



Evrika!



Recomandată de Comisia Națională de Fizică a Ministerului Educației Naționale

Recomandată de Asociația Profesorilor de Fizică din Învățământul Preuniversitar din România

Recunoscută de Societatea Română de Fizică

Sub egida Academiei Oamenilor de Știință din România



Redacția Revistei
Evrika!

Fondator profesor Emilian MICU

81057 Brăila, OP3; CP 309

Tel. 0722273651

www.evrika-braila.ro

revistaevrikabraila@gmail.com

AN XXVII

Nr. 11 (315)

NOIEMBRIE 2016

Gânduri adunate ... și dăruite

Poveste cu tâlc

Prof. Florinela Micu, Brăila

A fost odată un Senior care hotărâse să facă o excursie prin Europa. Ajungând în Marea Britanie, din aeroport a cumpărat un ghid de călătorie ce cuprindea castelele ce pot fi vizitate în Marea Britanie, în el fiind menționate zilele și orele de vizită, uneori acestea fiind foarte limitate.

Pe una dintre paginile ghidului, Seniorul a văzut o ofertă specială "Castelul vieții tale." Din fotografiile prezentate, castelul nu era mai bun sau mai rău ca altele... Ghidul mai indica, din motive care vor fi anunțate mai târziu, că pentru vizitarea castelului nu se percepe taxă la intrare, ci la ieșire, iar coordonarea zilei și orei vizitei, urmează a se face individual, la numărul de telefon indicat. Intrigat de oferta neobișnuită, domnul, de cum ajunge la hotel, formează numărul de telefon și se înțelege cu proprietarul despre data călătoriei. "Totul în lume decurge după anumite legi", era inscripționat la intrarea în castel, iar la ușă domnul a fost întâmpinat cu foarte multă amabilitate de către un om îmbrăcat într-o fusta tipic scoțiană, în carouri.

- Ceilalți vizitatori au intrat deja? - se interesează turistul.

- Ceilalți vizitatori??? - se miră omul. Nu, nu mai e nimeni, vizitele în castelul nostru se efectuează individual și nici serviciile unui ghid nu oferim.

Nespunând nimic cu referire la programul de lucru, el a început a-i povesti turistului istoria castelului și a făcut o trecere în revistă a tuturor lucrurilor notabile ce pot fi admirate acolo: tablourile de pe pereți, sala cu modele de armuri de lângă intrare, armele militare din cameră sub scări, catacombele și camera de tortură din temniță. Când a terminat povestirea, el i-a înmânat vizitatorului o lingură și a cerut ca pe parcursul întregii călătorii să țină lingura cu partea concavă în sus.

- Și asta de ce?, a întrebat el nedumerit.

- Astea sunt regulile noastre. Noi nu percepem o taxă de intrare, iar costul excursiei îl stabilim în felul următor: fiecărui vizitator îi dăm o lingură, umplută cu nisip fin, în aceasta fiind exact o sută de grame de nisip, iar fiecare care intră, pe tot parcursul vizitei trebuie să poarte această lingură cu el. După terminarea călătoriei, măsurăm nisipul rămas în lingură, iar pentru fiecare gram lipsă se achită o liră sterlină ...

(Continuare în pagina 38)

Prin amabilitatea Domnului Profesor Vasile Ioan Zbarcea

Nr. 11/ noiembrie 2016

Redactor-șef: prof. Emilian Micu

Redactor-șef adjunct: prof. Romulus Sfichi

Tehnoredactare: prof. Florinela Micu

Colegiul de redacție

Prof. Florin Anton, Iași; Prof. Liviu Arici, Brăila; Prof. Onuț Valeriu Atanasiu, Galați; Prof. Ion Băraru, Constanța; Prof. Dr. Viorica Chioran, Baia Mare, Prof. Dan Chirilă, Brașov, Conf. Univ. Dr. Vitalie Chistol, Chișinău, Prof. Marius Chișu, Sibiu; Prof. Vasile Ciuchină, Galați, Prof. Valentin Cucer, Oradea; Prof. George Enescu, California; Prof. Sever Iosif Georgescu, București; Prof. Univ. Dr. Eugen Gheorghiuță, Chișinău; Prof. Adriana Ghiță, București; Fiz. Dr. Sandu Golcea, Timișoara; Prof. Dorel Haralamb, Piatra Neamț; Prof. Ion Holban, Chișinău; Prof. Univ. Dr. Dan Iordache, București; Conf. Univ. Dr. Iulia Malcoci, Chișinău; Prof. Nicolae Mergea, Tg. Jiu; Prof. Viorel Mihăilă, Brăila; Prof. Ovidiu Nițescu, Telești-Dâmbovița; Conf. Univ. Dr. Mihail Popa, Chișinău; Prof. Victor Păunescu, București; Prof. Andrei Petrescu, București; Prof. Octavian Poxea, Brașov; Prof. Valentin Popescu, București; Prof. Constantin Rusu, Suceava; Prof. Romulus Sfichi, Suceava; Prof. Mirela Ștefan, Găești; Prof. Seryl Talpalaru, Iași; Prof. Ion Toma, București; Prof. Sorin Trocaru, București; Prof. Univ. Dr. Cosma Tudose, Galați; Conf. Univ. Dr. Gheorghe Țurcan, Chișinău; Prof. Univ. Dr. Florea Uliu, Craiova.

Adresa redacției:

OP 3, C.P. 309, cod 810570, Brăila
 revistaevrikabraila@gmail.com
 www.evrika-braila.ro
 www.facebook.com/revistaevrikabraila/
 tel: 0239618232; 0339809874;
 0722273851, 0744475498

ISSN 1220-4935

© Toate drepturile de tipărire și multiplicare sunt rezervate Editurii "EVRIKA!", Brăila

Tipar: S.C. EVRIKA EURODIPS S.R.L., Galați
 Tel/Fax: 0236462799

Editorial

Violența în învățământul public preuniversitar - o pată pe fața educației din România

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

În cadrul intervențiilor autorului acestor rânduri de-a lungul anilor la această rubrică, a editorialelor revistei „EVRIKA!” (și în afara acestora), s-au făcut referiri la violența fizică și verbală în învățământul preuniversitar din România de altă dată dar ... Și de acum. Deseori aceste intenții au avut un ușor caracter de replică la adresa unor elogii exagerate cu privire la calitatea învățământului și educației din perioada interbelică a României din secolul trecut.

Recursul la amintiri mă duc la școala primară (astăzi cu denumirea de “gimnazială”) din localitatea rurală natală și la primii ani de liceu de până în anul 1948. Pe atunci nu se concepea învățământul și educația (la actualele clase I - IV, sau gimnaziale) fără „sfânta bătaie”. Violența fizică, neîngrădită de nici un text de lege sau regulament școlar, însemna în primul rând bătaia care se practica începând cu domniile învățători, cu pedagogii și profesorii și terminând cu „domniile elevi” din cursul superior (actualele clase IX - XII). La cea mai neînsemnată abatere de la disciplina școlară, reală sau imaginată de cei investiți (și chiar neinvestiți) cu putere în școli, se bătea fără discernământ și probabil chiar din sadism începând cu urechiatul, lovirea palmelor cu liniarul de lemn, statul în genunchi la colț pe boabe de porumb sau coji de nucă, etc. Nu cred că așa comite vreo exagerare dacă așa afirma că astfel de practici erau similare cu ceea ce astăzi numim tortură. În licee, elevii din cursul inferior (actualele clase gimnaziale) erau bătuți peste față și alte genuri de molestări care făceau deliciul, cum spuneau, a unor pedagogi, profesori ori a unor elevi din clasele cursului superior. Deseori loviturile și molestările respective se dovedeau a avea urmări mai mult sau mai puțin grave cu privire la starea de sănătate a celor bătuți. Violența care până la urmă presupune lipsa de stăpânire în vorbe și fapte a unor oameni investiți cu puterea de decizie, se manifesta (și din păcate încă se mai manifestă) și prin comportamentul verbal în raport cu cei educați în cazul oricărei forme de învățământ.

Cel puțin la clasele mici, epitetul de măgar și alte nume de animale domestice erau atribuite unor

elevi - care în opinia unor profesori - aceștia ar fi fost imbecili, nedezvoltați mental, etc.

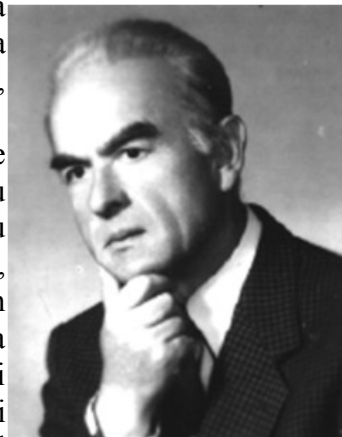
În aceste cazuri este de subliniat că nu durerea fizică era greu de suportat ci, mai ales, durerea de ordin sufletesc, durerea psihică, de umilire și dispreț pentru unii elevi mai sensibili în rândul cărora se instala frica, spaima, iar în rândul celor „mai tari de fire” se acumula resentimentele cu iz de răzbunare atunci când viața va prilejui întâlniri nedorite pentru astfel de „torționari” cu cei torturați cândva.

Relatez toate acestea nu în baza unei bibliografii ori din povestirile altora ci din propria experiență, din viața trăită în acele vremuri.

Mi-am adus aminte de acele vremuri în care, ca un copil venit din mediul rural la oraș (fără niciun gen de „spate”) eram indignat în legătură cu comportamentul celor de la care doream să învăț. Ce să învăț, ca să ajung ca ei? Și aici mă refer la unii profesori din învățământul preuniversitar cărora le mergea vestea de „zbiri” ai școlii și cărora, probabil le plăcea a fi temuți.

Din fericire erau și unii profesori de o înaltă ținută morală și de o noblete sufletească care complexa fie și măcar parțial categoria celor mai înainte descriși. Aceștia s-au bucurat totdeauna de stimă și sentimente de iubire filială din partea elevilor până la adânci bătrânețe ...

Dar viața mergea înainte, iar în anul 1948 a apărut Legea învățământului elaborată de regimul comunist aflat la conducerea României. Am mai precizat și altă dată, fără nici o doză de nostalgie în legătură cu regimul dictatorial comunist, că unicul merit al acestei legi a fost interzicerea bătaii în școli (și în armată). Legea interzicea violența fizică în școli, dar nu și pe cea verbală. Transpunerea, respectiv implementarea unor astfel de legi în viața practică, fiind vorba de schimbarea



comportamentului și mentalităților oamenilor reprezintă un proces greu și de lungă durată. Prin remanență socială izbucnesc și astăzi situații conflictuale în relația profesor - elev care după 1948 se rezolvau tot prin metode vechi aparținând școlii moderne în România fondată de eminentul ministru **SPIRU HARET** care, în demersurile sale, nu cred că ar fi recomandat bătaia ca drept mijloc de educație în școală. Încet, încet școala românească preuniversitară a făcut progrese notabile chiar în condițiile unor precarități privind dotarea laboratoarelor și a reușit, după opinia multor slujitori onești ai școlii, mai ales în domeniul învățământului științific, să atingă standarde de nivel mondial (mă refer în acest caz la succesele olimpicilor noștri).

