

NATURA

REVISTĂ PENTRU RĂSPÂNDIREA ȘTIINȚEI

REDACȚIA ȘI

BUCUREȘTI VI

A P A R E

TELEFON



ADMINISTRAȚIA

STR. ROZELOR, 9

L U N A R

3.53.75



BCU Cluj / Central University Library Cluj

CAMILLE MATIGNON
1867—1934

No. 6

15 IUNIE 1934

A N U L D O U A Z E C I Ș I T R E I



N A T U R A

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

G. ȚIȚEICA

Profesor Universitar

G. G. LONGINESCU

Profesor Universitar

OCTAV ONICESCU

Profesor Universitar

CUPRINSUL

PROFESORUL CAMILLE MATIGNON de I. N. Longinescu	1
MUZEELE TECHNICE ȘI MUZEELE ROMÂNEȘTI de Ing. Dimitrie Leonida	4
DEUTERIUL SAU HIDROGENUL GREU de Dr. Th. P.	6
TELEGRAFIE, FOTOELECTRICITATE ȘI TELEVIZIUNE de Nicolae R. Stă- nescu	8
LA MOARTEA LUI EDISON de G. G. Longinescu	15
CEVA DESPRE FIZICA ATOMICĂ de Șerban Țițeica	20
CONTRIBUȚIUNI LA DIDACTICA FI- ZICEI de N. N. Botez	25
LA TIMIȘOARA ÎN BACALAUREAT de S. N. Longinescu	31
CHIMIA ÎN VECHIME de Constantin Belcot	36
RÂNDURI RĂZLEȚE de G. G. Longinescu	39

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

ABONAMENTUL 250 LEI ANUAL / NUMARUL LEI 25
ABONAMENTUL PENTRU INSTITUȚII 400 LEI ANUAL
REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA: BUCUREȘTI 6. STR. ROZELOR 9

NATURA

REVISTĂ PENTRU RĂSPÂNDIREA ȘTIINȚEI

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

ANUL XXIII

15 Iunie 1934

NUMĂRUL 6

PROFESORUL CAMILLE MATIGNON

de I. N. LONGINESCU



Camille Matignon

1867 — 1934

Din Paris ne vine o veste tristă. Acolo, departe în Cetea Luminei, s'a stins un luceafăr al științei: profesorul *Camille Matignon* dela Collège de France. Cine dintre cei cari l-au cunoscut nu l-au iubit și nu l-au admirat? Și cine dintre admiratorii lui, îl vor putea uita?

Profesorul *Matignon* era parcă intruparea însăși a puterii de a ferma. Mulți învățați francezi sunt simpatici, dar parcă nici unul dintre ei nu atrăgea ca fostul profesor dela Collège de France. Înalt, vioi, plin de umor, cu surâsul cald și privirea prietenească, *Matignon* te ferma dela prima vedere.

Il revăd pe profesorul *Matignon* în micul și vechiul laborator, acolo, unde lucrase și marele său profesor, celebrul *Marcelin Berthelot*. Il revăd și la biroul său, unde te primia cu aceea căldură caracteristică oamenilor mari și cu deosebita lui politeță. Il revăd pe rue des Écoles, cu pașii mari și fruntea

sus „Comment allez vous? Et votre oncle?” erau întrebările tip cu care mă întâmpina el, în ușa biroului, sus, la capătul acelei scări vechi de lemn,

sfânta relicvă, pe care au bătătorit-o atâția învățați francezi. Iar după ce răspundeam, magistrul zâmbia: „Très bien, très bien, alors vous êtes content”.

Matignon iubia țara și neamul românesc, mai ales după vizita făcută în țara cu prilejul Congresului internațional de Chimie. Era în curent cu politica și viața economică a României. Imi vorbea deseori de finanțele țării, de cereale, de petrol, de Constanța. Nu uitase nici grădina Cișmigiu, unde se plimbase cu asistenții laboratorului de chimie neorganică din București. Îi părea rău că prețul petrolului scădea mereu, ceea ce se datora, spunea el, creșterii nelimitate a producției. Pe scurt *Matignon* era un mare filo-român, așa cum sunt puțini dintre nenumărații filo-români francezi.

În cele ce urmează, dau câteva date biografice, luate din panegiricul pronunțat de profesorul *Délépine*.

S'a născut profesorul *Matignon*, în departamentul *Yonne*, în sud-vestul Parisului. După ce a făcut liceul la Troyes, intră în școala normală superioară din Paris; apoi își trece licența în șt. fizice și șt. matematice și examenul de profesor — numit în Franța agregatie — în anul 1889. În acel timp era profesor la Collège de France marele *Marcelin Berthelot*, uriaș între marii experimenter și gânditori ai chimiei. *Matignon* devine preparatorul lui *Berthelot*, iar în 1892 își trece doctoratul cu o teză foarte grea, despre ureide. În urmă *Matignon* devine primul colaborator al marelui *Berthelot*. În această calitate îl ajută pe marele învățat în cercetările celebre din termochimie. Fiește că toate experiențele au fost făcute de *Matignon*; erau experiențe grele, minuțioase, care cereau o mare precizie și o mai mare îndemânare. Experiențele acestea stau la temelia termochimiei de astăzi.

Mai târziu *Matignon* e numit conferențiar la Facultatea de Științe din Lille, apoi la Sorbona. Din 1898 *Matignon* începe să suplinească pe *Berthelot* la catedra de la Collège de France, iar după 1903 *Matignon* înlocuiește definitiv pe marele învățat care moare patru ani mai târziu, în 1907. *Matignon* dezvoltă la curs aplicațiile termochimiei în chimia neorganică și chimia organică. Cu un talent desăvârșit apără cu multă convingere principiul lucrului maxim, făurit de *Berthelot* și atacat de adversarii lui. În același timp *Matignon* lucrează mult și în domeniul pământurilor rari.

Cursul și lucrările lui *Matignon* se pătrund între ele. Cea mai importantă lucrare din domeniul chimiei generale este o lege, pe care *Nernst* a numit-o legea lui *Le Chatelier-Matignon*; această lege este pentru disociația chimică, ceea ce este regula lui *Trouton* pentru fierberea lichidelor. Ea se exprimă astfel: raportul dintre căldura moleculară de disociație a unui compus chimic și temperatura absolută la care se petrece reacția este constant pentru diferiții compuși chimici. Constanta este egală cu 32. Propoziția a fost enunțată mai întâi de *Le Chatelier*, și a fost verificată experimental de *Matignon*.

Până la 1908, *Matignon* a fost suplinitorul lui *Berthelot*. După moartea marelui învățat, *Matignon* e numit profesor definitiv la Collège de France, în locul lui *Le Chatelier* care trece la Sorbona. *Matignon* continuă să se ocupe de părțile teoretice ale chimiei, dar se dedică și lucrărilor industriale, ocupându-se în special cu industria azotului, a aluminiului, a petrolului. Printre colaboratorii lui se numără *Mayer*, *Frejacques* și Domnișoara *Marchal*.

moartă acum trei ani într'un accident de automobil. Foarte pricepută în a' Chimiei, Domnișoara Marchal ajunsese în ultimul timp subdirectoarea laboratorului. Personalul laboratorului era compus, după câte știu eu, din trei persoane: Magistrul, care era directorul, Domnișoara *Marchal*, subdirectoarea și un laborant, *Gustav*.

Magistrul își ținea cursul într'un amfiteatru mic și vechiu, unde n'ar fi încăput mai mult de 50 de persoane, dar unde nu veneau de fapt decât 10—12 studenți, pentrucă era vorba de cursuri cu totul speciale. Stând acolo, pe băncile acelea învechite și ascultând lecțiile profesorului *Matignon*, nu se putea să nu simți fiorul dumnezeesc pe care-l simți în fața unui altar. Amfiteatrul acela, mic și vechi, era un adevărat sanctuar al științei. Zidurile acestea învechite, de colbul vremii acoperite, care păstrează între ascunzăturile lor ceva din vraja vorbelor pronunțate odinioară, sau ceva din farmecul ochilor cari i-au privit cândva, înfioară pe student, tot așa după cum lumina albastră dela mormântul lui *Napoleon* mișcă inima oricărui francez. Căci aici între aceste ziduri a trăit *Camille Matignon* trei decenii încheiate, aici a trăit ani și zeci de ani de-arândul *Marcelin Berthelot*, aici au trăit cu o sută de ani în urmă *Ballard*, *Thénard* și atâția alți fruntași printre fruntașii științei universale.

Camille Matignon a fost ales membru al academiei de științi în 1926, a fost unul dintre întemeetorii societății de chimie industrială, a fost redactorul șef al revistei *Chimie et Industrie*, a fost membru a numeroase societăți științifice. În ultimul timp era președintele societății de chimie.

De curând i s'a făcut (un nou laborator, un laborator mare și spațios, în locul vechei clădiri. Dar era prea târziu. „On m'a fait un nouveau laboratoire, mais c'est trop tard pour moi“ îmi scrisese cu tristețe magistrul anul trecut.

Și acum, scumpe și ilustre Magistre, nemai putându-ți scrie noutăți din țara pe care ai iubit-o așa de mult, îți aduc pe această cale omagiul suprem de adâncă admirație și de veșnică neuitare din partea tuturor acelor Români cari nu te vor uita niciodată.

„Minunata revistă de popularizarea științifică „NATURA“

reprezintă cel mai bun mijloc de educație științifică

și de răspândire a culturii adevărate

în țara noastră“.

MUZELE TECHNICE ȘI MUZELE ROMÂNEȘTI

MIJLOACE PEDAGOGICE PENTRU RĂSPANDIREA CUNOȘTIINTELOR ȘTIINȚIFICE

Conferință rostită la congresul Asociațiunii pentru Înaintarea Științelor

de Ing. DIMITRIE LEONIDA

II.

După terminarea războiului mondial și întregirea neamului, probleme mari și numeroase ni s'au pus, pentru a căror rezolvare trebuie să contribuim cu toții. Dar pentru aceasta trebuie să ne cunoaștem bine țara și viața care pulsează pe pământul românesc. Și în această direcțiune, urmând acelaș sistem, cred că ar trebui să se înființeze în centrele importante ale țării *Muzee Românești*. Pentru a demonstra ideia pe care o urmăresc, am adunat materialul care să illustreze ceia ce cred că ar trebui să cuprindă asemenea muzee, material care este expus într'unul din pavilioanele Parcului Carol. Spațiul, care și de data aceasta este cu totul insuficient, nu mi-ă permis așezarea obiectelor într'o ordine logică. Dorința mea este ca prin diorame, hărți, reliefuri, modele, planuri, date statistice, tablouri, fotografii, etc., să se arate tot ceia ce trebuie să cunoască ori ce Român despre țara lui. Se începe cu locul pe care îl ocupăm în univers, pe glob și pe continent, arătându-se ceia ce s'a crezut în vechime și ceia ce se știe astăzi. Două diorame, care deși așezate cu totul neprielnic, ne dau o imagine de ceia ce va reprezenta sala vastă destinată luptelor care au trebuit să fie duse în decursul veacurilor pentru stăpânirea pământului nostru. Am expus o serie de hărți originale vechi, care ne arată cum ne-au cunoscut străinii țara în decursul vremurilor, începând cu Ptolemaeu și cu tabelele Peutingeriene. Am insistat asupra contribuțiunei însemnate pe care a adus-o doi fii ai pământului nostru: *Honterus* din Brașov, alcătuitoarul primului atlas din lume și *Reichersdorff* din Mediaș, despre care manualele noastre de geografie nu pomenesc nimic.

Pentru a indica cum cred că ar trebui să ni se arate organizarea țarei în diferitele timpuri, am considerat starea de acum 10 de ani, expunând schematic atât organizarea propriu zisă, cât și: mijloacele financiare, tablourile tuturor slujbașilor și lefurile de atunci, programele învățământului, situația poștelor, precum și câte-va gravuri de Raffet din acel timp.

Era nevoie de o hartă în relief, destul de mare, pentru ca prin exactitatea ce se poate obține, să avem o înfățișare justă a pământului nostru. După o muncă de peste 15 ani, ajutor de colaboratorii mei devotați, pe care am putut să-i formez fiindu-mi elevi, am putut construi relieful la scara 1 : 100.000. Sigur că orice Român care pătrunde în hall-ul expoziției, nu poate să nu rămâe impresionat văzând frumusețea fără seamăn a patriei noastre. Dorința mea este, ca prin întrebuițarea tuturor mijloacelor pe care

tehnica ni le pune la dispoziție, prin proiecțiuni, prin jocuri de lumini, tuburi Neon, film sonor, etc., acest relief să servească pentru arătarea bogățiilor pe care le avem și a mișcării de pe pământul nostru. Ar trebui ca acest relief să fie expus într'o sală specială a Muzeului Românesc, unde publicul să poată urmări timp de o oră seria întreagă de proiecțiuni și mișcări, precum și explicațiuni date pe cale automată. Intreaga viață românească fiind influențată de relieful pământului nostru, am construit asemenea reliefuluri și în scări mai reduse precum: 1 : 200.000, 1 : 500.000 și 1 : 1.000.000, întrebuințate în diferitele secțiuni ale muzeului.

Munții noștri pot fi urmăriți în întreaga lor înălțuire, atât prin relieful 1 : 100.000 cât și prin profilele respective. Pentru studii mai amănunțite pot servi reliefuluri destul de mari, cum sunt cele expuse pentru masivul Bucegilor și pentru Ceahlău, reliefuluri ce pot fi întrebuințate și în centrele importante de turism, fiind posibilă indicarea amănunțită a diferitelor drumuri pentru ascensiuni. O piramidă în trepte ne arată armonia desăvârșită care există între suprafețele și înălțimile României.

În secțiunea industrială se poate urmări întrebuințarea forței motrice după felul mașinilor de forță și după felul industriilor, iar pentru a dobândi o idee justă de starea în care ne aflăm, — din nefericire foarte înapoiată — se arată și situațiunea din alte țări. O dezvoltare mai mare, grație concursului Uzinelor Comunale și a Societății Generale de Gaz și Electricitate, s'a putut da instalațiunilor tehnice din capitala țării.

Problema electrificării României fiind de mare importanță pentru pășirea țării, am crezut că e necesar, cel puțin în linii generale, să fie cunoscută tuturor. Pentru a vedea cât de ușor s'ar putea schimba starea de înapoere în care ne aflăm în privința energiei, am expus proiectele utilizării Bistriței Moldovene la Bicaz și a Dunărei la Porțile de Fer.

Ce s'ar putea face pe valea Bistriței ne poate da o slabă imagine diorama expusă. Prin crearea unui baraj și a unui lac mare egalizator, s'ar rezolva pe lângă regularea perfectă a regimului apei, deci ușurarea înlăturării irigațiunilor, navigațiunei, apărării contra inundațiilor, și problema producerei unei mari cantități de energie, foarte efină, care ar reprezenta cantitativ ceea ce astăzi produc toate uzinele electrice din țară.

La Porțile de Fier navigațiunea se făcea foarte greu în trecut, după cum rezultă din cele două gravuri de acum 100 de ani. Lucrările executate de Unguri reprezintă în realitate mai mult o zăvorire a transporturilor pe Dunăre în sus, din cauza iuțelei mari pe care o are apa în canalul deschis. Numai prin construirea unui canal cu ecluze și a unui baraj se va putea rezolva atât problema navigațiunei cât și producerea unei mari cantități de energie. Modelul unei părți din barajul-uzină, după proiectul Banky, ne dă o idee de mărimea lucrărilor. Cele două uzine mari hidroelectrice proiectate la Bicaz și Porțile de Fer, vor trebui să alcătuiască centrele — pivoții — rețelei electrice naționale arătate prin hărți.

Electrificarea treptată a căilor noastre ferate principale e o problemă de actualitate. În legătură cu această problemă se expune modelul unei locomotive electrice.

Muzeul Românesc trebuie să fie un templu pentru cultul patriei și o școală pentru Români, iar pentru străini un centru de informațiuni.

Asemenea muzee ar trebui să existe în toate centrele mari ale țării, fiind posibilă alimentarea lor prin copiile materialului dela muzeul din București. Pentru a fi complete, ca muzee generale, ar trebui să cuprindă și secțiuni organizate de muzeele de specialitate, pe care le avem și cu care ne mândrim, secțiuni care să deștepte curiozitatea pentru studii amănunțite la muzeele respective.

