

# NATURA

6. MAL. 1932

REVISTĂ PENTRU RĂSPÂNDIREA ȘTIINȚEI

REDACȚIA ȘI

BUCUREȘTI VI

A P A R E

TELEFON



ADMINISTRAȚIA

STR. ROZELOR, 9

L U N A R

371/03



BCU Cluj / Central University Library Cluj



650

NICOLAS SADI CARNOT

1796—1832

No. 4

15 APRILIE 1932

A N U L D O U A Z E C I Ș I U N U R

SUPERHETERODYNA „VOCE DE AUR“ ELECTRODINAMICĂ

ATWATER KENT RADIO

82 - CALEA VICTORIEI (Deste drum de Palatul Regal) Telef: 336/68

# N A T U R A

REVISTĂ PENTRU RĂSPÂNDIREA ȘTIINȚEI  
APARE LA 15 A FIECĂREI LUNI  
SUB ÎNGRIJIREA D. LOR

G. ȚIȚICA

Profesor Universitar

G. G. LONGINESCU

Profesor Universitar

OCTAV ONICESCU

Profesor Universitar

## CUPRINSUL

BĂTRANEȚEA ȘI TRATAMEN- TUL EI de Prof. Dr. C. I. Parhon . . .	1
SADI CARNOT de I. N. Longinescu . . .	5
LA MOARTEA LUI EDISON — OM DE ȘTIINȚĂ ȘI INVEN- TATOR de G. G. Longinescu . . .	8
DESVOLTAREA ȘTIINTELOR MATEMATICE ÎN ROMANIA de G. Țițica . . . . .	11
BIBLIOTECA ȘTIINȚIFICĂ A E- LEVILOR de Prof. I. Simionescu . . .	20
FENOMENE CICLICE DIN VIA- ȚA PĂMÂNTULUI de Th. Văs- căușanu . . . . .	22
MIHAIL FARADAY — CENTE- NARUL ELECTRO - MAGNE- TISMULUI de Dr. Eugen Chi- noagă . . . . .	26
CONCEPȚIA ELEMENTELOR CHIMICE ÎN VECHILE FILOZO- FIE ÎNDA de Petre I. Chirbățiu . . .	32
DELA ATENEUL ROMÂN de G. G. L. . . . .	35
NOTE ȘI DĂRI DE SEAMA . . .	37
CĂRȚI NOUI . . . . .	40

VOLUMELE II ȘI VI — VIII, PE PREȚ DE 60 LEI FIECARE, SE GASESC DE  
VANZARE LA D. C. N. THEODOSIU, LABORATORUL DE CHIMIE ANORGANICĂ  
SPLAIUL MAGHERU 2, BUCUREȘTI  
VOLUMELE XII—XIX, PE PREȚ DE 200 LEI VOLUMUL  
SE GASESC LA ADMINISTRAȚIA REVISTEI

ABONAMENTUL 250 LEI ANUAL / NUMĂRULLEI 25  
ABONAMENTUL PENTRU INSTITUȚII 400 LEI ANUAL  
REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA: BUCUREȘTI 6, STR. ROZELOR 9.  
TELEFON No. 371/03.

# NATURA

REVISTĂ PENTRU RĂSPÂNDIREA ȘTIINȚEI

SUB ÎNGRIJIREA DOMNILOR G. ȚIȚEA, G. G. LONGINESCU ȘI O. UNICULESCU

ANUL XXI

15 APRILIE 1932

NUMĂRUL 4

## BĂTRÂNEȚEA ȘI TRATAMENTUL EI

de Prof. Dr. C. I. PARHON

Titlul acestui articol poate să pară curios unora din cetitori. Se poate oare vorbi de un tratament al bătrâneții? Bătrânețea nu e oare o stare fiziologică, un stadiu al evoluției normale? Bătrânețea constituie o boală?

Unii biologiști conduși mai mult de o gândire filosofică de stil vechiu, decât de considerente de natură pur științifică, au admis că bătrânețea e o stare fiziologică și că deci orice încercare de tratament este inutilă.

Faptul însă că bătrânețea este sfârșitul obicinuit al oricărui organism (pluricelular cel puțin), care nu moare mai înainte, nu indică o stare fiziologică.

Prin acești termeni trebuie să înțelegem condițiunile în cari funcțiunile organismului se execută în modul cel mai perfect. Tot ce se depărtează de aceste condițiuni e stare patologică, deci boală.

Și se poate afirma în mod categoric că bătrânețea e o stare patologică, o boală gravă care se termină cu moartea. Deja acest pronostic ar fi suficient să arate că avem a face cu o boală și din cele mai grave căci nu moare cineva în plină sănătate.

Dar analiza stărei organismului bătrânilor adeverește pe deplin afirmațiunea de mai sus.

Bătrânii pierd în mod progresiv capacitatea activității intelectuale, mai întâi puterea de inițiativă, tensiunea intelectuală, apoi atențiunea și în fine memoria. Rezultatul e demența senilă pe care toată lumea o considera ca o boală.

Ceeace se petrece în sfera psihică se observă în mod mai mult sau mai puțin însemnat, pentru aproape fiecare funcțiune.

Spațiul destinat pentru acest articol mă împiedecă de a intra în amănunte.

Doritorii le vor putea găsi într'o monografie ce am publicat asupra acest subiect \*). Mă voi mulțumi să adaug aci că alterațiunile funcțiunilor,

\*) C. I. Parhon. Bătrânețea. Senilitatea. Psihozele vârstei de involuție. Demența senilă. Demența arteriosclerotică. Iași. Edit. Viața Românească, 1925.

în genere de ordin deficitar, merg paralel cu modificări în structura organelor. Cele mai multe scad ca volum și greutate, celulele nobile se atrofiază și se încarcă cu grăsime. Țesutul conjunctiv se înmulțește din contra, și strangulează pentru a spune astfel celulele proprii ale diferitelor organe împiedecându-le funcțiunea.

Deasemenea se produc modificări chimice în organe dintre cari încărcarea cu grăsime și pierderea apei sunt cele mai importante, sau cel puțin cele mai bine cunoscute.

În rezumat, modificări funcționale ce merg progresiv și se termină cu moartea, modificări în structura organelor și în compoziția lor chimică.

E greu pentru orice om a cărui minte nu e întunecată de idei preconcepute, să nu vadă, în aceste condițiuni, în bătrânețe o boală adevărată și încă din cele mai grave. Dar cari sunt cauzele acestei boale și mecanismul prin care ea se produce?

Unii autori au invocat diferitele infecțiuni, intoxicațiuni, stări patologice de tot felul, suferite în cursul vieții.

Fără a contesta acestora orice importanță nu li se poate atribui în nici un caz un rol esențial.

*Metschnikoff* s'a gândit la rolul putrefacțiilor intestinale și la absorbția de otrăvuri determinate de aceste putrefacțiuni din intestin. Transformarea — prin bacili lactici — a florei intestinale și evitarea în măsura posibilității a putrefacțiunilor menționate ar fi constituit după *Metschnikoff* un tratament, mai ales preventiv, al bătrâneții. Dar acest tratament n'a împiedecat pe cunoscutul biologist să moară la 71 de ani, vârstă la care se moare atât de des.

Cauza esențială a bătrâneții trebuie căutată în însăși organismul. Nu se poate contesta că există o traectorie a vieții fiecărui individ în virtutea căreia după o fază de ascensiune urmează o fază de descensiune ce se termină cu bătrânețea și moartea.

Mai mult încă creșterea organismului, asimilația, bogăția în apă a țesuturilor foarte însemnată în primele faze ale dezvoltării organismului, încep repede să descrească și dintr'un punct de vedere general s'ar putea spune că bătrânețea începe odată cu viața individului.

Ori cum ar fi astfel concepută ea apare ca rezultanta fatală a evoluției organismului și luată într'un sens mai îngust ca ultima fază a dezvoltării.

Totuși *Jacques Loeb*, biologitul bine cunoscut, a susținut că legile cari guvernează dezvoltarea organismului și acelea cari presidă la producerea bătrâneții nu sunt aceleași.

Am discutat aceste lucruri în monografia mea mai sus citată, și nu e locul să revin aci.

E necesar însă să spun un cuvânt referitor la mecanismul bătrâneții. Și asupra acestui punct s'au emis opinii variate. Aceea ce mi se pare cea mai aproape de adevăr rezultă din studiul fenomenelor de „înbătrânire” la ființele unicelulare.

Într'un mediu în care cresc asemenea ființe, se poate observa dela o vreme, că diviziunea lor se încetinează până la încetarea completă, în timp ce în corpul individului celular se observă anumite modificări ce conduc la

moarte. Dacă însă avem grije să schimbăm neconținut mediul nutritiv diviziunea continuă (s'au putut urmări aproape zece mii) fără tendință la încetinire, iar celulele nu arată semne de îmbătrânire. Protozoarele se bucură de *immortalitatea potențială*.

Pe de altă parte nu e vorba de o lipsă de substanțe nutritive căci pe mediul devenit impropriu pentru o specie (*paramoecium* spre exemplu) se poate desvolta foarte bine o specie diferită.

S'a conchis ca fenomenele citate sunt de ordin toxic și în raport cu produse rezultate din însăși viața individului monocelular. Așa se explică spre exemplu, încetarea înmulțirii levurei când alcoolul dintr'o soluție de glicoză ce fermentează, a ajuns un anumit grad de concentrare.

Lucrurile s'ar produce la fel la ființele pluricelulare dar aci nu mai exista posibilitatea schimbării mediului, de aci îmbătrânirea progresivă și moartea.

Dar chiar această teorie e încă discutabilă.

În ipoteza că ar fi într'o zi demonstrată, tratamentul bătrâneții va trebui să vizeze arderea sau eliminarea într'o măsură cât mai largă a produselor de desagregare celulară cari stagnează în organism.

În starea actuală a cunoștințelor noastre tratamentul bătrâneții trebuie să fie inspirat mai cu seamă de considerațiunile următoare :

Vârsta care pentru toată lumea e considerată ca proprie bătrâneții e caracterizată printr'o scădere progresivă a puterii de asimilație în cât balanța dintre ultima și desasimilație înclină în partea acestei din urmă. De aci scăderea progresivă în volum și greutate a organismului în total și a organelor și țesuturilor în parte.

Cum putem combate această tendință ?

E demonstrat astăzi că fenomenele de creștere sunt condiționate într'o largă măsură de glandele cu secrețiune internă grație produselor pe cari le varsă în mediul interior.

Unele din aceste produse favorizează mai cu seamă fenomenele de asimilație. Astfel se petrec lucrurile cu insulina secretată de pancreas, cu produsul de secrețiune al paratiroidelor, timusului, corticalei suprarenalei, lobului anterior al ipofizei și în parte al ovarelor și testiculului. Din contra produsele de secrețiune ale tiroidei, porțiunii medulare a capsulelor suprarenale și a lobului posterior sau intermediar al ipofizei sunt considerate mai mult ca favorizând procesele de desasimilație.

E logic să ne gândim la întrebuițarea primei categorii de secrețiuni (sau de *hormone*) pentru a împiedeca sau a corigia excesul de desasimilare al bătrânilor.

Am putut astfel împreună cu unul din colaboratorii mei (*Dr. Cahane*) să obținem prin injecțiunile de insulină un câștig în greutate evident la unii bătrâni ce slăbeau în mod progresiv.

Se cunosc pe de altă parte, efectele uneori foarte evidente, obținute cu altoirea de testicule sau ovare la indivizii de sexe respective înaintați în vârstă, iar *Pende* cu transplantări multiple de glande (tiroidă, paratiroide, ovare și ipofisă) la acelaș individ a putut obține rezultate aproape miraculoase (reapariția menstruației la vârsta de 70 de ani, etc.).

Pende a întrebuințat precum am văzut, și transplantări de glandă tiroidă.

Într'adevăr schema de mai sus (glande asimilatoare și desasimilatoare) trebuie primită cu anumite rezerve și nu trebuie luată în mod absolut.

Chestiunea cantității intervine într'o importantă măsură și în anumite împrejurări, *tiroxina* (produsul secrețiunii tiroidiene) joacă un incontestabil rol asimilator.

În această ordine de idei trebuie să adaug că acest principiu poate să corige unele din simptomele bătrâneții. Am putut găsi cu unii din colaboratorii mei, că această substanță se opune deshidratării țesuturilor, încărcării cu grăsimi și colesterol a sângelui, fenomene ce fac parte din atribuțiile bătrâneții.

Pe de altă parte *Carnot* a arătat că extirpând porțiuni întinse dintr'un organ (ficat, rinichi), sângele animalului respectiv capătă proprietatea să stimuleze regenerarea organului activând diviziunea celulelor sale specifice. Această proprietate o regăsim în organele embrionare care conțin de asemeni acest fel de substanțe (*citopoetine*) specifice pentru organul respectiv.

Se înțelege că și aceste corpuri vor putea fi utilizate pentru tratamentul bătrâneții.

Tot astfel unele mijloace fizioterapice sau chirurgicale, dar nu vom insista asupra lor.

Tratamentul bătrâneții va fi bine să înceapă cât mai de vreme și să fie în bună parte preventiv.

În ce măsură este el în stare să fie utilizat? Se va putea prelungi viața activă și până la ce punct?

Este imposibil să dăm răspunsuri precise. Vom remarca numai că un optimism exagerat n'ar fi poate la locul lui; dar tot așa un scepticism exagerat.

În *hormonele* glandulare avem substanțe medicamentoase cari modifică schimburile respiratorii, metabolismul *proteinelor*, al grăsimilor, al hidraților de carbon, metabolismul hidric și mineral în genere, cari influențează sistemul nervos, funcțiunile digestive, circulatorii, respiratorii; permeabilitatea celulară, etc. Cu asemenea agenți terapeutici se poate păși cu suficientă încredere la cercetări terapeutice obiective referitoare la boala pe care o numim bătrânețea, fără a fi ținuti în loc de idei preconceptuate isvorâte din concepțiuni filosofice perimate.

Fenomenele vieții fac parte din cadrul general al celor fizico-chimice și avem dreptul să sperăm ca aflându-le determinismul să le putem influența într'o măsură din ce în ce mai largă.

Azilele de bătrâni vor trebui să fie de acum înainte, adevărate centre de studiu al mecanismului de producere și al tratamentului bătrâneții.

Cețiți *NATURA*

Răspândiți *NATURA*

Abonați-vă la *NATURA*

# SADI CARNOT

de I. N. LONGINESCU

Anul acesta se împlinesc o sută de ani de când a murit la *Paris* întemeietorul termodinamicii, în floarea vârstei de 36 de ani. El face parte dintr'o familie celebră care a dat Franței mai mulți oameni iluștri. Fiul lui *Lazare Carnot*, mare matematician și general în timpul revoluției, și unchiul lui *Sadi Carnot*, președintele de mai târziu al republicii franceze, *Nicolas Sadi Carnot* și-a înscris cu litere de aur numele în istoria științei.

S'a născut în 1796, la *Paris*, pe când tatăl său, marele *Carnot*, supranumit organizatorul victoriei, era Director al Republicii; este anul când generalul *Bonaparte* începe campania victorioasă din Italia. *Nicolas Sadi Carnot* a fost elev al școlii politehnice, membru în corpul de geniu și căpitan. Dar curând și-a dat demisia din armată și s'a dedicat științei. Din nefericire activitatea lui științifică n'a durat decât un deceniu, căci în 1832 a fost răpus de holera care bântuia la *Paris*. A trăit sub trei regimuri diferite, directorat, imperiu și restaurație, dar fără să se amestece în politică.

Activitatea științifică și-o începe în epoca, în care problema mașinelor cu aburi era la ordinea zilei. *Denis Papin* cu o sută de ani mai înainte inventase primul vapor. Iar pela 1814, *George Stephenson* construise prima locomotivă. Era în epoca, în care importanța mașinelor devenea tot mai mare și când învățații erau preocupați să le perfecționeze. Ei vroiau să știe dacă puterea motrice a căldurii este mărginită sau nu, dacă perfecționarea mașinelor poate fi dusă cât de departe și dacă există substanțe, care să producă o forță mai mare decât vaporii de apă.

În astfel de împrejurări, *Nicolas Sadi Carnot* începe să studieze această problemă, dar dintr'un punct de vedere mai general. În loc să se preocupe de latura practică, el face teoria lor și dă soluții generale. Ideile și le-a expus într'o cărticică de 118 pagini rămasă celebră în analele științei: *Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propre à développer cette puissance, par Sadi Carnot, ancien élève de l'école polytechnique, Paris 1824*. Această cărticică așa de mică devine izvorul nesecat



*Nicolas Sadi Carnot*  
1796—1832

al unui întreg capitol de Fizică și care prin generalitatea și importanța lui este capitolul cel mai de seamă din Fizica teoretică.