Aș vrea să reafirm faptul că de-a lungul stagiilor de învățământ prestate în paralel cu activitatea inginerescă, amintindu-mi mereu de anii de învățământ preuniversitar n-am jignit și cu atât mai puțin n-am atins niciodată integritatea fizică și morală a elevilor și studenților mei. Nici cu cei patru copii ai mei n-am manifestat măcar atitudinea de om supărat atunci când necazurile inerente ale vieții mă îndreptăteau să fiu.

Vremurile s-au schimbat, iar succesele învățământului științific de altă dată în școala preuniversitară românească au intrat într-un proces de degradare treptată după anii 1990 ai secolului trecut. O spun cu regret și ca o părere personală, la un moment dat, spre a mă autoproteja de alte păreri care ar putea fi violente.

Evrika - Magazin

Vapoare scufundate

În romanul său „Douăzeci de mii de leghe sub mări”, Jules Verne descrie peripețiile unui vapor scufundat, care plutește totuși nemișcat în apă. Este acest lucru posibil? Indiscutabil, există experiențe care par a susține teza lui Jules Verne.

Știm că în fundul mării, presiunea apei are o putere uriașă. S-ar putea deci presupune că la adâncimea de 10 km sub nivelul mării, presiunea extrem de puternică comprimă apa într- așa măsură, încât densitatea ei se dublează!

Pentru a putea decide însă în această problemă, trebuie să cunoaștem mai întâi mărimea presiunii și comportarea apei la o presiune atât de mare.

Pe suprafața unui corp scufundat în apă, la o adâncime de 10 m, apa exercită o presiune de 1 kg/cm^2 . La o adâncime de 10 km, această presiune crește la 1000 kg/cm^2 , ceea ce reprezintă într-adevăr o forță extraordinară!

Experiențele arată, pe de altă parte, că, sub efectul presiunii unei greutatei de 1 kg, volumul apei scade cu numai a 22000-a parte.

Comprimarea este aproximativ uniformă când presiunea crește. În consecință, la presiunea de 1000 kg, apa și-ar reduce volumul cu 1000/22000-a parte.

(continuare în pagina 39)

Revistele de interes școlar. Prezent și cerințe în perspectivă

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

În programul celei de a XXII-a ediții a Colocviului Internațional de Fizică „EVRIKA! - CYGNUS” ale cărui lucrări s-au desfășurat la Chișinău - Republica Moldova, având ca organizator principal Universitatea Tehnică a Moldovei, s-a desfășurat și o masă rotundă unde s-au discutat problemele privitoare la învățământul preuniversitar al Fizicii în viitorii ani. În cadrul intervențiilor făcute de participanți, un loc important l-a constituit și problematica situației publicațiilor periodice în domeniul învățământului preuniversitar al Fizicii și al științelor exacte în general, adică a revistelor „EVRIKA!” și „CYGNUS” din România și, respectiv, „FIZICA ȘI TEHNOLOGIILE MODERNE” din Republica Moldova. Cele trei reviste nu aparțin ministerelor de resort ci societății civile prin intermediul unor asociații și organizații de tip ONG sau inițiative private.

În cazul acestor reviste, de nivel național, nu se pune deci problema unei activități comerciale profitabile, iar editarea lor se face prin acțiuni de voluntariat (nu se plătesc drepturi de autor pentru colaborări), iar cheltuielile de editare (tehnoeditare, manoperă tipografică, etc) nu pot fi acoperite în întregime din sumele încasate din vânzarea lor și de aici necesitatea sponsorizărilor. În ultimii ani tirajele periodicelor respective, „EVRIKA!” (apariție lunară), „CYGNUS” (apariție semestrială) și FTM (apariție trimestrială), au scăzut substanțial dintr-o serie întreagă de motive la care ne vom referi măcar tangențial în cele ce urmează. Experiența de până acum („EVRIKA!” a apărut în 1990, „CYGNUS” în 2004, iar FTM în 2002) a dovedit că, prin conținutul lor, aceste reviste sunt utile învățământului. Cât de necesare sunt ele urmează ca la această întrebare să răspundă viața, respectiv cei cărora li se adresează (?).

Reamintim că „EVRIKA!” pe lângă Fizică (cu care a început) conține și Chimie, Biologie și Astronomie, iar „CYGNUS” pe lângă Fizică conține (aproape 50%) matematică aplicată în Fizică, tehnică și tehnologie etc. Revista FTM conține Fizică și tehnologii moderne așa cum arată și denumirea.

Utilitatea, eficiența și necesitatea acestor periodice rezidă, în viziunea multor slujitori ai

școlii, în calitatea conținuturilor lor, în măsura în care acestea contribuie la o mai bună însușire și înțelegere a științelor în general și a Fizicii în special. Dacă se analizează conținuturile celor trei periodice este ușor de constatat, cred, că acestea includ în întregime partea învățământului științific din școala preuniversitară românească și a celei de același nivel din Republica Moldova. O primă concluzie ce se desprinde din aceste considerații constă în aceea că periodicele respective sunt complementare și că se poate socoti că ele - asociate - fac un tot unitar. De aici necesitatea colaborării celor trei reviste prin intermediul autorilor de materiale și schimburi reciproce care să conducă la realizarea obiectivului major al acestor publicații: *modernizarea învățământului Fizicii și a științelor în general, în pas cu extraordinarul progres din știință, tehnică și tehnologie care vizează atributele esențiale ale etapei istorice pe care o parcurge omenirea: invenția și descoperirea.*

Principalele căi, mijloace și metode de realizare a acestui obiectiv, în viziunea multor slujitori ai învățământului Fizicii și al științelor, în general, ar fi:

- schimbul sistematic de reviste între redacțiile acestora și difuzarea lor, în mod organizat, în mediile școlare în care există interes. Aceasta implică aprecierea realistă a tirajelor revistelor respective reducând la minim stocul nevandabil;
- schimb de colaborări între autorii de articole, probleme, etc. o susținere comună a motivării autorilor de articole (informative, metodice, științifice, didactice, probleme etc. printr-un punctaj corespunzător dat profesorilor privind caracterizările anuale care influențează acordarea de gradații de merit, grade didactice etc., alte stimulente de ordin material și moral. Stimulente de ordin material se cer a fi acordate și elevilor care lucrează (realizează probleme) la aceste reviste prin acordarea de note stimulativе și prin premii de ordin material în limita posibilităților administrațiilor periodicelor respective;
- front comun (nu antagonic) în fața organismelor de organizare și conducere a învățământului public cu privire la stimularea salariaților din sistem prin contribuția la transpunerea în viață a obiectivelor

politicii învățământului din societate și care are în vedere pragmatismul, creativitatea, modernitatea și progresul economico-social în cadrul unei viziuni sistematice;

- Difuzarea acestei literaturi auxiliare manualelor în vigoare nu este compatibilă cu forțarea notei ca atare dat fiind că cele trei reviste nu apar în clandestinitate. Ele sunt avizate și recomandate de către organele abilitate și competente din cele două țări. Sunt necesare în acest sens, cel puțin în România, precizări din partea Ministerului Educației și a organelor sale teritoriale cu privire la legalitatea difuzării acestor reviste ca atare spre a fi înlăturată literatura clandestină, braconajul intelectual și „*maculatura*” impusă forțat sub imperiul unor măsuri de ordin coercitiv de diverse nuanțe;

- continuarea acțiunilor de extindere a schimbului de informații din domeniile de interes comun cu redacțiile revistelor similare din lume și cu deosebire din țările aferente comunității europene;

- perspectiva cerințelor pieței forței de muncă trebuie să constituie unul din obiectivele majore pe care trebuie să le urmărească publicațiile aflate în discuție, venind în sprijinul elevilor privind ușurarea înțelegerii și însușirii noilor realizări din știință, tehnică și tehnologie ce apar, după absolvirea școlii indiferent de gradul acesteia;

- problemele date la diverse concursuri de nivel județean, interjudețean, național și internațional se cer a fi publicate inclusiv cu soluțiile (rezolvările) aferente și nu numai prin enunțuri (și acestea fără răspunsuri);

- elevii și majoritatea profesorilor lor au nevoie de exemple, de modele de rezolvare a problemelor cu grad de dificultate mai pronunțat. Ca urmare apare ca justificată cerința ca la problemele cu grad de dificultate mai pronunțat să li se publice și soluțiile date de autori (sau rezolvitori) la interval de 2-3 luni de la publicarea enunțurilor așa cum a procedat

și procedează Gazeta de Matematică din România inclusiv RCH - B (revistă de prestigiu din România de ieri și de astăzi);

- antrenarea mai intensă și perseverentă a elevilor și studenților la elaborarea revistelor sub îndrumarea profesorilor lor pentru a-i obișnui cu modalitățile de întocmire a unei note, referat, eseu sau o comunicare științifică (lucrare cu caracter original - de profil experimental sau/și teoretic);

- revistele în discuție trebuie să conțină și materiale cerute de concursurile naționale și internaționale care, de regulă, depășesc nivelul manualelor și al ariilor curriculumului din diferite țări inclusiv țările noastre;

- lărgirea bazei de informare a redacțiilor revistelor respective și, respectiv, a fondului documentar, prin abonarea acestora la toate revistele similare din țările comunității europene inclusiv cele din principalele țări ale lumii (SUA, Anglia, China, India, Federația Rusă ș.a.);

- promovarea neabătută a inter și transdisciplinarității pe fondul unui climat de inovare, dezvoltare și creativitate.

Fără îndoială că mai sunt și alte căi, mijloace și metode de creștere a utilității și eficienței publicațiilor aflate în discuție cu aspecte care îmbracă o largă diversitate sub incidența progresului tehnic rapid la care asistăm astăzi și cu atât mai mult în ziua de mâine.

Invităm în acest sens colaboratorii și cititorii noștri spre a-și face cunoscute punctele de vedere însoțite de eventualele propuneri și sugestii pe care le consideră oportune cu privire la tematica abordată în acest editorial.

Genericul acestor discuții ar putea fi sintetizat prin pregătirea tineretului pentru a se putea descurca în fața provocărilor zilei de mâine. Formarea de abilități și competențe .

Rămânem în așteptarea reacțiilor dumneavoastră.

În acest număr al revistei, am revenit asupra editorialului publicat în luna septembrie, „Revistele de interes școlar. Prezent și cerințe în perspectivă”, care dintr-o eroare tipografică a fost trunchiat.

Prof. Victor Obreja vă întreabă

Testul nr. 20



1. Ce este masoneria?;
2. Cine a inventat telefonul mobil de buzunar?
3. Scrieți electronic de șase ori cifra 8. Retrageți câte o liniuță sau două din fiecare și veți obține un număr din tot atâtea cifre. Care este acest număr? Sunt mai multe variante

Răspunsul în numărul următor al revistei

Gaze rare

*Elevă Laura Maria Scutaru, Liceul Teoretic "Nicolae Iorga", Brăila
Îndrumător Prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic "Nicolae Iorga", Brăila*

În vreme ce principalele elemente chimice din grupa halogenilor (Cl, I, Br și F) au fost descoperite în vreme de 120 ani, elementele principale din grupa gazelor rare (He, Ar, Ne, Kr, Xe) au fost descoperite în numai 30 ani, iar făcând abstracție de heliu care fusese descoperit în Soare pe cale spectrală, celelalte patru elemente au fost izolate în numai patru ani (1894-1898).