În provincie realizările pot fi uneori ușor îndeplinite. Ori de câte ori trec la Timișoara pe lângă vechiul palat a lui Ion Corvin, situat în mijlocul orașului, sau pe lângă restul vechilor fortificațiuni și mă gândesc că acolo sunt cazarme, adăposturi de ucenici sau fabrici de oglinzi, în loc să strălucească școalele vii, care să lumineze și se înfrățească pe toți locuitorii Banatului, școli reprezentate prin Muzeul Românesc și Muzeul Regional, și când văd toate coloanele cu afișele concertelor și reprezentațiilor ungurești, care ocupă teatrul comunal aproape tot anul, trebuie să-mi plec capul și să mă gândesc cu durere și îngrijorare că au trecut atâția ani dela întregirea neamului și ce aspră ar putea să fie judecata celor ce vor veni după noi.

DEUTERIUL SAU HIDROGENUL GREU

BCU Cluj / Central University Library Cluj de Dr. TH. P.

Din 1766, de când a fost descoperit hidrogenul de către *Cavendish*, toată lumea a crezut că e un singur fel de hidrogen.

În 1929 s'a dovedit prin experiență că sunt două feluri de hidrogen, și anume, *ortohidrogen* și *parahidrogen*. În hidrogenul obișnuit s'ar afla pentru o parte parahidrogen, trei părți ortohidrogen. S'a arătat deasemeni că o formă poate să treacă în cealaltă. *Eucken* și *Hiller*, au preparat parahidrogen din hidrogenul obișnuit prin răcire cu aer lichid și prin apăsare la 180 de atmosfere. *Bonhoeffer* și *Harteck* au mărit mult viteza de transformare întrebuițând cărbune activat răcit cu hidrogen lichid. Transformarea se face astfel numai în 20 de minute în loc de 10 zile. S'a ajuns astfel la o concentrare în parahidrogen de 99,7%.

Parahidrogenul a putut fi preparat în stare aproape curată pe când ortohidrogenul a fost obținut întotdeauna amestecat cu parahidrogen.

Cu timpul parahidrogenul trece în hidrogen obișnuit. La temperaturi ridicate transformarea se face foarte repede. La temperatura ordinară transformarea se face deasemeni repede dar numai în prezența unui catalizator: cum e negrul de platin.

Deși sunt două feluri de hidrogen cu proprietăți fizice diferite, totuși nu s'au găsit deosebiri în proprietățile chimice.

* * *

În timpul din urmă s'a descoperit încă un fel de hidrogen și mai deosebit de cel cunoscut atât prin proprietățile fizice cât și mai ales prin cele chimice. Se pare că ar fi un corp simplu nou. Acest hidrogen nou e de două ori mai greu de cât cel obișnuit și are greutatea atomică 2 în loc de 1. Pentru acest cuvânt a și fost numit *hidrogen greu*. Se găsește amestecat cu hidrogenul obișnuit cam o parte la 4500.

Prin distilarea a 60 litri de hidrogen lichid obișnuit, s'a putut obține în cei din urmă doi litri cam 3% hidrogen greu. Prin electroliza apei s'a obținut o apă mai grea de cât cea obișnuită și care cuprinde hidrogen greu. Washburn și Urey au obținut prin electroliză o apă cu densitatea 1,000034. Lewis a preparat o apă și mai grea cu densitatea 1,105.

Urmează de aici că apa grea cuprinde hidrogen greu în loc de hidrogen obișnuit. Greutatea moleculară a apei grele este 20 în loc de 18.

În America se fabrică azi apă cu 0,5% apă grea.

Apa grea are proprietăți deosebite de ale celei obișnuite. Astfel, are densitatea 1,105 în loc de 1, se topește la 3,8 grade în loc de zero grade și fierbe la 101,6 grade în loc de 100 grade. Are deasemeni, ca și apa obișnuită, un maximum de densitate, însă la 11,6 grade în loc de 4 grade.

Apa grea în concentrații mai mari disolvă sărurile, dar nu așa de bine ca apa obișnuită. Astfel sarea de bucătărie se disolvă cam 30 grame la sută în loc de 36 grame. Soluțiile sărurilor în apă grea conduc mai puțin curentul de cât soluțiile făcute cu apa obișnuită. Deasemeni are acțiuni speciale asupra unor plante și unor animale.

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Urey numește hidrogenul greu *deuteriu* și îl înseamnă cu H^2 , spre deosebire de alții cari îl înseamnă cu D. Sir Ernest Rutherford îl numește *diplogen* spre a mai păstra ceva din numele *hidrogen*.

S'a dovedit astfel că prin electroliza apei se obține un amestec de hidrogen obișnuit și hidrogen greu. Urmează de aici că pot exista trei feluri de molecule de hidrogen: H_2 , HD și D_2 cu greutatea moleculare 2, 3 și 4.

Gazul curat D_2 poate fi preparat din apa grea a cărei formulă ar fi D_2O în loc de H_2O . Pentru aceasta s'a descompus apa grea cu strujitură de fer încălzită, cu magneziu sau cu sodiu.

Hertz a preparat, în 1933, deuteriu curat, difuzând amestecul gazos printr-o serie de țevi de porțelan poros.

Spre deosebire de isotopii celorlalte elemente, hidrogenul greu, isotopul hidrogenului, are proprietăți chimice deosebite de ale hidrogenului obișnuit. Așa, viteza lui de reacție e mai mică tocmai fiindcă greutatea lui atomică e mai mare. În timpul din urmă s'au preparat acetilene noi, am putea spune *acetilene grele*, prin acțiunea apei grele asupra carburei de calciu. Se pot forma trei corpuri: acetilena cunoscută C_2H_2 și alte două noi, C_2HD și C_2D_2 . Dacă ținem seamă că numărul compușilor cu hidrogen e foarte mare, putem vedea că numărul compușilor noi în care hidrogenul obișnuit ar fi înlocuit cu deuteriu ar crește foarte mult. Deasemeni s'ar fi obținut doi acizi clorhidric prin combinarea deuteriului cu isotopii clorului, adică un acid clorhidric format dintr-un atom de deuteriu și un atom de clor cu greu.

tatea atomică 35 și altul cu un atom de clor cu greutatea atomică 37. Tot așa ar fi o apă HDO, formată cu un atom de hidrogen obișnuit și un atom de deuteriu. Mai mult, *Silverman* și *Sanderson* au preparat, în 1933, un fel de amoniac, cu deuteriu în locul hidrogenului obișnuit, ND₃.

După *E. Darmais* (*La Nature* 1. XI. 1929 și 15. III. 1934).

TELEGRAFIE, FOTOELECTRICITATE ȘI TELEVIZIUNE

de Prof. NICOLAE R. STĂNESCU

I.

Că s'ar putea sbura, multă vreme s'au îndoit oamenii, și când s'au născocit baloanele, erau convingși că în nici un caz nu se va putea sbura cu aparate mai grele de cât aerul; azi însă avioane uriașe, grele de mii de kilograme brăzdează atmosfera în deplină siguranță. Zâmbia cu neîncredere lumea când se căuta mijlocul de a transmite vocea la distanță pe o sârmă cu ajutorul curentului electric, iar azi... putem vorbi la mii de kilometri depărtare fără nici o sârmă de legătură, cuvintele fiind purtate doar de valurile electrice ale subtilului eter. Rămânem uimiți în fața minunilor create de știința timpurilor noastre. Nu numai vocea, dar s'a încercat a se transmite la distanță și chipul, în veacul trecut pe sârmă, iar astăzi pe aripa văduhului eteric.

Încă pela 1850 *Caselli* a reușit să pună la dispoziția publicului între Paris și Lyon un serviciu telegrafic de transmis desene simple și autografe prin procedee electrochimice. Transmiterea fotografiilor la distanță poartă numirea de *telefotografie*, iar transmiterea directă a imaginilor corpurilor sau scenelor, fără a fi fotografiate, se numește *televiziune*. În primul caz, primim tot fotografii, în al doilea imaginile mișcătoare sunt prinse pe un ecran. Dacă telefotografia prin fir e bine pusă la punct, cea prin radio nu e încă definitiv rezolvată, iar televiziunea abia e în perioada de încercare, dând imagini grosolane și mult limitate. În principiu telefotografia ca și televiziunea constau în transformarea imaginilor luminoase în curenți electrici sau unde electromagnetice la postul trimițător, iar la cel primitiv retransformarea acestora iarăși în imagini. În cele ce urmează vom încerca a lămuri principial mecanismul acestor transmisiuni de imagini. Să începem mai întâi cu *telefotografia*, care datează de mai bine de jumătate de secol și a cărei dezvoltare a dat televiziunea. Studiind unul dintre cele mai vechi sisteme de telefotografie; al lui *A. Korn*, vom vedea problemele ce se pun acestei operațiuni.

Fotografia nu se poate transmite deodată, ci e descompusă în numeroase și foarte mici pătrățele, numite *puncte de exploatare*, care sunt telegrafiate la rând, unul după altul.

E un fel de *analiză* a fotografii și deci la recepție aceasta trebuie recompusă, adică îi facem *sinteza* din elementele telegrafiate pe rând. Pentru a fi

descompusă, fotografia nu e tăiată, ci e *explorată punct cu punct* printr'un dispozitiv anumit. Iată cum e realizată explorarea fotografiei în procedeul telefotografic al lui Korn. Fotografia e obținută pe o foiță transparentă de colodiu și apoi e înfășurată pe cilindru C, transparent, închis într'o cutie în care nu poate pătrunde lumina decât printr'o deschidere mică D_1 (fig. 1). Acest cilindru e rotit *uniform* de către un motor și în afară de mișcarea lui de rotație e animat și de una de alunecare dealungul axei sale, adică are mișcarea unui șurub. În acest mod e limpede că fiecare punct al fotografiei vine pe rând în fața deschizăturii D și descompunerea ei e realizată. În fața deschiderii D se găsește un izvor de lumină I_1 , a cărui lumină e concentrată de o lentilă L_1 pe punctul fotografiei care se găsește la un moment dat în fața deschiderii, așa că în interiorul cilindrului va pătrunde un fascicol de lumină mai mult sau mai puțin intens, după cum punctul respectiv al fotografiei e mai transparent sau mai puțin transparent. Problema care se pune acum este de a *transforma variațiile de intensitate luminoasă ale diferitelor puncte ale fotografiei de transmis, în variații de curent electric*. În acest scop Korn s'a folosit de o proprietate curioasă a seleniului, un metaloid înrudit cu suflul. Ca și acesta seleniul are mai multe stări alotropice, dintre care una metalică, obținută prin încălzirea seleniului amorf pela 200° . Seleniul metalic conduce slab

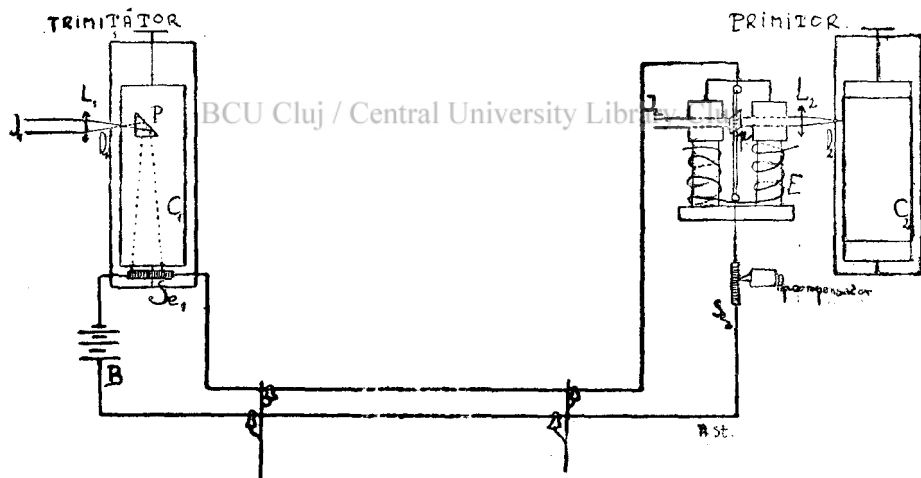


Fig. 1.

curentul electric, dar își poate mări conductibilitatea până la 100 de ori mai mult, dacă e lăsat sub acțiunea luminii; cu cât acesta e mai intensă, cu atât și conductibilitatea lui crește, adică rezistența lui electrică scade. Această ciudată proprietate a lui, a dus la construirea așa numitei *celule de seleniu*. Pe un suport izolat de *câțiva* $cm.^2$ suprafață, se înfășoară două spirale metalice de sârmă subțire, fără a se atinge; deasupra lor și între ele se așterne un strat subțire de seleniu, care alcătuește puntea prin care trece curentul electric dela o sârmă la alta. Dacă cele două sârme se pun în comunicație cu

polii unei baterii electrice, curentul care trece e cu atât mai intens, cu cât celula e luminată mai puternic.

Celula de seleniu a fost folosită de Korn pentru a transforma modificările luminoase în modificări de curent electric. El așează o astfel de celulă Se_1 în circuitul unei baterii electrice B (fig. 1) care circuit la postul primitor cuprinde un galvanometru cu coarde E. Fascicolul de lumină, care am văzut mai sus că pătrunde succesiv prin fiecare punct al fotografiei, e reflectat de o prismă cu reflexie totală P (sau de o oglindă) pe celula de seleniu Se_1 , făcând ca curentul electric ce trece prin ea să se modifice după cum e modificată intensitatea luminoasă a fascicolului de lumină de către punctele fotografiei.

Urmează acum a treia problemă a telefotografiei: cum vom putea să *retransformăm curentul electric astfel modificat în modulări corespunzătoare de lumină*? Korn o rezolvă prin dispozitivul numai *galvanometru cu coarde E*, care e format dintr'un electromagnet între polii căruia se găsesc întinse două fire paralele, de care e lipită o mică placă de aluminiu p. Când prin fire nu trece niciun curent electric, placa oprește fascicolul de lumină care vine dela isvorul luminos I, printr'un canal scobit în armăturile electromagnetului.

Dacă însă prin fire vine curent electric, ea e deviată mai mult sau mai puțin, după cum curentul e mai mult sau mai puțin intens și atunci ea lasă să treacă o parte mai mare sau mai mică din fascicolul de lumină ce vine dela I. Acesta e concentrat de o lentilă L_2 pe suprafața unui cilindru identic și care se mișcă la fel, cu cel dela postul trimițător. Pe el e înfășurată o hârtie fotografică sensibilă, care e impresionată de fascicolul luminos astfel modulată. Când de exemplu punctul fotografiei care se găsește la un moment dat în fața deschiderii D_1 este mai transparent, lumina ce cade pe celula Se_1 este mai puternică, la fel curentul ce merge prin circuit până la postul primitor, placa de aluminiu e deviată mai mult și fascicolul care e lăsat să treacă e mai intens, producând un punct întunecat pe hârtia fotografică. Dacă însă punctul e mai întunecos, lucrurile se vor petrece invers și pe hârtia fotografică se produce un punct luminos. La postul trimițător fotografia de transmis trebuie să fie negativă pentru a se obține la cel primitor proba pozitivă. E lesne de înțeles că dacă cilindrul primitor C_2 are *exact aceleași mișcări* de rotație și translație cu cel trimițător, *fotografia e reconstituită punct cu punct*, după cum la trimitere fusese descompusă punct cu punct, realizându-se astfel a patra problemă a telefotografiei. Ultima constă în *sincronizarea* perfectă a mișcărilor celor două cilindre ceea ce e foarte greu, dar nu imposibil de realizat. Celula de seleniu e foarte sensibilă, putând fi impresionată de către toate radiațiunile, începând dela razele X până la cele infraroșii, dând apreciable variații de rezistență. Are însă și un mare neajuns: e cam lenoasă, adică variațiile de rezistență nu se produc și nu încetează deodată cu cele de lumină, ci după un mic interval de timp. Această proprietate se numește *inerția* celei de seleniu și produce încurcături în telefotografie, căci dacă mișcarea cilindrelor e prea repede, imaginile punctelor se ajung unele cu altele, se suprapun în parte și fotografia devine neclară. Se *înlătură* acest neajuns prin introducerea în circuit, la postul primitor, a unui dispozitiv cu o a doua celulă de seleniu Se_2 , care prin inerția ei compensează pe a celei

dintâi. Procedeul Korn n'a fost singurul, totuși nu vom insista și asupra al-
 torea, el fiind de ajuns a ne lămuri care sunt problemele ce se pun telefoto-
 grafii și televiziunii. În ultima fenomenele se urmează în acelaș mod, însă
 mult mai repede, căci dacă în cea dintâi fotografia poate fi transmisă în câteva
 secunde, în televiziune însă toată imaginea trebuie transmisă și recepționată
 în mai puțin de 1/16 dintr'o secundă. Deaceea procedeele ce soluționau cele
 cinci probleme analizate mai sus, au fost neconținut perfecționare și înlocuite
 cu altele mai perfecte. Așa de exemplu descompunerea și exploatarea imagi-
 nilor precum și recompunerea lor s'a realizat prin 1884 de către Nipkow cu
 ajutorul discului ce-i poartă numele. Pe marginea unui disc circular, cu dia-
 metrul variind între 25—50 cm., se găsește un șir de mici deschideri așezate
 pe o spirală (fig. 2); numărul lor variază între 30—60, dar poate ajunge
 chiar la 120. Diametrul acestor deschideri e de ordinul de mărime al milime-
 trului și e așa fel calculat încât produsul lui prin numărul deschiderilor să fie