În adevăr, Termodinamica generalizată sau Energetica ce are la baza ei principiul lui *Carnot* (1824) și a lui *Mayer* (1842), îmbrățișează într-o sinteză superioară toate fenomenele fizico-chimice, iar grație lui *Ostwald* cucerește toate fenomenele din natură, inclusiv cele biologice și sociologice.

Cartea lui *Carnot* dovedește două lucruri. Ea arată că lucrări mici de o sută de pagini pot rămâne pentru totdeauna celebre în analele activității omenesti, atunci când cărți mari și voluminoase se perd ca importanță în maldărilor de cărți ale bibliotecilor.

Dar ea mai dovedește un lucru și anume că marile revoluții științifice sunt făcute de tineri sub 30 de ani, nu numai când e vorba de matematici, ci și când e vorba de științele experimentale. Astfel ca și *Carnot*, *Mayer*, *Helmholtz* și *Clausius*, ceilalți mari termodinamicieni, făcuseră lucrările lor celebre sub vârsta de 30 de ani.

\* \* \*

Și acum să analizăm ideile fundamentale ale lui *Carnot*. În cărticica sa, el face mai întâi o introducere, în care se arată profet când scrie că „mașinile sunt destinate să producă o mare revoluție în lumea civilizată” (pag. 9).

Apoi atrage atenția asupra faptului care constă în „restabilirea echilibrului în caloric, adică trecerea lui de pe corpul unde temperatura este mai mare pe corpul unde ea este mai mică”. Înlocuind cuvântul caloric cu cel de căldură vedem că această propoziție se poate generaliza la toate fenomenele fizice și chimice. Astfel apă trece dela un nivel mare la unul mic, electricitatea dela un potențial mare la unul mic, piatra dela o înălțime mare la una mică. Propoziția de mai sus al lui *Carnot* este o altă formă a principiului evoluției energiei care stăpânește întreaga fizică.

Mai departe *Carnot* recunoaște faptul că pentru a produce forță motrice, nu e destul să producem căldură; trebuie să dăm și frig. El a observat că mașina cu aburi ca să funcționeze are nevoie de două isvoare de căldură: un cazan și un condensator, dar ridică această observație la înălțimea unui principiu general.

În sfârșit la pagina 12 din cărticica sa, *Carnot* enunță principiul care-i poartă numele: „Peste tot unde există o diferență de temperatură, peste tot unde echilibrul caloric se poate restabili, poate să se producă și putere motrice” iar la pag. 16 adaugă: „Reciproc, oriunde se poate consuma putere motrice e posibil să producem o diferență de temperatură, e posibil să producem o ruptură de echilibru în caloric”.

În urmă *Carnot* demonstrează următoarea propoziție generală: „Puterea motrice a căldurei este independentă de agenții puși în lucru pentru a o realiza; cantitatea ei este fixată numai de temperaturile corpurilor între care se face transportul caloricului” (pag. 38): Această propoziție este de mare importanță deoarece dovedește că încercările fizicienilor de a înlocui vaporii de apă cu alte substanțe nu puteau duce la nici un rezultat și că



numai mărind diferența de temperatură dintre cele două izvoare de căldură se poate obține un folos practic mai mare.

În paginile care urmează Carnot trage diferite concluzii. El a introdus noțiunea de reversibilitate și un raționament nou bazat pe noțiunea de ciclu.

Demonstrațiile lui și le bazează pe două principii: principiul conservării caloricului, care încă era admis de învățați și principiul conservării energiei, care abia începuse să-și facă loc, fără a fi pătruns în știința oficială. Din aceste două principii primul e greșit, al doilea e exact. Meritul lui Carnot este că și-a dat seama de valoarea fiecăruia din aceste principii.

Din cele de mai sus, se vede că lui Carnot i-au fost destul 30 de pagini ca să expue principiul care-i poartă numele. Acesta e un fapt demn de admirat. În adevăr pentru a crea mecanica a fost nevoie de toată pleiada de învățați mari începând cu Galilei și Newton. Pentru a formula teoriile fizicii a fost nevoie de sute și mii de lucrări originale făcute de învățați celebri. Tot așa, deși Lavoisier a putut dovedi principiul lui printr'o singură experiență, calcinarea staniului în vas închis, totuș aceasta n'a fost posibil fără ca Chimia să fi avut un trecut de sute de ani și mai ales fără să fi existat teoria flogisticului.

Iată însă că spre deosebire de toate acestea, în 30 de pagini, Nicolas Sadi Carnot reușește să pue bazele termodinamicii care în mai puțin de 60 de ani, avea să cucerească toate fenomenele din natură și să le întregască într'o sinteză superioară.

Clausius, care a perfecționat opera lui Carnot, născocind noțiunea de entropie, a arătat că pe măsură ce universul evoluiază, entropia crește neconținut în funcție de timp. Parafrazând aceste vorbe, putem spune că pe măsură ce științele evoluiază, gloria lui Carnot crește neconținut în funcție de timp.

De aceea în anul când se împlinesc o sută de ani dela moartea marelui fizician, ne plecăm frunțile plini de admirație în fața aceluia care a scris cântecul apărut în 1824.

„Să ne ridicăm cât mai sus pe scara civilizației și să ne pregătim pentru ziua cea mare întrevăzută de Alexandru Odobescu. Marele nostru scriitor avea credința neclintită că făclia civilizației, care a fost purtată de Latinii din Apus, va trece odată și în mâinile noastre, Latinii dela Dunăre. Ziua aceea se apropie. „NATURA” pregătește această zi strălucită”.

G. G. L.

# LA MOARTEA LUI EDISON

## OM DE ȘTIINȚĂ ȘI INVENTATOR

DE G. G. LONGINESCU

Leția de deschidere a cursului de Chimie Neorganică, de Joi 5 Noembrie 1931, cu studenții anului de îndrumare dela secțiile Fizico-Chimice și Chimie Industrială.

### III

POVEȘTEA FONOGRAFULUI. — Mare a fost, firește uimirea noastră a tuturor, elevi și profesori, când am auzit acum cincizeci de ani fonograful lui *Edison* spunând la liceul Unirea din Focșani: „Salutare fonograf din România”. Și mai mare însă a fost uimirea lunei întregi cu șase ani mai înainte, când cel dintâi fonograf a cântat: „Maria avea un mielușel”.

Era în toamna anului 1877. Două lupte crâncene s'au dat atunci și amândouă încununate de neuitate izbânzi, *Domnitorul Carol* înconjurase *Plevna*, pe care a cucerit-o la 28 Noembrie când i s'a predat *Osman Pașa*.

Să ne plecăm frunțile în amintirea acelor zile mari și să ne rugăm pentru odihna sufletelor eroilor căzuți în inverșunatele atacuri date de Români. Neatârănarea noastră și România Mare de azi au început din ziua aceea. Tot în vremea aceea, peste ocean, *Edison* a început lupta crâncenă cu natura cea bogată în taine de tot felul și a isbutit în cele din urmă să-i smulgă fonograful, minunea minunilor cu care se mândrește geniu omenesc. Iși inchipuie mulți că această descoperire a fost făcută ușor, deoarece *Edison* era un mare inventator. Se înșeală toți cari cred așa. Patruzeci și mai bine de ani a muncit *Edison*, uneori zile și nopți întregi fără odihnă, spre a face din cele dintâi dibuiri și șovăeli fonograful perfecționat de azi. Să ne plecăm fruntea în semn de admirație pentru marele geniu și să ne rugăm pentru odihna sufletului său, care n'a avut odihnă cât a trăit.

Să ascultăm povestea fonografului, pe care o prescurtez, din cartea lui *Georges Bryan* cu titlul „*Edison, omul și opera*” după traducerea germană a lui *Karl Otten*. Recomand cu toată căldura această carte apărută la Leipzig și care poate fi comandată prin „Cartea Românească” din București.

Așa dar, într'o zi din toamna anului 1877, *Edison* desenă pe o hârtie schița unui aparat în dreptul căreia însemnă pe margine: 18 dolari. Aceasta era suma cu care gândea *Edison* să răsplătească pe mecanic spre a-l îndemna astfel să lucreze bine. Pentru făcerea aparatului, *Edison* a ales pe unul din cei mai îndemânateci mecanici ai săi, pe *Kruesi*. Acesta încearcă zadarnic să dea de rostul mașinei și în cele din urmă întrebă pe *Edison* ce vrea să facă cu ea. Când *Edison* îi răspunse că vrea să facă o mașină vorbitoare, *Kruesi* spuse în gândul lui: „copilărie”. El era dator însă să construiască aparatul, cu toată îngrijirea.

Până una alta mașina părea foarte ciudată la vedere. Pe o scândură groasă, erau înțepeniți doi stâlpi de fer între care se putea mișca un sul ca un tăvălug, cu ajutorul unei manivele. Sulul avea pe el un șanț care mergea

ca un șurub dela un capăt la celălalt a lui. În fața sulului era un fel de pâlnie cu o membrană elastică în mijlocul căreia era un ghimpe de oțel. *Kruesi* era încredințat că mașina va da greș. La fel credea și *Carman*, șeful de atelier al lui *Edison*, care era atât de sigur de aceasta încât puse rămășag pe o cutie de țigări.

Când primi aparatul gata, *Edison* începu să facă încercări cu totul ciudate. Înfășură cilindrul cu o foaie de cositor și în timp ce învărtea de manivelă a cântat în pâlnie cu glas tare povestea populară rămasă nemuritoare de atunci „*Maria avea un mielușel*” (*Mary has a little Lamb*). La sfârșit aduse sulul cum era la început, așeză pâlnia la capătul lui și începu să învărtească din nou manivela. Atunci ieși din mașină glasul lui *Edison*, slab dar deslușit, cu povestea Mariei care avea un mielușel. Doamne, Dumnezeule din cer, strigă atunci *Kruesi*. *Carman* adăugă și el oftând că a pierdut rămășagul. Tot personalul din atelierul lui *Edison* se adunase în vremea aceasta în jurul mașinei fermecate din care eșia glas de om adevărat. „*Niciodată*, a spus *Edison* mai târziu, n'am fost așa de mișcat ca atunci. Am avut întotdeauna îndoială de aparatele care merg dela întâia încercare”.

Această mașină, care a fost cel dintâi fonograf din lume se găsește azi în muzeul *Victoria* și *Albert* dela *South Kensington* din *Londra* unde e păstrată cu cea mai mare îngrijire.

Toată noaptea aceea *Edison* și *Kruesi* făcură tot felul de încercări ca să ajungă la rezultate tot mai bune. Mai întâi băgară de seamă că trebuie să lipească bine foaia de cositor și cu mare îngrijire pe tăvălug și să învărtească manivela cât mai repede în timp ce vorbeau în pâlnie.

A doua zi de dimineață, *Edison* a plecat la *New-York* și dela gară s'a dus deadreptul la redacția revistei „*Scientific American*”. Iată cum povestește *Beach*, directorul revistei, cele întâmplate în dimineața aceea istorică: „*Abia mă așezasem* la masa mea de scris când fu anunțat „*domnul Edison*. El intrase cu un pachet pe care-l puse pe masa mea de lucru. „*Da, ce ai acolo, îl întrebai eu*”. „*Nu-mai un minut, răspunse Edison*, potrivit aparatul pe masă”. Era o osie lungă cu o roată grea la un capăt și cu o manivelă la celălalt. În-

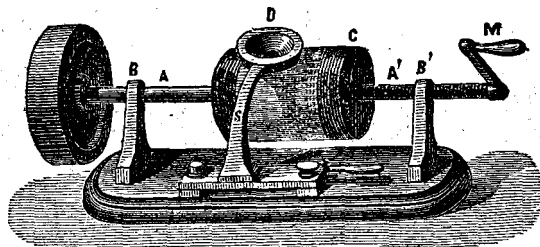


Fig. 1. — Fonograful lui *Edison* model vechiu.

vântii, firește, de manivelă și auzii dintr'un fel de pâlnie de telefon un „*bună dimineață*”. Ce zici de fonograful meu?” întrebă *Edison*. „*Să spun că am fost uluit de ce am văzut și de ce am auzit, e prea puțin, Edison* în schimb, era nespus de vesel de gluma lui. Ca fulgerul s'a răspândit vestea în toată redacția că *Edison* făcuse o mașină care vorbește și îndată masa mea de lucru a fost înconjurată de o mulțime de persoane înmărmurite. Luam seama cu toții cum înfășura *Edison* sulul cu foaia de cositor, cum potrivea pâlnia cu ghimpele de oțel și ascultam cu încordare cum cânta versurile „*Maria avea un mielușel*”. Am fost cu toții surprinși

când am auzit aparatul rostind vorbele cunoscute. Mai întâi eu și pe urmă colegii mei, am învățat, rînd pe rînd, manivela. Fiecare din noi trebuia să vorbească și pe urmă să se asculte el pe el.

Vestea despre această reprezentație nemaivăzută în lume s'a răspândit repede și în scurtă vreme camera mea era atât de tixită de reporterii trimiși de diferite ziare, încât mă temeam să nu se prăbușească dușumeaua căreia toți. De aceia rugai pe *Edison* care ne arătase vre-o trei ceasuri în șir mașina vorbitoare, să înceteze. În ziua următoare ziarele din *New-York* publicau coloane lungi despre mașina cea nouă despre al cărui principiu făceau tot felul de închipuiri”.

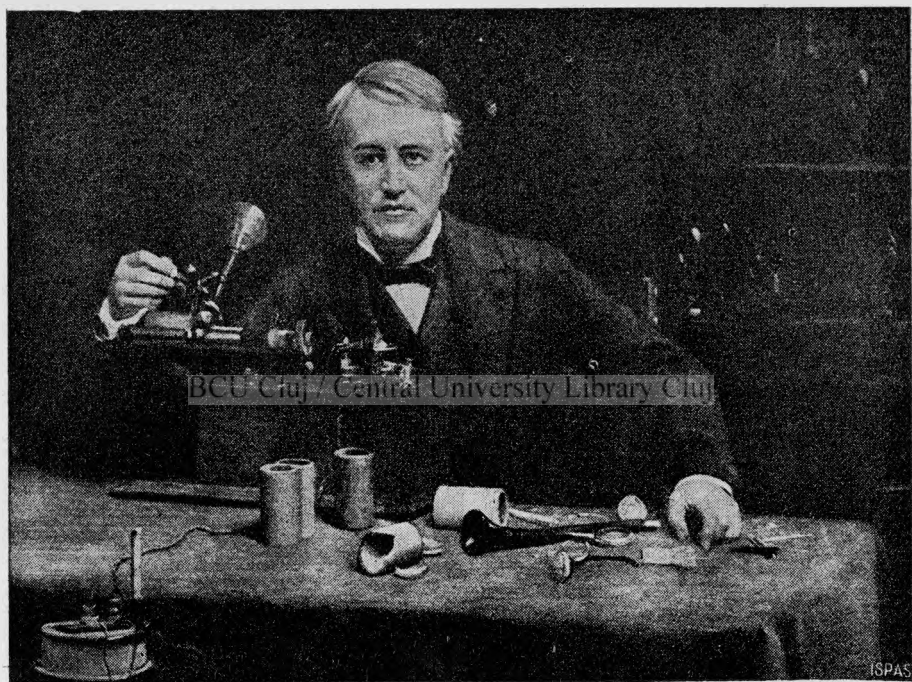


Fig. 2. *Edison* la 42 de ani după un portret de A. A. Anderson, pictat la Paris în timpul expoziției din 1889. (Din cartea lui George S. Bryan „*Edison, omul și opera*”).

Încă din vremea când *Edison* făcuse experiențele lui vestite cu telefonul, Americanii îl numiseră vrăjitorul din *Menlo-Park*, poreclă pe care a păstrat-o cu glorie, toată viața și care acum i se potrivea și mai bine.

Nici o descoperire din zilele noastre n'a uimit într'atât lumea ca fonograful. Trenuri speciale cărau lume după lume la *Menlo-Park* și laboratorul era tixit de musafiri. Mulți credeau că era la mijloc o înșelătorie și că undeva în laborator trebuia să fi fost ascuns un ventriloc care vorbea din burtă în locul mașinei. Intre aceștia pare să fi fost și *John Vincent*, un episcop al bisericii metodiste. Spre a se încredința că nu era înșelătorie, acest episcop

vorbi cât mai repede un șir lung de nume proprii din *Sfânta Scriptură*. Când auzi fonograful rostind întocmai acele nume, spuse cu glas tare că era încredințat de cinstea fonografului deoarece nici un om din partea locului n'ar fi putut să repete cu atâta exactitate aceste cuvinte căutate de el într'adins.

