La cele mai multe casuri lumea nicăi nu cunoște de cât o părticică foarte mică din timpul și banii ce costă o lucrare științifică și judecă că o descoperire, care ni se pare așa de simplă și naturală, după ce însă s'a făcut, n'ar fi putut să coste mai nimica, căci era lângă mintea omului.

După aceste expuneră generale, cari ne dau o idee despre dificultățile ce prezintă producțiunile științifice originale, și cauzele cari pun piedici la realizarea lor, dacă nu ne îngrijim să înlăturăm, pe cât se poate, acele cauze și dificultăți, voi procede acum la expunerea condițiilor și preparațiunei personale a acelora cari își propun să se ocupe cu lucrări și investigațiuni științifice; mai ales de natura experimentală. Aceste calificațiuni personale, pentru a avea succes în investigațiuni relative la științe fizice, sunt foarte variate, dice «Gore»; cele mai importante sunt: o sensibilitate inerită pentru impresiuni particulare de asemănare și de dife-

rință, un spirit ardător de cercetare și de întreprindere, potrivite și suficiente cunoștințe de știință, o puternică imaginațiune științifică și invențiune fertilă, facultăți acute de observațiune, raționament sănătos și corect, și aptitudine de a face experimente. Perseveranța și diligența la experimente, abilitate întru a discerne adevăratele explicări de acele iluzorii, sunt și ele condițiuni esențiale pentru a face investigațiunii cu succes.

Claritatea ideilor constituie asemenea o condițiune principală; ideile însă să fie și nemerite și adoptate la lucruri reale; se cere asemenea o vivacitate în gândire și în concepțiune. Intocmai această claritate de idei și vivacitate de concepțiune caracterisă într'un mod special pe Davy și mai ales pe Faraday, și făcea ca și prelecțiunile lor să fie așa de brillante și să captiveze totă lumea.

O altă condițiune esențială este, ca un investigator să posedă aceste două calități: să fie liber de oricare înclinațiune către idei vechi și tot de o dată să fie dispus a primi idei noi. Un om cu prejudecăți, cu dispozițiunii de a favorisa cutare sau cutare curent de idei, nici o dată nu va fi bun să facă lucrări științifice originale, pentru că prejudecățile vor influența tot-d'una observațiunile sale și concluziunile ce va deduce din ele. Studii originale cer un om cu cugetare independentă, căci știința nu cunoștea autoritatea nimănuși, ci numai evidența rațională.

Facultatea de a concentra atențiunea este o altă condițiune de succes. Diferența între o minte ordinară și a lui Newton, d. e., constă principal în această că, unul este mai capabil să aplice o atențiune mai continuă de cât cel-alt; că un Newton poate, fără să obosască, să lege o concluziune cu alta într'o serie lungă, către ținta determinată, pe când un om inferior este silit curând să rupă firul ce a început a urmări.

O condițiune importantă constă în facultatea de a desveli asemănări și disemănări reale, acolo unde se arată asemănări sau disemănări numai aparinți. Exercițiul facultății de a raționa într'un grad extraordinar de înalt, formeză un caracter principal al acelor care au făcut mari descoperiri științifice. Răbdare, muncă, presiune în metodă și în percepțiune, sunt asemenea caractere distinctive a investigatorilor serioși ai naturii. Odihnă, recreațiune, somn și petrecerea sunt și ele condițiuni pe cari un adevărat investigator nu le neglijează nici o dată, fără risicul de a-și micșora puterile de investigațiune.

Posițiunea ce ocupă în societate un om de știință, este de o importanță capitală pentru aptitudinea lui de a face descoperiri și în general

producțiunii științifice originale. Cei mai mulți cari au făcut descoperiri în științe fizice au fost profesori și mai toți au primit în copilărie o ducățiune bună; numai puțin au fost în necesitatea de a se instrui singuri, mulți au fost ajutați întru a câștiga arta de a face investigațiunii, lucrând ca preparatori sau asistenți pe lângă omenii de știință. Fărte puținii au fost bogați, cei mai mulți au avut mijloce suficiente, de existență, puținii de tot au fost săraci.

Oamenii eminenți de știință au exprimat ideea că ocupațiunea de profesor este cea mai potrivită pentru investigațiunii științifice, și această pare a fi adevărat, întru cât predarea unei materii reclamă să-și studieze cine-va bine subiectul și acest studiu sugerează cestiuni și investigațiunii noi; însă această profesiune nu este absolut necesară, pentru că au fost mulți cari au făcut mari descoperiri, fără să fi fost profesori.

Insurătoarea are asemenea mare influență asupra descoperirilor. «Gore» observă în această privință, că pentru un om de știință nu sunt de cât două alternative: sau de a se însura cu o femeie simplă și menajeră, care îngrijește de copii și de casă, și-l iubesc sincer, fără să se formalizeze de ocupațiunile și abstracțiunile sale, sau să se însore cu o femeie de înaltă inteligență, cu aspirațiunii științifice înalte și care ar găsi o satisfacțiune întru a participa la munca intelectuală a lui.

În fine asociațiunile au cea mai mare influență asupra investigațiunilor științifice. Adesea s'au vădut câte două învățați cari au lucrat împreună cu mare succes: exemple avem numeroase: Laplace și Lavoisier, Bunsen și Kirchhoff și alții. Dar prin asociațiunii se înțeleg mai cu seamă societățile sau Academiile învățaților. asemenea corporii învățate posedă mai multe mijloce de investigațiune, și le pot procura mai cu înlesnire; pe de altă parte presintă mai multe puteri, lucrând în armonie către o țintă comună.