Primul din acestea din urma, argonul fusese descoperit de Sir J.W.S Rayleigh și Sir W.Ramsay și apoi celelalte trei de către Sir W.Ramsay și Sir M.W.Travers. După ce li s-au cunoscut proprietățile, curioase atunci, de a nu se combina cu nici un alt element, pentru nobilii englezi părea normal să fie numite "gaze nobile,,. Mai târziu din cauza aceluiași proprietăți au fost numite "gaze inerte,, sau, conform locului ocupat în tabelul lui Mendeleev, elemente "zerovalente,, și apoi din cauza rarității cu care se găsesc în atmosferă, "gaze rare,,.

În eforturile pentru descoperirea gazelor rare, o greutate deosebită de care trebuia să se țină seama era faptul că nici unul din aceste gaze nu avea reactivitate chimică față de alte elemente, de aceea și denumirea de elemente "zerovalente,,. Nemaiputându-se realiza nici un fel de combinații chimice cu aceste gaze, izolarea lor s-a putut face numai prin mijloace fizice: identificarea cu ajutorul spectroscopului, iar separarea prin distilarea fracționată a diferitelor fracțiuni derivate din aer lichid. Metode chimice au fost folosite numai la eliminarea celorlalte componente ale aerului: oxigen, azot, dioxid de carbon, vapori de apă etc.

În ultimii ani, prin eforturi făcute de oamenii de știință, s-a constatat că unele gaze rare, în special xenonul, în prezența unor elemente foarte reactive, cum sunt oxigenul și fluorul, sub acțiunea unor energii deosebite, pot da unele combinații, de altfel extrem de labile, cum sunt : difluorura de xenon (XeF_2), tetrafluorura de xenon (XeF_4) și dioxidul de xenon (XeO_2), acesta din urmă fiind extrem de exploziv. În 1962, N.Bartlett, tratând xenon cu hexafluorura de platină obține hexafluoroplatinatul de xenon. Evident, aceste combinații au, cel puțin deocamdată interes științific.

Dar istoria descoperirilor gazelor rare are fascinația ei, căci împletește, oricât s-ar părea de

curios pasiunea unor cercetători pentru știință cu progresele producției. Francezul G. Claude (1870-1960) realizează o metodă pentru sinteza amoniacului și descoperă și metoda expansiunii în lichefierea gazelor, metodă ce aduce un aport serios și la eforturile pentru descoperirea gazelor rare din aer.

Astfel G. Claude cedează lui Ramsey rezidul obținut după ce a distilat peste 100 t de aer lichid. Era într-adevăr o cantitate enormă pentru acest cercetător care uneori abia putea colecționa cantități minore din gazele descoperite, pe care să le poată supune analizei spectrale.

Ramsay, de astă dată cu prof. Morre din Indianapolis, se apucă să analizeze acest rezid deosebit de prețios.

La început îndepărtează restul de oxigen cu ajutorul fosforului, azotul cu magneziu încălzit la roșu, hidrocarburile și hidrogenul cu oxid de carbon și var, iar vaporii de apă cu anhidrida fosforică. Rămâneau astfel, aproape exclusiv gazele rare. Prin fracționarea acestui amestec se obțineau toate gazele inerte în cantități suficiente pentru a li se putea studia proprietățile.

Entuziasmul pe care l-a provocat, la timpul său descoperirea gazelor rare, poate fi ușor înțeles din cele scrise de Ch. Moureu în 1911: "Completa lor inerție le plasează, pentru a zice astfel, la marginea chimiei. Ea le asigură inalterabilitate eternă, ce le protejează contra tuturor cataclismelor astronomiei și geologiei pe care le traversează, rămânând întotdeauna complet sănătoase și nevătămate. Grație, între altele, stării lor gazoase accesul lor ușor în toate fluidele și în toate atmosferele unde cei cinci membri ai familiei călătoresc liber și fără a se separa niciodată".

Argon

Către sfârșitul anului 1890, cunoștințele oamenilor de știință despre componența chimică a atmosferei nu erau mai avansate decât cele dinaintea cu un secol, deci cele de prin anii 1780.

Într-adevăr, în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea, o seamă de descoperiri extrem de importante făcute numai în câțiva ani au creat posibilitatea cunoașterii principalilor componenți ai

atmosferei.

Dupa ce în anul 1755, J. Blake (1728-1799) făcuse experiențe și arătase rolul bioxidului de carbon, în 1766 H.Cavendish descoperise hidrogenul, D. Rutherford azotul (1774), J. Priestley descoperirea oxigenului.

Din 1777 urmează cercetările lui Lavoisier asupra arderii și rolul oxigenului în combustie și respirație, iar în 1783 Cavendish arătase că aerul conține (în volume) 20,83% oxigen și 79,11% azot.

În anul 1785, tot H. Cavendish, între numeroasele sale experiențe, face una care avea să devină de o importanță deosebită, dar numai peste un secol. Chimistul englez luase o cantitate fixă de aer și după ce îndepartează CO_2 și adaugă un plus de oxigen, trece scânteii electrice și obține niște vapori bruni – oxizi de azot, care dizolvați în apă arătau prezența acidului azotic. Așadar, reușise să combine – sub acțiunea descărcărilor electrice azotul cu oxigenul. Îndepărtând apoi excesul de oxigen, mai rămânea totuși în vasul de sticlă o cantitate de gaz. Repetând de mai multe ori această experiență, constată că în aparat rămâne 1/120 parte din volumul de aer luat inițial pentru experiență, neschimbat și necombinat. Necombinat după ce timp de 75 de zile amestecul gazos era supus descărcărilor electrice. Totuși, Cavendish a constatat că “azotul trebuie privit ca un corp omogen,.. Această experiență, deși publicată a căzut în uitare mai bine de un secol.

Către sfârșitul secolului devine obiect de polemică o ipoteză pe care o făcuse un medic englez W.Prout (1786-1850) încă din anul 1815, care susținea că toate elementele chimice sunt formate, la bază, din hidrogen, care ar fi elementul primordial (protylul lui Aristotel). O primă consecință a acestei ipoteze – dacă se confirma ar duce la concluzia că toate greutatețile atomice trebuie să fie numere întregi (multipli ai hidrogenului) când în realitate erau multe fracționare (clorul 35,5-aluminiul 27,4-beriliu 9,4 etc).

Unii chimiști, în frunte cu L.Gmelin(1788-1853), accepta de la început ipoteza lui Prout; în schimb alții, în frunte cu J.Berzelius și J.Stas (1813-1891) ale căror experiențe de extremă precizie de determinare a echivalențelor atomice făceau autoritate, erau categoric împotriva ei.

Din polemica născută aparare o clară necesitatea de a se face recalcularea greutateților atomice.

John William Stuart (1842-1919), care din 1873 este cunoscut sub numele de Lord Rayleigh, un eminent fizician din cadrul Laboratorului

Cavendish al Universității din Cambridge și care mai târziu avea să fie directorul acestui laborator, era și el interesat în lămurirea ipotezei lui Prout. Astfel, în 1882 el începe cercetările asupra compoziției apei și deci a elementelor componente hidrogen și oxigen.

Fizicianul Rayleigh a vrut să se implice în rezolvarea acestei probleme dar apărea clar ca această problemă nu poate fi rezolvată numai de el. Era nevoie de un chimist care să se implice în rezolvarea acestei probleme și să se dedice rezolvării ei.

Dintre chimiști cel care a dovedit un interes deosebit era scoțianul Williams Ramsey (1852-1916) mai tânăr cu zece ani decât Rayleigh. Ramsey, după ce în copilărie fusese pasionat de muzică și fotbal, își începe studenția la Universitatea din Glasgow-orașul său natal - în anul 1869, anul în care Mendeleev a prezentat celebrul său sistem al elementelor de care avea să se folosească cu mare succes mai târziu, chiar Ramsey.

Ramsay, după ce studiază articolul lui Rayleigh, este convins că diferența dintre densitățile azotului din aer și a celui provenit din combinații chimice este o dovadă că în aer există încă un gaz necunoscut mai greu decât azotul. Acesta alege o metodă chimică pentru descoperirea gazului care în experiența lui Cavendish rămânea necombinat cu azotul chiar și după descărcări electrice. Printr-o purificare foarte severă a aerului (eliminarea CO_2 și a vaporilor de apă). Oxigenul este fixat apoi pe cupru la cald iar azotul rămas este trecut peste magneziu încălzit și reținut ca azotura de magneziu (N_2Mg_3). Oxigenul se va fixa foarte ușor pe cuprul încălzit, iar azotul este trecut peste magneziu, timp de 10 zile.

Această descoperire a unui gaz în aer are un răsunător succes în cercurile științifice ale epocii. Dar, departe de a se fi terminat o activitate, succesul era de natură să stimuleze alte cercetări care aveau să aducă la descoperirea unei întregi familii de gaze rare.

Helium

Pentru 18 august 1868 se anunțase o eclipsă de Soare, care urma să fie totală în India. Unul dintre cei mai pasionați astronomi față de acest eveniment era francezul Pierre I.C.Janssen (1824-1907), care după ce face observațiile astronomice și spectrale se întoarce în Franța menționând că a descoperit o linie galbenă intensă D_3 , care nu coincide cu a

sodiului și care nu putea fi reprodusă în laborator nici cu alte substanțe. Janssen nu a vrut să meargă mai departe, dar J.N.Locker (1836-1920), astronom englez și directorul Observatorului de Fizică Solară a observat și el în 20 octombrie 1863, linia galbenă a lui Janssen și a publicat această constatare în 1869.

Interpretând și rezultatele observațiilor lui Janssen, Lockyer constată că linia galbenă care apare în spectrul protuberanței arată că este vorba despre un element nou pe care acesta îl numește **HELIU**. Așadar, se spunea: “iată un element care nu se găsește pe Pământ, dar este prezent în Soare”. Evident lucrurile nu erau prea convingătoare și unii au criticat această afirmatie. Oare la condițiile de temperatură din Soare, hidrogenul nu ar putea da această linie galbenă? Lucrurile se vor lămuri numai atunci când heliul va fi găsit și pe Pământ. Trec 10 ani când, în 1881, L. Palmieri găsește în spectrul produselor gazoase ale vulcanului Vezuviu linia galbenă a heliului. Așadar, acest gaz nou există și pe Pământ. El este identificat deocamdată spectral, dar spectroscopul și-a făcut dovada exactității sale tuturor cercetătorilor care au știut să interpreteze corect rezultatele. Faptul că heliul se găsește și pe Pământ a făcut pe cercetatori să-l caute cu mai multe speranțe.