În urmă, *Edison* a primit o invitație la *Washington* unde s'a dus cu un fonograf la locuința ziaristei *Mary Abigail Dodge* cunoscută sub numele de *Gail Hamilton*. Acolo l-așteptau parlamentari și personalități din toate cercurile sociale. Când sosi senatorul *Roscoe Conkling* din *New-York* fu prezentat lui *Edison*. Cum se pare *Edison* nu-l cunoștea și fiindcă era cam tare de ureche nu i-a auzit nici numele. După aceea, *Edison* a cântat strofa caraghioasă : „A fost odată o fetiță care avea un cârlionț”. În mijlocul unor râsete pe înfundate fonograful și-a făcut datoria. Pe fruntea lui *Conkling* atârna un cârlionț pe care caricaturiștii de atunci îl scoteau înadins la iveală, ceea ce supăra foarte mult pe *Conkling*.

Deoarece era foarte supărăcios gluma făcută fără voe de *Edison* l-a infuriat mult și a făcut răspunzător pe *Blaine* un dușman politic cu care era la cuțite.

Tot în ziua aceea dela unsprezece seara până la trei și jumătate dimineața, *Edison* a fost oaspetele *Președintelui Statelor Unite*. A făcut într'una experiențe vrăjind cu adevărat pe cei de față.

\* \* \*

Pentru arătat la lume și pentru expoziții de tot felul, *Edison* a construit în urmă diferite tipuri de fonografe, de format mai mare, la care a pus și pâlnia cunoscută, pentru auzit mai departe. S'a înființat atunci și o societate pentru fabricarea și vânzarea fonografelor.

La 24 Decembrie 1877, *Edison* a cerut un brevet pentru fonograful lui. I-a fost dat brevetul fără întârziere pe ziua de 19 Februarie, pe temeiul că nimeni până atunci nu încercase să facă o mașină vorbitoare.

Din capul locului s'a putut observa că acest fonograf nu putea să fie prea bun. Întâi și întâi foaia de cositor nu putea fi nici pe departe ceea ce este placa de azi, căci era greu de potrivit bine pe tăvălug și greu de scos. Deasemenea semnele făcute pe ea de ghimpe se toceau repede și nu puteau ține mult. Și iarăși, sulul nu putea fi învățit în totul la fel cât ținea înscrierea sunetelor pe foaia de cositor și cât ținea în urmă reproducerea lor. Pentru muzică bună foaia de cositor era cu totul nepotrivită. Glasul era schimbat mult după cum învățirea manivelei era făcută mai repede sau mai încet. Consonantele era slăbite mult așa că unele nici nu se auzeau. Chiar și după ce l-a perfecționat mult, *Edison* a cheltuit mulți bani ca să facă pe fonograf să nu mai fie peltic și să nu mai spue *pecie în loc de specie*.

Totuși așa cum era de neperfect, ani întregi fonograful a stârnit admirația lumii și aducea încasări bunișoare la expoziția lui în public.

Din nefericire pentru fonograf, zece ani avea să fie lăsat la o parte, deoarece *Edison* era ocupat cu problema cea mare, a luminatului electric cu incandescență. Numai după ce a deslegat complet această problemă, care a transformat cu totul luminatul lumii, numai după aceea *Edison* s'a întors la fonograful lui care a fost și a rămas descoperirea lui cea mai dragă.



Fig. 3. Din invențiile lui Edison. (Din cartea lui George S. Bryan „Edison, omul și opera”. Traducere germană de Karl Otten. — Leipzig).

În Iunie 1888, a lucrat cinci zile și cinci nopți într'una la perfecționarea fonografului. Ca dovadă de multele schimbări ce le-a adus *Edison* la fonograful lui sunt cele șazeci și cinci de brevete luate până în 1893 și care treceau de sută în 1910.

În locul foiței de cositor a introdus cilindre goale de ceară, anume pregătită, groasă de șase milimetri și pe care scrisul vibrațiilor avea o adâncime de două mii de ori mai mică decât un milimetru.

În locul ghimpelui de oțel, a pus o așchie de safir ascuțită la vârf pentru înscriere pe ceară și rotunjită pentru reproducere. Și în loc ca sulul de ceară

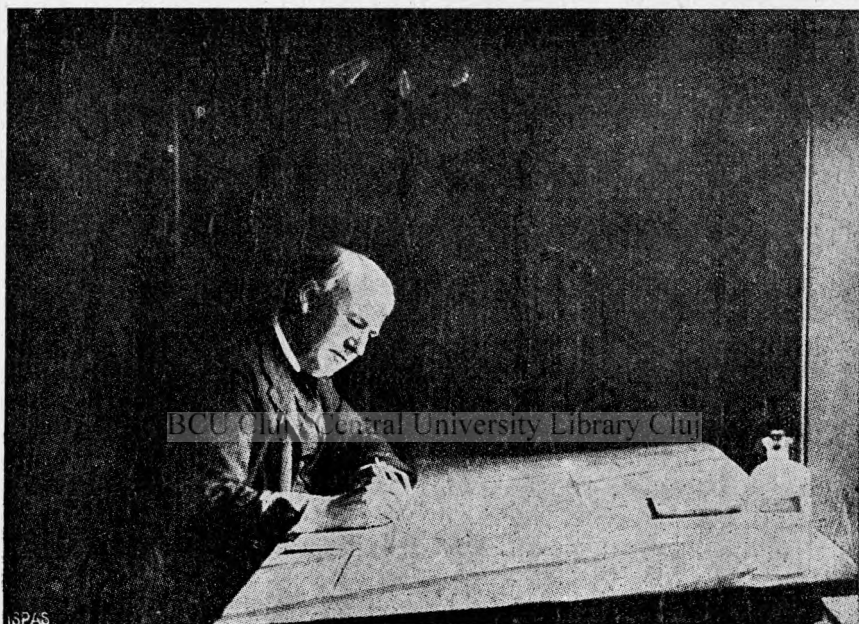


Fig. 4. *Edison desenând.*

(Din cartea lui *William H. Meadowcroft*, „*T. A. Edison*” Paris 1929).

să se învârtască dela un capăt la celălalt, se învârtea pe loc și numai în jurul lui, iar în schimb pâlnia cu ghimpele de safir se mișca dealungul lui.

Mai însemnată decât toate perfecționările a fost aceia privitoare la reproducerea plăcii originale.

La început, după foaia de cositor făcea un tipar în ipsos pe care-l reproducea prin galvanoplastie. Cu cilindrul de ceară reproducerea nu mai mergea așa de lesne. După nenumărate încercări, pe care numai un *Edison* putea să le născocoască și să le facă, el a ajuns la sistemul de azi. Pentru reproducere *Edison* spoiește cu aur cilindrul de ceară, acoperindu-l prin spulberare electrică cu o foiță de aur atât de subțire încât trei sute de foiți de acestea de aur abia fac cât grosimea unei foi de hârtie de mătasă, iar 300.000 de asemenea foiți de aur abia fac o grosime de doi centimetri și

jumătate. În modul acesta foia de aur reproduce toate ridicăturile și adânciturile depe sulul de ceară. Toată operația spoirei cu aur se face în spații cu totul golite de aer. Prin galvanizare se așează, în urmă, un metal tare pe sulul de ceară spoit cu aur. Se obține astfel tiparul cu care se pot face oricâte copii după voință. Pentru aceasta se căleşte întâi tiparul cu apă rece și pe urmă se moae în ceară topită.

Pentru exploatarea fonografului perfecționat s'a întemeiat o societate în *Filadelfia*. Societatea credea că va face afaceri bune, fonograful putând servi în birouri la dictat scrisori și tot felul de însemnări. Și de data aceasta socoteala de acasă nu s'a potrivit cu cea din târg iar societatea a dat faliment. Totuși fonograful avea să biruiască în lupta pe care abia o începuse pentru învățarea, încântarea și fericirea lumii.

*Edison* a luat atunci întrînderea pe mâna lui, a înființat o societate nouă și a îndreptat fonograful pe drumul glorios al răspândirii muzicii și a capodoperelor ei. În vremea aceea se putea vedea și la noi fonograful în cutie cu geamuri și cu două tuburi de cauciuc de pus în urechi, cu bucăți de muzică și de discursuri. Aceste fonografe erau grele și scumpe și nu puteau fi folosite decât în localuri cu curent electric. Mult mai târziu au apărut fonografe cu mecanism de ceasornicărie mult mai ușoare de mînuit.

În Aprilie 1878 în revista *Institutului Franklin* scrisese cineva că fonograful oricât este el de minunat nu poate avea vre-o întrebuințare de folos. Îndată după aceea în revista *Nordamericană* în numerile din Mai și Iunie 1878 a publicat *Edison* însuși un șir lung de foloasele pe care le poate aduce fonograful. Așa între altele, *Edison* arăta că fonograful poate fi de mare folos la scrisori și tot felul de dictate, la făcut cărți cu recitări de-ale artiștilor mari, la educație, la învățatul limbilor străine și a pronunțării cuvintelor streine fără greșală, la răspândirea operelor muzicale, la păstrarea glasului persoanelor vestite, la înscrierea conversațiilor telefonice. Aproape toate aceste prevederi ale lui *Edison* sunt împlinite azi. Sunt azi instituții culturale și științifice care au arhive de tot felul privitoare la studiul limbilor, muzicii.

La *Radio-București*, domnul profesor *Brezul* dela Conservator a ținut o prea interesantă conferință, și prea frumos rostită cu privire la culegerea și păstrarea prin fonograful lui *Edison* a muzicii noastre populare.

Dintre toate întrebuințările fonografului, cea mai întinsă a fost și a rămas aceea la răspândirea muzicii, deaceia *Edison* a fost numit cel mai mare maestru care a contribuit la educația muzicală a poporului.

*Edison* s'a gândit chiar și la filmul vorbitor, la *chinetofon*, deși n'a scris nimic în această privință.

\* \* \*

Cât a trăit, *Edison* a făcut toate sforțările ca fonograful lui să ajungă un aparat perfect. El a rămas la metoda lui, de a înscrie vibrațiile cu adâncituri și ridicături, cu văi și munți, și nu a primit metoda înscrierii cu linii în zig-zag de aceiași adâncime dar de lungimi diferite ca la gramofone. *Edison* era mereu nemulțumit de neperfectia plăcilor. După nenumărate cercetări a descoperit un material, de făcut plăci mai bune



decât toate, care nu se strică niciodată, și cu suprafața atât de lustruită încât acul nu se mai freacă de placă și nu mai dă hârșiiul cunoscut și atât de supărător. În cele din urmă a perfecționat și acul de diamant așa că nu se tocește nici după patru mii de reproduceri. *Edison* și-a dat toate silințele ca fonograful să reproducă și cele mai fine sunete. Când prindea o greșală cât de mică la o placă nouă, *Edison* spunea: „La gunoi cu ea” și nu o lucra mai departe. El era încredințat că pentru cântece fonograful trebuie să fie desăvârșit. Ceeace prețuia el mai mult era sunetul limpede al plăcii și nu era de părere că perfecția plăcii atârnă de deprinderea cântărețului de a vorbi în fonograf. În această privință *Edison* a spus odată secretarului său *Meadowcroft*: „Vreau voci care să reziste la proba fonografului și să placă publicului independent de scenă, de critică muzicală și de alte considerații”. Un colaborator dela *Independentul* povestea că odată *Edison* a distrus câteva plăci cu observația: „Publicul poate să ție cât i-o plăcea pe acești oameni drept cântăreți mari. Lipsurile mici nu sunt observate într'o sală de concert, dar țipă când ies din pâlnie. Pe fonograful meu nu pot ei să-l înșele. I-am țintuit eu bine”.

Rămâi uluit cum *Edison* cu auzul său atât de slăbit încât nu auzea fonograful nici dela câțiva pași putea totuși să facă experiențe nespuse de precise cu fonograful său și să critice fără cruțare plăcile de fonograf. Unui reporter îi spuse odată: „Eu aud cu dinții și cu țeasta capului. De obicei sprijin numai capul pe fonograf, dar când e o greșală pe care nu o pot prinde bine atunci mușc lemnul cu dinții și aud ce vreau”. *Edison* credea că urechea lui internă tocmai deaceea era foarte simțitoare fiindcă urechea externă era surdă și era astfel ferită de milioanele de vuete care incurcă pe cei cu auzul bun. Odată a aruncat o placă de orchestră fiindcă auzea scârțâind clapele dela flaut. Altă dată pe când proba o placă întrebă pe cineva: „auzi pedala harpei?” „Eu, spunea acea persoană, nu puteam auzi pedala harpei, numai urechea extrafină a vrăjitorului putea s'o prindă așa cum prindea și alte lipsuri mici”.

În 1922 a fost sărbătorit de colaboratorii lui *Edison*, jubileul de patruzeci și cinci de ani al fonografului.

Atunci, a spus *Edison*, că dorința lui cea mai mare, care-i stă la inimă, era să înscrie și să reproducă fără greș *Simfonia a noua* de *Beeethoven* cu o orchestră de șaptezeci și cinci de persoane. Numai atunci, mai spunea el voi fi pe deplin mulțumit de fonograful meu.

(Va urma).

„Minunata revistă de popularizarea științifică „NATURA”  
reprezintă cel mai bun mijloc de educație științifică  
și de răspândire a culturii adevărate  
în țara noastră”.

GR. TĂUȘAN  
(„Văitorul”)

# DESVOLTAREA ȘTIINȚELOR MATEMATICE ÎN ROMÂNIA<sup>1)</sup>

de G. ȚIȚICA

## V.

Trecem acum la unul din factorii cei mai însemnați care au luat parte hotărâtoare la dezvoltarea științelor matematice în România, anume la publicarea „*Gazetei Matematice*”.

La 15 Septembrie 1931 s'au încheiat 36 ani de când această revistă apare neconținut. Acțiunea ei asupra pregătirii matematice a fost așa de întinsă și de adâncă, încât se cuvine să intru în amănunte spre a explica în ce chip o publicație matematică, adică și științifică și abstractă, a reușit să prindă așa de bine și să dureze așa de mult.

Să povestesc în rândul întâi cum a pornit revista. „*Gazeta Matematică*” a fost pregătită și apariția ei studiată ca un proiect ingineresc, și de altminteri provocată dintr'o împrejurare tot inginerască.

În toamna anului 1894, rezultatul examenului de admitere în anul I al Școlii Naționale de Poduri și Șosele fusese foarte slab. Cinci ingineri tineri, — nici unul nu avea 25 de ani împliniți, — toți absolvenți ai Școlii de Poduri, discutând cu aprindere în biourile centrale ale Serviciului pentru construirea liniei Fetești-Cernavodă, de sub direcția lui ANGHEL SALIGNY, acest rezultat, provenit din slaba pregătire matematică a elevilor de liceu, au ajuns la încheerea că experiența făcută la Iași cu „*Recreațiile științifice*”, trebuie reluată pe alte baze și cu alte mijloace, adică luând toate măsurile și garanțiile care să-i asigure succesul.

Acești cinci ingineri și anume: VICTOR BALABAN, VASILE CRISTESCU, ION IONESCU, MIHAIL ROCO și ION ZOTTU, dintre care unul singur mai e în viață, activ și neobosit precum îl știe și-l admiră toată lumea, — au semnat solemn o declarație, că vor da fiecare, în fiecare lună, până la 20 lei — suma pare mică acum, dar atunci era o fracție apreciabilă din leafa lunară — pentru susținerea unei reviste de matematică și că vor mai căuta încă alți cinci cu care să înceapă publicarea revistei astfel asigurate. Declarația începea așa: „*Subsemnații, ne obligăm pe noi înșine și unul pe altul...*” și se încheia cu formula oficială a jurământului: „*Așa să ne ajute Dumnezeu*”.

Un an întreg a durat căutarea și găsirea celorlalți cinci membri, precum și pregătirea revistei. Cu multă greutate s'au găsit, pe rând, următorii ingineri: EMANOIL DAVIDESCU, MAURICIU KINBAUM (retras în anul 1896), TANCREDE CONSTANTINESCU, NICOLAE NICOLESCU și ANDREI G. IOACHIMESCU.

În ajunul apariției, unul din membri, VICTOR BALABAN, cade greu bolnav și moare, descomplectând astfel numărul de 10 membri, ne-

1) „*Natura*” No. 3, 15 Martie 1932, pagina 6.

césar pentru asigurarea revistei. În locul său a intrat D-ra *Constanța Pompilian*, astăzi D-na C. *Zossima*, licențiată în Matematici. Și astfel „*Gazeta Matematică*” a putut apare la 15 Septemvrie 1895.