Condițiunea fundamentală însă, a oricărei descoperiri, investigațiunii, lucrări proprie sau producțiunii științifice, este o cunoștință profundă și întinsă a științei, la care aparține subiectul investigațiunii, și cunoștințe suficiente din alte ramuri ale cunoștințelor umane corelate cu cea știință. Unul care vrea să descopere nu poate să lucreze fără materialul pentru cugetare precum asemenea nu poate face experimente fără substanțe. Una din principalele calități a celui care face descoperiri este o repede pătrundere științifică, și acesta depinde esențial de posesiunea de cunoștințe întinse asupra materiei cu care se ocupă.

Condițiunea din urmă, adică o erudițiune întinsă și solidă, atrage dupe sine ca condițiune inevitabilă pentru acela care se ocupă cu lucrări științifice, modestia și un fel de sfială, caractere cari au fost observate mai la toți adevărații cultivatori ai științelor, afară de excepțiuni foarte rare. Cu cât un om știe mai mult, cu cât pătrunde mai adânc în misterele naturii, cu atât vede mai bine imensitatea ei, și cu atât mai bine se convinge că cunoștințele lui sunt foarte mărginite, de unde rezultă acel sentiment de modestie și de sfială. Când însă cine-va știe mai puțin și ia lucrurile cu ușurință, nu-și face nici o idee despre imensitatea naturii, crede că cartea cea mare a naturii constă în cunoștințele lui, se crede stăpân pe natură, de unde are aroganță, care împiedică oricând progres și dezvoltare a spiritului uman. Numai aceia cari, cât de mult știu, totuși cred că știu încă prea puțin și caută să se lumineze mai bine, numai acestora este dat să culeagă gloria descoperirilor și producțiilor științifice originale.

Tote aceste caractere, necesare acelor cari au adus diferite progrese științelor, nu le sunt datorate din nascere, ci le capătă prin educațiune și educațiunea se formează după mediul, după societatea în care trăim. Aceste caractere precum și diferite condițiuni cerute pentru producțiuni științifice, nu se crează într-o țară într'un moment și de o dată, ci cu încet și progresiv. Dacă educațiunea privată și publică, dacă direcțiunea învățământului, dacă în general administrațiunea intelectuală, fiind și la noi măcar ca să începă a realiza câte puțin aceste caractere și acele condițiuni, acesta constituie o chestiune prea delicată și care ar trebui tratată într'un articol separat; că, însă acele condițiuni astăzi nu sunt împlinite la noi, acesta este un fapt pe care îl putem afirma în modul cel mai pozitiv.

În privința înființării și rolului jucat de *Societatea de științe Fizico-Naturale*, a doua societate ce Bacaloglu a înființat, la 1868, cred foarte util a publica următoarele ce găsim în *Românul* de la 30 Martie același an:

PROSPECTU

«Fie care epocă, fie-care secol s'au avut punctele lor de strălucire în istoria culturii: usațele, ideile, artele, motorii puternici, cari au împins umanitatea puțin câte puțin, către starea de perfecțiune și fericire, destinată de însuși natura organizațiunii sale intime. De câți-va secolii încôce, un fapt curios se presintă însă spiritului cercetător, o abatere ôre cum de la acea lege generală *nihil per saltum*: progresul se vede, putem

dice, cum înaintéază animat de o impulsione extraordinară. Reflectând un moment asupra cauzei, care avântă unele națiuni cu atâta repețiune spre prosperitate, vom afla că, alături, cu dezvoltarea marelor idei și principii ale filosofiei moderne, au mers pas cu pas *științele positive*, prin al căror mijloc li se împrumută puterea de a se transforma în realitate și a apropia prin urmare pe om de acea tendință generală a reformelor, ce se nascuse la eșirea lui din starea de copilărie, unde îl întorsese întunecosul ev mediu. — De atunci științele positive începură să jöce un mare rol în transformațiunile continue ale societăților și, cu timpul ele luară o preponderență în serioasele ocupațiuni ale Țării. «Acest secol dice, E. Saisset, îmbetrânind, devine, pe cât se pare, din ce în ce mai pozitiv; fapte, rezultate materiale, aplicațiunile utile, — étă ce se cere savanților, filosofilor.» Așa déră în acest repede curent al empyrismului, în etatea de aur, după cum se dice, a științelor exacte, când razele lor revarsă o bine-făcătoare lumină asupra tuturor aplicațiunilor, de natură a ameliora starea materiaă a individului și prin urmare a societăților — ele merită cea mai serioasă atențiune. Ori unde se observă o mișcare progresivă, între altele, aceste cunoștințe sunt pină la ôre care punct asimilate cu ocupațiunile cotidiene ale poporului și de sigur că numai în acest mod iaă nascere Expozițiunile, marele focare de lumină și activitate, care imprimă spiritului acel nobil avânt al invențiunii și cari fac atâta onóre omului, ridicându-l din ce în ce mai sus pe scara perfecțiunii.

Cestiunile Țării și viitorul către care se întrevăde că pășim, ne obligă, cere imperios existența unui cerc de ocupațiune mai serioasă și mai întinsă, în favorul științelor de predilecțiune ale secolului. Părghia însă cu care se ridică oricând ideia, este salutară instituțiune a asociațiunilor. O nouă asociațiune déră, denumită *Societatea de științe physico-naturale*, s'a format, având de scop general: *a lucra în interesul și spre propagarea științelor positive*.

După constituire, când statutele fură terminate, la alegerea biuroului definitiv, societatea, având în vedere distinsele merite științifice, oferii, prin votul său unanim, președința d-lui E. Bacaloglu, și cu această ocaziune ne simțim datorii a exprima mulțumirile noastre distinsului profesore, pentru buna-voință cu care a acceptat această delicată misiune.

Să aruncăm o privire generală asupra principalelor puncte cari formează scopul acestei societăți.