În anul 1895, Ramsay este informat de către mineralogul Mayers despre experiențele făcute de chimistul W. Hillerand de la Biroul geologic al Statelor Unite. Hillebrand, atacând minereuri de uraniu cu acid sulfuric concentrat la cald, constata că se degajă un gaz cu proprietăți asemănătoare azotului. El nu a făcut cercetări spectrale, iar în “Nota,, ce a publicat-o a scris ca “ar putea fi un gaz nou, dacă colegii lui nu glumesc,,.

Ramsay prin sistemul său M. Matthews, cumpără cleveite (un mineral de uraniu) și tratând-o cu acid sulfuric la cald constată degajarea gazului menționat de Hillebrand.

După ce reușește să izoleze câțiva centimetri cubi, Ramsay alcătuindu-i spectrul găsește linia galbenă pe care o descoperise Janssen în Soare și pe baza căreia Lockyer numise noul gaz heliul.

Dacă pentru descoperirea argonului, Ramsay a lucrat cu Rayleigh doi ani, identificarea heliului a făcut-o în doua zile. Puțin timp după aceea Hamilton P. Cade (1874-1943), descoperă prezența heliului în gazele naturale din Kansas.

Kripton și Neon

Așadar în 1895 erau cunoscute două gaze

inerte. Ramsay a dedus că după heliu cu greutatea atomică 4 și argon cu greutatea atomică 40, ar trebui să mai existe un element căruia i-a descris și proprietățile și greutatea atomică 20,0945. După argon, de asemenea ar trebui să mai existe alte două cu greutăți atomice de 82 și 129.

În acest timp și-a găsit ca asociat pe tânărul chimist Morris William Travers (1872-1961) care la 21 de ani tocmai își terminase doctoratul și vine ca asistent la Ramsey. Acești doi își îndreptă cercetările spre minerale, ape minerale și meteoriți, dar nu obțin nici un rezultat. În 1898 se orientează din nou spre atmosferă, deși procentul de azot, oxigen, argon și CO₂ reprezenta aproape 100%.

În acest timp se făcuseră progrese deosebite în domeniul lichefierii aerului: francezul L. P. Calletet (1832-1913), elvețianul R. Pictet (1842-1929), iar C. Linde (1842-1934), în Germania și W. Hampson (1854-1926) în Marea Britanie realizează mașini și mai perfecționate pentru acest scop.

Hampson îi trimite lui Ramsay unul din primele eșantioane de aer lichid, 100 cm³. Ramsay și Travers elimină prin distilare fracționată aproape întreg azotul și oxigenul, iar pe cei câțiva centimetri cubi rămași îi supune analizei spectrale în care identifică argonul. Dar apare încă un spectru nou, format din două linii, una galbenă și alta verde. Cu experiența pe care o aveau, și-au dat seama că nu poate fi un gaz descoperit până acum, ci este un element nou pe care l-au numit în aceeași seară **KRIPTON** (în limba greacă “ascuns”). Era în 30 mai 1898, după 4 ani de cercetări.

Puțin înainte de această finalizare fericită, Ramsay, al cărui spectroscop nu părea să fie de o sensibilitate deosebită, trimisese o mostră lui Crookes (care tot spectral descoperise taliul în 1861) să-i confirme existența kriptonului, iar Crookes îi răspunde: „kriptonul este heliu”. Ramsay încă nu ajunsese la kripton.

Determinând densitatea și apoi masa atomică a kriptonului s-a constatat că este 85. În tabelul lui Mendeleev trebuia plasat între brom și rubidiu. Dar elementul dintre He și Ar încă nu fusese descoperit; el trebuia căutat într-o fracțiune mai volatilă din reziduul aerului lichid.

Astfel, Ramsay și Travers introduc argon în aer lichid și după ce-l lichefiază, îl și solidifică și apoi îl distilează cu extrem de mare precauție sub presiune redusă. Colectând primele porțiuni ce rezultă din evaporarea argonului, obțin o porțiune obțin o porțiune care analizată la spectroscop, dă un spectru nou, cu linii de un roșu aprins. Ei numesc

noul gaz **NEON** (după grecescul „noul“).

Xenon

Ramsay și Travers continuă cercetările, cu ajutorul chimistului Ludwig Mond (1839-1900), care le pune la dispoziție o mașină de lichefiat aerul, cu ajutorul căreia reușesc să atingă temperatura de -253°C . Astfel ei au posibilitatea de a lichefia cantități mai mari de aer. Ei lichefiază argonul, îl fracționează metodic și după eliminarea kriptonului rămânneau întotdeauna câteva mici bule de colorit albastru, care prezentau un spectru caracteristic: **XENONUL** (dupa cuvântul

grecesc „strainul”), 12 iulie 1898.

Astfel Ramsey și Travers au descoperit cel de al 5-lea gaz inert, prelucrând 77,5 milioane de litri de aer atmosferic, obținând abia 300 cm^3 de Xenon.

Toate aceste elemente constituie o familie de elemente caracterizate prin: molecule monoatomice, zerovalente, fiind plasate în tabelul lui Mendeleev între metalele alcaline și halogeni.

Bibliografie:

https://ro.wikipedia.org/wiki/Gaz_nobil

<http://www.archeus.ro/lingvistica/CautareDex?query=INERT>

- referatele.com

Știați că ...

*Elev Leonard Gurău, Liceul Teoretic “Nicolae Iorga”, Brăila
Îndrumător Prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic “Nicolae Iorga”, Brăila*

- ✓ Din 16 l de lapte semismântânit se obține 1kg de parmezan. Acesta se lasă la maturat până la 2 ani. Numele acestei specialități de brânză vine de la localitatea Parma din nordul Italiei;
- ✓ Cristalele de sare atacă asfaltul și betonul deoarece atunci când cristalizează își măresc volumul de 3 ori și pătrund în pori. Astfel prin dilatare asfaltul și cimentul se distrug;
- ✓ În anul 2015 Norvegia a extras din Marea Nordului două milioane de barili de țiței zilnic (280.000 tone) sau 102,2 milioane tone pe an;
- ✓ Gluconatii de zinc și cupru se folosesc la unele creme împotriva iritațiilor;
- ✓ Din uleiul de soia se obține un polioliol. Acesta împreună cu poliizocianatul formează spuma cu care se umplu saltelele;
- ✓ Sistemul radicular al viței de vie poate să ajungă chiar și la 10 m adâncime;
- ✓ Strugurii pot fi culeși când glucoza din ei ajunge la 200g pe litru. Cei culeși în octombrie sau noiembrie ajung la 220-260g/litru must. Din acest motiv la fermentație concentrația de alcool în vin poate să ajungă la 14-16%;
- ✓ Întărirea betonului este o reacție exotermă. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ Pentru ca betonul să nu crape, întărirea trebuie să se facă lent, betonul fiind răcit;
- ✓ Activitățile umane degajă anual 8 miliarde tone de CO_2 în atmosfera Terrei. În urmă cu 251 milioane ani super vulcanii din Siberia au degajat în atmosferă 100.000 de miliarde tone de CO_2 ;
- ✓ Pe Terra au trăit de-a lungul timpului până în anul 2015 circa 110 miliarde de oameni;
- ✓ În anul 2015 suntem peste 7 miliarde de oameni, numărul nostru crescând cu 220.000 zilnic;
- ✓ Deficiența de seratonină din creier provoacă furie. Surplusul de seratonină provoacă o stare de bine, plăcerea;
- ✓ Coardele instrumentelor muzicale de calitate sunt confecționate din intestine de vacă;
- ✓ Boala celiacă este o intoleranță alimentară la gluten;
- ✓ Producția anuală de ciment la nivel mondial a fost de 94 milioane tone în anul 2015;
- ✓ Acetoarsenitul de cupru: $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{-COO})_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_3$ este folosit ca insecticid sub denumirea de verde de Paris. Doza letală pentru om este de 0,16g, fiind foarte toxic;
- ✓ Acidul parominobenzoic (vitamina H') inhibă acțiunea sulfamidelor;
- ✓ Acidul ararhidonic este un acid gras esențial care îndeplinește rolul de vitamină F. Lipsește din grăsimile de origine vegetală și apare doar în cele de origine animală. Se găsește în ficat, creier;
- ✓ Acidul cinamic (2 - fenilacrilic) se găsește în scorțișoară și în balsamul de Peru;
- ✓ Acidul picric (2, 4, 6 - trinitrofenol) este folosit ca exploziv sub numele de melinită.

Personalități importante care au influențat favorabil dezvoltarea Fizicii din România (XVII)

Profesorul Dimitrie Bârcă-Gălățeanu – unul dintre cei 3 savanți români inițiatori ai studiului experimental al unor sisteme complexe, personalitate de prim rang a învățământului de Fizică din Universitățile noastre tehnice

Prof. dr. Dan-Alexandru Iordache, Profesor emerit al Dept. Fizică, Univ. “Politehnica” București
M.o. al Academiei Oamenilor de Știință din România, secția de Știința și Tehnologia Informației

Autorul acestei rememorări (panegiric) a învățat multe lucruri de la principalii profesori ai catedrelor de Fizică ale Institutului Politehnic din București (Ion Agârbiceanu, Dimitrie (Dumitru) Bârcă-Gălățeanu, George Moisil, etc), respectiv ai facultății de Fizică a Universității București (Margareta Giurgea, Mihai Gavrila, etc), dar este dator să sublinieze faptul că acela care a avut de departe cel mai mare rol în formarea sa profesională a fost profesorul D. Bârcă-Gălățeanu. Dece ajung abia acum să prezint o sinteză a principalelor activități ale profesorului Bârcă-Gălățeanu? În fapt, multitudinea aspectelor vieții și activităților sale, m-au obligat să încerc să realizez o “sedimentare” a aspectelor constatate, posibilă doar prin “filtrul” mai multor ani!

§1. În urmă cu 60 ani!

Într-una dintre ultimele zile ale lunii septembrie 1956, apărea la avizierul facultății de Matematică și Fizică a Universității București (la intrarea în actuala facultate de Matematică) un anunț privind organizarea concursului profesional studentesc “Traian Lalescu” din anul universitar 1956-1957. Pentru studenții facultății de Fizică, anunțul era urmat de cca. 10 pagini dactilografiate, incluzând enunțurile a circa 100 probleme de Fizică și – respectiv – de Matematică; studenții care doreau să participe la acest concurs trebuiau să rezolve corect cât mai multe dintre problemele afișate (destul de dificile), ca primă fază a concursului. Nu-mi aduc aminte dacă - la anunțarea interesului meu pentru concurs – am primit o copie indigo a enunțurilor problemelor sau (mai probabil) am copiat aceste enunțuri chiar din avizier. Ceeace este sigur este că după 2-3 luni am dus la Secretariatul facultății textele complete ale soluțiilor problemelor rezolvate (cred că erau în jur de 80-90% din cele solicitate). După câțiva timp, prin februarie-martie 1957, am fost anunțat că am fost selecționat pentru etapa pe țară, care urma să se desfășoare în comun pentru studenții facultăților de Fizică și cei ai Politehnicilor din țară (**toți anii de studii în cadrul aceluiași concurs!**) în mai 1957, la București. Etapa finală (pe țară) a concursului cuprindea: a) o probă scrisă de Matematică, b) o probă scrisă de Fizică, c) o probă orală de Fizică.