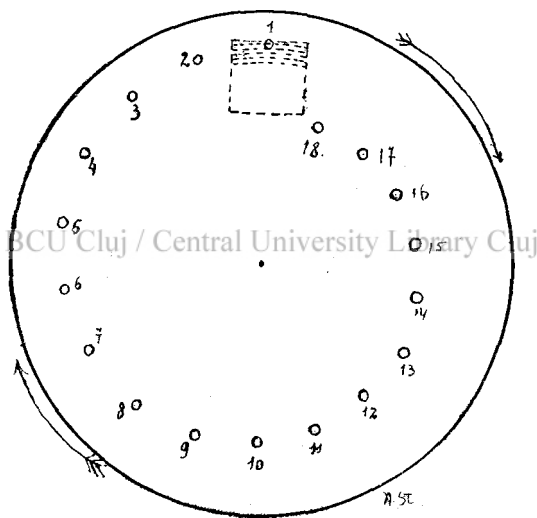


Fig. 2.

egal cu înălțimea fotografiei de transmis. *Distanța dintre deschideri este egală
 cu lățimea fotografii, iar pasul spiralei — diferența dintre razele duse la
 prima și ultima deschidere — este egal cu înălțimea fotografii.* Iată de ce
 sunt trebuincioase aceste dimensiuni. Fotografia reprezentată punctat pe fi-
 gură, fiind în spatele discului Nipkow, noi să o privim din fața acestuia. Pre-
 supunem că discul se rotește în jurul axului său în sensul arătat de săgeți.
 Deschiderea 1 străbate un mic arc de cerc pe fotografie și noi vom vedea
 din ea această porțiune punct cu punct; când deschiderea 1 părăsește foto-
 grafia prin partea dreaptă, deschiderea 2 începe s'o exploreze din partea stângă,
 însă pe un arc de cerc cu raze ceva mai mică, așa că vedem de data aceasta
 din fotografie un șir de puncte vecin celui dintâi. Deschiderea 18 la urmă.

străbate și ultimul șir de puncte, așa încât la o rotație completă a discului, toată fotografia a fost descompusă într'un mare număr de puncte, care au fost explorate pe rând. La postul primitiv se rotește un disc Nipkow, asemănător, cu aceeași iuțeală, în locul fotografii găsiindu-se o hârtie sensibilă la lumină (sau un ecran), iar de partea cealaltă a discului o lampă; e ușor de înțeles că fiecărui punct de pe fotografia dela postul trimițător îi va corespunde unul pe hârtia sensibilă dela cel primitiv. În ceace privește transformarea variațiilor de lumină în modificări de curenți și a acestora iarăși în modificări luminoase, celula de seleniu și galvanometrul cu coarde din procedeul lui Korn, au fost înlocuite respectiv prin *celula fotoelectrică* și *lampa cu neon*. Celula fotoelectrică a fost construită mulțumită descoperirii *fenomenului fotoelectric*, asupra căruia vom întârzia puțin din cauza marelui importanțe practice și teoretică.

În 1887 *H. Hertz* observă că scântele electrice între armăturile unui descărcător electric săriau mult mai ușor și chiar pentru diferențe de potențial ce n'ar fi fost de ajuns pentru o anumită distanță explosivă, dacă armăturile erau supuse acțiunii radiațiilor *ultraviolete*. Un an după aceea *Halwachs* reluând această chestiune, găsește că un electroscoap *E* (fig. 3. a) cu

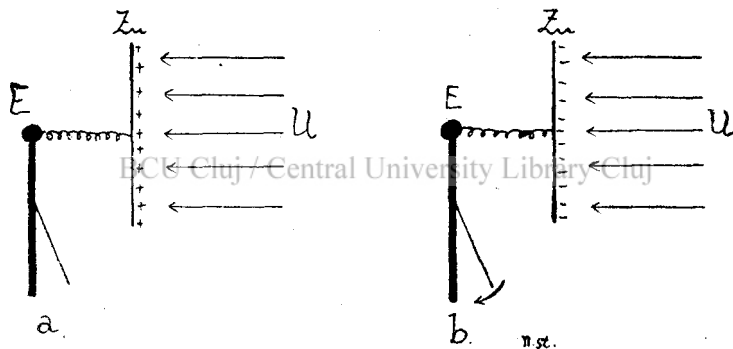


Fig. 3.

o placă de zinc, încărcat cu electricitate pozitivă, nu suferă nici o modificare dacă e luminat cu raze ultraviolete *U* — produse de o lampă cu arc voltaic — pe când acelaș electroscoap (fig. 3, b) dacă e încărcat negativ, se descarcă atunci când e supus acțiunii radiațiilor ultraviolete. Dacă ar fi neutru s'ar încărca slab pozitiv. Explicarea acestui fenomen e următoarea: sub acțiunea razelor ultraviolete lama de zinc *liberează electroni*; dacă lama e încărcată pozitiv, aceștia sunt atrași și reținuți de sarcina electrică pozitivă și electroscoapul nu se descarcă; dacă lama e încărcată negativ electronii sunt aruncați în mediul înconjurător ca niște proiectile și așa sarcina electrică a electroscoapului scade până la descărcare; în fine când electroscoapul e neutru, electronii asvârliți de lamă fac să rămână o parte din atomii ei lipsiți de electroni, așa că lama apare cu o slabă sarcină electrică pozitivă. Sunt elemente care pot emite electroni chiar sub acțiunea radiațiilor vizibile (cuprinse în spectrul solar vizibil) și anume: litiu, sodiu, potasiu, rubidiu, cesiu, stronțiu și

bariu; sub acțiunea razelor ultraviolete și mai ales a celor X și γ , emit electroni aproape toate metalele, ba chiar și unele corpuri rele conducătoare de electricitate. În unele cazuri electronii nu primesc energie de ajuns pentru a putea fi asvârliti, ci rămân prinși în interiorul corpului ce i-a eliberat, dându-i curioase proprietăți electrice; e cazul seleniului, care sub acțiunea luminii liberează electroni ce nu-l pot părăsi și îi micșorează rezistența electrică, după cum am văzut. În cele mai multe cazuri însă electronii părăsesc corpul și dacă întâlnesc în drumul lor moleculele sau atomii unui gaz, îl ionizează, și-l fac bun conducător de electricitate. Să studiem fenomenele principale ce se produc într'o celulă fotoelectrică. Ea e alcătuită dintr'un tub de sticlă — sau de cuarț, dacă folosim raze X sau ultraviolete — în care s'a făcut un gol cât mai înaintat posibil și în care se găsesc doi electrozi: drept catod se gă-

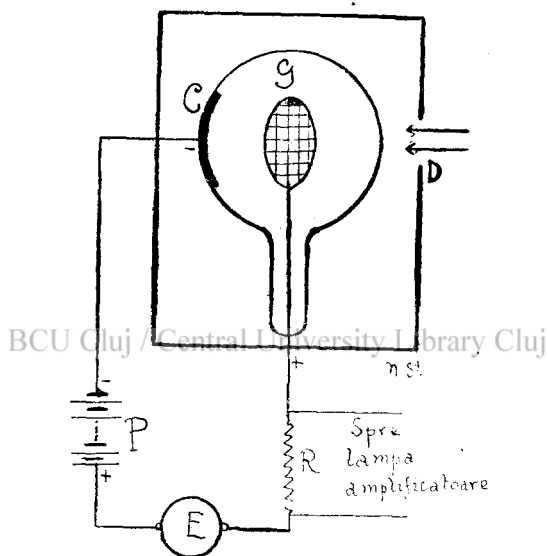


Fig. 4.

sește un strat fin C (fig. 4) dintr'un metal alcalin sau altul convenabil, iar drept anod un grătar metalic G; ea e închisă într'o cutie metalică prevăzută cu o deschidere D prin care poate pătrunde un fascicol de lumină. Catodul și anodul se pun în legătură cu polișii unei baterii P cu o tensiune de peste 100 volți, în circuitul căreia se găsesc un electrometru E și un reostat R. Când deschiderea D e astupată, adică celula e în întunec, prin circuitul GCPRG nu trece nici un curent electric; dacă însă lăsăm să intre prin D un fascicol de lumină, care să cadă pe stratul metalic C, electrometrul arată trecerea unui foarte slab curent electric, corespunzător trecerii electronilor dela C la G. Acest slab curent fotoelectric poate fi amplificat cu ajutorul unei lămpi cu trei electrozi, aducându-l la grătarul ei printr'o derivație pe rezistența R. Dacă între catod și anod stabilim o diferență de potențial numai de câțiva volți pe care o facem să crească mereu, observăm că pentru

aceiaș luminare a catodului curentul crește, până ce pentru o anumită tensiune, curentul atinge o valoare maximă numită de *saturare*; în acest caz câmpul electric din celulă a devenit atât de puternic încât *anodul prinde toți electronii asvârliți de suprafața catodului*. Celula folosită în starea de saturare posedă două proprietăți remarcabile, care-i justifică importanța pentru televiziune: *curentul fotoelectric produs e riguros proporțional cu intensitatea luminii primită de celulă și nu manifestă nicio inerție apreciabilă în funcționarea sa*. Celulele cu interiorul gol nu sunt însă atât de sensibile și prezintă un fel de oboseală după o funcționare mai îndelungată, care nu se mai poate repara dacă lucrăm cu un curent fotoelectric prea mare. Netrecând de anumite limite, celula își recapătă sensibilitatea dela început, după un repaos de câteva zile. Celula cu cesiu obosește repede pentru radiațiunile violete și aproape de loc pentru cele roșii și infraroșii. S'a descoperit că dacă în interiorul celulei se introduce un gaz inert — argon, neon, heliu sau un amestec din ultimii — sub o slabă presiune de până la 1 mm. de mercur, *sesibilitatea celulei crește foarte mult și nu mai obosește*.

La fel construită și montată ca și cea goală, celula cu gaz funcționează însă diferit. Electronii asvârliți de către catod lovesc în drumul lor atomii gazului rar pe care îi ionizează, adică îi fac să-și piardă un electron care se adaugă celor aruncați de catod și astfel curentul fotoelectric este mult crescut. Pornind și aci dela o tensiune mică între anod și catod, curentul fotoelectric crește, la început mai încet, apoi din ce în ce mai repede, fără a se mai ajunge la un curent de saturare și dacă mărim mereu tensiunea, la un moment dat *celula se va lumina și nu va mai putea fi întrebuințată*. Tensiunea pentru care se produce acest fenomen se numește *tensiune de luminare* și nu trebuie niciodată atinsă, ci să ne menținem totdeauna sub ea. Cu tot avantajul marelui sensibilități, celulele cu gaz au însă o *inerție* apreciabilă — datorită fenomenului de ionizare — cu atât mai mare cu cât ne apropiem de tensiunea de luminare, ceace face să nu poată fi folosită în televiziune, ci numai în telefotografie, unde transmiterea punctelor se face cu mai mică înțelegere.

E de observat că metalele alcaline prezintă și un fenomen fotoelectric *anormal* sau de *rezonanță*, adică prezintă un maxim pentru o anumită lungime de undă a radiațiunii incidente. Litiul prezintă maximul pentru razele ultraviolete cu $\gamma = 0,28 \mu$, sodiul pentru razele ultraviolete cu $\gamma = 0,34 \mu$, potasiu pentru razele albastre cu $\gamma = 0,44 \mu$, rubidiul pentru razele verzi cu $\gamma = 0,49 \mu$, iar cesiul pentru razele galbene cu $\gamma = 0,55 \mu$, adică tocmai pentru razele pentru care și ochiul omenesc prezintă maxim de sensibilitate la vedere. Acest lucru face ca celulele cu cesiu să fie cele mai folosite în televiziune.

(Va urma)

PLĂTIȚI ABONAMENTELE LA „NATURA”

LA MOARTEA LUI EDISON

de G. G. LONGINESCU

XVI.

Alte aparate dela telegraful Morse.

Mă poartă gândul cu mulți ani în urmă, când am văzut pentru întâia oară telegraful Morse. Eram în clasele primare. Mă trimesese tata să dau o telegramă. Mă văd la poșta din *Focșani*. Mă văd intrând în curtea mare de pe atunci. Mă văd la fereastra unde am dat telegrama. Văd un telegrafist trimetând o telegramă. Pe masă și în perete se înșiră tot felul de aparate și și un fel de ceasornice cu o singură limbă. Erau manipuloare, receptoare, galvanoscoape, cum am înțeles mai târziu când am învățat fizica. Mare a fost uimirea mea de atunci și mare admirația mea pentru telegrafistul care lucra la aparat. De mic de tot mi-au plăcut mașinăriile de tot felul. Și azi cea mai mare mulțumire pentru mine și care mă pătrunde în tot sufletul e să văd, să pipăi, ori să aud mașini mergând într'un fel sau altul. Și azi intrarea unei locomotive în gară mă sguduie în toată firea mea. Și azi sgomotul mașinilor dintr'o fabrică e pentru mine muzica cea mai frumoasă. Acum patruzeci de ani, pe când pregăteam doctoratul la *Berlin*, o plăcere din cele mai mari era să stau sub podurile metropolitanului, pe cari treceau trenurile orașului și cele dintre orașe, până la cel care venea tocmai din *București*, să mă simt în siguranța cea mai mare, cu toate că pe deasupra treceau zeci de mii de kilograme și să aud locomotivele găfâind din greu și grinzile podului scărșnind sub apăsarea trenurilor și totuși opunându-se puterii uriașe care încerca zadarnic să le rupă. Aceiaș plăcere nespusă am simțit-o mai târziu în *Paris* sub podurile *metro-ului*.

Dar să mă întorc la amintirile din copilărie. Nu învășasem încă fizica. Nu știam cum funcționează telegraful Morse. Am încercat, să înțeleg eu singur, fiindcă înțelegerea lucrurilor e cea mai mare dorință a omului, de când e om pe pământ. Și după cum fulgerile, trăsnetele, furtunile, tot ce se întâmplă în lume au fost pentru om semnele de bucurie ori de furie ale puterilor nevăzute și numite zei și dumnezei, tot așa și pentru mine *mergere*a telegramei pe sârmă era semnul tainei nepătrunse pe care o are electricitatea despre care auzisem ceva pe atunci. Imi închipuiam, anume, că ciocăniturile telegrafistului în manipulator făceau să sbârânie sârma telegrafului și că aceste sbârânituri se întindeau cât era linia telegrafică de lungă. Mă întrebam eu, firește, cum de sbârânie sârma pe o întindere așa de mare, din *Focșani* până la *București*, până la *Iași* și mai departe. Nu-mi venea să cred, firește, dar repede îmi ziceam că tot așa trebuie să fie deoarece trece prin ea electricitatea care are puterea tainică să sbârânie mereu sârma telegrafului. Mă mai miram eu și de ciudățenia cum de nu se oprește sbârânitul în locurile unde sârma se sprijină pe ceștile de porțelan, dar tot puterea tainică a electricității îmi risipea orice nedumerire. Par'că aud și azi în minte gândul spunându-mi: cum să nu sbârânie sârma când trece electricitatea

prin ea. Și nu era numai gândul care mă incredința despre aceasta, mai era și urechea care îmi dovedea sbârânitul sârmei de telegraf.

Mă văd din nou copil cu urechea lipită de vreun stâlp de telegraf și aud bine sbârânitul sârmelor. Nu mă înșela urechea, nici nu mă mințea cum spune poetul în versul, urechea te minte și ochiul te înșeală. Sârmele de telegraf sbârâneau cu adevărat, cum sbârânie și azi, dar nu din cauza electricității care trecea prin ele, ci din cauza vântului care șueră printre ele.