Din cele puține Țise, se înțelege de sine că me-

toda de educațiune în care se admitea numai clasicitatea, nu mai putea corespunde cerințelor spiritului acestui secol realist. Singura cale pe care trebuia să se formeze cetățeni luminați era ca cel puțin instrucțiunea gimnazială să se bazeze într'un eclectism bine combinat, — principii, care aducea cu sine o nouă problemă în cercul numeroselor cestiuni atingătoare de instrucțiune, adică de a se sei în ce proporțiuni trebuiesc unite studiile clasice propriu zise, cu științele exacte, astfel ca orizontul cunoștințelor să fie uniformizate întins asupra tuturor ramurilor activității umane. — În fond această cestiune se reduce la formarea de programe, care să arate ordinea logică de succesiune a științelor precum și să specifice acurat latitudinea ce trebuiesc dată fiecărui studiu. «O programă, dicea un eminent profesor, este o lume.» Nimic nu ne pare mai expresiv: considerând în parte toate cestiunile, toate fazele unei științe, ne prezintă același dedal ca și ideea *nundu*. A sistematiza aceste cestiuni pentru a forma un corp de doctrină, care să împlinescă îndoita condițiune de unitate și metodă, este o dificultate incontestabilă, peste care nu se poate trece de cât lucrând cu forțe unite. Considerând că programele oficiale nu sunt propuse de cât în teză generală, cel d'întăiu punct d'era, care a atras atențiunea societății a fost colaborarea programelor detaliate de științe fizice. — Pentru a obține un rezultat general, societatea le va prezenta înaltelor corpuri ale instrucțiunii publice, ca, onorate fiind cu luarea lor în considerațiune, să potă deveni obligatorii, în urma modificațiunilor ce vor crede încă de trebuință a se face.

Nu se poate pune la îndoială avantajul ce va rezulta din unificarea studiilor de acelaș grad: pretutindeni se va pretinde elevului aceleaș cunoștințe, ori-care ar fi școala la care se prezintă și pretutindeni profesorii vor fi obligați a nu se ridica nici mai mult nici mai puțin de cât la înălțimea programei, astfel ca studiul să nu se mai niveleze după voința său cunoștințele fiecărui, ci după necesitatea dictată de logică. Singurul și marele merit ce rămâne cu modul acesta profesorului este meritul de metodă.

O altă cestiune translegată de aceea a programelor este elaborarea cărților didactice. Este bine înțeles că un plan nu se poate executa de cât deca se dispune de material. Din nefericire la noi acel material lipsese în cea mai mare parte: lipsa de cărți didactice este cunoscută, simțită de toți. Lăsând la o parte ori ce alte cunoștințe ce s'ar putea deduce considerând starea în care se află biblioteca școlară, nu este însă de trecut cu vederea timpul ce pierde elevul copiind și re-

copiind studiile, pe care profesorul, silit de scurtimea orei, le laconizează și prin urmare le face mai puțin asimilabile; pe când acel timp întrebuințat cu prudență ar putea aduce alte imense beneficii. — Era d'era imperios necesar ca elaborarea cărților didactice să formeze un obiect, de care să se ocupe această societate.

Este constatat prin lungi experiențe că ori cât ar fi de admirabilă metoda, ce va posedea un profesor în predarea cursurilor de științe fizice, nu poate însă ajunge la rezultatul dorit de cât cu condițiunea de a pune în vederea școlărilor cel puțin cele mai principale experiențe sau obiecte despre care se va trata. Este într'adevăr demn de observat că, în sensul în care aceste științe studiază materia, studiul nu poate captiva inteligența, prin urmare nu se poate bine asimila, decât ochiul nu va fi impresionat de faptele ce se desvoltă. — De unde rezultă d'era necesitatea de a posedea pe la fiecare gimnaziu cabinete științifice, fie chiar în cele mai restrinse proporțiuni. Această măsură are mai mult de cât un avantaj: când descinde cineva din abstractul domeniului al teoriei la atrăgătoarea realizare a fenomenelor, totă lumea te poate înțelege, științele se întind cu mai mare avânt și se pot prin urmare mult mai lesne vulgariza.

Aceste considerante au dictat cel de al patrulea punct al scopului. Fie-ne permis a exprima convingețiunea ce avem că în scurt timp, unind modurile veniturii ale societății cu ajutorul ce guvernul actual a avut în tot-d'una în vedere a oferi lucrărilor ce prezintă ore-care utilitate publică, vom parveni a satisface o necesitate destul de simțită. — Credem de prisos a mai adresa respectuosul nostru apel către aceia cari, făcându-ne onore a citi statutele, vor fi convinși că progresul unei instituțiuni depinde de modul în care publicul îmbrățișează și corespunde la necesitățile ei.

În fine, având în vedere datoria ce este impusă ori-cărui om devotat științei de a se afla pe cât se poate la înălțimea specialității sale, s'au statuat cel din urmă punct al scopului, adică a discuta asupra diferite cestiuni științifice, și pentru ca această dispozițiune să prezinte un interes mai general s'a luat deciziunea ca, la cea dintăiu ocaziune, când meștile vor permite, să se publice printr'un ziar pur științific ce va sta sub patronajul societății. Cu această credem a răspunde la două necesități mai întăiu se sterge acea lipsă a unui organ de asemenea natură, și apoi se oferă un mod prin care spiritele în momentele de recreațiune să și potă întorče cât-va timp atențiunea către nobila ocupațiune de a studia Natura. Nu există nici un obiect mai atractiv către cugetare decât acest studiu, și, fiind-că ne aflăm

asupra acestui punct, trebuie să repetim marele adevăr, că numai când se va înțelege generalmente că *a cugeta* este o necesitate de prima ordine, numai atunci se va reparta victorie asupra *balaurului-ignoranța*, de care ne vorbea măi d-lele trecute, într-o conferință publică, ilustrul părinte al literaturii române, I. Heliade R.

Terminând, adresând amicala și sincera noastră invitațiune, aceloră cari doresc a conlucra la această victorie să vină a ne oferi bine-voitorul d-lor concurs.