Fundatorii „*Gazetei Matematice*” au avut o țintă bine determinată, fundamental deosebită de a „*Recreațiilor științifice*” și exprimată clar în Introducerea primului număr, pe care o reproduc ca document de plan hotărît și bine chibzuit.

### „Introducere”

„Scopul acestei reviste este: 1) Publicarea de articole originale de „matematici. 2) Desvoltarea gustului pentru studiul acestei științe și al „cercetărilor originale.

„Materiile ce vom trată în corpul revistei vor fi pe cât posibil originale. Vom reproduce însă și articole apărute în alte reviste, când acestea „ar prezintă un interes deosebit. Chestiile ce vom trată se vor referi în cea „mai mare parte la matematicile elementare; totuși vom da preferință articolelor originale, chiar când ele n'ar trată despre matematici elementare.

„În afară de articolele originale, în fiecare număr vom propune un „număr oarecare de probleme și vom publică soluțiile ce ni se vor trimite. „La aceste probleme fiecare își poate încerca sagacitatea. Rezolvirea problemelor este unul din cele mai bune stimulente pentru a atrage pe cineva „către studiul matematicelor. Experiența noastră personală ne probează „lucrul acesta. Mai mulți dintre noi datoresc acest gust revistei „*Recreații științifice*” ce a apărut în timp de 6 ani la Iași și pe care noi ne încercăm „a o continua.

„Acestea fiind motivele pentru care ne-am hotărît să începem publicarea acestei reviste, credem că nu vom lipsi de a îi încurajați și ajutați „de toate persoanele care vor avea aceleași sentimente ca noi”.

### „Redacția”.

Apare lămurit din cuprinsul acestei introduceri că centrul de greutate al preocupărilor fundatorilor revistei a fost cercetările originale în științele matematice: articole originale, note originale, probleme originale.

Restrângerea la matematici elementare avea ca scop pregătirea elevilor de liceu pentru Școala de Poduri și Universitate. De aceea sub titlul principal „*Gazeta Matematică*” era scris „*În oaze lunară de Matematici elementare și speciale pentru uzul școalelor secundare, speciale și superioare*”.

Cititorul acestor rânduri, care, din întâmplare, nu e în curent cu activitatea de 36 ani a „*Gazetei Matematice*”, poate să-și zică: Multe se scriu, puține se înfăptuiesc. E adevărat. Lumea cunoaște multe programe frumoase ticluite, trâmbițate cu sgomot, dar din care foarte repede nu mai rămâne nici măcar amintirea care comparată cu realitatea ar fi tristă.

În cazul „*Gazetei Matematice*” n'a fost așa și, după atâția ani de apariție, controlul e ușor. Membrii redacției, al căror număr a mai creșcut după apariția primelor numere, au socotit ca o strictă datorie, ca chestiune

de onoare și personală și a specialității matematice, ca revista să îndeplinească punct cu punct programul fixat, în special revista să apară cu „*exactitate matematică*”.

Mai mult decât atât. Unii redactori, pe lângă munca de pregătire a fiecărui număr, adică scrieri de articole, redactări de probleme, facerea corecturilor, au făcut la început și operă educativă. Articolele, notele și problemele trimise de elevi, care coprindeau greșeli sau nu erau bine redactate, erau trimise înapoi cu indicațiuni, sfaturi și încurajări. S'a desfășurat atunci o muncă titanică și s'au făcut sacrificii mari: un redactor, în afară de munca pentru revistă, mai plătea lunar o cotizație mai mare decât plăteau abonații anual. Toate acestea se făceau într'o atmosferă de entuziasm, idealism și devotament, care pare necunosătorilor opusă specialității matematice.

Cu acest avânt al tinereții, în acelaș timp sistematic și stăruitor, succesul era asigurat. Și așa a și fost.

Rezultatele au crescut progresiv din an în an. Numărul elevilor deslegători de probleme, precum și activitatea fiecărui elev în parte, a fost din an în an mai mare. O simțitoare ridicare a nivelului de pregătire s'a observat la examenele de admitere în Școala de Poduri și Șosele, în Școala de Artilerie și Geniu, precum și la examenele anuale ale Facultății de Științe (secția matematică).

O frumoasă întrecere a fost provocată de „*Gazeta Matematică*” între elevii diferitelor licee civile și militare în rezolvirea de probleme cât mai numeroase și mai ales în deslegarea problemelor grele.

Pentru a întreține această emulație superioară, Redacția Gazetei, care după 14 ani de apariție regulată a revistei, s'a transformat în Societate, a organizat la început premii, apoi concursuri între elevi.

Își poate închipui oricine ce înrâurire a avut această activitate continuă și stăruitoare asupra pregătirii matematice a elevilor. Aceștia învățau acum nu numai materia predată în clasă de profesor, ci căutau cărți streine bune și dezvoltate. Unii din ei, cu spiritul pătrunzător, creau ei probleme interesante, găseau ei proprietăți frumoase pe care le trimeteau spre publicare ca note sau articole originale.

„*Gazeta Matematică*” a pregătit astfel bine și temeinic pe cei ce aveau să devie ingineri, ofițeri de artilerie sau profesori de matematică, dar a îndrumat și pe cei ce aveau să facă lucrări științifice originale în matematicile superioare.

Se poate afirma fără exagerare, dealtfel lucrul e cunoscut și recunoscut de toată lumea, că mai toți inginerii ieșiți de mai bine de 30 de ani din Școala de Poduri și Șosele, mai toți profesorii de matematici și, mai presus de toate, aproape toți cercetătorii cari au făcut lucrări însemnate în științele matematice, au trecut pe la „*Gazeta Matematică*”.

Acțiunea „*Gazetei Matematice*” s'a acumulat astfel cu timpul și a produs un curent științific matematic în țara noastră atât pe tărâmul elementar, cât și pe acela al matematicelor superioare.

## VI.

Am arătat în linii generale, așa cum îmi propusesem dela început, care au fost elementele care au determinat dezvoltarea științelor matematice în România. Zic elemente esențiale, pentru că am lăsat la o parte multe alte elemente de înrăurire, de pildă, acțiunea didactică a câtorva profesori distinși atât din învățământul secundar cât și din cel superior, precum și aceea a unora din cărțile de învățământ matematic.

Ar urma, firește, să dau acum o expunere amănunțită asupra activității matematice la noi în cei din urmă 50 de ani. Dar, pentru ca această expunere să corespundă deplin realității mi-ar trebui multe date precise, iar strângerea lor mi-ar cere prea multă vreme. În cât mă simt nevoit să mă mărginesc mai mult la o schițare scurtă și fără amănunte, din care să se vadă numai proporțiile dezvoltării științelor matematice în țara noastră.

În matematicile elementare, mai ales după Război, au apărut, alături de „*Gazeta Matematică*”, o mulțime de reviste matematice locale sau publicate de elevi și de studenți: *Revista matematică din Timișoara*, *Foaia matematică din Chișinău*, *Curentul matematic*, *Jurnalul matematic*, *Buletinul matematic*, etc. Ele dovedesc entuziasm pentru această specialitate, precum și o bogăție de creație matematică.

Dar ceace interesează de sigur mai mult e acea producție științifică, cu care țara noastră contribuie în străinătate la progresul acestei științe. În această privință am să menționez, în rândul întâi un fapt caracteristic: au fost ani când s'au trecut la Paris mai multe teze de doctorat în științele matematice de Români de cât de Francezi. Apoi, de 30 de ani încoace în mai toate publicațiile matematice importante streine (franceze, germane, italiene, americane, belgiene, etc.) apar memorii sau note scrise de Români. Au fost numere din Dărilor de seamă ale Academiei de Științe din Paris, în care erau trei sau patru comunicări făcute de matematicieni români.

La congresele internaționale de matematici se fac mai totdeauna comunicări de matematicieni români. Unii dintre matematicienii noștri au fost invitați la colaborări științifice streine: să țină conferințe asupra lucrărilor lor personale la Sorbona, să publice din lucrările lor în anumite colecții sau cărți streine.

S'au publicat de către Români, în limbi streine, cărți despre teorii matematice speciale, care astăzi sunt clasice. Se poate, prin urmare, vorbi, cu drept cuvânt, despre o școală matematică românească.

Mișcarea matematică în România e așa de intensă, încât s'a putut ține la Cluj un Congres al matematicienilor români cu invitați streini și unde s'au făcut comunicări numeroase și interesante. În acelaș timp s'a putut începe în țară o publicație matematică internațională, adică cu o înținsă colaborare de matematicieni streini: *Mathematica*.

Această activitate bogată, cunoscută și prețuită, constituie, fără îndoială, unul din factorii cei mai însemnați de contribuție românească la cultura universală.

# BIBLIOTECA ȘTIINȚIFICĂ A ELEVILOR

de Prof. I. SIMIONESCU

În alcătuirea bibliotecii personale, elevii sunt de obicei greșit îndrumați. Aceasta se vede și din dările de seamă ale „șezătorilor culturale” ce se țin la unele licee după publicațiile revistelor școlărești.

Se socoate că prin cultură să înțelege numai literatură ori istorie. Știința este de obicei lăsată la o parte, crezându-se că ea nu poate procura nici subiecte de disertație atractive nici clipe de fior sufletesc, ori de înălțare morală. Tot atât de puțin băgate în seamă sunt și descrierile geografice, generale sau restrânse la țară.

Că nimic nu este mai greșit decât această categorisire a științei și geografiei, s'a putut vedea și din tot ce s'a scris și vorbit cu ocazia sărbătoririi veacului de când s'a stâns Goethe. Nu este exemplu mai luminos de spriinul ce-l dă știința adâncirii gândurilor unui literat, dură cum nu este aprecierea mai elocioasă spiritului științific necesar oricărui om cult, decât truda lui Goethe pe tărâmul științific variat, din toate domeniile<sup>1)</sup>.

Conii nu trebuie să fie conduși numai pe o cărăruie. Viața e complexă. Ei trebuie să fie educați complect, spre a fi deprinși pentru orice eventualitate.

De aceea necesitatea de a da aceeași atenție scrierilor literare ca și celor științifice cu caracter general, îndrumător, atât la șezătorile culturale, unde se obișnuiesc, ca și la alcătuirea bibliotecilor de clasă ori personale ale elevilor. Obiecțiunea adusă înainte vreme că nu există în românește scrieri cu caracter general, lămurit, sau lucrări de introducere în cercetarea și observarea științifică, scrise pe înțelesul tuturor, azi nu se mai poate aduce ca o scuză de unilateralitate precătitii educative a elevilor. Casa Școalelor tipărește numeroase cărțuții în *Biblioteca de popularizare a științii*. Mărea editură *Cartea Românească* scoate *Cunoștințe folositoare*, o bibliotecă ieftină din care a apărut până acum peste 160 de cărțuții scrise de specialiști, cu conținutul cel mai variat, bibliotecă unică la noi și cum nici în străinătate nu se găesc multe la fel. Cele trei volume de *Cronici științifice*, ale d-lui G. G. Longinescu conducătorul neobosit al „*Naturei*”, cuprind atâtea sugestive subiecte științifice: Articolele de popularizare asupra problemelor celor mai încălțite din Fizică ale d-lui Prof. Musceleanu, strânse într'un volum (editura „Universul”), Biografiile Oamenilor alesi (Străini și Români) din ogorul științei, ce le-am scos în 2 volume la *Cartea Românească*, procură numeroase subiecte pentru disertațiuni interesante, făcute de elevi.

Din fericire se poate alcătui o listă întreagă de cărți și cărțuții, care pot cu folos întreai biblioteca elevului sărguincios și dornic să fie inițiat și în tainele muncii științifice.

Viața modernă cere o pregătire complectă. Pentru poet nu strică să

1) I. SIMIONESCU. *Goethe ca naturalist*. Cunoștințe folositoare. Lei 5.

oăsească și alte subiecte decât acele prinse din stele, după eum pentru omul de știință literatura îl face să-și mai înalțe gândul spre generalizări și zări senine. Copilul de școală trebuie să fie deprins și cu realitatea lucrurilor, cea ce Goethe numea „das Wesen der Dinge”, ca și cu exprimarea limpede corectă, a sintezelor ori descrierelor literare.

Această tendință, folositoare oricui, trebuie să se oglindească în pregătirea elevului pentru viața reală, complexă, care nu e numai poezie în contemplare, ci și migăloasă trudă de a desprinde câte ceva din tainele încălcite ale naturii.

Precățit numai într'o direcție, nu ajunge la echilibrul sănătos al omului vânjos, productiv și creator, ori în ce câmp de activitate l'ar mâna soarta.

## MINA DE TALC DIN JUDEȚUL HUNEDOARA

Încă înainte de războiu s'au făcut cercetări în muntii noștri de a se găsi talc.

Din incredintarea fabricelor din Austria d-l *Wilhelm Paul* din Brașov, consilier comercial și fost președinte al Camerei de industrie, a făcut explorări și a avut succes la *Cerșor* în județul *Hunedoara*. plasa *Hunedoara*. În timpul războiului afacerea s'a oprit. După războiu consorțiul „*De Dublesu*” a reluat firul afacerii sub numele de industria steatită. Aceasta a fost predată spre comercializare firmei „*Talcum*” al cărei director e d-l *Adolph Menzel* care a izbutit a introduce în comerț talcul românesc. Neînțelegerile dintre d. *Wilhelm Paul* și societatea steatită aplanându-se mina putea fi exploatată.

Steatita e numele mineralului de talc, care e alb sau colorat, se găsește în noduri calcare, dolomite și serpentine. Compoziția chimică a talcului e silicat de magneziu hidratat cu urme de aluminiu și fer. Talcul dela *Cerșor* nu conține fer, se folosește în industrie la cofreă și lustruirea orezului, la fabricarea hârtiei, a hârtiei de câtran, a gumei, în țesăturile pentru albit și întărit și în ceramică. În farmacie se folosește talcul alb ca siccativ în alifii sau prafuri aspersorii și la prepararea pudrelor de toaletă. Acesta e o pulvere fină, fără gust și miros, insolubil în apă și acizi fără materii organice și fără săruri solubile.

Plecând din orașelul *Hunedoara* cu trenul vicinal ce duce la *Ghelari*, ne oprim la *Govâșdia*, de aici cu căruța sau călări mergem 3 km. la *Cerșor*. Mina de talc e în vârful muntelui. De aici e o priveliște încântătoare, se văd în depărtare *Ghelari*,

unde sînt renumitele mine de fier, și comuna *Plopii*. În 1930, lucrau 100 de lucrători și mineralul era transportat cu 30 căruțe la morile din *Govâșdia*; azi lucrează abia 10 oameni. În deal sunt 3 galerii principale, din cari șerpuesc în toate direcțiile multe galerii secundare. Talcul se găsește în cuiburi, între stânci de piatră, care se sparg cu astralit sau dinamită.

Mineralul scos din mină e sortat și dus în magazinele firmei „*Talcum*” din *Govâșdia*. Aici e pus în uscătoare și zdrobit prin aparate speciale și transportat prin elevatoare în cele 2 mori, unde e pulverizat.

În 1930 s'au exportat în Germania, Austria și Ungaria 45 vagoane, iar în țară s'au întrebuințat 105 vagoane; în 1931 s'au exportat 12 vagoane, iar în țară s'au consumat 75 vagoane.

Talcul se mai extrage în *Pirinet*, în *Italia* la *Piverolo*, în *Austria*, care e însă colorat, în consecință de o calitate inferioară; se extrage și în *Rusia*.

Transportul pe C.F.R. e foarte scump, costă mai puțin din *Franța* la *Constanța*, decât din *Govâșdia* la *București*, iar formalitățile de export costă până la 2500 lei de vagon, din cauzele acestea talcul românesc suportă greu concurența.

Din mineralul de talc prin ferestrua special se taie bastonase, cari se folosesc la notări pe tăbițe, sticle, tînchea și fier — scrisul rezistă la temperaturi înalte. Din talc se mai fac și statuete.

VIRGIL ALBESCU  
Farmacist

# FENOMENE CICLICE DIN VIAȚA PĂMÂNTULUI

de TH. VÂSCĂUȚANU

Șef de lucrări la Universitatea din Iași

La temelie fenomenelor din Natură stau trei factori principali: *materia*, *energia* și *viața*. Prin diverse combinații între acești factori se nasc procese, cari constau întotdeauna în succesiuni de stări de echilibru și dezechilibru între elementele componente.

Din momentul nașterii unui proces în Natură și până la dezechilibrarea forțelor din care se compune, decurge istoria lui: unele au o durată scurtă și se desfășoară în întregime de repetate ori sub ochii noștri, altele necesită un timp îndelungat pentru dezvoltarea lor completă.