Am rezolvat cu bine problemele de Matematică și Fizică (exceptând problema privind deducerea ecuației de mișcare în câmp central, pe care – necunoscând atunci formula lui Binet – nu am putut-o rezolva satisfăcător, motiv pentru care am fost clasificat în final pe locul 4 din cei cca. 50 studenți participanți din întreaga țară). La oral, am avut surpriza de a fi examinat (de o manieră extrem de precisă, cu care nu eram obișnuit în acel moment la facultatea de Fizică) de profesorii “politehniști” Ion Agârbiceanu și **Dimitrie Bârcă-Gălățeanu**. Îmi aduc aminte că am reușit să răspund corect unei suite de întrebări (nu prea ușoare atunci) privind principiul lui Hamilton, integrarea ecuațiilor lui Lagrange, modul în care se “construiește” funcția lui Hamilton într-o problemă concretă, integrarea ecuațiilor lui Hamilton ș.a., pe durata a cca. 15 - 20 minute. În acest mod, am reușit să întâlnesc pe iluștrii fizicieni români – Profesorii Ion Agârbiceanu și Dimitrie Bârcă-Gălățeanu, atunci când aveam doar ... 17 ani și cca. 8 luni!

În anii care au urmat, am întâlnit de câteva ori pe culoarele facultății de Matematică și Fizică pe profesorul Dimitrie Bârcă-Gălățeanu. D-sa a lucrat nenumărate nopți în anii 1950 - 1960 în laboratorul de Spectroscopie al facultății de Fizică din București, unde – în absența vibrațiilor tramvaielor (care treceau pe atunci prin fața Universității) și altor vehicule – putea înregistra în bune condiții spectrele infraroșii ale compușilor chimici pe care îi studia în acea perioadă. Deși trecut cu norma de bază la Institutul Politehnic din

București (din 1951, conferențiar), profesorul Bârcă-Gălățeanu venea săptămânal la laboratorul de Spectroscopie al Facultății de Fizică a Universității din București, aflat încă în localul facultății de Matematică, situat, atunci, în colțul străzilor Academiei și Edgar Quinet. Îmi aduc aminte că, la un anumit moment, constatând interesul meu pentru problemele de Mecanică (păstrat și azi) mi-a dat un manual de “Mecanică fizică”, elaborat de d-sa [cu conținut net superior celor două cursuri de Mecanică pe care le aveam atunci (1955-1957) în cadrul fac. Fizică a Univ. București].

Imediat după etapa națională a concursului studentesc “Traian Lalescu” din 1957, și chiar mai târziu mi-am pus întrebarea: Dece noi, studenții facultăților de Fizică (și colegii noștri politehniști) am fost examinați exclusiv de profesori ai Institutului Politehnic din București? Într-o primă aproximație, răspunsul pe care mi l-am dat a fost: a) concursul fiind general pentru toate facultățile de Fizică și Politehnicile din țară, exigențele sale trebuiau să se refere la partea comună (în principal Fizica clasică și – îndeosebi – capitolele de Mecanică și Termodinamică), b) profesorii Institutului Politehnic din București erau deosebit de înalt calificați. Am înțeles mai bine lucrurile după ce am studiat cu atenție monografia [1] a profesorului ieșean Constantin G. Bedreag, respectiv după ce – prin creșterea experienței mele profesionale – am ajuns să cunosc mai multe lucruri.

Doresc să subliniez faptul că în 1957, profesorii Ion Agârbiceanu și D. Bârcă-Gălățeanu aveau deja o poziție științifică de frunte printre universitarii activi. Astfel, exceptându-i pe cei 4 “titani”: academicienii Eugen Bădărău, Horia Hulubei, Ștefan Procopiu și prof. Theodor V. Ionescu (mai vârstnici însă cu cca. 10 ani decât profesorii Ion Agârbiceanu și D. Bârcă-Gălățeanu), situația publicațiilor științifice ale profesorilor activi atunci la Facultatea de Fizică, București, respectiv la Institutul Politehnic București era [1]: prof. Ion Agârbiceanu (n. 1907, IPB) – 27 lucrări, acad. Șerban Țițeica (n. 1908) și acad. Radu Grigorovici (n. 1911, UB) – câte 16 lucrări, prof. Dimitrie Bârcă-Gălățeanu (n. 1903, IPB) – 15 lucrări, acad. Margareta Giurgea (n. 1915, UB) și prof. George Cristescu (n. 1902, IPB) – câte 11 lucrări, prof. Iosif Ausländer (n. 1911, IPB) – 10 lucrări, prof. Aurel Potop (n. 1903, UB) – 8 lucrări, prof. Florin Ciorăscu (n. 1915, UB) – 6 lucrări, prof. Vasile Mihu (n. 1912, UB) – 3 lucrări, etc.

Analiza de mai sus evidențiază: a) poziția deja proeminentă în 1957 a profesorilor Ion Agârbiceanu și Dimitrie Bârcă-Gălățeanu în lumea Fizicii din România, b) faptul că prezența acestor profesori în comisia de examinare orală a fazei naționale a concursului “Traian Lalescu” demonstrează importanța deosebită care era acordată atunci acestui concurs, c) faptul foarte probabil că profesorii Ion Agârbiceanu și Dimitrie Bârcă-Gălățeanu să fi avut un rol important în întreaga organizare a acestui concurs național.

§2. Cei 7 ani de ucenicie a mea în profesia universitară (1963-1970)

La absolvirea (1960) facultății de Fizică a Universității din București, am primit o dublă repartitie: una directă (necondiționată) la Uzinele Electronica din București, a doua (pentru laboratorul betatron) – condiționată de avizarea dosarului meu de “cadre” la IFA. Mi-am început în august 1960 activitatea la Uzinele Electronica, iar în noiembrie 1960 (după 3 luni) a venit și acceptul de a fi angajat la IFA; deoarece n-am agreat imixtiunea politicului în probleme pur profesionale, am optat pentru rămânerea la Uzinele Electronica.

Se pare că activitățile mele profesionale la această Uzină au fost bine apreciate, deoarece – pe lângă atribuțiile mele directe de coordonator al grupei de măsurări magnetice din cadrul Laboratorului central al Uzinei – am primit și calitățile de responsabil (1962-1964) cu problemele activităților profesionale ale tinerilor licențiați (ingineri, fizicieni, economiști, etc) din serviciile tehnice ale Uzinei, respectiv de coordonator (1961-1965) al practicii în Uzină a studenților tuturor Universităților din țară (Politehnici, facultăților de Fizică, etc, din București, Cluj, etc). Cu această ocazie am întâlnit și conlucrat cu profesorii George Ralea, Dumitru Stanomir (IPB), Voicu Grecu (atunci la facultatea de Fizică din Cluj), etc. A fost abordată și problema eventualelor mele activități universitare. În consecință, am rugat pe domnul profesor Dimitrie Bârcă-Gălățeanu să aprecieze eventuala utilitate a unor activități ale mele în cadrul IPB.

După examinarea acestei solicitări de către prof. Iosif Ausländer (șeful catedrei de Fizică II a IPB în

¹ Menționez că unii profesori fizicieni români de valoare cu totul deosebită (îndeosebi din domeniul Fizicii teoretice) au fost omiși în monografia [1], cum sunt spre exemplu profesorii Mihai Gavrila (UB), George Moisil (IPB) și alții.

acei ani), prof. Dimitrie Bârcă-Gălățeanu, etc., am primit acordul de începere a activităților mele ca asistent universitar în cumul cu activitățile prestate la Uzinele Electronica (1963-1965), apoi ca asistent universitar cu baza la IPB (începând din octombrie 1965). Prelegerile profesorilor Dimitrie Bârcă-Gălățeanu și George Moisil, precum și la unele prelegeri ale profesorilor Ion Agârbiceanu și Iosif Ausländer.

Pe lângă precizia și rigurozitatea științifică exemplară a acestor prelegeri, am fost impresionat de asemenea de nivelul științific deosebit de înalt, neașteptat chiar și pentru un absolvent al facultății de Fizică. Evident, stilurile și principalele metode folosite erau diferite; am remarcat preocuparea accentuată pentru evidențierea: a) semnificațiilor și implicațiilor principiilor Fizicii, în prelegerile Profesorului Ion Agârbiceanu, b) bazelor experimentale ale noțiunilor predate, în prelegerile Profesorului Dimitrie Bârcă-Gălățeanu (îmi amintesc cum pregăteam – în calitate de asistent – prezentările unor experimente de curs privind fenomenele de interferență, difracție, polarizare, arc electric, etc. care trebuiau să poată fi observate și din ultimele bănci ale unui amfiteatru cu 150-200 locuri), c) structurii și raporturilor dintre “treptele” structurale ale diferitelor formalisme fizice (profesorul George Moisil), d) modalitățile de prelucrare și interpretare a rezultatelor experimentale (profesorul Iosif Ausländer, care preda chiar – pentru studenții secției de ingineri fizicieni – și un curs de două semestre doar cu aceste obiective).

Pe lângă activitățile didactice propriu-zise, am putut învăța în această perioadă (1963-1970) multe alte lucruri. Astfel, am constatat: a) buna înțelegere și conclucrarea perfectă dintre șefii celor două catedre de Fizică, profesorii Ion Agârbiceanu și Iosif Ausländer (până în 1965), apoi D. Bârcă-Gălățeanu (începând din 1965), b) faptul că ședințele celor două catedre se desfășurau concomitent, de regulă cam între orele 20-23, în sala (din localul Polizu) aflată acum aproximativ la intrarea în hotelul City Room; nu exista niciun fel de protest la această programare a ședințelor, deoarece: (i) prestigiul profesorului Ion Agârbiceanu era imens, (ii) membrii celor două catedre subînțelegeau că – atunci când este nevoie – sunt în slujba Politehnicii pe durata a 15 ore, (iii) acesta era singurul interval când toți membrii celor două catedre puteau participa (nefiind programate ore didactice sau activități la IFA); c) pe lângă rezolvarea problemelor “curente”, învățam de la Profesorii Ion Agârbiceanu și Dimitrie Bârcă-Gălățeanu multe alte lucruri, inclusiv cu caracter etic; d) faptul că profesorii Ion Agârbiceanu și D. Bârcă-Gălățeanu organizau în fiecare an sesiuni de comunicări științifice ale catedrelor de Fizică ale Institutului Politehnic București, extrem de importante pentru formarea științifică a tinerilor asistenți ai catedrelor de Fizică, prin faptul că la aceste sesiuni participau – inclusiv prin comunicări științifice personale și intervenții directe în discutarea tuturor comunicărilor prezentate – profesorii de mare prestigiu ai celor două catedre.

În aceste condiții, nu este de mirare faptul că în mai 1966, când am participat (în calitate de absolvent al Fac. Fizică) la concursul pentru admiterea la Doctorat în specialitatea Optică și Spectroscopie, pentru unul dintre locurile conduse de mult-respectata Doamnă Acad. Margareta Giurgea (fac. Fizică), dar sub îndrumarea neîntreruptă a Profesorului D. Bârcă-Gălățeanu, citeam frecvent cele mai bune reviste internaționale de specialitate ca Journal of Molecular Spectroscopy, Spectrochimica Acta, etc.