A. I. Racovicenu, B. Nanianu, Petraru, Stef. C. Michailescu, Christu F. Popescu, Mat. Brăescu.

STATUTELE SOCIETĂȚII de ȘTIINȚE PHYSICO-NATURALE

CAPITOLUL I

Scopul

Art. 1. Societatea constituită în România, sub numele de «Societatea de științe physico-naturale,» are de scop :

a) A colabora programe detaliate de științe physico-naturale pentru învățământul secundar și a mijloci admiterea lor în școlile publice, pentru ca ast-fel să se introducă o singură sistemă ;

b) A elabora cărți didactice conform acestor programe și a face să se imprime ;

c) A înființa și întreține cabinete de fizică, chimică și istorie naturală, pe lângă fie-care liceu și gimnasiu din țară, după mijlocele de cari va dispune societatea ;

d) A oferi scolarilor fără mijloce din cărțile didactice elaborate de membrii societății ;

e) A discuta asupra diferite cestiuni de științe physico-naturale.

CAPITOLUL II

Membrii

Art. 2. Societatea se compune din două categorii de membrii : *colaboratori* și *donator*.

Art. 3. Membrii colaboratori sunt rezidenți și corespondenți :

a) Membrii colaboratori rezidenți sunt *de drept*, toți d-nii profesori publici ai învățământului secundar de științe physico-naturale din cap tală.

b) Membrii colaboratori corespondenți sunt asemenea *de drept*, toți d-nii profesori publici, de acelaș studiu de prin județe.

Art. 4. Ca membrii colaboratori rezidenți sau corespondenți pot fi toate persoanele speciale în științe cari, exprimându-și dorința de a participa din societate, vor fi admise prin votul majorității.

Art. 5. Membrii donatori pot fi toate acele persoane, cari vor contribui cu donațiuni de natură a se putea realiza cele prevădute la art. 1 lit. b și c.

Art. 6. Ca membrii donatori sunt *de drept* toți d-nii institutori superiori ai claselor primare din comunele urbane.

CAPITOLUL III

Indatoririle membrilor.

Art. 7. Membrii colaboratori rezidenți sunt indatorati a lucra în spiritul aliniatelor a, b și c de la art. 4.

Cei corespondenți se obligă pe lângă acestea a raporta societății diferite observațiuni științifice ce vor întelni în localitățile unde se află, cum de exemplu, observațiuni geologice, meteorologice, etc.

Art. 8. Ori-ce persoană pentru a deveni membru donator, este datore a răspunde casei societății cel puțin 40 lei noi.

Art. 9. Membrii donatori de drept sunt obligați a face colecțiuni de obiecte științifice, de prin locurile vecine stațiunii d-lor, pe cari le vor inainta societății.

Art. 10. Fie-care membru va plăti o cotisațiune anuală de 12 lei noi.

CAPITOLUL IV

Organizarea societății.

Art. 11. Societatea are un comitet compus dintre membrii de drept, colaboratori rezidenți, ales pe timp de un an.

Art. 12. Comitetul societății se compune :

de un președinte ;

de două vice-președinți :

» patru secretari ;

» un casier ;

» un conservator.

CAPITOLUL V.

Atribuțiunile generale ale membrilor comitetului.

Art. 13. Președintele menține ordinea în ședințe ; — convocă ședințele extraordinare ; — corespunde în numele societății.

Art. 14. Vice-președintele ține locul președintelui în cas de absență, și atunci se bucură de toate prerogativele sele.

Art. 15. Secretarii redijeză procesele verbale ; — expuedesc corespondențele și sunt responsabili de cărțile societății.

Art. 16. Casierul percepe donațiunile în bani și cotisațiunile membrilor ; — subsemneză chitanțele de primire și este responsabil de fondurile societății.

Nu va putea face nici o plată fără autorizațiunea prealabilă a societății.

La finele fie-căria lună va da compt de starea financiară a societății.

Art. 17. Conservatorul primesce de la comitet obiectele de cabinete, ce se vor trimite din diferitele părți ale țării. Aceste obiecte vor sta sub a sa răspundere pînă ce comitetul va decide asupra destinației lor.

Conservatoarele va visita cabinetele din București de sub patronagiul societății și va reporta comitetului de starea în cari se află.

Va fi asemenea dator a sta în relațiune cu directorii cabinetelor de prin județe, ast-fel ca societatea să fie tot d'auna încunoscîntă despre starea materială a cabinetelor sale de sub patronagiul său.

CAPITOLUL VI

Despre ședințe.

Art. 18. Comitetul împreună cu membrii colaboratori rezidenți ține ședințe ordinare odată pe săptămână. Când însă va cere trebuința, președintele după o preatabilă înțelegere cu comitetul, va putea convoca pe membrii rezidenți în ședință extraordinară.

Art. 19. În fie-care an va avea loc în Bucuresci o ședință generală care se va ține cu majoritatea membrilor rezidenți și cu parte din membrii județeni, când se va face din partea comitetului o dare de sémă generală despre tot ce s'a lucrat în cursul anului trecut.

CAPITOLUL VII

Fonduri.

Art. 20. Fondurile societății vor consta :

- a) din donațiunile în numerar ;
- b) din cotisațiunile membrilor ;
- c) din plata ce se va răspunde de membrii la primirea diplomei.
- d) din beneficiul ce se va estrage din vîndarea cărților didactice prevădute la lit. b art. 1.

Art. 21. Societatea primesce cu mulțumire și recunoscîntă oferte de ori-ce natură.

CAPITOLUL VIII

Publicațiuni și memoare.

Art. 22. Publicațiunile se fac pe numele fie-cărui membru, însă spre a se putea bucura de aprobațiunea societății, trebuie să fie supuse la cercetarea unei comisiuni alesă de societate, care va opina asupra scrierii.