Și mai făceam atunci o experiență, fără să știu că fac experiențe de propagarea sunetului prin corpurile solide. Stam cu urechea lipită de stâlpul telegrafului și auzeam bine de tot, cum nu se poate mai bine, ciocăniturile pe care un alt copil le făcea cu o piatră în alt stâlp de telegraf. Prin aer nu se auzea sunetul produs de loviturile pietrei în stâlpul de telegraf. E tocmai ce am învățat mai târziu, tot în fizică, că anume, sunetul merge mai bine prin corpurile solide decât prin aer ori corpurile gazoase. Învătasem aceasta tot fără să știu pe când nu mergeam la școală. Eram și mai mic pe când îmi arătase tata, Dumnezeu să-l ierte, cum sună clopotul dela mitropolia din București. El atârna o daltă de oțel de un fir de ață. Eu țineam celălalt capăt al firului de ață, vârat cu degetul în ureche. Tata lovea în daltă cu un piron, iar în urechea mea răsuna un sunet nespus de tare. Puteam să jur că așa sună clopotul mitropoliei. Încearcă cetitorule această experiență cu vreun copil care n'a mers la școală, privește-l cu atenție și fi sigur că vei vedea pe fața lui o mulțumire pe care noi vai, o mai simțim abia la minunile cele mari ca sborul aeroplanului, dacă o mai simțim și atunci.

Unde ești copilărie, vorba lui *Eminescu*, cu nevinovăția ta și cu toată vraja ta, cu pădurea ta, cu tot ce-l încânta pe el și ne încânta pe noi.

* * *

Iar mă întorc la cartea scrisă de *Louis Figuier*. On revient toujours à son premier amour se spune în limba lui. Pe românește ar fi: tot dragostea dintâi e cea mai dulce. Vorba vine. Toate dragostele sunt dulci. Dar, dintre toate cea mai neprihănită e dragostea pentru adevăr, pentru căutarea lui prin știință și pentru răspândirea lui prin reviste ca *Natura*. În treacăt, un oftat. Mulți laudă revista *Natura*, puțini o cetesc în *România Mare* și mai puțini încă o ajută să trăiască. Mai spun ce am mai spus de atâtea ori. De va muri *Natura* le va fi rușine urmașilor să ne spue nouă oameni.

Dar, să mă întorc la cartea *Minunile științei* și să mai scriu din ea.

Telegraful *Morse* e făcut dintr'un aparat care trimite semne, manipulatorul, și un aparat care primește semnele și le scrie pe hârtie ca linii și puncte, receptorul. Acestea sunt părțile principale. Pentru funcționarea lui bună oricând și fără greș, telegraful *Morse* mai are și alte aparate de ajutor, care îl întregesc.

Clopoșelul sau soneria. Întâi și întâi vine clopoșelul care dă știre telegrafistului că vine pe sârmă o telegramă.

Soneria e prea bine cunoscută de oricine, găsindu-se în mai toate casele. Oricine a învățat cât de puțină fizică știe cum e făcută și cum lucrează ea. Când trece curentul electric prin electromagnetul soneriei *E* (fig. 1) ciocănașul *m* e atras de electromagnet. Atunci ciocănașul se deslipește de

șurubul R și curentul e întrerupt. Nemi trecând curentul prin electromagnet ferul moale din el se desmagnetizează și coada ciocănașului se atinge din nou de șurubul R. Atunci curentul trece iar, ciocănașul e atras din nou și tot așa, curentul care vine pe sârma telegrafului e întrerupt și legat mereu. Ciocănașul sbârânie astfel într'una, lovește clopoțelul și dă astfel de știre telegrafistului să primească telegrama.

Ce-ai mai stăruit atâta, imi vei spune cetitorule, fiindcă toți cari cetim *Natura*, de voe de nevoe, am învățat soneria și știm cum lucrează ea. Nu zic ba cetitorule. Numai eu știu câți de trei am pus pe când eram profesor de liceu, la cei ce nu știau soneria și cum trece curentul prin ea. Altul e gândul meu. Puțini sunt aceia care știu ce descoperire mare înseamnă acest aparat mic pentru întreruperea și legarea unui curent electric. Să spun eu că fără această născocire, n'am fi avut și n'am avea niciodată telegraful fără sârmă. Tot așa, fără acest *întrerupător* n'am fi avut raze *Röntgen* și prin

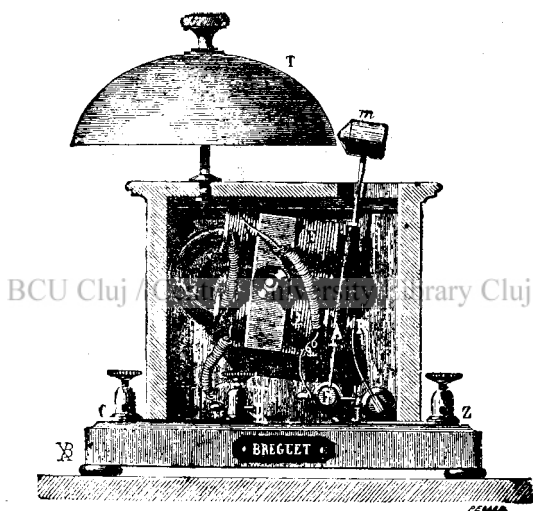


Fig. 1. Soneria.

urmare nu s'ar putea uita doctorii în trupul nostru și n'ar putea fotografia măruntaele și oasele din noi. Acel care a inventat *ciocanul întrerupător* e fizicianul neamț *Neef*. Neuitată să fie amintirea lui.

Fără întrerupătorul lui *Neef* n'ar fi putut construi *Ruhmkorff* bobina care-i poartă numele. Cu bobina lui *Ruhmkorff* s'au făcut cele dintâi experiențe cu descărcări electrice în gaze rărinite care au dus la raxele B la telegraful fără sârmă, la mii și zeci de mii de experiențe. Deaceia și *Academia de științe* din *Paris* i-a dat pe vremuri lui *Ruhmkorff* premiul cel mare de cincizeci de mii de franci.

Apărătorul de trăsnet, cum arată numele, apără pe telegrafist și aparatele lui pe vreme de furtună de fulger care uneori face urât de tot. Fig. 2 arată aparatul lui *Breguet* întrebuițat mult odată. O sârmă subțire de fier.

se topește când trece fulgerul prin ea și rupe astfel legătura dintre firul telegrafic și aparate. Azi sunt apărătoare de fulger mai bune, pe care le las însă la o parte, fiindcă aș merge prea departe de le-aș arăta și pe ele.

Comutatorul este aparatul cu care se potrivește tăria curentului trimis pe linia telegrafică. Fig. 3 arată un schimbător de acesta. E un fel de cheie ce la tramvaiele electrice cu care conductorul mărește sau micșorează tăria curentului și prin urmare iuțeala tramvaiului.

Galvanoscoapele arată dincotro și încotro trece curentul în linia telegrafică, fiind așezate între manipulator și sârma telegrafică.

Ele se mai numesc și busole telegrafice. Acestea sunt ceasornicele pe care le-am văzut eu în copilărie la telegraful din *Focșani* și care au numai un ac arătător în loc de două.

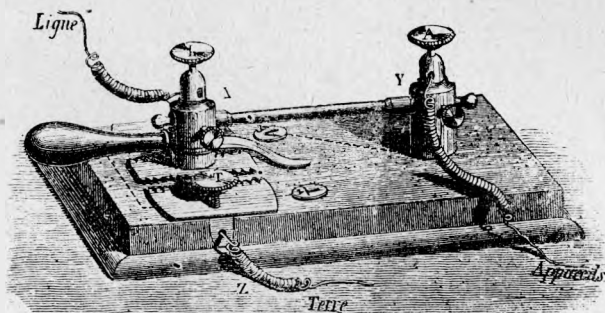


Fig. 2. Apărătorul de trăsnet.

Cheile sunt niște aparate mici, în formă de țepușe sau altfel cu care se leagă și se desleagă unele aparate din aceiaș stație, spre a opri curentul electric ori spre a-i schimba drumul.

Conductorul la pământ e făcut dintr'o funie de sârme legată la un capăt cu aparatele și lipită la celălalt capăt cu o tablă de aramă cât mai mare, îngropată în pământ la o adâncime de vreo doi metri. Tabla de aramă e îngropată de toate părțile în cărbune de lemn și udată cu apă multă așa încât scurgerea curentului electric în pământ să fie cât mai bună. Și la aparatele de Radio un conducător bun la pământ trebuie să fie făcut la fel și groapă cu tabla de aramă să fie udată din timp în timp.

Bateria de elemente, produce curentul electric. Pomenim în trecut printre cele întrebuițate mult altădată și poate și azi, elementele *Daniel*, *Callaud*, *Meidinger*, *Latimer Clark*, *Weston*, *Grove*, *Bunsen*, *Leclanché*, *Lalande* și *Chaperon*, *Edison*, *Fery*. Cine vrea să știe mai mult despre aceste elemente acela să deschidă cartea *Aparate și instalațiuni telegrafice* de domnul *Alexandru Andreescu* și să citească cele scrise cu multă pricepere dela pagina 31 până la pagina 45. Tot în această carte va găsi el mai departe descrierea elementelor termoelectrice și a acumulatorilor.

Mașinile dinamo-electrice și prin urmare curenții industriali, spune

domnul profesor Andreescu tind a se întrebuița astăzi din ce în ce mai mult în exploatarea marilor birouri telegrafice.

Sârmele și stâlpii de telegraf. Firele care conduc curentul electric dela bateria de elemente la aparatele primitoare sunt întinse în aer liber dealungul drumurilor de fer, a șoselilor și a celorlalte drumuri. La început sârmele erau de aramă de doi milimetri în diametru. Se credea că e singurul metal care poate să conducă bine electricitatea la depărtări mari. S'a văzut în urmă că sârmele de cupru se rup ușor la întindere, pierd elasticitatea și ajung sfărâ-micioase prin trecerea dela cald la frig. Deaceea au fost înlocuite prin sârme de fier de patru până la șase milimetri în diametru. Ca să nu ruginească ele sunt acoperite cu zinc care oxidându-se în aer apără fierul de ruginire. Nu-mele de fer galvanizat e greșit deoarece acoperirea cu zinc nu se face prin galvanizare ci cu zinc topit. Izolarea lor se face prin ceștile de porțelan cu-noscute de toată lumea.

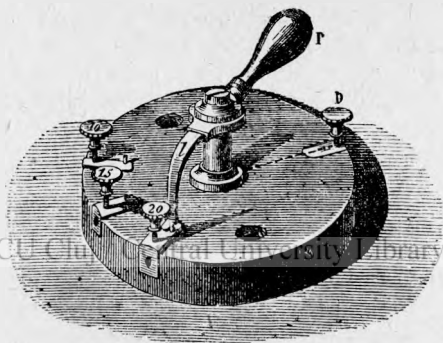


Fig. 3. Comutatorul.

Stâlpii de telegraf sunt de brad care au fost dela început îmbibați cu piatră vânăță ori creozot ca să nu putrezească. Stâlpii mai mici sunt vârâți în pământ până la un metru jumătate, iar cei mai înalți până la doi metri. Depărtarea dintre doi stâlpi e de optzeci până la o sută de metri și rar de tot, deasupra văilor, până la patru sute de metri. O linie telegrafică are de obicei mai multe sârme între care trebuie să fie o depărtare de cel puțin douăzeci și cinci de centimetri. Depărtarea sârmelor de pământ trebuie să fie de cel puțin trei metri jumătate, iar când trec deacurmezișul drumurilor de cinci metri.

Multe și mărunte se mai poate spune despre ceștile de porțelan, despre forma lor și despre legatul sârmelor de ele. Dar trebuie să sfârșesc odată cu linia telegrafică aeriană.

(Va urma)

CEVA DESPRE FIZICA ATOMICĂ

de ȘERBAN ȚIȚICA

Dintre științele naturii, cea care a făcut progresele cele mai uimitoare în ultimii ani este fără îndoială fizica. Marele public și-a putut da seamă de aceste progrese fie din aplicațiile lor tehnice, e deajuns să menționez radiofonia sau filmul vorbitor, fie din dările de seamă asupra cercetărilor pur științifice ce apar uneori în presă.

Așa de exemplu acum câțiva ani era foarte „la modă” teoria relativității: articole în ziare, cărți de popularizare, conferințe, nimic n'a lipsit. Rezultatul a fost însă mediocru: câți dintre cititorii acelor cărți de popularizare sau din ascultătorii acelor conferințe au rămas cu o idee clară despre teoria relativității? Desigur foarte puțini. Ba s'a spus ironic că singurul om care înțelege teoria relativității e Einstein, ceea ce este însă ceva cam exagerat. Aici este tocmai trăsătura esențială a ultimelor rezultate ale fizicii. Fizica clasică, aceea despre care oricine capătă în liceu o vagă idee, nu este în fond decât formularea exactă, într'un sistem logic, a unor rezultate experimentale din viața zilnică, sau în orice caz nu prea departe de domeniul vieții zilnice. Oricine a văzut un pendul, oricine cunoaște deosebirea dintre un corp cald și unul rece, oricine știe că un corp greu lăsat liber cade în jos. Fizicianul nu face decât să formuleze exact aceste rezultate și eventual să le lege în formule matematice, dar aceste formule se pot citi și interpreta foarte ușor în vorbirea curentă.

Experiențele însă, pentru explicarea cărora a fost creată teoria relativității, sunt de altă natură. Fenomenele studiate sunt cu totul străine celor pe care le întâlnim în viața curentă. Câți sunt aceia care au ocazia să măsoare iuțea pământului față de eter? Sau câți pot observa deviația razelor luminoase într'un câmp gravitațional? Numai câțiva specialiști. Ei bine, tocmai acest domeniu, al iuțelilor enorme, sau al maselor foarte mari, așa cum nu le întâlnim noi în viața curentă, este domeniul unde teoria relativității este indispensabilă pentru a sistematiza rezultatele. Nu e deci de mirare dacă pentru a realiza această sistematizare suntem obligați să creem noțiuni noi și relații noi între noțiuni, noutăți cari nu intră în cadrul familiar al experienței curente și cari impun margini posibilității de aplicare a noțiunilor curente. Așa, pentru sistematizarea rezultatelor experimentale din domeniul iuțelilor mari, plecând dela critica noțiunii curente de simultaneitate, Einstein a fost condus la o revizuire totală a noțiunilor de spațiu și timp.

O altă ramură a fizicii care a făcut mari progrese în ultimul timp și care, deși a făcut mai puțină vâlvă în opinia publică, are un domeniu de aplicare mult mai întins, e fizica atomică. Și aici găsim aceiaș caracteristică: dacă ideea despre structura atomică a materiei e foarte veche, totuși multă vreme ea a fost considerată ca o ipoteză comodă, dar atâta tot. Așa de o generație s'au putut găsi metode experimentale destul de fine ca să permită determinarea numărului de atomi dintr'o bucată de materie, ba chiar cari să studieze modul cum se comportă un atom izolat. Importanța acestor rezultate constă în aceia că putem „explica” toate proprietățile materiei ca fiind

consecința proprietăților atomilor cari alcătuiesc materia. Așa de exemplu reducem dilatarea, conductibilitatea termică și electrică, proprietățile magnetice ale unei bucăți de fier la jocul forțelor și transformărilor atomice.

Experiențele cari pun în evidență direct proprietățile atomilor sunt însă și ele departe de lumea vieții de toate zilele. Și, întocmai ca în cazul relativității, pentru ordonarea și sistematizarea lor a fost nevoie să se părăsească ideile fizicii clasice și să se creeze noțiuni noi cari impun o limită aplicării rațiunilor clasice. Aici constă, ca în cazul relativității, „greutatea” noilor teorii și faptul că mulți le combat fiindcă nu le-au înțeles.

Aș dori, în cele ce urmează, să dau cititorului o vagă idee despre aceste rezultate și noțiuni noi. Din cele ce preced cred însă că rezultă destul de clar greutatea unei atari încercări. Pentruca cineva să se convingă de necesitatea inovațiilor ar trebui o expunere critică a enormului material experimental din domeniul fizicii atomice, iar o formulare teoretică exactă este imposibilă fără întrebuițarea unui aparat matematic destul de complicat. Cititorul nu va găsi în rândurile care urmează decât un soi de referat asupra stadiului în care se găsește fizica atomică.