Procesele care formează diversele aspecte ale vieții pământului, se pot grupa în trei categorii: *mecanice*, *chimice* și *biogenetice*.

Primele sunt acelea cari constau în transportarea materiei, în crearea și distrugerea unor echilibruri mecanice; cele din a doua categorie vizează structura intimă a materiei, iar cele din urmă privesc formele în care se varsă viața organică de pe fața pământului.

Procesele mecanice sunt provocate de rezervele de energie, înmagazinate în pământ și soare. (Pentru a vedea cum se desfășoară, vom urmări pe cel geomorfogenetic, căruia se datorește expresia de totdeauna a feței pământului.

Istoria dezvoltării reliefului geografic a fost în parte studiată de geograful american *Davis*. Pentru a reconstitui procesul în întregime, el pleacă dela un continent ipotetic decurând ridicat deasupra nivelului mării, deci prezentând un relief primitiv<sup>1)</sup>.

Pe suprafața acestui continent, din momentul exondării lui se naște un proces de eroziune, în care rolul principal îl dețin apele curgătoare. Picătura de ploaie căzută pe vârful unui munte, în drumul ei spre mare, desfășoară o activitate distructivă cunoscută; după cum e bine cunoscut și faptul că intensitatea procesului de eroziune este în raport direct cu gradul de diferență hipsometrică, între nivelul mării și punctele ridicate de pe uscat. Datorită acestui principiu, un relief primitiv neaccidentat este de curând sculptat de apele curgătoare, într'un sistem complicat de văi și dealuri.

În întreaga evoluție a reliefului unei regiuni, supuse eroziunii, putem distinge stadii succesive de *tinerețe*, *matritate* și *bătrânețe*, fiecare având aspecte particulare morfologice; regiunea primitiv tabulară, ridicată deasupra nivelului mării, trece mai întâi prin faza reliefului accidentat, ulterior

---

1) Forme geomorfologice primitive sau *structurale* sunt cele rezultate pe urma procesului de sedimentare sau pe urma mișcărilor tectonice ale unei porțiuni din scoarța terestră, încă nesupusă denudațiunii.



indulcit și sfârșește cu un *peneplen*-relief din nou tabular, scoborât de data aceasta la nivelul mării.

Când diferența hipsometrică între platforma continentală și nivelul mării e ștearsă, înseamnă că s'a ajuns la un echilibru între forțele componente ale procesului de eroziune și procesul încetează, dar nu pentru totdeauna.

Cantitatea enormă de material detritic, transportat de pe continent de către râuri, este sedimentată pături după pături, pe fundul mării. Blocul din scoarța pământului aflat sub mare, încărcat cu sedimente, devine mai greu decât cel vecin continental, ușurat prin eroziune. Se naște în consecință un dezechilibru de masă între două blocuri din litosferă, cari tind spre a se echilibra. Doar se știe că litosfera plutește deasupra unei magme vâscoase, supunându-se lezei lui *Archimede* : blocul încărcat se implăntează mai adânc în magmă a cărei parte dizlocată împinge blocul continental ușurat prin eroziune, deasupra nivelului mării. În felul acesta se naște un nou dezechilibru hipsometric și lupta între uscat și apă este reluată dela început.

Deplasarea diferitelor porțiuni din scoarța pământului se întâmplă adesea și independent de procesul de eroziune ; pământul radiază în univers o parte din căldura lui internă și răcindu-se se contractă, din care cauză, pe suprafața pământului se înalță munți, se ridică blocuri din scoarță deasupra nivelului mării sau altele se coboară.

Este evident că ridicarea sau coborîrea unei regiuni, în momentul când aceasta se află în o fază anumită de evoluție a procesului de eroziune, vor influența cursul de mai departe al procesului. În cazul accentuării diferenței de nivel între uscat și mare, adică în cazul scoboririi *nivelului de bază al râurilor*, acestea sunt redeşteptate la o activitate erosivă mai intensă, care duce la reîntinerirea reliefului ; din contra, în caz când nivelul de bază al aparatului fluvial a fost ridicat, adică în cazul coboririi unei regiuni relieful suferă de senilitate prematură, morfologică.

Exemple de repetate cicluri de eroziune, în cuprinsul țării noastre, sunt numeroase ca și dese întreruperi în dezvoltarea normală a proceselor de eroziune, fapte despre cari în totdeauna ne vorbesc terasele întinse ca niște prispe etajate pe coastele văilor.

Noi nu putem ști de câte ori se va mai repeta pe fața pământului, ciclul mecanic al apei și al procesului de eroziune : putem însă afirma că se va închide definitiv numai atunci când va dispărea ultimul deal și se vor sfârși ultimele calorii, înmagazinate în pământ și soare.

Procesele chimice din scoarța pământului prezintă același caracter ciclic, aproape toate. Mișcarea neîntreruptă a atomilor în procesele de constituire a mineralelor, transportarea lor de către gaze și lichide care circulă în scoarța pământului, permanenta deplasare a materiei de către organisme, etc., etc., constituie procesele de felul acesta.

Pentru a vedea cum se desfășoară procesele fisico-chimice în viața pământului vom urmări unul din cele mai puțin complicate și în legătură cu cel deja descris.

Noi știm că, în genere, există legătură strânsă între organisme și Calciul din Natură: organismele pretutindeni caută acest metal și pentru a-l acumula cheltuesc energie multă. După socotelile lui *Bischof*, o stridie, pentru ca să-și formeze scoica, trece prin organismul său o cantitate de apă marină ce întrece greutatea propriului corp de  $6,6 \times 10^4$  ori.

Calciul este adus în mare de către râuri de pe continente, unde se găsește sub forma de carbonați și bicarbonați; ajuns în apa mării el este imediat fixat în biosferă, astfel că liber rar îl găsim acolo.

Organismele marine: foraminifere, moluște, brachiopode, echinoderme, corali, vermi, alge, etc. după moarte lasă depozite enorme de carbonat de calciu acumulat în scheletele lor. O parte din el se disolvă în apa mării, intrând din nou în circulație, altă parte însă este sedimentată pe fundul mării unde se transformă în pături compacte calcaroase, care iau parte însemnată la constituția litosferei. În modul acesta o parte din Calciu este sustras treptat din circulație și imobilizat în scoarța terestră, dar nu pentru totdeauna. După cum am văzut, din vreme în vreme tundul mărilor este ridicat deasupra nivelului apelor și supus procesului de eroziune al râurilor, care dizolvă carbonații de calciu depozitați, aducându-i în mare pentru a-i pune din nou în circulație.

Ceeace se petrece cu calciul în Natură se întâmplă la fel cu toate elementele chimice, care iau parte la întreținerea vieții pe pământ; aceste elemente, deși constituie 99,56% din masa totală a scoarței terestre, n'ar mai fi suficiente pentru continuarea vieții, dacă alături de viață n'ar exista și moarte. După moartea indivizilor elementele chimice din care se compune corpul lor, se eliberează pentru a servi drept bază de viață unui ciclu organic.

Una din caracteristicile pământului este viața organică, pe care o întreține *Biosfera*, întinsă ca o pătură aproape continuă pe toată suprafața pământului, și care joacă un rol important în economia planetei noastre; constituită anume pentru a prinde energia solară și a o reda pământului, ea, într-o măsură oarecare, compensează pierderile de energie radiate de pământ în Univers. În decursul istoriei pământului formele organice se perfecționează din ce în ce tocmai în vederea îndeplinirii acestui rol, într-un mod mai perfect.

Deci, pe lângă procesele pur fizico-chimice, cari au loc în toate domeniile materiei, în biosferă mai putem distinge și un al treilea, bio-genetic, cari determină în anumite momente istorice ale pământului, formele în cari se varsă viața organică. Noi vom descri pe cel biomortologic.

Urmărind dezvoltarea organismelor în decursul perioadelor geologice, constatăm că deși în linii generale evoluează dela forme mai simple spre altele mai complicate, procesul acesta prezintă și o latură ritmică. În istoria dezvoltării diverselor ramuri filetice noi prindem momente de apariție, perioade de înfloriri câte odată luxuriante, urmate apoi de decădere sau de dispariție totală a grupului. Pentru a vedea cum se desfășoară astfel de procese în Natură, vom schița istoricul dezvoltării *ammonoideelor*. Grupul acesta filetic al cefalopodelor a trecut în decursul vieții prin trei stadii

succesive, deosebite unul de altul prin gradul progresiv mai superior ca organizație: *goniatitic*, *ceratitic* și *ammonitic*<sup>1)</sup>.

Apar ammonoideelor în Biosferă pe la sfârșitul Silurianului, printr'o ramură primitivă — goniatitică — derivată din Nautiloidee care se menține până la sfârșitul paleozoicului. În această perioadă de timp ei urmează o complicată evoluție, ajungând în cadrul stadiului goniatitic, la forme din ce în ce mai superior organizate. Sfârșitul Devonului a fost pentru ammonoidee o perioadă critică; o parte au dispărut iar alta apucă calea degenerării, decăzând până la formele primitive. Suntem în faza când o ramură filetică, după o perioadă de existență își încheie ciclul său biologic și s'ar părea că dispariția întregului grup este iminentă. Dar nu în todeauna se întâmplă faptul acesta. Cu privire la ammonoidee în perioada aceasta critică pentru ei, găsim printre formele supraviețuite, tipuri morfologice, aflate în căutarea unor noi căi de dezvoltare, și cari la un moment dat pun bazele ramurei ceratitice pentru a marca o nouă ascensiune a grupului ammonitic. Pe la sfârșitul triasului constatăm un alt moment critic când formele acestea dispar în masă, întregul grup la începutul Mezozoicului fiind reprezentat printr'un singur gen. Ramura supraviețuită se respiră și de data aceasta în variațiuni bogate morfologice, din care multe ajung la gradul cel mai înalt de organizare al ammoniților.

În jumătatea superioară a Cretacicului o nouă cumpănă stă în calea dezvoltării ammonoideelor, caracterizată prin o stagnare în evoluția lor, degenerare, după care urmează decurând dispariția totală a grupului din Biosferă.

Procesele biogenetice nu sunt perfect reversibile, după cum nu sunt în totul reversibile și multe din cele mecanice sau chimice; adică procesul în dezvoltarea lui ciclică nu se întoarce exact la faza din care a plecat cum face un corp aflat în mișcare circulară. Calea urmată de întreaga viață, în dezvoltarea ei pe pământ, s'ar putea mai potrivit asemăna cu traectoria unui proiectil în mișcare spiralată, unde spirele descrise ar reprezenta desfășurarea proceselor ciclice în sânul diferitelor ramuri filetice, cari contribuie la ascensiunea generală a vieții.

1) Stadiile acestea se deosebesc după gradul de complexitate al *liniilor lobare* adică a liniilor ce marchează pe suprafața scoicii limita între camerele aeriene, separate prin pereți dispărători. La goniatiti linia lobară e simplă ondulată, formând *loburi* și *șele*; la grupul ceratitic lobi prezintă sinuozități iar șelele sunt întregi pe câtă vreme la cel ammonitic găsim complicațiuni sinuoase secundare, terțiare, etc. atât în lobi cât și în șele.

Răspândiți „NATURA”

Nici o școală fără abonamente  
la „NATURA”

Numai prin școală și numai prin  
știință, România Mare poate  
să ajungă Românie Tare

# MIHAIL FARADAY

## CENTENARUL ELECTRO-MAGNETISMULUI

de Dr. EUGEN CHIRNOAGA

### II.

Cercetările lui *Faraday* asupra inducției electro-magnetice le-a pornit cu gândul de a găsi o legătură între magnetism și electricitate.

Tot așa, când descoperă, că anumite substanțe sub influența unui câmp magnetic sunt capabile de a roti planul de polarizare a luminei, nu face altceva decât să stabilească o legătură între lumină și magnetism.

În mod analog a încercat să găsească o relație între magnetism și gravitație și în acest scop a făcut un mare număr de experiențe, cari însă nu i-au dat nici un rezultat.

În sfârșit, ultima experiență a vieții lui, încercată în 1862, era făcută cu ideea de a mai găsi o legătură între lumină și magnetism și consta în examinarea efectului unui câmp magnetic asupra spectrului unui izvor luminos. Dispozițiile experimentale erau minunate din toate punctele de vedere, față de scopul urmărit și dacă rezultatul a fost totuși negativ, aceasta s'a datorit imperfecțiunii instrumentelor pe care le avea la îndemână și anume slabei puteri de dispersiune a spectroscopului de care se servea. Treizeci de ani mai târziu *Zeeman* folosindu-se de aranjamentul lui *Faraday*, dar având la dispoziție instrumente optice mult mai puternice, a putut să demonstreze că efectul urmărit de *Faraday* există într'adevăr, și a deschis o cale de atac, nouă și puternică, în problema constituției atomilor.

Intrucât e vorba de centenarul electro-magnetismului se cuvine să insistăm ceva mai mult asupra celebrei experiențe despre care am pomenit la început, precum și actele premergătoare scenei din 29 August 1831. Pentru aceasta voi aminti câteva lucruri, care astăzi sunt familiare oricărui elev, dar care pe vremea lui *Faraday* însemnau „descoperiri recente” cunoscute numai în lumea învățaților. Pila electrică a lui *Volta* era alcătuită din plăci de cupru și zinc și bucăți de pâslă umedă așezate în succesiune regulată, totul constituind forma primitivă a bateriei electrice moderne. Legând cu sârme plăcile terminale de zinc și cupru și aplicând capetele sârmelor într'un anumit mod pe trupul unei broaște, se obțineau mișcări convulsive prin nervii și mușchii picioarelor. Aveam de fapt o descărcare electrică. În 1820 danezul *Oersted* făcu o descoperire surprinzătoare. Pila lui *Volta* suferise îmbunătățiri și se asemena mult mai mult cu o baterie electrică de astăzi. O pereche de plăci de zinc și cupru erau așezate într'o cuvetă cu acid diluat, formând o celulă; un număr mai mic sau mai mare din aceste celule legate în serie, alcătuiă o baterie mai ușor de mănuit și cu efecte mult mai puternice decât pila originală a lui *Volta*. *Oersted* a constatat, că unind firele ce legau plăcile terminale, obținea un efect asupra acului magnetic; și anume așezând firul paralel cu acul magnetic

acesta era rotit din poziția lui de echilibru așa încât să formeze un unghiu cu direcția firului. Inversând legăturile cu extremitățile bateriei și menținând toate celelalte dispoziții, acul magnetic este rotit de acelaș unghiu, dar de cealaltă parte a firului. Deviația acului se menține tot timpul cât durează acest aranjament. Presupunând deci, că atâta vreme cât firul este legat de capetele bateriei avem o curgere de electricitate de-alungul lui, rezultatul poate fi interpretat în sensul că, un curent electric deviază acul magnetic din poziția lui de echilibru.

Experiența lui *Oersted* a fost repetată de *de la Rive* la Geneva și mai târziu, tot în 1820. *Arago* făcu o dare de seamă asupra acestui fenomen în fața Academiei franceze. *Ampère* duse descoperirea ceva mai departe arătând că două fire străbătute de curent electric exercită acțiuni reciproce unul asupra altuia. *Arago* și *Dayy* arătară independent unul de altul, că un curent electric poate provoca magnetizarea ferului și oțelului. Toate aceste efecte nu erau decât variante ale aceluia peste care dăduse din întâmplare *Oersted* și anume că un curent electric are proprietăți magnetice, fiind deci echivalent cu un magnet. *Ampère* a pus în evidență faptul că deviația acului magnetic poate fi folosită spre a măsura tăria curentului și propuse pentru prima oară numele de *galvanometru*. El formulă totodată ipoteza că proprietățile magnetice ale ferului s'ar datori unor curenți electrici infinitezimali, care circulă prin atomii ferului. În 1821, *Faraday* a arătat că un fir străbătut de un curent electric poate fi făcut să se învâртеască continuu în jurul unui pol magnetic și *viceversa*.

Prin urmare e bine stabilit că pe la 1820 primul din cele patru și mari principii ale electro-magnetismului era descoperit și anume că un curent electric are un efect magnetic. În mintea cercetătorilor s'a pus atunci întrebarea, dacă n'ar fi posibilă și acțiunea inversă, adică dacă un magnet n'ar trebui să aibă un efect electric. Dacă curentul electric poate produce un magnet acolo unde acesta nu există, n'ar fi de așteptat, ca reciproc, un magnet să dea naștere unui curent electric? Sau, s'ar putea căuta reciprocitatea într'o formă oarecum diferită, dar cu semnificație echivalentă. Un magnet poate induce magnetismul într'o bucată de fer prin simplă vecinătate. Intrucât curenții electrici se comportă ca niște magneți, ar trebui ca un fir străbătut de curent să fie capabil de a induce curent electric într'un alt fir prin simplă apropiere.