Art. 23. Nici o publicare nu se pôte face în numele societății fără autorisațiunea comitetului.

Art. 24. Ori ce lucrare distinsă a verii unui membru va fi laureată cu un vot de comemorațiune onorifică și numele său se va trece în cartea istorică a societății.

CAPITOLUL IX

Dispozițiuni generale și transitorii.

Art. 25. Toți membrii vor primi câte o diplomă semnată de președinte, secretar și casier, purtând sigiliul societății, care se va libera odată cu rîspunderea taxei de 5 lei noi (6 sf.).

Art. 26. Tote donațiunile făcute societății vor fi menționate în procesele verbale ale ședințelor sele și date publicității.

Art. 27. Acele persoane cari vor contribui cel puțin cu trei pătrimi din costul unui cabinet, societatea spre recunoscîntă va da cabinetului numele aceluși donatore.

Art. 28. Veri ce discuțiune străină sciințelor physico-naturale va fi interdisă.

Art. 29. Societatea va avea un jurnal al său.

Art. 30. Adunarea generală pôte modifica în parte aceste statute. Art. 1, însă, nu se pôte modifica, fără a atinge însăși ființa societății.

Statutele acestea s'a votat în ședința de la 27 Ianuarie 1868.

Bucuresci.

Președinte, Em. Bacaloglu.

Vice-pres. B. Năniănu, Pană Constantinescu.

Secretari, Al. I. Racoviceanu, St. C. Michailescu, Ch. Ph. Popescu, Ioan Petraru.

Casier: Mat. Brăescu.

Conservator: P. Alexandrescu.

La 18 Maiu găsım următorele în acelaș diar :

DARE DE SÉMĂ

Programa generală de sciințe physico-naturale.

Este cunoscut că unul din punctele care formeză scopul societății este elaborarea programelor de sciințe physice, pentru cursurile gimnasiale. În prospectul statutelor s'a arătat motivele ce dictară întreprinderea unui asemenea travaliu și modul cum crede societatea a oferi cu acesta un serviciu, lucrărilor atingătore de instrucțiunea publică.

Apreciând importanța de oportunitate ce presintă programele, cu ocasiunea terminării anului școlastic, societatea trebuia naturalmente a întorțe mai înteiu atențiunea sa asupra acestei părți.

În consecință, în ședința de la 23 Martie, se alese o comisiune, compusă de d-nii E. Bacaloglu, Deléon Albert și Stf. C. Michailescu, care să presinte un proiect de programă generală, în care să se indice ordinea de succesiune și coordonarea a diverselor ramuri ale sciințelor physice în cursurile gimnasiale și să se stabiléscă tot-deodată și principalele liniamente ale extensiunii ce se cuvine a le da.

Proiectul în cestiune fiind prezentat, societatea îl luă în examinare, în decurs de câte-va săptămâni și după ore-care mică modificări, se aprobă după cum îl arătăm mai la vale.

RAPORTUL COMISIUNII

SCURTĂ EXPUNERE DE MOTIVE

Domnilor Membri,

Cestiunea relativă la ordinea de succesiune și coordinare a științelor în genere au fost una din acele materii, asupra cărora s'au făcut serioase meditațiuni. Aceste discuțiuni și teorii de și au în sinele un caracter cu totul abstract, totuși au adus o mare lumină în aplicațiunea lor la statuarea programelor.

În cazul de față, unde se are de a distribui după ore-care principii diversele ramuri ale *physicii generale*, în cei șapte ani ai cursului de liceu, găsim că două metode se pot întrebuița: unul pe care îl am putea numi *philosophic*, pe cel d'al doilea *naturale*.

Primul metodă privește cestiunea într'un mod cu totul abstract, adică nu ea în considerațiune de cât raporturile ce presint, științele între sine și le ordonează după dependența lor mutuale, punând la base acele cunoștințe de la care se împrumută ore cum elemente ce servă în seria ascendente a studiului, ast-fel că gradațiunea se face exclusivamente pe calea analitică. După acest principiu este evident că științele physice, propriu zise, trebuie să precădă istoriilor naturale.

Ori cât ar fi de rațional acest mod de a procedea, nu se poate însă contesta că presintă puțină aptitudine de a fi aplicat, pentru că se opune legilor ce urmăză natura în dezvoltarea inteligenței, care, în prima etate, este mai mult capabilă de a urmări un studiu descriptiv, în care știința se prezintă sub o formă pictorială și atrăgătoare, de cât a cugeta asupra naturii intime a materii, și a înțelege complexitatea relațiilor ce legă fenomenele cu cauzele lor.

Așa dără, a studia mai întâiu natura în forma exterioră în ceia ce ochiul vede *mai bine și direct* și după aceea a pași în domeniul analizei mai profunde a constituțiunii materii, a fost idea dominantă, care au dictat aranjamentul studiilor, ast-fel după cum îl presintăm d-vostre.

Luând dără de basă acest metodă, trebuia să ne întrebăm care este obiectul asupra căruia juna inteligență își interpretează mai întâiu atențiunea, cu ce să începem? Lăsând de o parte aplicațiunile speciale, care se manifestă une ori încă de timpuriu, în genere *animalul*, escită mai întâiu curiositatea în privința formelor, a puterii și a obiceiurilor seles, — pentru că ați observat câte cu câtă plăcere privesc copiii imaginele anima-

lelor cu care sunt decorate peisajele *naturei*, și cât interesele inspiră curiositatea de a le cunoște. — Dacă trebuie să spunem tot, atunci să luăm în considerațiune că, memoria fiind cel d'înteu punct care strălucesce mai întâiu în juna inteligență, trebuie profitat de această dispozițiune naturală și prin urmare este necesar a propune în anul întâiu *zoologia descriptivă* ca studiu cu totul memorativ. Acest punct fiind stabilit, în anul al doilea urmăză de sine *Botanica*, predată tot în sensul acesta, la care însă se va mai adăoga o idee generală despre globul terestru. În clasa a treia se completează descrierea globului în ceia ce privește geografia phisică în accepțiune mai întinsă.