* * *

Prima descoperire care a deschis calea fizicii atomice a fost aceea a rolului pe care îl joacă sarcinile electrice în structura atomului. Atunci s'a născut ideea de a explica aspectele și transformările atât de variate ale materiei prin forțele electrice care acționează asupra sarcinilor ce constituiesc atomul. Și cum electromagnetismul ajunsese atunci, în urma lucrărilor lui *Maxwell*, la un mare grad de dezvoltare, se credea că e de ajuns să se aplice rezultatele acestui electromagnetism la fenomenele atomice pentru a obține o teorie completă a structurii atomului. Pe acest drum au pornit o sumă de cercetători, dintre cari cel care a obținut rezultatele cele mai importante a fost *H. A. Lorentz*. Recolta a fost foarte bogată: fenomenele de dispersiune, adică variația indicelui de refracție cu lungimea de undă, proprietățile electrice și magnetice ale materiei și multe altele, își găseau o explicație simplă în această fizică atomică.

Curând însă s'a constatat că anumite rezultate deduse teoretic nu se potriveau de loc cu rezultatele experimentale. Cea mai flagrantă contradicție a fost întâlnită de *Planck* în cursul cercetărilor sale asupra echilibrului termic dintre materie și radiație. Pentru a pune de acord teoria și experiența, *Planck* a fost nevoit să admită că schimburile de energie între materie și radiație se fac în mod discontinuu, pe „quante” de energie, și că energia unui quantum este direct proporțională cu frecvența radiației respective.

Aici întâlnim pentru prima dată o idee nouă, care din punctul de vedere al fizicii clasice e nerațională. Această discontinuitate cuantică nu numai că nu poate fi încadrată în mecanica și electromagnetismul clasic, ci este în contradicție cu însăși principiile acelor teorii.

N'a trecut mult și s'a observat că discontinuitatea aceasta este comună tuturor fenomenelor atomice. Astfel a fost explicat rezultatul obținut de *Nernst* cu privire la căldurile specifice, anume că acestea tind către zero cu cât temperatura scade. Din punct de vedere clasic, căldura specifică e deter-

minată de numărul gradelor de libertate ale corpusculilor ce compun materia, și această „anchiloză” a gradelor de libertate era inexplicabilă. Einstein și Debye au arătat că ea este o consecință a discontinuității schimburilor de energie.

Tot lui Einstein i se datorește rezultatul de cea mai mare importanță că și schimburile de cantitate de mișcare între materie și energie se fac discontinuu, ca și cum radiația ar fi compusă din particulele cu o energie și cantitate de mișcare bine definită, cari sunt emise, absorbite sau deviate după legile obișnuite ale conservării energiei și cantității de mișcare. Această idee de particulă de lumină, „foton” cum a fost botezat mai târziu, este indispensabilă pentru a explica o mulțime de fenomene atomice. O enumerare a lor ar ieși din cadrul acestui articol, — dar se bate cap în cap cu ideea clasică, după care lumina e un fenomen ondulatoriu, idee care și ea este indispensabilă pentru explicarea fenomenelor de interferență.

Este locul aici, deși ordinea cronologică nu este respectată, să vorbesc de ipoteză emisă de *de Broglie*, că nu numai lumina, ci și materia ar avea această structură cu două fețe, ondulatorie — corpusculară, structură de neînțeles pe baza principiilor fizicii clasice. Fața corpusculară era cunoscută de mult, și cea mai directă punere a ei în evidență e metoda lui *Wilson*, care materializează traectoria unui corpuscul prin proprietatea ce o are acesta de a condensă vaporii de apă suprasaturați. Fața ondulatorie a fost pusă și ea în evidență, arătând că și materia poate da loc la fenomene de interferență.

Cea mai importantă aplicație a teoriei quantelor e însăși teoria structurii atomilor, datorită lui *Bohr*. Ea se bazează pe experiențele lui *Rutherford*, care a arătat că în atom sarcinile electrice au următoarea distribuție caracteristică: în mijloc un sâmbure greu, încărcat pozitiv, iar în jurul lui sarcinile negative, electronii, distribuiți într'un spațiu foarte întins în comparație cu dimensiunile sâmburelui.

Ideea foarte atrăgătoare care s'a născut, este comparația unui atom cu un mic sistem planetar în care sâmburele joacă rolul soarelui și electronii al planetelor. Ideea este cu atât mai atrăgătoare cu cât între legile gravitației și ale electrostaticeii există atât de mari analogii.

Dar în calea unei atari teorii a atomului sunt o grămadă de piedici. Întâi stabilitatea atomilor nu poate fi explicată. Cea mai mică perturbație ar trebui să transforme atomii în mod radical. Mai mult decât atâta, chiar lăsat în pace un atare sistem planetar electric nu poate trăi mult: electronii, fiind atrași de nucleu, ar cădea pe nucleu dacă nu s'ar învârti în jurul acestuia cum se învârtesc planetele în jurul soarelui. Dar, din punct de vedere al fizicii clasice, nici asta nu-i scapă de moarte, căci mișcându-se radiază energie — energia în forma unui spectru continuu. Această scurtă viață e în contra-rezerva de energie mecanică fiind mărginită, electronii sfârșesc, după un timp mai mult sau mai puțin lung, prin a cădea pe nucleu, după ce și-au emis energia în forma unui spectru continuu. Această scurtă viață e în contradicție cu cele mai elementare rezultate despre stabilitatea atomilor, iar pe de altă parte se știe că atomii emit un spectru de linii discrete, iar nu un spectru continuu.

Pentru a explica rezultatele experimentale, Bohr a pus la baza teoriei

atomului următoarele două postulate: 1) Un atom nu poate exista decât în anumite „stări”, a căror energie variază discontinuu dela stare la stare; 2) Emisiunea sau absorbția luminii se face printr'un salt discontinuu dela stare la stare, frecvența luminii emise sau absorbite fiind proporțională cu diferența dintre energia stării inițiale și finale (generalizare a legii lui Planck).

Postulatele lui Bohr nu constituie însă o bază suficientă pentru construcția unei teorii sistematice a fenomenelor atomice, căci la întrebări ca: cum găsim aceste stări? cum determinăm energia lor? ce intensitate are lumina emisă?, nu putem da încă nici un răspuns.

Dar, chiar fără o teorie sistematică a fenomenelor atomice, s'a putut merge destul de departe în interpretarea experiențelor, datorită următoarei observații a lui Bohr, observație numită de el „principiul de corespondență”, fizica clasică nu poate fi complet falsă, ci poate fi aplicată în cazul când diferența dintre energiile stărilor este așa de mică încât saltul dela un nivel la celălalt să poată fi considerat ca continuu, și rezultatele obținute trebuie să coincidă cu cele obținute într'o fizică cuantică exactă. Această „corespondență” între fizica clasică și cea cuantică poate fi utilizată însă și invers, pentru a încerca să răspundem la întrebările de mai sus: studiem atomul cu ajutorul fizicii clasice în domeniul unde discontinuitatea joacă un rol redus, și apoi căutăm să extrapolăm rezultatele și la domeniul unde discontinuitatea e esențială, extrapolare care bineînțeles trebuie să respecte postulatele fundamentale.

În acest mod s'a putut explica teoretic o serie întreagă de proprietăți ce privesc intensitatea și polarizația liniilor spectrale, și interpretează acea curioasă periodicitate în șirul atomilor, periodicitate care e baza cunoscutului tablou al lui Mendelejev, ba chiar s'au putut explica abaterile dela periodicitate ale elementelor numite pământurile rari. Pe baza principiului de corespondență trebuie chiar admis că, cel puțin la limită, modelul planetar să dea o schemă satisfăcătoare a structurii atomului, și extrapolarea a permis astfel determinarea nivelurilor de energie a atomilor cu un singur electron. Generalizarea la atomii cu mai mulți electroni s'a lovit însă nu numai de dificultăți matematice, ci și de dificultăți de natură principială.

Toate aceste rezultate însă nu încheiau o teorie sistematică, aplicabilă tuturor fenomenelor atomice. Extrapolarea cerută de aplicarea principiului de corespondență conține o mare parte de arbitrar, căci de multe ori există mai multe soluții ale problemei quantice care să dea la limită același rezultat clasic, și alegerea era uneori foarte grea.

Lipsa aceasta a fost împlinită în 1925 de *Heisenberg*, care a formulat o teorie care să răspundă exact tuturor întrebărilor ce privesc atomii. El construiește o schemă matematică în care discontinuitatea e introdusă dela început, și care satisface postulatelor lui Bohr, și principiului de corespondență. Cu ajutorul teoriei sale, *Heisenberg* a putut da răspunsuri perfect verificate de experiență la o sumă de chestiuni ce rămăseseră nerezolvate până atunci, așa că utilitatea teoriei nu putea fi pusă la îndoială. În schimb, complicația ei matematică o făcea să fie foarte greu de aplicat: în această teorie ecuațiile de mișcare ale mecanicii clasice sunt înlocuite printr'o infinitate de ecuații lineare cu o infinitate de necunoscute!

Lui *Schrödinger* i se datorește o formulare a mecanicii atomice, care deși matematic echivalentă cu formularea lui Heisenberg, e totuși mult mai ușor de mânuit. Această relativă simplitate cât și speranța, ce a durat în primul rând numai scurt timp, de a „explică” teoria lui *Schrödinger* pe baze clasice a făcut ca ea să se răspândească foarte repede în lumea fizicienilor, și ca în scurt timp să fie aplicată cu succes la un mare număr de probleme. *Schrödinger* înlocuiește infinitatea de ecuații ale lui Heisenberg printr’o singură ecuație cu derivate parțiale de tipul cunoscut în fizica clasică sub numele de „ecuația propagării undelor”, ceea ce a permis să se creadă că orice fenomen atomic e un fenomen ondulatoriu clasic; imposibilitatea unei atari explicații rezultă însă din faptul că aceste unde nu se propagă în spațiul nostru obișnuit, ci într’un spațiu cu atâtea dimensiuni câte grade de libertate are sistemul atomic considerat.

Până acum n’am caracterizat noua fizică cuantică, fie în formularea lui Heisenberg, fie în cea a lui *Schrödinger*, decât prin haina ei matematică. Întrebarea e, ce conținut fizic se ascunde sub această haină matematică?

După cum am spus mai sus, un timp s’a crezut în posibilitatea unei reveniri la noțiunile clasice. Cred însă că din lunga expunere ce precede s’a putut convinge oricine că fenomenele atomice conțin ceva ireductibil la noțiunile clasice. Lămurirea completă a chestiunii se datorește lui Heisenberg și *Bohr*.

Ei au arătat că mecanica cuantică înseamnă renunțarea la un principiu fundamental al fizicii clasice, la principiul cauzalității. Evoluția unui sistem atomic poate fi reprezentată cauzal printr’un fenomen ondulatoriu într’un spațiu pluridimensional dar interpretarea în spațiul intuitiv, interpretarea indispensabilă pentru explicarea fenomenelor, nu se poate face decât introducând un element statistic. Și acest element statistic nu este datorit unei cunoașteri necomplete a sistemului atomic sau a legilor sale de evoluție, ci este caracteristic fenomenelor atomice.

Cauza adâncă a acestei stări de lucruri e următoarea: pentru ca să studiem un sistem fizic, trebuie să-l observăm. Fizica clasică admitea principial posibilitatea unei observații care să nu influențeze deloc evoluția sistemului. La scara atomică acest lucru nu mai este posibil. Orice observație perturbă sistemul observat în mod incontrollabil, căci dacă am voi să controlăm perturbația ar trebui să facem o nouă observație care ar aduce o nouă perturbație și așa până la infinit. Abia la scara microscopică, a fenomenelor ce întâlnim în viața zilnică, perturbațiile sunt așa de mici încât pot fi neglijate, de unde aparența de înlănțuire riguros cauzală a acestor fenomene.

Cu renunțarea la cauzalitate dispar toate contradicțiile ce am întâlnit până acum. Aș dori să arăt aceasta în cazul contradicției cele mai flagrante, anume dualitatea undă — corpuscul în structura materiei și a luminei. Cum poate avea un corpuscul proprietăți ondulatorii, adică, cum poate da el naștere la fenomene de interferență? Prin aceea că poziția lui în spațiu nu este determinată, ci nu cunoaștem decât probabilitatea de a-l găsi într’un anumit loc, probabilitatea dată de intensitatea undei. Orice încercare de a stabili exact poziția corpuscului distruge coerența undei, adică face imposibilă orice interferență.

Cu acestea închei această scurtă expunere a stadiului de azi al fizicii atomice. Mulți dintre cititori vor considera renunțarea la cauzalitate ca un soi de infrângere. Ba unii vor combate o știință necauzală. Deoarece articolul de față nu are pretenția unei expuneri sistematice, care să convingă pe cititor de necesitatea ideilor noi, ar fi de dorit ca cei cari vor să ia o atitudine critică față de ele să se refere la literatura de specialitate. Rândurile de mai sus și-au atins scopul dacă pot servi ca o introducere la studiul unuia dintre capitolele cele mai interesante ale fizicii de azi.

CONTRIBUȚIUNI LA DIDACTICA FIZICEI (IN SPECIAL A MECANICEI)

de N. N. BOTEZ

Una din greutățile care apasă asupra generațiilor care se ridică azi este aceea că pentru a-și face cineva un loc chiar modest în viață trebuie să dobândească cunoștințe științifice din ce în ce mai multe și din ce în ce mai grele. Din aceasta urmează că chiar programele școalelor care nu formează direct pentru o profesiune se încarcă an cu an tot cu mai multe chestiuni. Eu cred însă că dacă nevoia de cunoștințe științifice este de neînlăturat, încărcarea programelor în liceu este o greșală. Cred chiar că actuala criză în care ne zbatem de atâția ani, (cu cheltueli așa de mari pentru liceu și cu rezultate descurajator de slabe) se datoresc unei greșeli de concepție fundamentală în chestiunea programei și a metodei de lucru. Câtă vreme vom face această greșală rezultatele vor rămâne aceleaș oricâte examene de fine de an și ori câte bacalaureate am întrebuița. În adevăr viața este mai puternică decât orice carieră artificială. Viața sunt miile de tineri care trec prin liceu în condiții care de mai înainte lasă să se știe că rezultatele vor fi slabe. Și atunci de oarece aproape toți elevii sunt în aceleaș condițiuni, și de oarece nu putem tăia capul tuturor acestor elevi (și la dreptul nici nu am avea dreptate s'o facem căci nu sunt ei vinovați) toate asprimile examenelor vor rămâne pe hârtie. Viața se însărcinează să găsească corectivul: indulgența profesorilor inteligenți și conștienți, presiunile familiei, rugămintele, amenințările, fraudă, învățarea pe de rost cu o imensă efortare în ultimul moment și numai pentru examen, etc. Ca să dovedesc că lucrurile sunt astfel voi lua aici un exemplu din fizică (și anume din mecanică) și voi arăta cum ar trebui să fie predată chestiunea și cum se predă în realitate *în cel mai bun caz* (fac abstracție de cazul când se fac greșeli împotriva adevărului științific, ceea ce de multe ori se întâmplă; vezi pentru aceasta una din cele mai bune și mai noi cărți germane: K. Hahn „Grundriss der Physik“ pag. 11: Die Zentralbewegung. Acolo se spun lucruri false pentru stabilirea formulei forței centripete: $f = \frac{mv^2}{R}$; de asemenea la alte chestiuni în Oettingen: Schule der

Physik, carte scrisă anume de un profesor universitar pentru a arăta cum să se predee fizica; de asemenea în Kleiber-Scheffler: „Physik für die Oberstufe“ etc.).

Să luăm chestiunea forței centripete și centrifuge la mișcarea circulară uniformă care se predă în liceu (clasa VI sau a VII). Voi începe prin a arăta cum ar trebui să se predee și apoi va fi ușor să facem comparația cu expunerea curentă din cărțile bune.

Este cunoscut că un corp care se află în mișcare dar nu este supus nici unei forțe se mișcă uniform și rectiliniu (legea inerției). Deci dacă traiectoria este curbă trebuie să fie o forță care modifică la fiecare moment direcția mișcării. Este apoi lesne de înțeles că forța trebuie să tragă tocmai într'acolo încotro vine concavitata curbei sau reciproc concavitata curbei vine în acea parte încotro trage forța (vorbim de o singură forță fiindcă ne ocupăm de un singur punct material!).