Profesorul D. Bârcă-Gălățeanu manifesta pentru sine însuși și ne educa pe cei tineri în spiritul unei extrem de înalte exigențe față de activitățile noastre profesionale. Din acest motiv, a încurajat, îndrumat și sprijinit pe membrii tineri (asistenți, șefi de lucrări) ai catedrei de Fizică II a IPB inclusiv în direcția elaborării și publicării unor materiale didactice [4], misiune preluată apoi de Profesorul Ion M. Popescu [5].

În toamna anului 1970 am încheiat elaborarea dizertației mele de doctorat. În acest fel, cei 7 ani (1963-1970) de ucenicie a mea în profesia universitară se încheiau, dar ...

Spre sfârșitul anului 1970, am auzit că Profesorul Ion Agârbiceanu este bolnav. A încetat din viață la 9 martie 1971. A urmat, în 1975, și decesul Profesorului Dumitru Bârcă-Gălățeanu.

Deoarece în intervalul 1963-1972 am fost și principalul colaborator științific și didactic (asistent universitar până în 1967, apoi șef de lucrări în cadrul catedrei de Fizică a Institutului Politehnic din București, condusă de profesor) al Profesorului Dumitru Bârcă-Gălățeanu, am ajuns să cunosc și unele detalii suplimentare ale vieții și activităților sale. Am constatat astfel faptul că Profesorul Bârcă-Gălățeanu a fost fiul unui foarte modest agricultor din satul Lălești, aflat atunci în județul Tutova, iar acum în județul Vaslui, aproape de granița cu județul Bacău. Sărăcia tatălui era accentuată de faptul că – cadrul județului Tutova (acum Vaslui, și acum unul dintre cele mai sărace din țară), satul Lălești era situat la mare distanță

de cele mai apropiate orașe: cca. 40 ... 50 km până la Vaslui, respectiv Bârlad, cca. 80 km până la Bacău! În aceste condiții, foarte tânărul elev Dumitru Bârcă s-a remarcat printr-o inteligență și o hărnicie intelectuală (la învățătură) cu totul ieșite din comun, fapt care l-a determinat pe cel mai avut consătean - Gălățeanu să îl înfieze, asigurându-i astfel condiții mult mai bune de instruire. În aceste condiții, tânărul Dumitru Bârcă-Gălățeanu a reușit să recupereze repede întârzierea studiilor sale din tinerețe [în timp ce, spre exemplu, profesorul Radu Țițeica absolvă la 20 ani (în 1925) facultatea de științe matematice și fizice din București, profesorul Bârcă-Gălățeanu a putut termina liceul "Codreanu" din Bârlad la 21 ani (în 1924)]: în 1927 (după numai 3 ani) absolvă facultatea de științe din București, după alți 3 ani (în 1927) absolvă și Institutul electrotehnic din București (componentă de bază a viitorului Institut politehnic București), iar cu numai un an mai târziu (1931) lucrează în laboratoarele renumitului specialist german Paschen din Berlin. Este de remarcat și consecvența cu care profesorul Bârcă-Gălățeanu a urmat în întreaga sa activitate științifică drumul specializării sale științifice de la Berlin: acela al spectroscopiei în domeniul infraroșu al spectrului, în cadrul căruia mentorul său - Paschen: (i) descoperise, printre altele și seria spectrală care-i poartă numele (Paschen) a hidrogenului atomic, (ii) confirmase [2] valabilitatea bine-cunoscutei legi Planck a radiației termice, respectiv: (iii) descoperise efectul Paschen-Back, constând în "ruperea" (la câmpuri magnetice foarte intense, a) cuplajului Zeeman dintre momentele magnetice orbitale \bar{L} și - respectiv - de spin \bar{S} .

Ulterior (1937), profesorul Bârcă-Gălățeanu și-a susținut Dizertația doctorală în Fizică (v. lista de lucrări publicate), elaborată sub conducerea profesorului Constantin Stătescu (n. 1878), doctor în științe al profesorului Waldemar Voigt (1850-1919, Universitatea din Göttingen) - bine-cunoscut pentru obținerea [3] unor expresii foarte apropiate de ecuațiile transformărilor Lorentz ale transformărilor coordonatelor spațio-temporale între două sisteme inerțiale.

Profesorul Bârcă-Gălățeanu a avut un fiu - Șerban Bârcă-Gălățeanu, care a urmat cursurile facultății de Electronică și Telecomunicații a Institutului Politehnic din București. A fost un student eminent (în calitate de asistent la disciplina Fizică, mi-a fost student) și am păstrat cele mai bune amintiri privind posibilitățile sale profesionale. După încheierea cu succes a studiilor sale doctorale în cadrul acestei facultăți, tânărul șef de lucrări dr. ing. Șerban Bârcă-Gălățeanu a fost solicitat pentru activități universitare în Franța, unde a rămas.

Principalele date biografice

1903 - N. Lălești-Tutova

1924 - Absolvent al liceului "Codreanu" din Bârlad

1927 - Licențiat în științe al Universității din București

1928 - Asistent universitar pentru Fizica generală, Universitatea din București

1930 - Inginer electrician, Institutul electrotehnic din București

1931 - Inițierea în domeniul Spectroscopiei în Infraroșu, în cadrul laboratoarelor profesorului Friedrich L. Paschen (1865-1947), Berlin

1937 - Doctor în Științe al Universității din București, sub conducerea științifică a profesorului Constantin Stătescu

1937 - Șef de lucrări pentru Fizica generală, Universitatea din București

1948 - Conferențiar la Institutul de industrie a Lemnului, București

1951 - Conferențiar la Institutul politehnic din București

1952 - Șef de laborator la Institutul de Fizică al Academiei Române

1955 - Profesor la Institutul politehnic din București

1955 - Șef al laboratorului de Fizică experimentală în domeniile Mecanicii și Opticii al facultății de Fizică a Universității din București

1965 - Șef al catedrei de Fizică II a Institutului politehnic din București

Principalele lucrări științifice publicate

- 1936: a) Determinări de lungimi de undă corespunzând unor spectrograme, Buletinul Institutului electro-tehnic din București, vol. 4, pag. 1933.
b) Ultrarotes Absorptionsspektrum des Naphtalindampfes, Phys. Bull. Bucharest, 37, p. 67.
- 1937: Ultrarotes Absorptionsspektrum einiger dampfförmiger Kohlenwasserstoffe, Phys. Bull. Bucharest, vol. 38, paginile 70, 109.
- 1941: Ultrarotes Absorptionsspektrum des Methylenbromiddampfes, Zeitschrift für Physik, vol. 117, p. 589.
- 1942: a) Absorptionsspektrum des Naphtalins (0,8 – 1,5 μm), Phys. Bull. Bucharest, vol. 43.
b) Association moléculaire et spectres de vibration des amines (colaborare cu Ștefan Vencov), Bulletin Scientifique de l'Académie de Bucarest, vol. 25, p. 76.
- 1945: Absorption dans infrarouge des vapeurs CH_2Cl_2 , Phys. Bull. Bucharest, vol. 46, p. 9; 83.
- 1948: Absorption infrarouge de la naphthyle-anyline, Bulletin Scientifique de l'Académie de Bucarest, vol. 30, p. 32.
- 1950: Transparența în infraroșu a sticlei pentru protecția ochilor sudorilor, Sesiunea din iunie a Academiei Române.
- 1952: Indicele de refracție al cuarțului în infraroșu, Comunicările Acad. Române, vol. 2, p. 519.
- 1953: a) Studiul spectroscopic al unor uleiuri vegetale în infraroșu: 1 ... 3,6 microni (colaborare cu Ștefan Vencov), Comunicările Acad. Române, vol. 3 (sesiunea ianuarie 1953).
b) Idem, în regiunea 3 ... 14 microni (colaborare cu Ștefan Vencov), Comunicările Acad. Române, vol. 3 (sesiunea octombrie 1953).
- 1955: Izomeria unor compuși ai anilinei, Comunicările Acad. Române, vol. V, p. 340.
- 1956: a) D. Bârcă-Gălățeanu, Comunicările Acad. Române, vol. 6, p. 767.
b) Seignetto-electricitate, Gazeta Matematică - Fizică, ser. A, no. 12 (decembrie), p. 623-635.
c) D. Bârcă-Gălățeanu, Bul. Soc. Mat. Fizică, vol. 8, p. 405.
- 1958: D. Bârcă-Gălățeanu, Bull. Polytechn. Inst. Bucharest.
- 1959: a) D. Bârcă-Gălățeanu, L. Măntoiu, L. Arcan, Bull. Polytechn. Inst. Bucharest, vol. 21, p. 57.
b) D. Bârcă-Gălățeanu, Rev. Phys. Acad. RPR, vol. 4, p. 25.
c) D. Bârcă-Gălățeanu, Studii și cercetări de Fizică, vol. 3, p. 417
- 1960: D. Bârcă-Gălățeanu, L. Arcan, Rev. Roum. Phys., vol. 5, p. 147.
- 1961: D. Bârcă-Gălățeanu, Bull. Polytechn. Inst. Bucharest, vol. 23, no. 3, p. 51.
- 1962: D. Bârcă-Gălățeanu, Rev. Roum. Chimie, vol. 7, p. 51.
- 1963: a) D. Bârcă-Gălățeanu, C. Chiriță, Cătălina Demetrescu, Al. Mavrodin, Rev. Roum. Chimie, vol. 8, p. 83.
b) D. Bârcă-Gălățeanu, Cătălina Demetrescu, M. Elian, L. Măntoiu, Rev. Roum. Chimie, vol. 8, p. 217.
- 1964: a) D. Bârcă-Gălățeanu, Cătălina Demetrescu, Rev. Roum. Chimie, vol. 9, p. 203.
b) D. Bârcă-Gălățeanu, Studii și Cercetări de Chimie, vol. 12, p. 221.
- 1965: a) D. Bârcă-Gălățeanu, C. Chiriță, Cătălina Demetrescu, Al. Mavrodin, Rev. Roum. Chimie, vol. 10, p. 83.
b) D. Bârcă-Gălățeanu, Cătălina Demetrescu, Paraschiva Volatie, Rev. Roum. Chimie, vol. 10, p. 771.
c) D. Bârcă-Gălățeanu, N. Nițescu, Cătălina Demetrescu, Rev. Roum. Phys., vol. 10, p. 537.
d) D. Bârcă-Gălățeanu, Studii și Cercetări de Chimie, vol. 13, p. 751.
- 1967: a) D. Bârcă-Gălățeanu, Paraschiva Volatie, D. Iordache, C. Chiriță, Study of the Absorption Spectra in the Near Infrared of some Chloro-Diphenyl-Sulfone-Urethanes, Rev. Roum. Phys., vol. 12, no. 1, pp. 53-62.
b) D. Bârcă-Gălățeanu, Cătălina Demetrescu, D. Iordache, Paraschiva Volatie, C. Ghizdeanu, Bull. Polytechn. Inst. Bucharest, vol. 29, no. 5, p. 49-55.
c) D. Bârcă-Gălățeanu, Cătălina Demetrescu, D. Iordache, Paraschiva Volatie, Rev. Roum. Phys., vol. 12, no. 10, pp. 973-978.