În anul următor, când cunoștințele de geometrie sunt destul de familiare elevilor, se va studia cosmografia. În atare mod la finele celui al IV an se completează studiul descriptiv al universului.

În cei trei ani din urmă se propune studiile de o ordine mai superioară, în care se va dezvoltă legile generale a fenomenelor la care dă nascere, materia, adică Phisica și Chimia cu științele dependente de acestea.

Raportorul cemiuniții *St. C. Mihăilescu.*

PROIECTUL DE PROGRAMĂ

Clasa I

Zoologia descriptivă.

Argument. — Idei succinte asupra organizațiunii unui animal, studiată pe un tip (vertebrat superior). — Clasificațiunea zoologică. — Descrierea animalelor, cu deosebită atențiune asupra acelor, care presintă ore care utilitate și importanță practică.

Clasa II

a) *Botanica*, b) *Geografia phisică.*

Arg. a). Idei generale asupra organizațiunii vegetalelor, cu expunere de cele mai principale fenomene ale vieții lor, — considerate în individele mai superioare. Clasificațiunea vegetalelor. Descrierea familiilor, care presintă un interes în economia domestică, agricultură și industrie.

b). Studiu geometric al sferii terestre. Atmosferă, corenți atmosferici. Climate.

Clasa III

Geografia phisică (completeare).

Arg. continuare: orografia, hydrographia și chorographia. — *Geologia pictorială:* descrierea fenomenelor constante, periodice și accidentale ale existenței pământului. — Geografia ființelor: *zoonomia* și *phytomenia*.

Clasa IV
Cosmografia

Arg. Uranographia, descrierea sistemului solar. Calendar.

Clasa V.
Phisica

Arg. Gravitarea, Acustica, Optica, Căldura, Magnetism, Electricitatea și Electromagnetism.

NB. Se va da o mai mare extensiune părților carei au aplicațiune în industrie.

Clasa VI

a) *Chimia minerale*, b) *Mineralogia* în paralel cu *Geologia*.

Arg. a). Noțiuni elementare asupra legilor chimii generale, privite ca metod pentru a facilita studiul reacțiilor. Descrierea principalelor corpuri simple și a compușilor celor mai importanți.

b) Modul în care se studiază mineralele; cercetarea principalilor caractere. Stratigraphia. Clasificațiunea mineralelor și descrierea speților, carei presint un interes practic.

Clasa VII

a) *Chimia organică*, b) elemente de *Biologie*.

Arg. a). Noțiuni generale de Chimie organică: Chimia animală și vegetală.

b). Anatomia și fiziologia comparată în tesa generale.

La 11 și 12 Noembre găsim de asemenea:

Societatea de științe fisico-naturale reincepu lucrările în ședința de la 28 Septembre și cu această intră în al doilea an al existenței seale.

În această ședință de inaugurare, președintele d. E. Bacaloglu, conform prescripțiilor din statute, relată societății actele ce se efectuară în anul expirat.

După deciziunea societății, trebuind a supune aceste acte cunoștinței publice, vom estrage aci discursul d-lui președinte.

«O societate, d-lor, prosperă în adevăratul înțeles al cuvântului, când toate părțile seale, lucrând în sferile lor de acțiune, lucrul produs de fiecare parte se combină și produce un tot uniform.

Pentru timpul în care trăim, știința ale căria verități și principiiuri au dat naștere la toate acele fecunde și bine-făcătoare aplicațiuni, prin care omul a putut răspunde la aspirațiunile seale, este fără contradicere lumina conducătoare a oricărei lucrări, al oricăru progres.

Nu mai rămâne dără îndoială că este o datorie de primul ordin de a lucra cu tot devotamentul posibil în interesul științei, și acesta mai cu seamă pentru sacerdoții seși.

Un efect real nu se va obține însă de cât laborând continuu pentru a progresa împreună cu știința, ast-fel ca să ne aflăm tot-déuna la nivelul ei și apoi căutând a iniția în aceste cunoștințe un număr pe cât se poate mai mare de oameni, ca știința să se răspândească în toate clasele societății și să producă acele salutare efecte ce se observă la toate națiunile, care se bucură de o adevărată civilizațiune.

D-văstră ați vădut și ați înțeles că și într'un cas și într'altul scopul nu se poate atinge de cât prin crearea unei asociațiuni, care, după cum ați arătat în prospectul statutelor, să aibă de scop general: *a lucra în interesul și spre propagarea științelor positive*.

Intr'adevăr, d-lor, s'au probat că asociațiunile sunt acele medii, în care omul își poate întinde cu mai mare facilitate cadrul cunoștințelor seale, sunt unicele instituțiuni, care pot lucra cu o energie mai pronunțată în favoarea instrucțiunei, în fine ele constituiesc singurele focare, care mai cu seamă la noi ar putea alimenta sub toate raporturile scrierile periodice științifice prin a căror influință numai se poate descepta gustul pentru lumină și labóre.

Sub impresiunea acestor cugetări cred, d-lor, că ați creat societatea de științe fisico-naturale, și ați elaborat statutele seale, căutând a satisface de o cam-dată cele mai evidente necesități de care eram înconjurați.

Când lucrările atingătoare de organizațiunea interioară a societății fură terminate, avui, d-lor, extrema mulțămire de a vă vedea venind a mi oferi delicata misiune de președinte, și cu această ocaziune mă simt dator a exprima în modul cel mai cordial gratitudinea mea pentru încrederea ce mi-ați acordat. În prima întreținere, ce avui onoarea de a președe, pe la finele lui Ianuariu a anului curent, d-văstră ați statuat ca ziua de 24 ale acelei lune să se serbeze ca zi aniversară a societății.