Să căutăm a afla mărimea și direcția exactă a acestei forțe în cazul mișcării circulare uniforme. Fie A poziția corpului pe cerc la un moment oarecare. Pentru simplitate vom socoti timpul tocmai din acest moment înainte.

Dacă nu ar exista nici o forță corpul nostru s'ar mișca în linie dreaptă

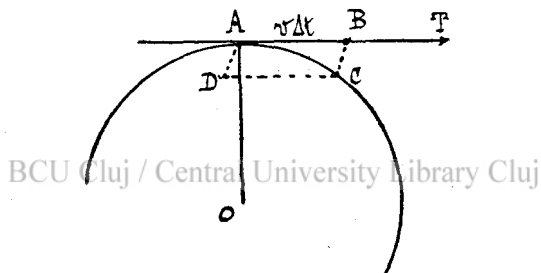


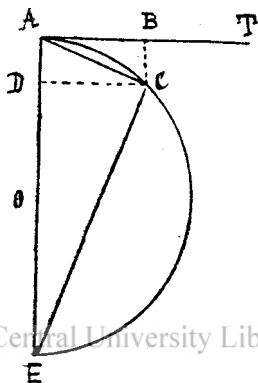
Fig. 1.

din A mai departe în direcția pe care a urmat-o pe cerc în ultimul interval de timp înainte de momentul poziției A, adică pe tangentă AT. Să zicem că viteza corpului pe cerc este v . În timpul mic Δt după A corpul în cazul când nu ar exista nici o forță, ar ajunge în B astfel că $AB = v \cdot \Delta t$. Dar corpul în mișcare circulară nu ajunge în B ci într'un punct C al cercului care este dat de condiția arc $AC = v \Delta t$.

Să vedem prin ce mijloace am putea face ca corpul nostru să ajungă în C în loc să meargă pe tangentă în B. Se înțelege că trebuie să combinăm mișcarea din A în B cu o mișcare care în același timp să mute corpul înspre C. Aceasta se poate face dând corpului o mișcare care să fie tot timpul îndreptată în direcția BC sau AD; ca și cum corpul ar aluneca pe linia AT și în același timp linia AT s'ar mișca paralel cu ea însăși în direcția AD sau BC. De oarece corpul mișcându-se pe cerc își schimbă necontenit direcția înseamnă că raționamentul nostru nu poate fi făcut pentru un timp Δt de o valoare apreciabilă ci numai pentru un timp infinit de mic, în care arcul AC poate fi considerat ca un mic segment de dreaptă. Dar în acest caz triunghiul

ABC îl putem considera un triunghi isocel căci $AB=AC=v\Delta t$. Atunci BC este perpendiculară pe bisectoarea unghiului BAC. Însă la limită AC se confundă cu AB și cu bisectoarea care este între aceste două. Așa dar la limită (când Δt se apropie infinit de zero) direcția BC (și paralela sa AD) este perpendiculară pe AB; cu alte vorbe direcția mișcării (ce trebuie adăogată la mișcarea după tangentă) este *direcția razei AO*.

Ce fel de mișcare este? Am putea presupune că ar fi de ajuns tot o mișcare uniformă. Să vedem. Pentru aceasta să calculăm valoarea drumului AD în timpul Δt . Fie în figura 2, AD desemnat chiar pe AO ceea ce nu este adevărat pentru un punct C mai depărtat de A dar *devine* adevărat când C vine infinit de aproape de A adică $\Delta t=0$.



BCU Cluj / Central University Library Cluj

Fig. 2.

Dacă ducem perpendiculara CD și liniile AC și CE putem scrie că AC este medie proporțională între AD și $AE=2R$.

Așa dar :

$$\overline{AC^2} = \overline{AD} \times 2R$$

De unde deducem :

$$(1) \quad AD = \frac{\overline{AC^2}}{2R} = \frac{v^2 \Delta t^2}{2R}$$

Din această formulă vedem că AD crește proporțional cu patratul timpului Δt . Aceasta ne arată clar că mișcarea înspre centru *nu poate fi uniformă*. Mai mult: formula ne arată imediat că această mișcare este cauzată de o *forță constantă* căci în acest caz în adevăr se știe că spațiul parcurs este proporțional cu pătratul timpului. Și se știe că o forță constantă F dă unui corp de masă m o mișcare uniform accelerată care în Δt îl duce pe o lungime de drum

$$S = \frac{1}{2} g \Delta t^2$$

în care g este accelerația mișcării acesteia.

Dacă scriem formula (1) în forma aceasta :

$$(2) \quad AD = \frac{1}{2} \cdot \frac{v^2}{R} \cdot \Delta t^2$$

apare clar că este o mișcare uniform accelerată.

Vedem așa dar că mișcarea după direcția AD (mișcarea spre centru) trebuie să fie uniformă accelerată cu accelerația

$$(3) \quad g = \frac{2S}{\Delta t^2} = \frac{2AD}{\Delta t^2} = \frac{v^2}{R}$$

Este important de observat aici că atunci când Δt tinde spre zero (așa cum am zis că trebuie să facem pentru ca raționamentul să fie just) și spațiul AD tinde spre zero; dar formula (3) că raportul $\frac{2AD}{\Delta t^2}$ are cu toate aceste

o valoare bine determinată $\frac{v^2}{R}$. Pe aceasta am și căutat-o noi fiindcă ea ne dă accelerația și prin aceasta și forța.

În adevăr dacă însemnăm masa punctului nostru material cu m , știm că forța se poate calcula din m și g cu formula cunoscută

$$(4) \quad F = m \cdot g = m \frac{v^2}{R}$$

Am găsit astfel toate rezultatele pe care le căutam. Am stabilit printr-o analiză treptată, logică, elementară și totuși riguroasă (considerarea limitei!) și mai ales în mod intuitiv (scrierea formulei (1) sub forma (2) tipică pentru mișcarea uniform accelerată): *întâi* că mișcarea care se adaugă inerției trebuie să fie spre centru; *al doilea* că trebuie să fie produsă de o forță constantă; *al treilea* că valoarea acelei forțe este $F = \frac{mv^2}{R}$.

Dacă stabilirea acestor rezultate s'ar face totdeauna în acest mod (singurul cu valoare educativă pentru spiritul științific) s'ar putea foarte ușor arăta intuitiv (privind încă odată îndărăt asupra raționamentului) cărei împrejurări se datorește fiecare din caracterele forței F : 1) de ce este proporțională cu masa; 2) de ce este proporțională cu patratul vitezei; 3) de ce este invers proporțională cu raza cercului.

Acum să vedem cum se predă această chestiune în mod obișnuit. După ce se atrage atenția că pentru a avea o traiectorie curbă este nevoie de o forță *se afirmă* fără nici o dovadă: 1) că forța trebuie să fie exact spre centru; 2) că forța trebuie să fie constantă; apoi se face calculul.

Evident concluziile le câștigă elevul și în acest fel. Dar numai concluziile. Educația gândirii creatoare (prin inițiere în modul de a merge singur la descoperirea adevărului) nu a căpătat-o.

Dacă asemănăm știința cu un muzeu admirabil putem spune că elevul crescut cu metoda a doua (cea obișnuită) cunoaște două, trei obiecte frumoase care au fost scoase de profesor din muzeu și arătate elevului. Pe când elevul cel dintâi posedă cheea muzeului. El poate intra și singur și poate face cunoștință cu tot ce este acolo fără ajutorul profesorului; numai timp, răbdare și gust de gândire să aibă.

Acum să ne întrebăm este posibil să învățăm imensul material din programele actuale prin *metoda nobilă*, metoda logică, treptată, complectă care înlănțue cunoștințele într'un organism armonios? Hotărît nu! Ce e de făcut? Ce să sacrificăm?

După părerea mea: să sacrificăm hotărît programele (deci în fond organizarea liceului!). Cu atât mai mult cu cât drept vorbind nu sacrificăm nimic de valoare!

Cunoștințele îngrămădite prea repede, neasimilate se uită foarte repede; ele nu durează nici de la un bimestru la altul! Munca rămâne perdută. Câștigul este teama de știință și dezgustul cu frica de note rele. Deja de mult (1886) marele fizician și filosof (mai ales în domeniul mecanicii) E. Mach a fost de părere că trebuie micșorat numărul chestiunilor de știință. El a spus clar că pentru cultura generală nu este nevoie de multe cunoștințe ci de îmbogățirea minții prin cunoașterea spiritului științific în genere și a spiritului caracteristic diferitelor ramuri științifice: de exemplu cunoașterea modului în care matematica construiește acel admirabil sistem logic al geometriei și al numerilor; cunoașterea metodei de lucru a fizicii în care se îmbină așa de armonios judecata matematică cu experimentarea, logica cu tehnica și chiar cu abilitatea mâinei sau agerimea ochiului! Și în adevăr așa este. Cei mai mulți oameni nu vor face niciodată un calcul algebric după terminarea liceului. Deci este o mare și neertată greșală să se treacă repede peste partea care studiază nașterea concepțiilor de calcul literal și de numere pozitive și negative pentru a ajunge cât mai repede la niște regulile de calcul și de rezolvire de ecuații în credința greșită că acest calcul este câștigul urmărit în studiul algebrei. Pe când frumusețea algebrei stă tocmai în descoperirea acestei admirabile complectări a ideii de număr cu ideea de două semne distinctive, care simplifică rezolvarea problemelor și face că o ecuație poate spune în mod automat cuiva dacă un eveniment se va petrece peste doi ani în viitor sau s'a petrecut în trecut; sau dacă o întrebare pusă de cineva corespunde la ceva real sau este o întrebare rău pusă (probleme imposibile).

Iată ce zice Mach: „Eu m'aș mulțumi dacă fiecare tânăr ar trăi așa zicând, câteva, puține descoperiri matematice sau de științe ale naturii și dacă ar urmări consecințele lor mai îndepărtate. Învățământul acesta s'ar rezemă minunat și firesc pe cetirea aleasă din marii oameni de știință clasici. Puținile idei clare și puternice s'ar putea așeză la fund în capete, ar putea fi prelucrate temeinic și tineretul ne-ar înfățișă de sigur un alt tablou... Nici nu este nevoie ca *tot* ce spune în școală să se învețe. Asupra celor mai bune lucruri pe care le-am învățat și care ne-au rămas pe viață n'am dat nici un examen!“.

Este clar că nici Mach nu vede în examene lecuirea răului de care suferim ci în *schimbarea scopului urmărit și a metodei de lucru*.

(Înlocuirea cunoștințelor multe rău asimilate cu puține metodice asimilate; înlocuirea explicațiilor admirabile uneori ale profesorului dar care lasă pasiv creerul elevului cu învățământul în care profesorul îndrumază și elevul aduce efortare personală cât mai multă, în limitele permise de sănătatea fizică a elevului).

Și mai departe: „Un obiect filologic, unul istoric, unul matematic și unul din științele naturii ca obiecte comune pentru toți elevii pot da totul pentru dezvoltarea minții... Clasele superioare trebuie să dea cu adevărat o pregătire abundentă pentru profesie. Față cu multele cunoștințe pe care un tânăr azi trebuie să le câștige în profesie să nu mai merge să se treacă zece ani din tinerețe numai cu preludii... Dar este necesar să se introducă în clasele superioare o oarecare libertate de alegere a studiilor, încât să-i fie îngăduit fiecăruia care și-a ales profesia, să se destine de preferință obiectelor filologice-istorice sau matematico-științifice...”

Se abuzează mult de expresiunea *cultură generală*. O *cultură cu adevărat generală* este negreșit foarte rară. Școala mai că nu este în stare să o ofere; cel mult ea poate pune în inima elevului trebuința unei asemenea culturi. Și rămâne în seama lui să-și câștige apoi, după puterile sale o cultură mai mult sau mai puțin generală...

Important mi se pare mie că cultura specială și profesională să înceapă mult mai de vreme de cât acum. Cantitatea de *cunoștinți speciale* ce trebuiesc câștigate pentru profesie și care numai în tinerețe se capătă cu ușurință justifică îndeajuns aceasta. Dar și pentru formarea caracterului este de un esențial folos faptul că tânărul face cunoștință din vreme cu seriozitatea și responsabilitatea vieții. Câștigarea culturii generale, pentru care liceanul prin vârstă sa *fizică* nu este coapt, de oarece partea cea mai însemnată și mai revelatoare trebuie să i se ascundă revine cu drept cuvânt omului matur ca lucru care-l privește pe el ca particular. Și omul matur învață cu mijloacele de azi multe lucruri jucându-se și distrându-se, care pe licean îl costă mult timp și multă muncă”.

[Din rândurile aceste din urmă se vede că Mach sfătuiește să se scurteze liceul. Mă alătur cu modestie acestei păreri și cred că un liceu cu învățământ frumos și temeinic ar putea foarte bine avea șapte clase cu secțiuni deosebite în cele două clase din urmă].

Inainte de a termina aș dori să răspund unei obiecțiuni întemeiate pe care un cititor atent o va face negreșit.

Se va zice: dar sunt rezultate obținute de știință în ultimii ani (și vor fi întotdeauna) care sunt așa de însemnate pentru concepția vieții unui om cultivat în cât ele trebuiesc cunoscute de orice licean.

Dar aceste cunoștințe ar cere o pregătire logică așa de lungă încât nu este cu puțință să se dea. Ce e de făcut?

În aceste cazuri (și chiar în chestiunile clasice unde nu putem face raționamentul întreg) să ne facem o datorie neînfrântă de a arăta clar că „se demonstrează bazați pe principiile cutare și cutare, că cutare lucru este așa și așa; dar din cauza lungimei sau greutatei raționamentului noi luăm rezultatul de a gata”. Astfel elevul vede clar ceea ce este deducere logică și ceea ce este rezultat luat de a gata (ba chiar uneori simplă ipoteză). Acest lucru azi în genere se neglijează. Expresiunile sunt adesea vagi. În special este demn de observat că o afirmație simplă (cum ar fi în problema tratată mai sus afirmarea „mişcarea circulară uniformă cere să existe o forță către

centru") pusă la început, poate fi luată sau ca afirmarea că acest lucru rezultă ușor din cele cunoscute mai înainte sau ca afirmarea că „se demonstrează”...

Este de dorit ca această exprimare vagă să dispară. Peste tot să se spue clar dacă „se demonstrează și noi nu facem acea demonstrație” sau „lucrul rezultă din cele precedente și cetitorul singur să caute demonstrația” sau că „facem o ipoteză”. Omul de știință este dator să nu lase loc nici unui echivoc sau obscurități de așa mare importanță în formarea judecăței științifice.

LA TIMIȘOARA ÎN BACALAUREAT

SEPTEMBRIE 1933.

II.

de I. N. LONGINESCU

Joi seara, 28 Septembrie, ținem conferință pentru examinarea tezelor. Conform cu ordinul Ministerului, care cere să fie respinși numai cei cu ambele teze insuficient, respingem 11 din 116 candidați prezenți. În ce privește tezele de fizică și chimie am de făcut o observație generală pentru tezele candidaților minoritari. Aceștia neștiind bine românește, scriu prost din punct de vedere al formei, dar forma influențează adesea fondul, așa că aceste teze sunt slabe, chiar dacă elevii au destule cunoștințe în subiectul tratat. Acest neajuns se datorește faptului că în timpul școlarității științele fizico-chimice au fost predate în limba maternă a candidaților și nu în limba română. În sfârșit unii candidați germani, folosesc nemțisme, ca acestea: „corpurile cad la pământ *in urma* gravitației”. Cea mai bună teză de fizico-chimice este a unei candidate dela Notre Dame.

Vineri dimineața, la ora 8, începem oralul. Revăd din nou aceiași candidați în grupe de câte 4 sau 5, stând câte 2—2½ ceasuri în fața comisiei de șapte profesori. Unii siguri pe știința lor, alții cu frica în sân, și în sfârșit alții indiferenți aproape, ei răspund rând pe rând chestiunilor puse de membrii comisiei. Dar oricare ar fi temperamentul fiecărui candidat, există la toți o stare psihologică asemănătoare: toți se află în pragul care desparte viața școlară de școala cea mare a vieței, prag care pentru ei se concretizează în prezența celor șapte magistri, adeseori necunoscuți. Un bun cunoscător de suflete ar putea crea fără multă greutate tipul bacalaureatului, așa după cum *Molière* a creiat tipul avarului, sau *Caragiale* pe acel al politicianului român de acum o jumătate veac. Sunt puțini, foarte puțini candidații din Banat, care să exceleze în răspunsuri. Cei mai mulți se găsesec pe linia de mijloc dintre știință și neștiință, și a căror știință abia poate fi notată cu suficient.