Acestea erau întrebările care chinuiau spiritul activ al lui *Faraday*, care prin experiențe potrivite caută să le găsească un răspuns. Iată într'adevăr ce găsim în caetul în care-și înregistra el notele zilnice:

„1825 Noembrie 28: Experiențe asupra inducției, prin unirea firelor unei baterii voltaice. O baterie de patru cuvete, fiecare de câte 10 perechi de plăci, așezate una lângă alta.

Exp. I. Am legat polii printr'un fir lung de 4 picioare, paralel cu care se afla alt fir asemănător la o distanță egală cu grosimea a două foi de hârtie de cel dintâi. Capetele firului al doilea, legate la un galvanometru — nici o acțiune.

Exp. II. Polii bateriei legați printr'un fir învelit în mătase și răsucit

în spirală; un fir drept străbate spirala și e legat la galvanometru — nici un efect.

Exp. III. Polii bateriei legați printr'un fir drept, deasupra căruia se afla o spirală, ale cărei capete sunt legate la galvanometru — nici un efect.

În nici un chip n'am putut pune în evidență vre-un efect de inducție".

Este evident că *Faraday*, prin experiențe astfel aranjate, căuta un efect de inducție, acolo unde nu putea să fie. El se aștepta ca să se producă curent printr'un fir, prin simpla vecinătate a unui alt străbătut de curent. De fapt

experiențele lui ar fi putut dovedi ceea ce căuta el, dacă galvanometrul ar fi fost destul de sensibil și dacă el nu s'ar fi așteptat la un efect continuu. În condițiile lui de experimentare insuccesul era natural. Dar *Faraday* nu era omul care să se descurajeze ușor. El era capabil să urmărească un lucru ani de zile, variind neconținut condițiile experiențelor și născocind altele noi.

În ziua de 29 August 1831 el reia cercetările dar deastădată cu aparatură de un desen diferit și anume: pe un inel de fer răsucește două spirale de sârmă, legând capetele uneia la bateria electrică și ale celeilalte la un galvanometru. În lumina cunoștințelor de astăzi ne dăm seama că acest dispozitiv



Fig. 1 Mihail Faraday făcând o experiență.

trebuia să-i dea un rezultat satisfăcător: dar care erau motivele lui *Faraday*, pe baza cărora nădăjduia mai mult dela această experiență decât dela cele precedente nu știm, pentru că n'o spune nicăiri. Iată în propriile lui cuvinte cum a procedat:

— „Am încărcat o baterie de 10 perechi de plăci de câte 4 inci pătrați... am legat extremitățile unei spirale printr'un fir de cupru care trece pe deasupra unui ac magnetic — așezat la 3 picioare de inelul de fer. Am legat apoi capetele celeilalte spirale la baterie — imediat observ un efect sensibil asupra acului. Acesta oscilează și revine în cele din urmă în poziția inițială. Întrerupând legătura cu bateria, din nou se produce o mișcare a acului. Deci efect... dar trecător”.

Astfel *Faraday* a descoperit în sfârșit efectul despre care era sigur că trebuie să existe într'o formă sau alta. *Oersted* dovedise că curentul electric poate produce magnetism. *Faraday* dovedește, prin această experiență, că acțiunea magnetică poate da naștere unui curent electric. Când încercase acest lucru, prin experiențele de care am vorbit mai înainte, el căuta să dovedească producerea unui curent într'un fir prin simpla apropiere a unui alt fir străbătut de curent, cu alte cuvinte prin simpla apropiere a unui magnet în stare de repaos. Un astfel de efect nu există.

Ce găsisese el de astădată? Trecând curentul prin una din spiralele răsucite în jurul inelului de fer, el a magnetizat inelul, conform principiului lui *Oersted*. Inelul magnetizat străbate cealaltă spirală legată de firul ce trece pe lângă acul magnetic. În momentul magnetizării și numai atunci, ia naștere un curent în cea de-a doua spirală. Nu magnetismul însuși produce efectul constatat ci variația lui. Tot așa când legătura cu bateria a fost întreruptă, și inelul s'a desmagnetizat, variația în magnetismul lui produce din nou efectul, din nou trece un curent prin spirala a doua, în direcție opusă.

Deși într'o singură zi a fost descoperit și corect descris un principiu fundamental, a trebuit o serie întreagă de încercări negative pentru a ajunge la rezultatul dorit. În rezumat, putem spune, în termeni generali, că variația de magnetizare pune în mișcare electricitatea. Prima experiență a lui *Faraday* este un caz particular. Producerea de curent electric prin mișcarea relativă a magneților și bobinelor într'un dinam este un altul.

Trebuie să observăm ca reciprocitatea dintre electricitate și magnetism, așa cum a fost descoperită nu era de felul celei așteptate. Raționamentul făcut era, că întrucât un curent care străbate un fir conducător, produce magnetism într'o bucată de fer așezată lângă dânsul, tot așa ar trebui ca un magnet așezat lângă un fir să producă un curent electric care să străbată firul. Adevărata reciprocitate însă stă în aceea că *electricitatea în mișcare* adică curentul electric are un efect magnetic și invers, magnetismul în mișcare are un efect electric. În amândouă cazurile starea de mișcare este o *condiție esențială*. Această mișcare este relativă: un magnet poate fi în mișcare față de un conductor staționar sau conductorul se mișcă față de magnetul staționar. În amândouă cazurile se naște tendința de a pune în mișcare electricitatea în conductor. Nu trebuie să uităm că jocul între magnetism și electricitate este acțiunea fundamentală a universului. Într'o formă directă ea se manifestă ca lumină, căldură și toate celelalte forme de radiație. În altă formă ea apare ca acțiune chimică, condiționând toate procesele naturii însuflețite și neînsuflețite. Celelalte două mari principii ale electromagnetismului sunt în legătură cu natura spațiului în care magnetismul dă naștere electricității în mișcare, sau în care curentul electric dă naștere la magnetism. Marele *Clark Maxwell* a exprimat aceste patru mari principii în faimoasele lui ecuații matematice.

E foarte interesant de menționat, amintind cum *Maxwell* s'a folosit de rezultatele experimentale ale lui *Faraday* pentru a desvolta o teorie care este un monument de gândire și pătrundere matematică, că *Faraday* era aproape complet lipsit de cultură matematică, el însuși obișnuind să deplore „imper-

fectele lui cunoștințe matematice” și că în toate volumele lui de note, rămase în păstrarea *Institutului Regal*, nu se găsește un singur simbol matematic.

Cum se explică totuși că un om care n'a pătruns niciodată secretele matematicilor mai înalte a putut face totuși descoperiri de cea mai mare importanță, într'un domeniu, care tocmai pusesse la contribuție spiritul cu o solidă pregătire matematică al unui *Ampère*? În primul rând, pentru că, după cum am mai spus, *Faraday* a fost totdeauna obsedat de ideea inter-

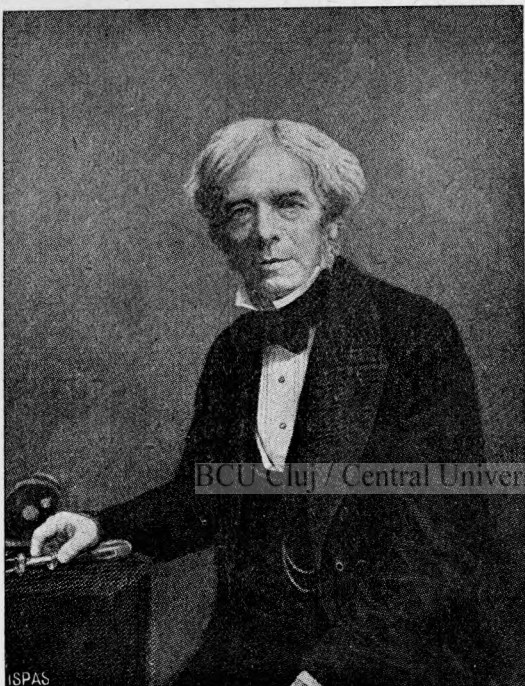


Fig. 2. Mihail Faraday la bătrânețe.

Poate din acest motiv adică a lipsei lui de cunoștinți în matematicile superioare sau poate fiindcă nu trecuse pe la universitate și deci nu-și însușise cultura clasică socotită ca singura adevărată pe vremurile acelea, când *Asociația Britanică pentru propășirea științei* s'a adunat la *Oxford* în 1832, din anumite cercuri ale universității s'au ridicat proteste împotriva acordării de grade onorifice unor „*hotch-potch philosophers*”, unor filosofi improvizați printre cari îl numărau și pe *Faraday*.

Dar munca fără răgaz și sfortărea susținută de-alungul atâtor ani de zile au început să aibă efect asupra sănătății lui și începând din 1835, când reputația lui era bine stabilită în toată lumea științifică, puterile începură să-l lase. Nu era atâta slăbit fizicește, cât mai ales suferea de frecvente lapsus-uri de memorie și nu mai era capabil să-și concentreze atenția asupra unui subiect. În 1841 fu silit să-și întrerupă lucrările și plecă în Elveția.

dependenței diverselor forme ale energiei. În al doilea rând, pentru că a folosit cu meșteșug reprezentarea geometrică a forțelor. Se știe că el nu era partizanul acțiunii la distanță și că pentru a-și explica de pildă acțiunea magnetismului în spațiu, el a imaginat liniile de forță, care după dânsul nu erau simple simboluri, ca cele folosite în analiza matematică pentru a reprezenta mărimi și direcții, ci întru-chipau structura reală a forței magnetice sau electrice. Modul acesta de a reprezenta metoda de lucru a naturii era ceva atât de nou și de ciudat, încât contimporanii lui nu l-au înțeles, și i-a fost dat unui alt geniu, lui *Maxwell* să transpună geometria cea nouă a lui *Faraday* în limbajul analizei matematice curente.



unde se odihni doi ani de zile. La întoarcere, deși forțele îi reveniseră, simptomele deprimante reapărură repede. El lupta cu curaj împotriva acestor slăbiciuni, încercând să continue cercetările lui, dar în cele din urmă fu lovit de paralizie și la 25 August 1867 muri.

Activitatea lui în laborator, îndemânarea neîntrecută ca experimentator, elocvența lui ca conferențiar, firea lui blajină și plină de curtoazie care-i câștiga simpatia tuturor celor ce-l cunoșteau, în sfârșit succesele lui ca om de știință, îl așează la un loc de cinste deosebită printre gloriile omenirii.

Nu trebuie să trecem cu vederea nici pledoariile lui pentru reforma învățământului prin introducerea studiului științelor naturale în școlile publice, precum și pentru recunoașterea unui loc demn de dânsii pentru conducătorii progresului științific. Bun patriot, n'a refuzat să-și pună cunoștințele în slujba interesului public, oridecâteori i s'a cerut, dar firea lui dezinteresată l-a oprit să primească vre-o plată în schimbul acestor servicii. De aceea, cred că nu pot da o încheiere mai potrivită acestei conferințe despre *Faraday*, decât citând cuvintele marelui său prieten, irlandezul *Tyndall*: „Viața lui a fost un aliaj de virtute și nobleță, cu excluderea a tot ce putea fi josnic sau vulgar. Nobleța lui n'a învățat-o în societate... Totuși Anglia n'a avut niciodată un gentleman mai autentic decât a fost el. Nici jumătate din măreția lui nu e cuprinsă în opera lui științifică, pentru că știința nu poate înfățișa bravura și delicateța sufletului”.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

*„Ajutați revista „NATURA”, candelă în care arde unt-de-lemnul*

*prea curat al științei și al dragostei de neam. Ea luminează*

*multe minți și încălzește multe inimi, dar vitregia*

*vremei încearcă să o stingă. De va muri „Na-*

*tura”, le va fi rușine urmașilor noștri să*

*nă zică nouă oameni”.*

G. G. L.

# CONCEPȚIA ELEMENTELOR CHIMICE ÎN VECHEA FILOZOFIE ÎNDĂ

PETRE I. CHEREBETIU

Dupăce omenimea a ajuns la un trai mai ușor și lupta pentru existență i-a dat răgaz să se gândească liniștit, a căutat prin speculațiuni teoretice să afle o explicație nenumăratelor fenomene din natură.

În primul rând au preocupat și frământat creerii, întrebările provenienții universului, a milioanelor de stele strălucite, a soarelui binefăcător și a vieții. Până să ajungă omenirea la cristalizarea concepțiilor de azi, au trecut multe milenii de rătăcirii și pipăiri în întunec, care însă nu sunt fără interes pentru noi, prin farmecul lor poetic. Aceste concepții le găsim menționate în tratatele mai vaste de istoria religiilor, în tratatele de filozofie, ba chiar și în cărțile de istoria chimiei, căutându-se noțiunile despre elemente în diferitele epoci ale dezvoltării științei. De data aceasta mă voi ocupa de concepția elementelor chimice în vechea filozofie Îndă, care ne-a devenit accesibilă abia în secolul trecut după ce scrutații Englezi și Nemți au străbătut în tainele Budhismului și al cărților vechi Inde, pe cari azi le putem studia în numeroase traduceri. În lucrarea de față urmez felul tratării chestiunii, după cartea lui E. Rabinowitsch și E. Thilo „*Periodisches System*”, 1930.

Originea filozofiei Îndă datează de pe la 1500 ani, a. Ch. n, Despre concepția materiei și compoziția ei nu găsim nicăeri o explicație minuțioasă, dar în cărțile filozofilor Inzi se tratează despre materia primă și chiar despre atomi, însă numai într'o formă foarte voalată. Deci nu poate fi vorbă despre atomi în înțelesul nostru de azi, nici despre particulele foarte mici constituante ale universului și nici despre cauzele întâmplărilor din univers. La vechii filozofi Inzi materia este numai exteriorizarea principiului spiritualist dominant și toată evoluția în univers se poate considera ca o manifestare a spiritului creator. Se știe că Vedenurile, s'au compus aproximativ cu 10—12 secole a. Ch. n. În aceste cărți tot ceea ce se petrece în univers, cu zeii, cu astrele și cu oamenii se reduc la aceea unitate numită „*tad ekam*”, ceea ce înseamnă „*acel-ceva*” (deci ceva neprecizat) de ex. în „*Cerc Veda*” se descrie formarea lumii fizice în felul următor :

„Nici neființa, nici ființa nu era pe atunci: nu exista spațiul aerului nici al cerului :

N'a fost moarte pe atunci, nici nemurirea, nici întunericul nopții, nici splendoarea luminii zilei.

Respia „*tad ekam*” fără suflu căci un altul în afară de el ori de ce fel ar fi fost nu se găsea.

Intunecime era, dela început învăluit de întuneric acest tot, într'o balansare fără lumină;

Forța vitală „tad ekam”-ul care a fost înconjurat de gol, de neființă s'a născut prin forța lui „tapas” (tapas=flacăra, foc, încordare, ascheză introspecțiune, coborîre în eul său).

Din el întru început s'a dezvoltat „Kama” (eros, iubirea) care a fost prima încolțire a lui Manas (intelect, voință, sentiment).

După această emanație, urmau altele în cari tad-ekam-ul ia ființa diferiților zei, prin aceeași înferbântare internă, concentrare — tapas — creiază un substrat „proto-apă”. Prin contopirea unei părți a trupului său în această proto-apă iau naștere diferitele obiecte ale lumii. Prin proto-apă — sinteză — trebuie să vedem un fel de element care deși a fost creat de către spirit, i-se opune — antiteza — prin materialitate cu care împerechindu-se iau naștere diferitele ființe. Inșă principiul spiritual rămâne cu toate acestea important. Concepția despre acest principiu spiritual devine mai lămurită în Upanishaden cu 500 ani a. Ch. n. și primește numele de „Brahman” sau „Atman”. Numirea Brahman se referă la principiul spiritual al lumii întregi, până când Atman, la acela al diferitelor corpuri. In același timp se dezvoltă și concepțiile despre manifestările fizice ale spiritului și cu aceasta iau naștere noțiunile despre elemente și chiar despre atomi.

Cu toate că „Budha” respinge astfel de speculațiuni filozofice ca neconducătoare la scop, totuși nu pot să nu le amintesc. Se menționează încă în vechile Upanishade, ca elemente: focul și pământul, pe lângă elementul proto-apă. Și aceste elemente își datoresc existența principiului spiritual. Stăpânul lumii „Prâjaputi” (unul din multele numiri ale principiului spiritual) produce conform „Brihadâranyaka Upanishade”, prin cântecul de preamărire, apa; iar prin agitarea apei ia naștere pământul, prin agitate se produce căldură și ia naștere focul.