Publicând după deciziunea d-văstre statutele atât în parte, cât și prin ziare, societatea manifestă în public existența sa, și atunci se făcură îndată adrese pe la toți d-nii profesori de prin districte, invitându-i a lua parte la această nouă instituțiune și, cu toate că ayem a regreta tăcerea unora din d-lor, totuși numărul membrilor cresc la cifra de 32 de unde la început, după cum cunoșceți, nu erau de cât șapte.

Incepând dără a pași la realizarea scopului ce ne propusesem, totă atențiunea se îndreptă mai întâiu asupra elaborării de programe, ca unele ce formau basa celor-l'alte lucrări.

Combițațiunea programelor se îndreptă în două direcțiuni: *primo*, a se elabora programe

generale de științe fizice, cu scop de a indica care ar fi ordinea cea mai logică de succesiune a științelor, cu alte cuvinte să se coordoneze această ierarhie de cunoștințe, ast-fel ca dificultățile științei să fie în raport cu gradul de dezvoltare intelectuală al elevilor; și *secundo* având în vedere că programele oficiale, astă-dî în vigoare, nu sunt propuse de cît în țesă generală, să se elaboreze cestiunile de amănunt așa în cît, prezentate societății și aprobate în spiritul ce va crede convenabil, să serve prin convențiune de normă în predarea cursurilor d-vostre, ca în atare mod să se introducă o uniformitate în estensiunea materiilor a proponimentelor de acelaș grad.

Proiectul de programă generală, fu elaborat, d-lor, de o comisiune aleasă din sinul societății și prezentându-se aci, se luă în discuțiune în decurs de câte-va ședințe, și în fine se aprobă, ast-fel după cum am vădut publicat în *diarul Românul* din 18 Maiu.

Pentru a completa această operă, mai multe comisii fură numite, având a specifica în detaliu aliniamentele cursurilor ce se găsiră cu cale a se propune în acea programă. — Unele dintr'acele programe sunt terminate și vor forma obiectul ocupațiunilor a câtor-va ședințe din anul acesta.

În cea ce privește specificarea cestiunilor programelor actuale, am onóre d-lor a vă spune că în cea mai mare parte ele fură prezentate la biroul societății; lipsind însă timpul material pentru a se lua în discuțiune, nu se aprobară de cît numai câte-va din ele. Sper, d-lor, că aceste lucrări vor fi terminate în cel mai scurt interval și societatea își va întorče activitatea sa spre lucrările, care sunt mai direct atingătoare de progresul și propagarea științelor pozitive, scop pe care nu trebuie a îl perde nici un singur moment din vederea noastră.

Pe lângă aceste lucrări, din când în când se făcură și ore care comunică științifice, care se trecură, după cum vă este cunoscut, în prescripțiile verbale, având a se publica mai târziu, când societatea va posede o foiă periodică a sa, punct asupra căruia atrag cu deosebire atențiunea d-vastră, fiind cu toții convinși că o asemenea întreprindere ar fi de totă importanța a se realiza cît mai curînd.

Acestea sunt d-lor, în resumat rezultatele la care ajunserăm prin întreținerea a unui forțe restrîns număr de ședințe, în primul an al societății noastre.

Terminând, cred că este de datoriă mea a pune în vederea d-vastră că aflându-ne la începutul acestei sesiuni putem, conform regulamentului,

aduce statutelor ore cari modificări, ce credeți că ar fi în favoarea societății.

După un an de experiențe este tot-deuna ceva de observat.

Din partemî, d-lor, în interesul timpului, nu voi perde nici chiar această primă ocaziune, fără a vă comunica o propunere al căruia scop generale tînde la mărirea și animarea cercului de acțiune al acestei societăți, ast-fel ca să putem ajunge cu o oră mai înainte — cum acesta este de dorit — la rezultate mai mulțămitoare.

Reflectând d-lor, asupra modului cum am putea satisface această dorință, pe care'mî permit a o crede generală, am ajuns la concluziunea că trebuie să se admită cu aceleași drepturi în sinul societății și d-nii profesori de științe matematice.

Este bine înțeles cred că nici o afiliațiune nu pôte fi mai naturală, și de aceia, fără a produce vre o perturbațiune în sistemul de organizare, ba din contra pentru a face mai practice rezultatele ce voim a obține, după cum voiu avea onóre a vă argumenta acesta în propunerea înscris ce voiu presinta în ședința viitoare, propun ca consecința logică a principiului de mai sus ca societatea să pörte de aci înainte numele de *societatea de științe fisico-matematice*.

Să nu ni se obiecteze, d-lor, că prin acesta vom modifica statutele în esența lor: Scopul rămîne neatins; este vorba a lucra de o dată cu programele de științe fizice și pe cele de științe matematice și în categoria membrilor de drept să admitem și pe d-nii profesori de acele științe de prin gimnasiu și liceuri, — și pe lângă acestea cestiunile de matematică, aduse în sinul societății, să se bucure de același prestigiu ca și cestiunile atingătoare de științele fizice.

Cu această mică reformă, să nu se pară că intrăm pe o cale cu totul nouă, nu facem de cît a pune în practică ceea ce este demonstrat și admis de totă lumea: uniunea intimă între abstracțiunea matematicilor cu natura reală.

Anunțându-vă printr'acesta propunerea ce cred că se va discuta cît de curînd, vă rămîne timp a reflecta asupra ei și nu mă îndoiesc d-lor, o dic cu totă convicțiunea, ca învingînd în interioru-nouă acel sentiment de decuragiare, ce fiecare înceacă la începutul unei întreprinderi de un atât de nalt interes, vom propăși cu totă tenacitatea și zelul ce merită nobilul angajament luat în față cu știința, spre a face să triumfe speranțele noastre.»