La limbile moderne cei mai mulți candidați optează pentru franceză, ca totdeauna. Numai 20 candidați au ales germana și numai unul singur italiană. Regulamentul bacalaureatului prevede că limba optată nu poate fi limba maternă a candidatului. Din această cauză toți candidații germani au optat pentru franceză. Din contră toți candidații evrei au optat pentru germană. În orașele ciscarpatine, evreii nu pot opta pentru germană, fiindcă limba lor maternă e idișul, adică un dialect german. În Ardeal însă, se pare că evreii vorbesc ungurește, așa că pot opta pentru germană. Cum însă unii răspundeau destul de bine, comisia avea impresia că ei vorbesc acasă nemtește. Cred că în această privință ar trebui să se lămurească mai bine lucrurile, stabilindu-se întrucât limba ungară este cu adevărat limba maternă a evreilor din Ardeal.

Singurul candidat care a optat pentru italiană era foarte slab pregătit la această limbă, care pentru noi românii e foarte ușoară și în același timp destul de grea. Limba lui *Dante* e mult mai ușoară ca limba franceză, fiindcă orice român poate înțelege un articol de gazetă și totuși e foarte grea, fiindcă spre a vorbi italienește cu accentul convenit și spre a citi literatura, trebuie o pregătire specială. Sunt însă unele dialecte italienești, care seamănă nespuse de mult cu limba română. Astfel „lasă-mă în pace” se spune în limba literară „*lascia-mi in pace*”, iar în dialectul napolitan „*lascia-ma in pace*” înțocmai ca în românește. Afirmarea lui *Heliade Rădulescu* că limba română e un dialect al limbei italiene pare câteodată aproape de adevăr.

La oral, ca și la teză, am de ascultat numai 16 candidați, deși ascult la două materii diferite. Astfel mi se întâmplă să nu am decât 2—3 candidați pe zi, iar uneori nici atât. Profesorul de fizico-chimie, ca și cel de matematici, are foarte puțin de lucru. În timpul liber, pe care-l am la dispoziție, caut să prind câte ceva din răspunsurile candidaților la alte materii, sau să le ghicesc starea lor psihologică. Alteori gândul îmi fuge departe, pe linia timpului, spre trecutul orașului în care mă gădesc.

* * *

Din broșura lui *Emanuil Ungureanu* mi-am complectat cunoștințele relative la istoria *Timișoarei*. Numele orașului apare pentru întâia oară sub forma de *Castrum Temesiensa* după anul 1200. În anul 1414, *Ioan Huniade*, român de origine, fost *ban al Severinului*, e numit *ban al Timișoarei* și capătă drept locuință castelul regilor unguri — *castelum regium* — rămas până azi sub numele de *Castelul Huniade*. De la el regiunea s'a numit *Banatul Timișoarei*, sau mai pe scurt *Banat*. În 1478 regele *Matei Corvinul* numește pe *Paul Chinezul*, român ca și *Huniade*, *Conte al Banatului* și *prefect al Timișoarei*. *Paul Chinezul* aduce în Banat câteva mii de Sârbi de peste Dunăre; aceștia sunt cele dintâi elemente eterogene așezate în Banatul românesc.

În 1526, în urma luptei dela *Mohăci*, Ungaria cade sub stăpânirea turcească. *Timișoara* însă trece sub stăpânirea voevodului din Transilvania, până la 1552, când sultanul *Soliman al II-lea* o cucerește. *Timișoara* rămâne astfel sub puterea Turcilor timp de 164 de ani, adică până la 1716, când prințul *Eugeniu de Savoia* „liberează” întregul Banat de sub stăpânirea mu-

sulmană, după ce cu douăzeci de ani mai înainte „liberase“ Ungaria și Transilvania. De acum înainte Banatul, ca și Transilvania, va fi guvernată de austriaci. „Liberatorul“ *Țemișoarei* de sub jugul turcesc numește ca guvernator al orașului pe generalul austriac, cu nume france, *Mercy*. Acesta începe imediat opera de reconstrucție a orașului și de colonizarea regiunii cu elemente străine și în special cu *Șvabi*. El construiește Cetatea, ale cărei ziduri nu se mai văd, precum și palatul dicasterial, clădire enormă cu patru rânduri, ce ocupă un patruleter întreg și care în momentul de față adopostește cele mai diferite instituții. Planul străzilor din Cetate, așa cum se văd astăzi, e opera lui *Mercy*, care organizează și cele patru suburbii ale orașului. Dar, odată cu această operă edilitară, *Mercy* începe o operă antiromânească: colonizarea Banatului cu *Svabi, Sârbi și chiar Bulgari*. Din această clipă, Banatul, provincie de puternică colonizare română, pierde caracterul pur românesc pe care-l păstrase cu toți *Sârbi* aduși de *Paul Chinezul*. De unde la alungarea Turcilor, Banatul întreg era atât românesc încât *Sârbi* îl numiau *Velica Vlasica*, adică Vlahia mare, astăzi după Unire, partea din Banat, rămasă nouă prin tratatul dela *Trianon*, numără abia 55% Români. Atât a fost de mare prigoana contra elementului băstinaș, întreprinsă de așa ziși „*liberatori*“ ai *Țemișoarei*! Ce bine ar fi fost dacă „*liberarea*“ Banatului de sub puterea musulmană ar fi întârziat două secole!

Țemișoara a suferit următoarele stăpâniri străine:

a) stăpânirea ungurească până la 1552, adică timp de cinci veacuri și jumătate.

b) stăpânirea turcească dela 1552 la 1716, adică timp de 164 ani.

c) stăpânirea austriacă dela 1716 la 1779, adică timp de 63 ani.

d) stăpânirea ungurească de la 1779 la 1849, adică 70 ani.

e) stăpânirea austriacă de la 1849 la 1860, adică 11 ani.

f) stăpânirea ungurească dela 1860 la 1918, adică 58 ani.

g) stăpânirea sârbească, câteva luni, în 1919.

Liberarea definitivă a orașului, prin intrarea armatelor române s'a făcut abia la 3 August 1919, adică în aceeași zi cu ocuparea *Buda Pestei* de către Români.



Candidații cei mai bine pregătiți sunt elevii liceului *Diaconovici Loga*; ei obțin cele mai multe note cu bine și foarte bine. Face impresie bună asupra comisiei și un candidat dela liceul romano-catolic. Cei mai slabi sunt candidații de la liceul german, cei de la liceul din Oravița și cei înscriși prin inspectorat. La toate examenele de bacalaureat se constată că cei înscriși prin inspectorat sunt slabi și adesea ori chiar foarte slabi. Explicația este ușoară. În adevăr prin inspectorat se înscriu mai ales candidații, cari au neglijat să se înscrie în mod regulat prin liceele respective, sau cei cari n'au vrut, cu alte cuvinte tocmai elementele cele mai puțin pregătite. Aici, la *Țimișoara*, găsim întâmplător printre candidații înscriși prin inspectorat și militari, cu școli speciale, care fac excepție onorabilă dela cele afirmate mai sus. Cu această excepție, credem că ministerul sau inspectoratele respective, precum și comisiile de bacalaureat ar trebui să deie mai multă atenție candidaților

înscrisi prin inspectorat, care de cele mai multe ori sunt repetenții liceelor sau protejații politicianilor.

Și acum iată câteva mărgăritare de cunoștinți :

„În Deltă cresc rogojini” (în loc de papură).

„Sașii locuiesc mai ales în Bistrița, Turda, Abrud, Sibiu, Făgăraș”.

„Peștii respiră prin gură”.

„Răsvan și Vidra este un roman”.

„Hauptwort înseamnă cuvânt principal, adică predicat”.

„Băile Herculane sunt o stațiune climaterică din Muntenia”, spune un candidat dela Oravița.

La franceză, un candidat povestind în limba lui Corneille, spune între altele vorba samurai (cu terminația ai). Cerându-i-se să explice cuvântul acesta, spune că înseamnă „amoretat”.

La fisico-chimice candidații au fost slab pregătiți. Nimeni n'a știut să vorbească despre interferență și difracție. Despre undele hertziene și telegrafia fără fir, subiecte la ordinea zilei, puțini au răspuns mulțumitor. Unul singur a știut ce este lungimea de undă. Câțiva candidați n'au preparat nimic din chimia organică; unul n'a știut nici măcar formula alcoolului ordinar. Un candidat german mă roagă să-i traduc în nemțește cuvântul aldehide (nrmele unei familii de corpuri) care e același în toate limbile. Un român nu știe nimic despre prepararea ferului și nici chiar despre metalurgiile dela *Reșița*, deși e din Banat și deși a ales Chimia ca materie de opțiune. Unii candidați germani se roagă să vorbească în limba lui Goethe, fără însă ca să știe mai multă fizică sau chimie în limbă germană decât în limba română. Am ascultat și pe cei cinci la matematici. Fac observația foarte importantă că dacă un profesor de fisico-chimie poate asculta la matematici, având destule cunoștinți în această materie, un matematician pus să asculte fisico-chimice, ascultă mecanică multă, prea puțină fizică și de loc chimie. Și aceasta cred că nu e în interesul școlii! Așa dar să nu se mai dea profesorului de fisico-chimie, științele matematice la bacalaureat și mai ales să nu se dea profesorului de matematici, științele fisico-chimice.

Un foarte simpatice coleg din Timișoara intervenind fără succes pentru un candidat german, conform cu principiul că anecdota primează, a trecut pe tărâmul glumelor și mi-a spus că Șvabii însăși recunosc că nu sunt prea inteligenți. Povestea șvăbească spune între altele că Șvabul devine inteligent abia la 40 ani „*Wen der Schwabe 40 Jahre hat, da pockts im Kopfe und da wird er gescheid*”. Când Șvabul implinește 40 de ani, atunci îi pocnește în cap și el devine inteligent. Aceasta e o poveste șvăbească, așa că povestirea ei aici nu poate jigni o minoritate leală față de poporul român.

Examenul durează până Joi 5 Octomvrie dimineața, când se publică rezultatul definitiv: 116 candidați prezenți, din care 70% admiși și 30% respinși. Rezultatul destul de favorabil, față cu pregătirea candidaților, se explică prin aceea că examenul de bacalaureat, așa cum s'a prezentat în ultimii doi ani, n'a fost un examen sever.

În după masa aceleiaș zile vizitez fabrica de tutun de sub conducerea neobositului inginer *Mardan*, unde mă impresionează mai ales asistența socială: copiii lucrătorilor sunt crescuți în fabrică, unde funcționează o școală

primară și o crescătorie de prunci. În următoarele două zile vizitez *Aradul* și *Reșița*.

Impresiile dela examenul de bacalaureat din *Timișoara* se pot rezuma astfel.

Examenul de bacalaureat nu-și poate împlini menirea, fără latină sau matematică obligatorie, pentru că aceste două materii dau cele două direcții ale spiritului omenesc: literară și științifică. În această privință toți profesorii, care au participat la diferitele examene de bacalaureat, sunt de acord.

În al doilea rând, științele fizico-chimice ocupă la bacalaureat un loc secundar, deși prin importanța lor în viața socială și în mișcarea ideilor, trebuie puse pe primul plan. Aceasta am cerut-o la toate comisiile de bacalaureat la care am participat și anume la comisiile de sub președinția Profesorilor *Țițeica* (București 1930), *Ghidionescu* (București 1931), *Caracostea* (București 1931), *Giurescu* (Buzău 1932), *Mereuș* (Timișoara 1933).

Ambele dorinți exprimate mai sus, adică aceea relativă la matematici și latină, și aceea relativă la științele fizico-chimice, au fost împlinite de noua lege a Domnului Ministru *Angelescu*. De aceea sunt sigur că această lege va fi bine primită de toți profesorii secundari.

În altă ordine de idei, am plecat din *Timișoara* cu cea mai frumoasă impresie despre oraș. Trebuie să spunem limpede: Orașele transcarpatine au totdeauna un aspect urbanistic, pe când orașele ciscarpatine, cu rari excepții, chiar când sunt mai mari, n'au acest aspect. Nouă ne place să spunem că avem orașe-grădini. Străinii însă, cari nu cruță, spun că avem sate mari. Căci un oraș nu este o aglomerație de peste zece sau douăzeci mii de locuitori, ci este mai întâi „un ce urbanistic“. Să se compare spre exemplu *Blăzau* cu *Sighișoara*, cel dintâi fiind de 3—4 ori mai mare ca al doilea. Trebuie să lucrăm în această privință, căci o țară se înfățișează străinilor mai ales prin aspectul orașelor.

În ce privește cazul special al *Timișoarei*, e nespuse de îmbucurător că într'un oraș așa de frunte, se fac mereu lucrări de înfrumusețare, pe când în orașele urâte nu se fac astfel de lucrări. Dar credem că în această privință, dintre orașele mari, ar trebui să se dea o atenție deosebită, în afară de *Capitală*, *Iașilor* și *Clujului*, pentru că acestea sunt cele trei orașe reprezentative ale celor trei principate istorice, și deci prin aspectul și înfățișarea lor apuseană, aceste orașe trebuie să concentreze în ele specificul și civilizația românească a celor trei regiuni.

Cețiți *NATURA*

Răspândiți *NATURA*

Abonați-vă la *NATURA*

CHIMIA ÎN VECHIME

II.

După R. Pique : „CHIMIA LA ARABI“.

de CONSTANTIN BELCOT

Urmașii lui *Ișail*, mânați de fanatismul religiei lui *Mahomet* începură cucerirea lumii.

Izbândeile lor au fost strălucite; nimiciră „Școala din *Alexandria*”, imperiul din Răsărit, ajunseră până în Spania și se opriră în Franța la *Poitiers*.

Compileri excelenți, comentatori îndemânatici, Arabii au tradus în limba lor capodoperile găsite în biblioteci și le răspândiră peste tot unde-i duse marșurile victorioase.

Chimiștii arabi s'au ocupat în special cu prepararea leacurilor și în această ramură a chimiei au adus foloase neprețuite. Ei sunt născocitorii vorbelor: alcool, alambic, alcali, borax, elixir, etc.

Cutoatecă prin Coran le era oprit să practice magia, Arabii îmbrățișară cu zel doctrinele „artei sfinte”. Alchimia pentru ei avea ca scop prefacerea metalelor în aur și crearea unui leac universal. Dealtfel își ziceau urmașii Indienilor, Egiptenilor, Persilor și Grecilor. Cu aceste idei au împins până la exces simbolismul tainic al „Școlii din *Alexandria*”.

Vom trece în revistă pe cei mai însemnați chimiști arabi ale căror scrieri au ajuns până la noi și care se găesc la „Biblioteca națională” din Paris.

Geber, care muri la 725 era de origine Grec dar trecuse la religia islamică. Fu unul din scriitorii cei mai fecunzi căci se spune c'ar fi scris mai mult de cinci sute de volume despre „științele ermetice”. Unele au ajuns până la noi și din acestea se vede că a cunoscut prepararea acidului azotic și a apei regale; vorbește de asemenea de rachiul făcut din vin alb.

Iată în special ce spune despre prepararea apei tari și a apei regale: „Luati o livră de vitriol de *Cipru*, o livră și jumătate de salpetru și un sfert de alun de *Jameni*; supuneți tot la distilare spre a scoate un lichid care are o putere mare de dizolvare”. Rețeta e aproape la fel cu aceia ce se mai întrebuințează și azi...

Mai departe adaugă: „Această putere dizolvantă se mărește dacă se adaugă un sfert de sare de amoniac, căci lichidul obținut dizolvă aurul, argintul și sulful”.

Rhases s'a născut în Persia în 869; datorită talentelor sale, fu numit medic șef al spitalului cel mare de la *Bagdad*. După unii autori, ar fi scris douăzeci și șase de volume, din care cele mai multe s'au pierdut; totuși unele au fost traduse din limba arabă în ebraică și latină. În una din aceste scrieri se găsește în cuvinte cam întunecoase, prepararea unui produs pe care-l numește oleum și care nu poate fi decât acidul sulfuric. În adevăr, distilă sulfat de fier și obține un ulei de vitriol sau acid sulfuric.

Rhases este cel dintâi care vorbește despre prepararea rachiului din semințe. Iată ceea ce scrie: „La dintr'un lucru ocult, cantitatea care o vrei; zdrobește-l spre a face un fel de pastă și las-o apoi să fermenteze zi și noapte; înfășșit pune totul într'un vas de distilare și distilă". Acel lucru ocult nu poate fi decât o materie zaharoasă sau amilacee care poate fermenta.