În Chândogya-Upanishade, ni se povestește istoria formării elementelor :

„Brahman intenționa: eu vreau să fie multe, eu vreau să mă înmulțesc! Atunci a creat văpaia. Această văpaie intenționa: eu vreau să fiu multe, voesc să mă răspândesc! Atunci ea a creat apa. De aceia când omul simte văpaia durerii sau transpiră, se formează din văpaie, apă (lacrimi, sudoare). Aceste ape intenționau: noi voim să fim multe, voim să ne răspândim! Atunci ele au produs nutremintele, de aceea se produc alimente multe când plouă, căci din apă se dezvoltă nutremântul care se mănâncă!”.

În concepția Indă, obiectele care le întâlnim în natură nu sunt nici odată elemente pure; de ex. adevăratul foc constă din 3 elemente: ceace e roșul în el este văpaia; ceace e alb e apă; iar ceace e negru e nutremânt”.

Mai târziu s'au mai adăugat două elemente noi: eterul (cosmic) și vântul, cari ar fi mai „fine” de cât focul și a căror creație trebuia să premeargă focului. În „Taittiriya-Upanishad” stă: „că din Atman, cu adevărat a provenit eterul, din eter vântul, din vânt focul, din foc apa, din apă pământul”. Pentru compoziția obiectelor reale, din aceste elemente s'au dat formule mai precise; astfel de ex. apa naturală ar consta pe jumătate din elementul apă, și câte 1/8 din elementul pământ, foc, aer și eter. Celor

5 elemente corespund cele 5 simțuri ale omului: eterului ar corespunde sunetul care se propagă prin aer și se percepe cu urechea; vântului simțul tactil; focului colorarea, — deci simțul văzului; apei simțul gustului și pământului simțul mirosului.

Această concepție despre elemente se păstrează în toată filozofia Indă de mai târziu. La filozoful Kanada, care trăise puțin înainte de Christos, găsim o dezvoltare mai rațională a doctrinei despre elemente. Elementele pentru el nu sunt simple noțiuni ci sunt existențe reale. El adaugă celor 5 elemente altele cu egală importanță, timpul, spațiul, sufletul (*Atman*) și *Manas*-ul (mediul cu ajutorul căruia sufletul percepe senzațiile). Toate aceste elemente aparțin categoriei: substanță, la care se adaugă alte categorii, cum sunt: activitatea, calitatea, etc.

Pentru cele 4 elemente materiale pământ, apă, foc și aer (nu însă pentru eter) Kanada, pretinde o compoziție atomistică.

Comparând concepțiile acestea cu cele de azi, ne putem da seama cu recunoștință de energia intelectuală și fizică, consumată pentru aprofundarea științei.

## GOETHE ȘI CHIMIA

Îmbătat de glorie, dar cu setea de a ști cea în veci nepotolită, olimpiantul *Goethe* s'a arătat vrăjtit, până'n ultima clipită a vieții sale de lumina atotputernică ce isvoarește din lumea suprasensibilă. Trăește sub vraja ei, moare sub vraja ei. La 22 Martie se'implinesc o sută de ani, de când se stinse pentru totdeauna, la Curtea din *Weimar*, acela care a fost uriaș între uriașii cugetării omenesti.

Născut la *Frankfurt*, în 1749, învață dreptul la *Lipsca* și *Strassburg*, dar în loc să facă avocatură, se pasionează pentru literatura antică și modernă, pentru filosofie, pentru știință, pentru tot ce nseamnă inteligență și scrie operele care i-au creat renumele. În 1776 e chemat la *Weimar*, la Curtea Marelui Duce, căreia îi dă prin strălucirea inteligenței sale, renumele de *Atenă a Germaniei*. Nu ne vom încumeta să analizăm opera acestui geniu, care prin *Goetz von Berlichingen*, *Werther*, *Wilhelm Meister*, *Iphigenia*, *Torquato Tasso*, prin capodopera *Faust*, prin teoriile fizice și naturale, se ridică pe piscurile cele mai înalte la care poate aspira mintea omenească. E destul să amintesc că „*Faust*”, această ciudată lucrare, care îmbină sub semnul Frumosului, mitologia antică cu teoriile filosofice, a avut peste 20.000 de comentatori!

Aici vrem să vorbim despre o latură puțin cunoscută a uriașei personalități. Puțini vor fi știind desigur cele ce ne spune chimistul

*Walden în Forschungen und Fortschritte* și anume că *Goethe* s'a interesat foarte mult de chimie.

În 1770 a urmat ca student, lecțiile Prof. *Spielmann* de chimie, la *Strassburg*. Într-o călătorie făcută în același an în *Alsacia* și *Lorena* se interesează de industria sticlei, a ferului, a alaiunului, iar de atunci problemele tehnice îl pasionează aproape. A prelucrat și vestită carte a lui *Boerhave*, *Elementa Chimica*. În 1795 ține o cuvântare în care vorbește despre diferitele industrii din statul *Weimar*. Fenomenul de coagulare al coloizilor nu-i este necunoscut, iar despre Electrochimie, afirmă că este o călăuză minunată. În 1832, anul morții scrie: „Mă interesează foarte mult, putința noastră de a influența operațiile organico-chimice ale vieții”. Iar 20 de ani mai înainte scrisese: „Va veni vremea când imaginile atomice și mecanice vor dispăre și se va dovedi că toate fenomenele sunt de natură dinamică și chimică”.

Dar dacă ideile speculative îl atrag, tehnica îl pasionează. Se interesează de obținerea zahărului din sfeclă, de zaharificarea amidonului, de oțelul cu mangan și siliciu, de luminatul cu gaz, de sticle optice.

Și iată cum *Goethe* s'a interesat de tot și de orice, lăsând urme adânci pe oriunde a călcat. Și iată de ce *Goethe* a fost un om întreg în cel mai larg înțeles al cuvântului.

I. N. L.

# DELA ATENEUL ROMÂN

de G. G. L.

Duminică 6 Martie la 9 seara Ateneul român a fost în sărbătoare. Stalurile și lojile erau pline de lume aleasă, dornică să asculte pe un meșter al cuvântului și al științei. A vorbit domnul *Emil Severin*, profesor la Școala Politehnică, așa cum știe domnia-sa să vorbească, cu vorbire caldă, cu metafore prea frumoase, cu glume presărate cu măsură. De data aceasta conferențiarul a atins cel mai înalt exponent, în vrăjirea publicului care l-a răsplătit cu cea mai caldă recunoștință pe care i-a arătat-o prin aplauzele zgomotoase. „Natura” se mândrește că poate da amănuntele de mai jos, fiindcă la activitatea ei de a răspândi știința pe înțelesul tuturor se adaugă aceia a conferențiarului care a dovedit că știința poate să fie spusă frumos și poate să farmece pe ascultători când are parte de o personalitate ca aceia a domnului *Severin*.

După un rezumat poetic și plin de imagini privitor la trecutul științei, conferențiarul arată cum concepția noastră despre materie nu are consistență decât atât cât ne mulțumim să o contemplăm, imediat ce căutăm să o aprofundăm, să o analizăm, ea ne uimește, ne scapă, dispare. Până mai dăunezi la baza realității erau atomii, iar învățații secolului trecut recunoșteau în mod dogmatic trei mari legi: legea conservării materiei, legea conservării masei și legea conservării energiei. Aceste trei legi dădeau Universului o interpretare pur mecanică. Totul era aranjat ca o mașină în perfectă funcționare. Cu studiul radiațiilor și al gravitațiunii însă, s'au răscolit profund ideile noastre despre realitate.

Descoperirea radiului a dus la concluzia că atomul trebuie să fie un sistem complex, cu părți mobile întocmai ca o stațiune la radio-emisiune, care emite și primește radiațiuni. Atomul imaginat de *Bohr* este el însuși mai complex decât se credea; așa a recunoscut chiar *Bohr* la *congresul fizicienilor dela Roma*, din anul trecut

În tot cazul, un lucru este sigur: atomii corpurilor radioactive — vr'o 39 la număr — sunt adevărate uzine de energie care emit lumină și căldură, fărămițându-se încetul cu încetul, lăsând ca ultim suport material gazul heliu. Corpii neradioactivi s'ar putea și ei transforma în aceleași radiațiuni lăsând ca suport material gazul hidrogen. Atât heliul cât și hidrogenul au atomi compuși tot din protoni și electroni.

Dacă toată materia fie radioactivă sau nu, se poate transforma în raze ar fi cazul să ne întrebăm ce a devenit greutatea materiei.

Dar în știința nouă, în *teoria electromagnetică*, se dovedește că orice radiațiune este grea. *Lumina solară este grea. Soarele pierde pe fiecare zi câte 36 de miliarde de vagoane din greutatea sa. Toate stelele pierd zilnic cantități enorme din greutatea lor. Pământul el însuși, din cauza materiei radioactive pe care o conține, pierde câte 40 de kgr. din greutatea lui pe zi.*

Dar ce devine toată această materie pierdută sub formă de raze, sub formă de energie? Energia nu se pierde, dar ea se schimbă în forma ei

primordială. Ea scoboară panta, nu o poate sui. Se preface în unde din ce în ce mai puțin rezezi, se preface din lumină în căldură, dar nici odată din căldură într'o cantitate echivalentă de lumină.

*Einstein* consideră că masa este echivalentă cu energia. După cum există un echivalent mecanic al căldurei, tot astfel există un echivalent mecanic al energiei. Așa că materia nu mai este un element etern și neschimbat în Univers. Legea conservării energiei rămâne singura la baza energiei.

Materia însă n'a fost totdeauna, nici nu a fost infinită. Materia încheagată sub forma de nebuloase, stele și planete trebuie să fie între 5—10 trilioane de ani.

În afară de materia încheagată există în Univers și materie neîncheagată, materie primordială, rătăcitoare, pulbere de atomi de hidrogen și heliu, cari prin ciocnirea lor, produc razele cozmice, cele mai pătrunzătoare din câte sunt.

Conferențiarul insistă asupra naturii lor, asupra experiențelor lui *Hess*, *Millikan* și *Piccard* și arată efectul ce-l au asupra aerului și asupra corpurilor din drumul lor. Cu această ocazie vorbește despre călătoriile în stratosferă și face o frumoasă comparație între roiurile de electroni și publicul ascultător, între unele electromagnetice ce se propagă dela conferențiar la ascultători, face apoi o strălucită apologie a științei, îndemnând publicul să o cultive și să o cinstească.

La felicitările aduse domnului profesor *Severin* pentru prea frumoasa și interesanta sa conferință, de lumea din sală, compusă din magistrați, militari, înalți demnitari, profesori, studenți „*Natura*” trimete și pe ale sale, urându-i să aibă cât mai des parte de mulțumirea sufletească pe care o dă unui om de știință, recunoașterea muncii sale, pentru binele ei.

*Profesori și profesoare din toate școlile României-Mari, îndemnați*

*elevii să cetească „NATURA”. Numai prin Școală și numai*

*prin Știință România-Mare poate să ajungă Româ-*

*nie-Tare. Sunt trei sferturi din capitalele de*

*județe în cari librării nu vând nici un*

*număr din revista „Natura”.*

*Rușinea nu e a noastră.*

# NOTE ȘI DARI DE SEAMĂ

JAMES CLERK MAXWELL  
UN CENTENAR ÎN LUMEA ȘTIINȚELOR

Anglia a sărbătorit anul trecut doi din mari săi învățați: *Faraday* marele experimentator care a descoperit inducția e.c.c.romagnetică și legile electrolizii și pe *Maxwell* marele teoretician al electricității. Această coincidență nu este deloc întâmplătoare. Cu toate că *Maxwell* s'a născut în 1831, anul descoperirii inducției electromagnetice, au căutat să-i aducă omagiu în acelaș timp cu autorul acestei descoperiri, acelaia care a știut să tragă consecințele cele mai adânci pentru a demonstra identitatea luminii cu electricitatea.

*James Clerk Maxwell* s'a născut la *Edinburgh*, dintr'o familie scoțiană, bine situată. Tatăl său era avocat dar după câte se știe se ocupa mai mult cu invențiile decât cu avocatura. Printru acestea el se ocupa să facă alte feluri de îmbrăcăminte pentru el și fiul său, care a avut un rezultat dezastros pentru băiat atunci când a mers la școală unde ceilalți colegi l-au luat în bătaie de joc când l-au văzut așa împopoțonat. La vârsta de 10 ani era cu totul diferit față de colegii săi.

În tinerețea vârstei sale prefera să citească baladele bătrânești și se muncea cu executarea de planuri curioase și diferite încercări mecanice grosolane. Pe lângă acestea el era un bun elev, nu numai la matematici unde strălucea, dar și la litere. Compunea poezii frumoase și a practicat această artă toată viața sa.

*J. J. Thomson* spunea că, în timpul școlii *Maxwell* se interesa mai mult de două jocuri, *diabolo* și *zoo-top* strămoșul cinematografului.

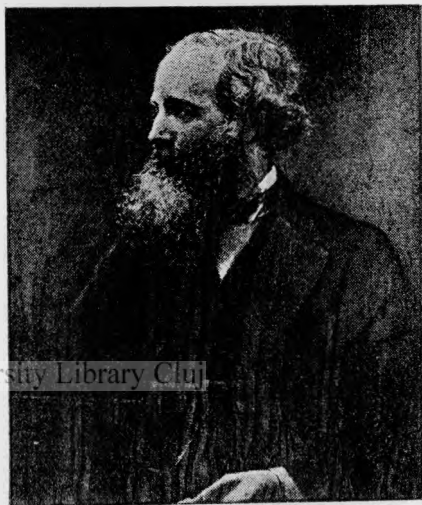
Jocul *diabolo* i-a dat mai târziu ideea de a construi „*tărcuzul dinamic*” cu ajutorul căruia a demonstrat proprietățile corpurilor care se învârtesc. Ceva mai mult, el întrebuițuă într'o zi *zoo-top*ul pentru a reprezenta mișcarea a două vârtejuri circulare.

La universitatea din *Cambridge* unde a intrat ca elev în anul 1850, s'a distins repede de la matematici. Aici a dobândit el titlurile universitare și s'a consacrat profesoratului.

În 1856 a fost numit profesor de „*teorie naturală*” ceea ce corespunde cam cu fizica generală, la *Marischal College d'Aberdeen*. Între timp el publicase un memoriu interesant asupra opticii geometrice. Înainte de a-și relua lucrările sale personale, el se

dedă cu totul profesoratului unde ajunsese un maestru neîntrecut. Toată iscusința sa o întrebuițuă la prepararea de experiențe uimitoare.

Atrage apoi atențiunea oamenilor învățați asupra sa, printr'un memoriu matematic despre *inelele lui Saturn*, în care demonstra-



*James Clerk Maxwell*  
1831—1879

ză că ele sunt formate din particule, singura ipoteză împăcitoare în ce privește s.a. biitutea inelelor.

Acest memoriu redactat pentru premiul „*Adams*” a îndreptat pe *Maxwell* către teoria cinetică a gazelor la care a adus contribuțiuni importante pe care le-a completat câțiva ani mai târziu prin două memorii de mare valoare teoretică și experimentală.

Tot lui *Maxwell* se datoresc primele cunoștințe precise asupra vâscozității gazelor. În acest timp el era încă din anul 1860 profesor la *Collegiu Royal din Londra* unde a stat până la 1865.

Tot în această perioadă a mai publicat teoria sa asupra colorilor și în special memoriile sale asupra liniilor de forță fizică și

dinamica câmpului electromagnetic, care conține ideile sale asupra electricității și magnetismului.

În primul din aceste memorii el reia concepția liniilor de forță magnetică puțin studiate până atunci de teoreticieni. Pentru aceasta, a imaginat un ingenios model mecanic, cu care reprezenta fenomenele electromagnetice așa cum le vedea el.

Acest model care explica printr-o imagine concretă, însă arbitrară, nașterea unui curent electric prin variația câmpului electromagnetic a inspirat lui Maxwell idei de mare importanță.

În realitate reprezentarea pe care a ales-o el, dă să se înțeleagă, că o variațiune a forței electrice dă naștere la o deplasare a sarcinilor electrice, chiar dacă acestea sunt pe jumătate paralizate de un mediu izolan, născându-se prin acest fapt un câmp magnetic. Maxwell este nevoit astfel să introducă în fizică noțiunea de *curent de deplasare* și aceia de *raporturi* între forțele electrice și forțele magnetice.