1969: D. Bârcă-Gălățeanu, F. Gagi, D. Iordache: The vibration spectra of new thiazolic 2,4-disubstituted derivatives, Rev. Roum. Phys., vol. 14, no. 3, pp. 231-241.

1970: D. Bârcă-Gălățeanu, F. Gagi, D. Iordache: Study of the Absorption Spectra in the Near Infrared of some Disubstituted 1,3,4-Thiadiazoles, Rev. Roum. Phys., vol. 15, no. 5, pp. 519-531.

1972: D. Bârcă-Gălățeanu, D. Iordache, Doina Gavrilă, On the Refinement of the Molecular Effective Force Fields and Structures to the Complete Force Field and the Geometrical Structure corresponding to the Equilibrium Configuration, Rev. Roum. Phys., vol. 17, no. 2, pp. 211-218.

În privința însemnătății lucrărilor științifice elaborate de Profesorul D. Bârcă-Gălățeanu, consider necesar să subliniez faptul că d-sa a fost al doilea dintre cei trei profesori și cercetători științifici români care au inaugurat în țara noastră studiul experimental al anumitor sisteme complexe. Menționez în continuare câteva dintre cele mai reprezentative lucrări științifice elaborate de acești iluștri cercetători români în domeniul spectroscopiei moleculare:

a) profesorul Radu Țițeica: (i) Équilibre miscellaire, Comptes Rendus de l'Académie de France, 189, 1929, p. 101; (ii) Colloïdes, Revue des Colloïdes (1929; 1930; avec Duclaux); (iii) Vibration Spectra and the Molecular Structure (in German), PhD Dissertation (J. Perrin adviser), Ann. Physik, Leipzig, 1934,

b) profesorul Dumitru Bârcă-Gălățeanu: (i) Ultrarotes Absorptionsspektrum des Naphtalin-dampfes, Phys. Bull. Bucharest, 37, 1936, 67, 10; (ii) Ultrarotes Absorptionsspektrum einiger dampfförmiger Kohlenwasserstoffe, Phys. Bull. Bucharest, vol. 38, 1937, paginile 70, 109; (iii) Ultrarotes Absorptionsspektrum des Methylenbromiddampfes, Zts. für Physik, 117, 1941, p. 589,

c) profesorul Dumitru Ștefănescu : (i) Spectre de vibration de quelques molécules polyatomiques (in Romanian), PhD Dissertation, Bucharest, 1940; (ii) Molekülstruktur des Nitromethans, Phys. Bull. Bucharest, 42, 1941, 78, 73; (iii) Spectre infrarouge et structure moléculaire du carothène, Rom. Pharm. Bull., VI, 1941, p. 1.

Cursuri universitare

1950: Mecanica fizică, Universitatea din București.

1951: Căldura, Universitatea din București.

1966: D. Bârcă-Gălățeanu, M. Giurgea, I. Iova, V. Sahini, R. Țițeica, Introducere în spectroscopia experimentală, Editura tehnică, București.

1971: D. Bârcă-Gălățeanu, R. Țițeica, M. Naumescu, R. Septilici, Fizica, vol. II, ed. 2-a, Editura didactică și pedagogică, București.

1972: N. Bărbulescu, R. Țițeica, D. Bârcă-Gălățeanu, I. Spânulescu, L. Georgescu, Fizica, vol. I, ed. 2-a, Editura didactică și pedagogică, București.

Referințe

1. C. G. Bedreag "Bibliografia Fizicii Române", Biblioteca Societății de Științe matematice și fizice din R. P.R., no. 28, Editura tehnică, București, 1957, 293 pagini.

2. F. L. Paschen: a) Ann. der Phys., 4, no.4, pp. 277-298(1901); b) ibid., 6, no. 4, pp.646-658(1901).

3. W. Voigt, Göttingen Nachrichten, vol. 8, p. 41, respectiv 177(1877).

4. a) G. Ionescu, D. Iordache "Studiul polarizării în optica electromagnetică", Revista de Fizică și Chimie, seria A, (10) 378-398 (1969); b) A. Berinde, E. Grecescu, E. și G. Ionescu, D. Iordache, I. Luchian, S. Meitert, A. Ștefănescu "Probleme rezolvate de tehnologie nucleară", Editura tehnică, București, 1972; c) D. Iordache, G. Ionescu "Culegere de Probleme rezolvate privind Fizica emisiilor electronice", vol. I, Atelierele poligrafice ale Institutului Politehnic din București, 1974, 100 pagini; d) D. Iordache "Culegere de Probleme rezolvate privind Fizica emisiilor electronice", vol. II, Atelierele poligrafice ale Institutului Politehnic din București, 1975, 224 pagini.

5. a) I. M. Popescu, G. Ionescu, D. Iordache, V. Fochianu, M. Stan "Culegere de probleme de optică, fizică atomică și nucleară", Editura tehnică, București, 1974; b) Ion M. Popescu, D. Iordache, Șt. Tudorache, M. Stan, VI. Fara "Probleme rezolvate de Fizică", vol.1, Editura tehnică, București, 1984; c) I. M. Popescu, D. Iordache, VI. Fara, M. Stan, A. Lupașcu "Probleme rezolvate de fizică", vol. II, Editura tehnică, București, 1986.

²Menționez că acești 3 profesori au fost și referenții științifici ai Dizertației mele de doctorat: (Dan Iordache) "Contribuții la studiul structurii moleculare pe baza spectrelor de vibrație", elaborată sub conducerea doamnei Acad. Margareta Giurgea și îndrumarea neîntreruptă a profesorului dr. docent Dumitru Bârcă-Gălățeanu (dizertația a fost susținută la Facultatea de Fizică a Universității din București, la data de 29 aprilie 1971).

³Între anii 1929 și 1936, prof. Radu Țițeica a publicat nu mai puțin de 10 lucrări științifice privind anumiți compuși chimici cu structură complexă, într-unele dintre cele mai importante (Annalen der Physik, Comptes Rendus de l'Académie de Science - France, etc) reviste științifice internaționale ale acelei epoci.

Probleme propuse pentru liceu
Clasa a XII-a

1. Pe suprafața unui metal cade o radiație electromagnetică a cărei lungime de undă este egală cu 175 nm. Determinați energia cinetică maximă a fotoelectronilor extrași, dacă se știe că lungimea de undă de prag pentru acest metal este 283 nm.

$$R: E_c = 3,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

2. Care trebuie să fie frecvența radiației electromagnetice incidente pe suprafața argintului pentru ca viteza maximă a fotoelectronilor extrași din el să fie egală cu 380 nm.

$$R: \nu = 3,8 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

3. Determinați tensiunea de frânare pentru electronii extrași din sodiu de lumină violetă a cărei lungime de undă este egală cu 380 nm.

$$R: U = 0,96 \text{ V}$$

4. Calculați lucrul de extracție al electronilor dintr-un metal știind că tensiunea de stopare a fotoelectronilor este egală cu 1,4 V în cazul în care lungimea de undă a radiației incidente pe suprafața lui este egală cu 226 nm. Care este acest metal?

$$R: L = 4,1 \text{ eV, cadmiul}$$

5. Pe catodul din nichel al unei celule fotoelectrice cade un fascicul de radiație electromagnetică de o anumită lungime de undă. Să se determine această lungime de undă dacă curentul fotoelectric devine nul la o tensiune de frânare egală cu 0,8 V.

$$R: \lambda = 235 \text{ nm}$$

6. Tensiunea de stopare a fotoelectronilor extrași de radiația incidentă pe suprafața cuprului este egală cu 1,1 V. Să se determine lungimea de undă a radiației incidente, precum și valoarea maximă a lungimii de undă la care se mai produce efectul fotoelectric în cazul cuprului.

$$R: \lambda = 227 \text{ nm}; \lambda_{\max} = 248 \text{ nm}$$

7. Electronii extrași din litiu prin efect fotoelectric sunt reținuți complet la o tensiune de frânare egală cu 1,5 V. Determinați frecvența radiației incidente pe suprafața litiului.

$$R: \nu = 9,4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

8. Frecvența radiației electromagnetice incidente pe suprafața unui metal este egală cu $1,11 \cdot 10^{15}$ Hz, iar tensiune de stopare a fotoelectronilor extrași este egală cu 0,8 V. Să se determine lucrul de extracție pentru acest metal.

$$R: L_e = 3,8 \text{ eV}$$

9. Se știe că fiecare metru pătrat al suprafeței Pământului primește de la Soare, în fiecare secundă, o energie medie egală cu 1,4 kJ. Știind că distanța medie Soare-Pământ este egală cu $1,5 \cdot 10^{11}$ km, să se determine cu cât se micșorează masa Soarelui într-o zi.

$$R: \Delta M = 3,8 \cdot 10^{14} \text{ kg}$$

**Mihai MARINCIUC, Spiridon RUSU,
Ion SCUTELNICU, Vladimir GHEȚU,
Anatolie HOMENCO, Mircea MIGLEI,
Culegere de probleme Clasele X - XII, Chișinău**

10. Un foton are masa $m = 2.10^{35}$ kg. Să se determine impulsul, lungimea de undă, frecvența și energia fotonului.

$$R: p = 6 \cdot 10^{-27} \text{ Ns}; \lambda = 1,1 \cdot 10^7 \text{ m}; \\ \nu = 2,7 \cdot 10^{15} \text{ Hz}; E = 17,8 \cdot 10^{19} \text{ J}$$

11. Un foton are impulsul $p = 3 \cdot 10^{27}$ N·s. Să se determine masa, lungimea de undă, frecvența și energia cuantei respective.

$$R: m = 10^{-35} \text{ kg}; \lambda = 2,2 \cdot 10^7 \text{ m}; \\ \nu = 1,4 \cdot 10^{15} \text{ Hz}; E = 6 \text{ eV}$$

12. Diferența dintre frecvența unei radiații incidente și radiația de prag fotoelectric este 10^{15} Hz. Să se determine impulsul electronului obținut prin efect fotoelectric.

$$R: p = 11 \cdot 10^{-25} \text{ Ns}$$

13. Să se determine lungimea de undă asociată molecule de oxygen la temperatura $T = 320$ K. Se cunoaște masa molară a oxigenului și masa moleculei de oxygen $m = 25,6 \cdot 10^{-27}$ kg.

$$R: \lambda = 5 \cdot 10^{-11} \text{ m}$$

14. Să se determine lungimea de undă asociată unei particule ce se rotește într-un câmp electric uniform de tensiune $U=100$ V.

$$R: \lambda=10^{-12} \text{ m}$$

15. Să se demonstreze că lungimea de undă asociată unei particule ce se rotește într-un câmp magnetic uniform nu depinde de masa ei dacă se cunoaște raza traiectoriei, inducția câmpului magnetic și sarcina particulei.