După această scurtă expunere, d-nii secretari relatară societății comunicatele ce erau la ordinea zilei și după ce fură terminate, ședința se înehise, anunțându-se că pentru cea viitoare va fi în cestiune modificarea statutelor.

În ședința de la 10 Octombrie, propunerea anunțată de d-nu E. Bacaloglu, fu înaintată la birou, având a se pune în discuțiune.

Étă textul acelei propunerii :

Propunere

Sub-semnații membrii ai societății de științe fisico-naturale, având în vedere următoarele argumente și considerațiuni :

a). Intima și frecventa relațiune stabilită între științele fizice în genere și științele matematice, prin cari în starea actuală a lucrurilor au ajuns —putem dice— a forma un singur corp de doctrină ;

b). Colaborarea programelor de științe fizice urmând a merge în paralel cu acelea de științe matematice, pentru a se stabili o adevărată armonie între toate părțile cunoscințelor de această categoriă ce se propun în cursul gimnazial ;

c). Cărțile didactice, relative matematicele elementare, de și în parte din fericire le posedăm astă-dă, cu toate acestea rămând încă mult de lucrat, credem că acesta s'ar putea efectua mai facile prin filiera unei asociațiuni ;

d). În fine, pentru a evita fracționarea asociațiunilor în mai multe corpuri, cari în stare de separațiune, sub consideratul de specialități, în cel mai strâns înțeles, ar fi fie-care în parte debile :

În virtutea acestora propunem ce urmază :

1. Societatea să poarte epitetul de *fisico-matematice*.

2. Prin acesta să se admită ca membrii de drept și d-nii profesori de științe matematice, din cursul secundar.

3. Actele societății să se întindă și asupra chestiunilor ce privesc științele matematice.

4. În tot restul, statutele să rămână neschimbate.

(Subsemnații), *E. Bacaloglu, C. Robescu, Michalescu*.

După citirea propunerii, d. președinte făcu desvolțările cuvenite și apoi, după ore-care discuțiune, toți d-nii membrii conveniră și propunerea fu admisă cu unanimitate. D. președinte declară că societatea va purta de aci înainte numele de *societatea de științe fisico-matematice*, și prin urmare invită pe d-nii secretari a lua măsurile convenibile pentru realizarea celor depindinte de acesta.

Terminând, ne facem o plăcere invitând pe onorabilii noștri colegi, profesori de științe matematice, a veni în sinul societății pentru a ne pune cât mai curând la lucru cu forțe unite.

Comitetul societății.

P.S. Inteia ședință plenară se va ține Sâmbătă la 2 Noembrie.



TABLA DE MATERII

	pag.		pag.
Introducere	1	Despre influența unor acizi minerali asupra solubilității acidului arsenios în apă	78
Biografia lui Bacaloglu	III	Deducțiuni teoretice relative la seriile homológe	80
I. Lucrări matematice	3	Considerațiuni teoretice asupra chimiei	83
Asupra unei probleme din mecanica analitică	3	IV. Lucrări publicate în analele Academiei române	88
Despre Curbura suprafețelor	4	Despre Calendar (Discurs de recepțiune)	88
Rezolvirea unei probleme geometrice	5	Desvoltarea progresivă a luminatului electric	95
O problemă din geometria descriptivă	7	Óre-cari dispozițiuni nouă din cabinetul de fizică al Universității din Bucuresci	101
Câte-va considerațiuni noui asupra suprafețelor podare	8	Expozițiunea de la München din anul 1882	104
Curbe și suprafețe podare	10	Dare de sémă despre expozițiunea de electricitate de la Viena din 1883	106
Despre curbele sferice	18	Apărătorul de trăsnet (Paratonerre)	114
Integrála definită $\int_0^r \left(\frac{a}{b}\right)^n \frac{p}{(a-bx^n)^q} x^{m-1} dx$	25	Reflecțiuni asupra unui fenomen electric	118
O notiță asupra liniilor de întórcere (rebrusement)	26	Rapórtce prezentate Academiei asupra unor scrieri și lucrări științifice propuse la concurs pentru premii	120
Despre linii și suprafețe reciproce	27	V. Lucrări publicate în Revista științifică a D-lor P. S. Aurelian și Gr. Ștefănescu	129
Maxima funcțiunei $\frac{\sin x}{x}$	31	Despre cutremure	129
Notiță asupra excesului sferic	35	O erupțiune Vulcanică	133
Excesul sferic	40	Spectroscopia	135
Notițe privitoare la liniile și suprafețele reciproce	42	Puteri oculte	139
II. Lucrări de fizică	47	Despre Calendar	143
Despre schimbarea de direcțiune a verticalei	47	Aparate și fenomene de influență saú inducțiune electrică	147
Despre maxima luminei difractate și a funcțiunilor de forma $\frac{\sin x}{x}$	49	Presa hidraulică	153
Despre pseudoscopia descrisă de D-nul Zóller	58	VI. Articole publicate în diverse reviste și ziare	155
Formulă barometrică pentru înălțimi mici	60	Leibnitz și Newton saú descoperirea calculului infinitesimal	155
Reflecțiuni asupra formei atmosferei	60	Resumatul Conferințelor la Universitatea din Capitală în zilele de 20 Ianuarie, 6, 20, 27 Februarie și 6 Martie 1883, asupra progrese- lor recente ale electricității	158
Difracțiunea luminei	62	Reflecțiuni asupra organizării instrucțiunii la noi	163
Câte-va observațiuni privitoare la direcțiunea verticalei la diferite înălțimi asupra solului	73	VII. Anexe la lucrările lui Em. Bacaloglu	169
III. Lucrări de chimie	76	Condițiuni esențiale pentru a face investigațiuni și descoperiri în științele fizice	170
Despre câte-va săruři ale acidului oxaminic	76	Societatea de Științe Fizico-Naturale din 1868, 174	
Complectări relative la analiza gazului de iluminat	77		