Acestea sunt ideile sale pe care le-a dezvoltat într-un mod curat matematic în memoriile sale asupra dinamicii câmpului electromagnetic, și care la dus să formuleze ecuațiunea celebră a lui Maxwell.

În sfârșit în tratatul său de electricitate și magnetism publicat în 1873, el formulează teoria sa care strânge în câteva ecuații matematice toate legile cunoscute de electromagnetism și exprimă între altele că legile electromagnetice se propagă la distanță, prin undulații, trecând prin medii interpusse. Aceste undulații sunt transversale și au o iuțeală de propagare egală cu a luminii.

Expunerea lui Maxwell în ce privește identitatea între undele electrice și cele luminoase, a fost cam greoaie și pentru acest lucru a avut puțini partizani în acest timp. Numai H. Hertz a avut onoarea să pătrundă gândurile adânci ale lui Maxwell și a adus primele fapte experimentale, descoperind în 1882 existența undelor, numite astăzi *hertziene*.

Odată cu publicarea tratatului său se sfârșește opera originală a lui Maxwell.

În 1871, el revine în învățământ pe care îl părăsise în 1865 și ocupă catedra de fizică experimentală, creiată pentru el la Cambridge, unde se ocupă între altele cu înzestrarea și organizarea laboratorului Cavendish, deschis la Cambridge în 1876. Era o noutate fericită pentru învățământul superior englez, creiarea unui învățământ experimental pentru studenții în fizică. Maxwell întrebuință toată activitatea sa în acest scop. În laboratorul său s'au format numeroși învățați care au dus mai departe gloria celui ce le-a dat lumină.

Tot acum el a publicat operile lui Henry Cavendish: „*Electrical Researches*” necunoscute până atunci.

Din ce în ce mai mult, forțele sale slăbesc și sănătatea sa se clatină văzând cu ochii, din cauza marilor îngrijiri și greutatea suferite pentru soția sa bolnavă. Maxwell și-a dat gloriosul sfârșit în Noemvrie 1879.

„La Nature”  
1 Noemvrie 1931.

Ing. I. I. Prundeanu

## ȘARPELE

Tot auzisem de o zicătoare, care este foarte adevărată, și care conține în ea un fel de fatalitate:

„De ce te temi n'ai să scapi”.

Încă din copilărie aveam o frică mare de două ființe, șarpele și câinele turbat. De cel din urmă m'a ferit Dumnezeu, am avut de-aface cu el, — dar pe cel dintăiu am avut prilejul să-l privesc mai de aproape.

Era prin luna lui Cuptor; Soarele trecuse de amiază, dar cu toate acestea era o căldură de nesuferit, și mai ales că nu plouase de un timp îndelungat și tot ce era pe câmp avea o înfățișare tristă. Frunzele de porumb erau aplecate spre pământ, iar câmpiile erau triste fără nimic atrăgător.

Mergeam tăcut pe lângă râu gândindu-

mă la diferite amintiri ce-mi alunecau prin minte, până ce m'am oprit auzind niște zgomote. Apropiindu-mă am văzut că erau niște oameni ce prindeau pește. Locul era retras și pentru a fi mai siguri de prinderea peștelui au oprit apa atât la partea de jos cât și la partea de sus cu niște iazuri, iar pe margine au făcut un șântuleț pentru scurgerea apei (ierughită cum îi zice la noi). Apa aruncată peste iazul din vale, făcea zgomotul ce se auzia din depărtare. M'am oprit și eu să privesc, dar n'am zăcut mult plecând mai departe. La întoarcere nu i-am mai găsit acolo; plecaseră. Voiam să mă cobor jos lângă apă, căci văzusem niște pești pe deasupra; dar nici n'am pus bine piciorul în iarbă deasă din apropiere, căci m'am oprit lo-



cului increment. Iarba se apleca și-ntr'o parte și-ntr'alta, lăsând să se vadă un șarpe cu totul deosebit celor văzuți până acum. Cu toată frica mea l-am putut observa desult de bine.

Ca mărime, cred că nu greșesc dacă spun că era de 1 m. Pe toată întinderea corpului său se putea distinge, un amestec de culoare neagră și cenușie; dar ce era mai caracteristic, a fost o pată roșie, de lățimea unui centimetru, ce se întindea de o parte și alta a capului. A trecut înnot cu cea mai mare ușurință spre malul celalt al râului; avea o înfățișare măreață, capul ridicat sus privind în toate părțile, ca unul ce se știe temut și nu-i pasă de nimeni.

Apa se răstrângea în urma lui în cercuri din ce în ce mai largi ca și la o piatră pe care o arunci într'o apă liniștită.

Am trecut de partea cealaltă a râului crezând că s'o fi ascuns cumva, dar și de astădată credința mea a fost înșelată, am fost primit cu un fâșait, păs, păs, și am văzut o

limbă bifurcată niște dinți ascuțiți ca acele și niște ochi ce te fascinau. Nu este nimic atrăgător în acest animal, diformitatea corpului, capul mare, subțire pe lângă gât, gros la mijloc, și iar subțire spre partea codală, epiderma sa lucie și ochii sticloși ca la un bolnav ce se găsește în delir. Am plecat acasă n'am mai stat nici o minută, dar în drumul meu spre casă mi-am adus aminte de proverbul din bătrâni „De ce te temi n'ai să scapi”.

P. S. În popor există o credință în privința apărării de acest animal. Cum dă în primăvară, femeile ba chiar și bărbații iau un ciocan și o altă bucată de fier, indiferent ce ar fi; pleacă prin grădina ocolindu-o de mai multe ori și lovind încontinuu bucățile de fier unele de altele, Șerpii auzind zgomotul ar fuși și nu s'ar mai apropia de locul unde erau ascunși.

PETRU V. LAȚCU  
elev cl. VII liceul din Oravița

## DEZAMĂGIRILE UNUI INVĂȚAT<sup>1)</sup>

Învățații de seamă care nu mor prematur sau nu renunță din vreme la situația de conducător spiritual, nu scapă de dezamăgiri și amărăciuni. De o icoi în istorie, figurile mari sunt înconjurate de a majestate nealterabilă; memoria ni le arată așa cum erau în toată gloria, după cum ochiul păstrează chipul soarelui. Dar în realitate, în viața tuturor oamenilor ce au exercitat o înrădire decisivă asupra vremii lor, se pot deosebi trei perioade.

La început sunt cu mult înaintea contemporanilor și sufăr, căci nimeni nu-i înțelege și nu vor să-i urmeze: principiul inerției face totdeauna să se arunce ideile ce ar schimba brusc cursul obișnuit al ideilor.

Apoi, teoriile noi izbândesc și tineretul le primește, căci inerția îi stăpânește mai puțin; tinerețea n'are încă obișnuințe, are pentru un lucru nou izvoare de energie mai puternice; ea se leagă de o călăuză și o mișcare mare face ca ideile noi să intre în știință.

Însfârșit această tinerețe desfășoară activitatea într'un chip mai însemnat; călăuza a trebuit mai înainte să cheltuiască toată energia spre a croi un drum și a înlătura piedicele mari; cu prețul celor mai bune puteri a deschis calea până la un punct, la care eșung și ucenicii săi, cu forțe proas-

pete, gata să meargă mai înainte. Această ultimă mișcare e cu atât mai puternică, cu cât ideile noi sunt mai bune și mai rodnice; aceste idei, care la început erau creația personală a pionierului din frunte, încep să trăească o viață proprie și independentă. Este fatal ca în cele din urmă acestui om să-i lipsească răsuflarea, în vreme ce știința își urmează calea fără oprire. În anii tinereții, întrebuițând toate puterile, a pus în mișcare carul științei și în a doua parte, sfortările colaboratorilor tineri au accelerat mereu cursa. Câtăva vreme, bătrânul profesor poate încă să rămână în capul coloanei; alți îl scutesc să tragă și el n'are decât să le arate drumul, însă pierde simțământul forțelor ce lucrează; fără voe caută să păstreze cafea cea veche, chiar dacă condițiile noi cer alta mai bună și înainte de a se aștepta, carul este svârșit pe alt drum.

Atunci începe a treia perioadă și se pot întâmpla două lucruri: sau merge pe delături, lăsând carul să-și urmeze calea, fără a-l împovăra, chiar dacă are convingerea intimă că este pe un drum rău. Așa a făcut *Volta*: a desvoltat, pentru a născoci pila, o activitate cu adevărat extraordinară; pe urmă s'a închis într'o tăcere aproape completă. Supraviețuiește încă un sfert de veac, marelui sale descoperiri și putu să contemple

După cartea lui *W. Ostwald*: *Der Werdegang einer Wissenschaft*.

mişcarea ce a dat-o chimiei; dar partea chimică a electricității pilelor era tocmai cea care-l interesa cel mai puțin și aceasta pare a explica de ce n'a fost ispitit să urmeze știința pe calea ce o privea ca fără însemnătate.

Sau, în alternativa a doua, învățatul se crede tocmit să slujească cât mai bine știința, atât cât îi mai rămân puteri. Atunci cearta nu se poate înlătura, bă-rânna mae-stru poate cu atât mai puțin să oprească mișcarea odată pornită, cu cât impulsul ce i-a dat a fost mai puternic. Toată împotrivirea este nefolositoare și dezvoltarea științei se face fără voia lui. Luptă în zadar împotriva lucrurilor noi pe care poate să le înțeleagă și prețuiească din ce în ce mai puțin; își sleiește aci cele din urmă puteri și omul, căruia omenirea îi datorește recunoștință veșnică, moare amărit și trist,

cu convingerea foarte sinceră de a fi văzut năruiță opera ce a înfăptuit-o. E tocmai soarta muncitorilor celor mai conștiincioși și celor mai legați de datoria lor, fiindcă se cred îndreptățiți să ridice glasul cu atât mai sus, cu cât drumurile noi îi îndepărtează mai mult de cele ce le-a găsit bune, dealungul meseriei lungi și rodnice. Partea tragică a acestei evoluții este trebuitoare; este împotrivirea de neînlăturat între evoluția științei în vreme de mii de ani și viața unuia singur, înăbușită într-o clipă...

Dar, vom adăoga noi, mai există și al treilea caz: al învățaților ce răman veșnic tineri, ce se pot nu numai ține de carul științei, dar chiar îl pot conduce; e destul să citez pe octogenarul *Ed. son*, spre a nu pomeni decât de cei morți.

CONSTANTIN BELCOT

## CĂRȚI NOU I

GUIDE DE LA SIXIÈME EXCURSION  
PHYTOGEOGRAPHIQUE INTER-  
NATIONALE. ROUMANIE, 1931; ré-  
digé par *Al. Borza*. Cluj, 1931.

*Al. Borza*. Die Vegetation und Flora Rumaniens. — *Al. Borza*: Botanischer Führer durch die Umgebung von Herkulesbad bis an die Donau. — *Z. C. Panțu* u. *C. Popescu*: Das Botanische Institut in Bukarest (Cotroceni). — *O. P. Popescu*: Excursion géologique dans la région pétrolifère de Câmpina. — *I. Grințescu*: Le problème du mêleze dans les Carpathes roumaines. — *M. A. Ionescu*: Tierökologische Untersuchungen in der Buchenwaldstreu von Sinaia. — *M. Haret*: La région alpine du Massif des Bucegi. — *G. P. Antonescum*: Quelques mots sur la distribution géographique des principaux conifères dans les Carpathes roumaines. — *Al. Borza*: Die Excursionrute

durch die Dobrogea und das Donaudelta. — *V. Pușcariu*: Les monastères du district de Neamt. — *I. Grințescu*: La végétation du Mont Ceahău. — *Al. Borza*: Die Vegetation der „Pietrele Roșii“ bei Tulgheș. — *E. Pop*: Über die Ephedra distachya von Turda und Suat. — *E. Pop*: I. Das Torfmoor von Borsec. II. Die Postglaziale Waldsukzession in Rumänien auf Grund von Pollenanalysen. — *E. J. Nyárády*: Die Vegetation des andesitischen Mureșdurchbruchtales zwischen Toplița und Deda. — *Al. Borza*: Botanic Excursion through the „Câmpia“. — *M. Tieserhausen*: Die botanischen und die übrigen wissenschaftlichen und kulturellen Anstalten von Cluj. — *G. Bujorean*: Some results regarding the plant succession and plant association of Cluj. — *Al. Borza* und *C. Gürtler*: Botanischer Ausflug in die Schlucht von Turda. — *N. Săulescu*: La Station Expérimentale à Câmpia Turzii.

TIPOGRAFIA  
I. E. TOROUTIU  
STR. GRIGORE



« BUCOVINA »  
BUCUREȘTI III  
ALEXANDREȘCU NO. 4

G. G. LONGINESCU  
**CRONICI ȘTIINȚIFICE**  
VOLUMUL III TIPOGRAFIA COPUZEANU  
BUCUREȘTI, OCTOMBRIE 1931  
**C U P R I N S U L**

Inchinare electronului. — Iarna. — Industria rămășițelor din fabrici. — Primăvară vecinică. — Din trecutul materiilor explozibile. — Greutatea inimei și greutatea corpului. — Experiențele lui Sir William Ramsay. — Un secret al plantelor. — Pericolul galben. — O lecție a doamnei Curie. — Nemărginitul. — Zidirea lumii. — Ceva despre heliu. — Industria chimică în Germania. — Ceva despre școala de azi. — În amintirea lui Darwin. — Câteva despre cauciuc. — Terra Sigillata. — Ylang-Ylang. — Hârtia de ziare și pustirea pădurilor în Statele-Unite. — Chimia în serviciul arheologiei. — George Stephenson. — Sir Humphry Davy. — Apologia chimiei și a omului de știință. — Atomi și molecule. — Circulația materiei în lume. — Trăim în zile mari. — Dela liceul Unirea din Focșani. — Profesorul. — Cărțile de școală. — Revistele. — La monumentul Doctorului Istrati.

PREȚUL 60 LEI

DEPOZITUL G-RAL: OFICIUL DE LIBRĂRIE  
BUCUREȘTI VI. STR. ROZELOR No. 9

G. G. LONGINESCU  
**CRONICI ȘTIINȚIFICE**  
VOLUMUL II, EDITURA „CVLTURA NAȚIONALĂ”  
**BUCUREȘTI 1922**

G. G. LONGINESCU  
**ANALIZA CALITATIVĂ**

Volumul, legat în pânză, costă 300 lei și se găsește  
de vânzare la tipografia I. N. Copuzeanu,  
Str. Isvor No. 97, București VI

**SENZAȚIONAL CA PREȚ ȘI CALITATE**

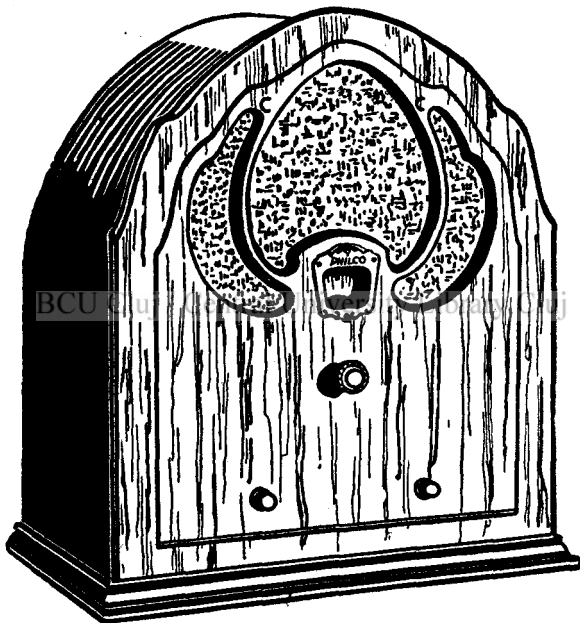
**Lei 12.500**

**NEUTRODYNA ELECTRODYNAMICĂ ECHILIBRATĂ**

**PHILCO**

**UNDE LUNGI ȘI SCURTE**

**200 - 2000 METRI**



Modelul 55-A de 5 lămpi duble

- 1) PRIMUL aparat american pe unde lungi și scurte 200—2000 metri
- 2) direct și integral la priză
- 3) electrodynamic ECHILIBRAT
- 4) prinde la orice oră din zi
- 5) foarte selectiv, peste 40 da stațiuni
- 6) 5 lămpi duble, cu ecran și pentoda
- 7) fără fluerături de reacție
- 8) un singur buton de reglaj
- 9) produs de „Philadelphia Storage Company”, cea mai mare fabrică de radio din lume.

**RADIO ELECTRICA**

**82, CALEA VICTORIEI, 82**  
(Peste drum de Palatul Regal) Telefon 336/68