Ceva mai departe, în aceeași lucrare, autorul dă mijlocul de a face rachiul mai puternic distilându-l pe cenușe sau pe var viu.

Trebue să semnalăm pe *Alchid Bechir*, filozof sarazin care, în scrierile sale, vorbește de un „rubin“ artificial ce-l obține distilând urina cu argilă, var și materii organice sau cărbune. E sigur că luând diferite precauții, *Bechir* a putut obține fosfor care, lucind în întuneric, fu numit de el „rubin“. Cercetând de aproape acest procedeu, se vede că e aproape la fel cu cel întrebuintat de *Brandt* în veacul XVII.

Albucasis născut la *Zahera* lângă *Cordova*, aparține mai mult istoriei farmaciei decât a chimiei. Totuși, în lucrarea sa „*Al-Taksif*“ împărțită în treizeci de părți, se găsește descrierea exactă a tuturor aparatelor de distilare cunoscute. Vorbește despre prepararea rachiului și de concentrarea oțetului.

Acest scriitor a fost privit pe nedrept, ca tatăl distilației, fiindcă el n'a făcut decât să copieze și să repete ceea ce cunoștea înaintea lui. *Albucasis*; ar fi murit la *Cordova* în 1122.

Oricum ar fi, Arabii pot fi priviți ca întemeetorii profesiei de farmacist. Au stabilit dispensare la „Școala de la *Cordova*“ și în alte orașe supuse stăpânirii lor. Exista două categorii de farmaciști: aceia ce pot vinde medicamente simple și cei ce fac rețetele medicilor.

Medicii la rândul lor, sub jurământ, trebuiau să denunțe pe orice farmacist ce ar fi vândut medicamente rele. *Frederic II* a reluat această lege și a pus-o în ființă în 1233 în „Regatul celor două Sicilii“.

Afară de acești principali chimiști arabi, mai sunt și alții care merită să fie pomeniți.

Alfarabi de pildă, care vorbea șaptezeci de limbi, eră medic, chimist și muzicant; câteva din scrierile sale se găsesc la „Biblioteca națională“. El ar fi afirmat că plantele respiră prin coaje și frunze. Se povestește pe socoteala lui o anecdotă destul de hazlie. Fu chemat într'o zi de Sultanul din *Siria* spre a-l înveseli cu sunetul muzicei sale. Incepu să cânte lucrările sale; prima din bucăți a făcut pe spectatori să râdă, a doua să plângă, iar a treia îi adormi. Prin urmare, deși chimist, avea o armonie fără pereche pentru a obține astfel de efecte.

Avicenne, elevul celui dintâi, scrisse mai multe lucrări, din care cele principale sunt: „Canonul medicinei“, și „Tratatul pietrelor“ în care autorul vorbește despre originea munților și împarte mineralele în patru clase: minerale care nu se topesc, minerale care se topesc, ductile și maleabile (metale), minerale sulfuroase și săruri. *Avicenne* obține demnitatea de „*Mare Vizir*“ al sultanului *Magdal*.

Trebue să mai cităm pe *Artefius* care poate fi privit ca născocitorul săpunului. Iată ce zice el: „Dacă se ia apă filtrată prin cenușe și se fierbe la un grad anumit, cu ulei și alte substanțe asemănătoare, se obține săpun“. Această rețetă se mai întrebuintează și în zilele noastre.

Arabi după ce au cucerit Persia unde au găsit trestia de zahăr și cele dintâi fabrici de zahăr care preparau „sarea indiană”, dezvoltară mult cultura acestei plante în țările cucerite. Astfel introduseră fabricarea zahărului de Persia în extremul nordic al Africii occidentale. Sub inriurirea și după metodele lor trestia de zahăr a putut crește la *Gabes*. În sudul Spaniei se cultivă încă trestia de zahăr și plantațiile de măslin sunt înigate astăzi tot după metodele arabe, inventate, se spune de *El-Bekri*. Zahărul arab fu cel ce ajunse cel dintâi la *Veneția* în anul 996.

Multă vreme s'a crezut pe nedrept că Arabii erau inventatorii pulberii de tun. Acest lucru nu e adevărat; ea și pentru altele, ei n'au făcut decât să copieze ceea ce au găsit în scrierile cele mai vechi. Totuși un Arab *Hassan al Rammah*, fu cel dintâi, care știu să purifice soluțiile de salpetru adăogând cenușe de lemn și, după ce decantă și filtră soluția, o lasă să cristalizeze. De la salpetru curat până la pulbere, nu e decât un pas; astfel, ducele de *Joinville*, istoricul *Sf. Ludovic*, ne spune că sarrazinii știau să trimită cu sgomot mare, ghiulele incendiare de forme și compoziții felurite. Mai mult, povestește că nefericiții cruciați, neștiind să se bată decât cu fierul, erau cuprinși de spaimă când se vedeau acoperiți de foc, trimis prin aruncătoarele de foc sau masa cu care-i stropea sarazinii.

Ei luaseră și de la Romani carele incendiare care aveau în față un fel de capsulă metalică în care se întreținea foc și care răspândea groază în mijlocul dușmanului.

În bătălia de la *Crécy* (20 August 1346) Englezii aveau tunuri, pe când armata franceză nu avea. Conții englezi de *Derby* și de *Salisbury* au văzut însemnătatea militară a tunurilor în timpul asedierii orașului *Algésiras* de către Spanioli, în 1342; Maurii care-l apărau, trăgeau cu tunul.

E interesant, sfârșind, să cităm un pasaj dintr'un manuscris arab care are ca titlu: „Pictura originală a efectelor vinului”.

Când *Noe* a sădit vița, *Satan* a udat-o cu sânge de pân; când frunzele se arătară, o stropi cu sânge de maimuță; când au eșit ciorchinele, a udat-o cu sânge de leu; și, când strugurii s'au copt, cu sângele unui purcel.

Vița, stropită cu sângele acestor patru animale, lua însușiri felurite. Astfel, la primul pahar de vin, sângele băutorului devine mai însuflețit, voioșia mai mare, colorile mai vii; în această stare are strălucirea păunului; fumulile vinului încep să i se urce la cap, e vesel, sare, ca o maimuță. Când îl cuprinde beția devine leu furios. Când ajunge la culme, pare un purcel, cade, se tăvăleşte pe pământ, se întinde și adoarme.

Cu această demonstrație nu e de mirat că băuturile fermentate sunt oprite de *Coran*.

RÂNDURI RĂSLEȚE

primite și adunate de G. G. LONGINESCU

Galafi 20 Martie 1934. Ce multă bucurie am simțit când am găsit pe biroul meu cele două numere din excelenta revistă „Natura”. Am citit-o regulat și înainte de 1916, fiind încă pe băncile liceului, și după 1918, până la anul 1930, când librarul de unde o cumpăram mi-a comunicat că revista încetase de a mai apare.

Am simțit atunci o adâncă părere de rău, par'că mi-ar fi dispărut ceva drag, un prieten bun. Această excelentă revistă este cea mai bună, după părerea mea, dintre revistele din genul ei, care apar în țară. Revista Natura întrunește toate calitățile unei reviste de cultură generală și răspândire a științei, în straturi cât mai largi, căci ea tratează orice chestiune științifică într'un stil atrăgător și pe înțelesul tuturor... Fac un cald apel către toți intelectualii din țară, rugându-i să se aboneze la această excelentă revistă științifică și să o răspândească tot mai mult și mai ales printre tineretul școlar. Făcând astfel îndeplinim o sfântă datorie către neamul nostru îndrumând acest tineret studios, speranța noastră de mâine, pe calea adevărului, binelui și frumosului.

Am trimis pe adresa revistei suma de lei 250, costul abonamentului pe anul 1934. *Inginer N. D. Ionescu.*

Cei ce au urechi de auz și să audă. Cei ce n'au plătit abonamentul, și vai mulți mai sunt, să-l plătească. Cei ce nu sunt încă abonați și ar trebui să fie câteva zeci de mii să urmeze sfatul domnului Inginer Ionescu, pe care îl rugăm să primească mulțumirile noastre cele mai vii și pentru sprijinul material și pentru cel ideal. Hai să dăm mână cu mână, cei cu inima română, să învățăm hora științei pe pământul neștiinței, cum este azi și cum nu trebuie să mai fie, scumpa noastră Românie. Amin zic tuturor.

Nicorești, Sf. Gheorghe 1934. În raze de lumină aș vrea să-mi împletesc urarea. Cu ele Sfântul care-i azi să vă inunde calea. Să le vedeți țâșnind prin geam și năvălind în față. Să reincepeți chiar de azi o altă nouă viață. Iar nouă ce ne-ați picurat în slovă neagră și senină, din întunericul adânc, ne-ați împărțit lumină, să vă ajute să ne dați lumină cu lumină. Pe fina s'o vedeți crescând cuminte și frumoasă și să trăiți să o vedeți și cum îi stă mireasă. *Marieta.*

Când a făcut Dumnezeu lumea a spus să fie lumină și lumină se făcu. Să mai fie odată la fel și să spue ce spune Marieta să-mi dea lumină și eu să mai văd să scriu și să cetesc. Până atunci îți mulțumesc dragă Marietă și-ți urez să ajungi tu mai întâi mireasă frumoasă cu mire frumos și om de treabă. Amin zic ție. Să dea Dumnezeu să se împlinească și urarea Nicutei, Doinei și a lui Aurel să văd înfăptuită și România Tare și Curată.

Râmnicul-Vâlcea 22 Mai 1934. Domnul B. A. se înșeală. Nimic nu este comparabil ca valoare educativă cu experiențele făcute de fiecare elev cu o eprubetă și o bucățică mică de substanță. Doar acesta e modul în care s'au format oameni ca *Faraday* și *Edison*. Pe lângă că în acest mod elevul

vede substanța de aproape o poate mirosi, gusta, privi cu lupa, sgâria cu unghia sau briceagul, dar mai mult de cât aceasta îi dă și o învățatură pentru viață: cu mijloace mici se pot face lucruri serioase, când este dragoste de lucru și gândire limpede. Aparatăe mari și scumpe nu poate avea oricine și atunci rămâne fără „abilitatea tehnică”. *Faraday* a descoperit inducția cu o bucățică de fier pe care erau înfășurate două capete de sârmă, învelite cu o bucată de cârpă, după cum se vede din fotografiile. Eu am fost zece ani profesor la Școala normală din Bacău, unde nu aveam decât eprubete și lampă de spirt de 20 de lei și aproape nu a fost experiență pe care să nu o fac... în mână: nici masă de experiențe n'aveam !! Toată optica am făcut-o cu o lentilă și cu o oglindă concavă pentru bărbierit. Am arătat elevilor chiar și fotografiile stereoscopice, ale lui Jupiter cu sateliții și ale reliefului lunii, care costaseră numai câteva sute de lei cu stereoscop cu tot. *N. N. Botez*.

Iată despre ce este vorba. Am făcut parte dintr-o comisie de programe pentru fizică și chimie. În clasa VIII-a care se va înființa, la secția științifică se vor face lucrări practice de elevi. Eu spuneam că foarte multe experiențe de chimie se pot face în eprubetă. Profesorul B. A. cu totul și cu totul distins, mi-a răspuns că eprubetele sunt jucării și că domnia să pună pe elevi să facă aparate cu baloane de sticlă, cu dopuri găurite de ei, cu tuburi îndoite de ei, în serii de zece și chiar douăzeci deodată. Profesorul B. A. mai spunea că el stă cu mâinile în buzunar și numai elevii lucrează. Eu i-am răspuns că în cele 500 de licee din țară vor sta și elevii și profesorii cu mâinile în buzunar fiindcă nici eu la Universitate nu am atâtea aparate pentru o singură experiență. Distinsul profesor dela Râmnicul-Vâlcea, inimos, muncitor, priceput și conștiincios, dovedește în rândurile de mai sus că Profesorul B. A. se înșală. Și eu tot așa i-am spus. Chimia analitică cea mai științifică și mai educativă din toate se face aproape numai cu eprubetele, pe lângă pâlnii și capsule. Și tot așa se înșală domnul profesor B. A. când s'a opus la propunerea mea ca elevii să cetească, în clasă chiar, împreună cu profesorul, cât mai multe biografii de oameni mari și cât mai multe pagini de știință scrise literar și cu totul altfel de cum sunt scrise cărțile de școală. Astfel de mărunțișuri spunea Domnul B. A. le lasă pe seama elevilor să le cetească acasă. De o mie de ori ar fi mai mare dragostea elevilor pentru știință dacă am ceti cu ei în clasă cât mai multe biografii de oameni mari și cât mai multe reviste în care trăește știința de azi cu descoperirile ei zilnice, una mai uimitoare ca alta și cu toate la un loc mai fermecătoare decât buchea rece învățată pe derost. Să ne judece cetitorii și să spuie care din noi e cel care greșește.

PORTRETE DE ÎNVĂȚAȚI ROMÂNI

De multe ori și din multe părți am fost întrebați de se găsește la vre-o librărie din București portrete de învățați români. Răspundem tuturor că librăria *Cartea Românească* a tipărit *Colecția portretelor oamenilor aleși ai neamului nostru* și care cuprinde vre-o sută de portrete de scriitori de seamă, de oameni de stat, de poeți, de militari, de pictori, sculptori și compozitori. Printre portretele oamenilor de știință amintim pe acelea ale chimiștilor *Istrati, Poni, Teclu, Alexe Marin, G. G. Longinescu*; ale matematicienilor *Spiru C. Haret* și *G. Țițeica*; ale naturaliștilor *Dr. Brânză, G. Cobălcescu, I. Simionescu, Racoviță*; și ale medicilor *Babeș, Cantacuzino, Marinescu* și *Iuliu Barasch* întemeetorul revistei *Isis* sau *Natura*, pentru răspândirea științei.

Aceste portrete nu trebuie să lipsească din nici un laborator sau amfiteatru de științe fizico-chimice sau de științe naturale. Un portret pe carton, cu date biografice și de mărimea 50/65 cm. costă 120 de lei; iar cu ramă și geamă 240 de lei. Portretele mai mici de dimensiunile 28/35 cm. costă 60 de lei, iar cu ramă și geam 140 lei.

„NATURA“

OFICIUL DE LIBRARIE

EDITURĂ, ADMINISTRAȚIE DE REVISTE
INFORM. DE LIBRĂRIE, REPREZENTANȚE

INTREPRINDERE PENTRU RĂSPÂNDIREA CĂRȚII, PE
DEASUPRA INTERESELEI FIECAREI EDITURI IN PARTE

Editează și administrează: Publicațiuni pe-
riodice, cărți școlare, științifice, literare, etc.

Primește în depozit general pentru
desfacere, cărți și publicațiuni periodice.

Organizează administrații și apariții de re-
viste și ziare ; biblioteci, săli de lectură etc.

**Organizație unică pentru încasări de
abonamente la reviste, ziare și achi-
ziții noi ; încasări de cotizații etc.**

CĂRȚI IN DEPOZIT GENERAL :

Cărți :

Murărașu D. Poemul Naturii Lei 80
Bagdasar N. — Filosofia Contimpo-
rană a Istoriei — — — Lei 180
Bagdasar N. — Din problemele Cul-
turii Europene — — — Lei 50
Longinescu G. G. — Cronici Științifi-
ce, vol. III — — — Lei 60
Longinescu G. G. — La Radio Bu-
curești — — — — — Lei 100
Pătrașcu N. — Mihai Emi-
nescu — — — — — Lei 80
Calendarul Poporului Româ-
nesc — — — — — Lei 15
Vianu T. — Arta și frumosul Lei 100
Vianu T. — Istoria Esteticeii Lei 150

Publicații din Editurile :

Institutul Social Român
Institutul de Cultură Italiană
Tipografia „Bucovina“

Reviste :

Arhiva pentru știința și reforma So-
cială. Ab. anual — — — Lei 500
«Datina» Artistică, Literară, Socială
abonamentul anual — — — Lei 150
„Roma“ revistă de cultură italiană.
Abonamentul anual — — — Lei 100
Revista de filosofie. Abonamentul
anual — — — — — Lei 240
Revista de Pedagogie. Abonamentul
anul — — — — — Lei 240
Gândul Vremii abonamentul Lei 100
«Poporul Românesc» abon. Lei 120

BUCUREȘTI VI—STR. ROZELOR Nr. 9, TELEFON 3.53.75

Prețul 25 Lei