$$R: \lambda=h/Bqr$$

16. Să se determine lungimea de undă asociată unui electron ce se mișcă cu viteza egală cu jumătate din

viteza luminii, în două situații: a) când nu se ține seama de variația relativistă a masei cu viteza; b) când se ține cont de această variație. Care este eroarea care se comite?

$$R: \lambda_1=2h/m_0c; \lambda_2=h\sqrt{3}/m_0c$$

17. Să se determine sarcina specifică a unei particule ce se mișcă pe o traiectorie circulară, de rază $r=5\cdot 10^4$ m, într-un câmp magnetic de inducție $B=2\cdot 10^{-3}$ T, cu viteza $v=2\cdot 10^5$ m/s

$$R: q/m_0=2\cdot 10^{11} \text{ C/kg}$$

Prof. Emilian MICU, Brăila

Clasa a XI-a

1. Un oscilator armonic liniar de masă $m=4$ kg și constanta elastică $k=900$ N/m, oscilează cu amplitudinea $A=0,2$ m, pornind din poziția de echilibru. Se cere: a) să se scrie legea de mișcare a oscilatorului, cât și expresia vitezei și accelerației acestuia; b) să se determine viteza, accelerația, forța ce acționează asupra oscilatorului, energia cinetică și energia potențială în momentul când elongația este jumătate din amplitudine; c) să se calculeze viteza maximă, forța maximă și energia totală a oscilatorului.

$$R: y=0,2\sin 15t; v=3\cos 15t; a=-45\sin 15t; v=1,5\sqrt{3} \text{ m/s}; F=90 \text{ N}; E_c=13,5 \text{ J}; E_p=4,5 \text{ J}; v_{\max}=3 \text{ m/s}; F_{\max}=180 \text{ N}; F_t=18 \text{ J};$$

2. Să se determine pulsația unui oscilator armonic liniar, dacă timpul necesar deplasării acestuia de la jumătatea amplitudinii la $\sqrt{3}/2$ din amplitudine este $t=0,314/3$ s.

$$R: \omega=5 \text{ rad/s}$$

3. Să se scrie legea de mișcare a unui oscilator armonic liniar, știind că timpul necesar deplasării acestuia de la $\sqrt{2}/2$ din amplitudine la $\sqrt{3}/2$ din amplitudine este $t=0,25$ s, iar viteza maximă a oscilatorului este $V_{\max}=0,1\pi$ m/s (faza inițială este nulă).

$$R: y=0,3\sin \pi t/3$$

4. Să se determine faza inițială de oscilație a unui oscilator armonic liniar, dacă la momentul $t=T/12$, oscilatorul se află la elongația $y_1=\sqrt{3}A/2$.

$$R: \varphi_0=\pi/6$$

5. De un fir de cauciuc, de masă neglijabilă, se suspendă un corp, de masă $m=1$ kg, astfel că firul se alungește cu 40 cm. După ce sistemul este în poziția de echilibru, se acționează asupra corpului cu o forță $F=5$ N, care produce întinderea firului (vertical în jos). Se lasă apoi sistemul liber. Se cere: a) să se determine perioada de oscilație; b) să se scrie legea de mișcare a masei m ; c) cu ce viteză trece masa m prin poziția de echilibru; d) energia de oscilație a masei m .

$$R: T=0,4\pi \text{ s}; y=0,2\sin(5t-\pi/2); v_{\max}=0,3\sin \pi t/3$$

6. Să se afle rapoartele dintre energia cinetică a unui oscilator armonic liniar și dintre energia potențială a oscilatorului, prin energia totală a oscilatorului, în momentul când elongația este jumătate din amplitudine.

$$R: E_c/E_t=3/4; E_p/E_t=1/4$$

7. Pentru ce valori ale elongației, energia cinetică a unui oscilator armonic liniar este mai mică decât energia potențială? În mod analog, să se determine pentru ce valori ale elongației energia cinetică este mai mare decât energia potențială.

$$R: y \in (0, A\sqrt{2})$$

8. Să se scrie legea de mișcare a unui oscilator armonic liniar, a cărui perioadă de oscilație este $T=0,2$ s, dacă în momentul când energia cinetică a oscilatorului este egală cu energia potențială, viteza oscilatorului este $v=\pi\sqrt{2}$ m/s (faza inițială nulă).

$$R: y=0,2\sin 10\pi t$$

9. Un oscilator armonic liniar oscilează cu

perioada dată T . În ce moment raportul dintre energia potențială și cinetică $E_p/E_c=3$?

$$R: t=T/12 s$$

10. Un oscilator armonic liniar a cărui perioadă este $T=0,8$ s are la momentul $t=T/8$, energia cinetică $E_c=2$ J și impulsul $p=1$ Ns. Să se scrie legea de mișcare a oscilatorului și să se calculeze energia totală și impulsul maxim (faza inițială nulă).

$$R: y=0,7\sin 2,5\pi t; E_t=2E_c=4 J; p_{max}=\sqrt{2} Ns$$

11. Să se determine în ce moment al unei oscilații armonice, variația relativă a energiei cinetice în raport cu energia inițială este de 50%. Se consideră că oscilatorul pornește din poziția de echilibru.

$$R: t=T/8$$

12. Să se determine pulsația unui oscilator armonic liniar, dacă în momentul când energia cinetică este egală cu energia potențială viteza oscilatorului este $v=2$ m/s, iar elongația este 0,1 m.

$$R: \omega=20 \text{ rad/s}$$

13. Un oscilator liniar ce oscilează cu amplitudinea $A=0,5$ m, are în momentul elongației $y_1=0,4$ m, viteza $v=2$ m/s. Să se determine perioada de oscilație.

$$R: T=0,3\pi s$$

14. Cunoscând masa $m=1,5$ kg și constanta elastică $K=600$ N/m în cazul unui oscilator armonic liniar, să se scrie legea de mișcare a oscilatorului, dacă la elongația $y_1=0,1$ m, viteza $v_1=v_{max}/\sqrt{2}$ m/s. Ce relație există între energia cinetică și energia potențială în acest moment (faza inițială este nulă)?

$$R: y=0,1\sqrt{2}\sin 20t; E_c=E_p$$

15. Un oscilator armonic liniar oscilează cu $T=0,2$ s. La momentul $t=T/8$, viteza oscilatorului este $v=\pi$ m/s. Să se determine elongația în acel moment și să se scrie apoi legea de mișcare (faza inițială este nulă).

$$R: y_1=0,1 \text{ m}; y=0,1\sqrt{2}\sin 10\pi t$$

16. Să se scrie legea de mișcare a unui oscilator armonic, cunoscând energia de oscilație E , forța maximă ce acționează asupra oscilatorului F , perioada de oscilație T și faza inițială φ_0 .

$$R: y = \frac{2E}{F} \sin\left(\frac{2\pi t}{T} + \varphi_0\right)$$

17. Să se determine viteza maximă de oscilație a unui oscilator armonic liniar, dacă la elongația $y_2=\sqrt{3}\cdot y_1$, îi corespunde viteza $v_2=v_1/\sqrt{3}$, unde $v_1=6\sqrt{3}$ m/s.

$$R: v_{max}=12 \text{ m/s}$$

18. Să se determine ecuația de oscilație în cazul unui oscilator armonic liniar, ce pornește din poziția de echilibru, dacă la elongația $y_1=0,3$ m îi corespunde viteza $v_1=8$ m/s, iar la elongația $y_2=0,4$ m îi corespunde viteza $v_2=6$ m/s.

$$R: y=0,5 \sin 20t$$

19. Pe o suprafață orizontală se află un corp legat la capătul unui resort orizontal fixat la celălalt capăt. Se imprimă corpului viteza inițială orizontală $v_0=4$ m/s, în sensul întinderii (sau comprimării resortului). Corpul se oprește datorită frecării, suma distanțelor parcurse de corp până la oprire fiind 8 m. Cunoscând pulsația 100 rad/s să se determine coeficientul de frecare și depărtarea maximă atinsă de corp față de poziția de echilibru (prima amplitudine). Se consideră $g=10$ m/s².

$$R: \mu=0,4; A=0,04 \text{ m}$$

20. Unui corp, cu masa $m=2$ kg, legat la capătul unui resort orizontal fixat la celălalt capăt i se imprimă o viteză inițială orizontală în sensul întinderii (sau comprimării) resortului. Coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală este 0,1. Constanta elastică a resortului este $k=120$ N/m. Să se determine: a) primele trei amplitudini ale oscilatorului; b) suma distanțelor parcurse de corp până la oprire, dacă viteza inițială este $v_0=4$ m/s. Se consideră $g=10$ m/s².

$$R: A_1=0,5 \text{ m}; A_2=7/15 \text{ m}; A_3=13/30 \text{ m}; x_n=8 \text{ m}$$

21. Pe tavanul unui ascensor este suspendat un resort, care are atârnat la celălalt capăt un corp masa $m=4$ kg. Când ascensorul urcă cu accelerația $a=0,8$ m/s², resortul se alungește cu $A=5$ cm. Să se determine cu ce perioadă va oscila corpul când ascensorul se oprește brusc.

$$R: T=\pi/2 s$$

22. Un oscilator armonic liniar are masa $m=1$ kg, iar energia totală a oscilatorului este $E_t=8$ J. Puterea maximă a forței elastice $P_{max}=200$ W. Să se scrie legea de mișcare a oscilatorului, dacă faza inițială este nulă.

$$R: y=0,16\sin 25t$$

Prof. Emilian MICU, Brăila

Clasa a X-a

1. Determinați concentrația n a moleculelor unui gaz aflat la presiunea $p=8,31$ atm și temperatura $T=602$ K.

$$R: n=5 \cdot 10^{25} \text{ molecule/m}^3$$

2. Un gaz la presiune normală are energia cinetică medie a moleculelor sale $E_c=3 \cdot 10^{-21}$ J. Determinați concentrația n a moleculelor gazului.

$$R: n=5 \cdot 10^{25} \text{ molecule/m}^3$$

3. Determinați numărul de molecule conținute într-un gaz ideal, la presiune normală, la temperatura $T=301$ K și volumul $V=0,831$ m³. Se cunoaște numărul lui Avogadro $N_A=6,02 \cdot 10^{26}$ molecule/kmol.

$$R: N=2 \cdot 10^{25} \text{ molecule}$$

4. O cantitate $m=0,5$ kg de gaz perfect, ocupă un volum $V=0,3$ m³, la presiunea $p=2$ atm. Determinați viteza termică a moleculelor gazului. Cunoscând că acest gaz este oxigenul (masa molară 32 kg/kmol), determinați la ce temperatură se află și care este numărul de molecule.

$$R: V_T=600 \text{ m/s}; T=461,1 \text{ K}; N=9,4 \cdot 10^{24} \text{ molecule}$$

5. Determinați viteza termică a moleculelor de aer, la temperatura $t=27^\circ\text{C}$ și presiune normală, dacă masa molară este 29 kg/kmol.

$$R: v_T=510 \text{ m/s}$$

6. O cantitate de oxigen are densitatea 1,2 kg/m³ și viteza termică $V_T=500$ m/s. Determinați: a) presiunea la care se află gazul; b) temperatura gazului.

$$R: p=10^5 \text{ N/m}^2; T=327 \text{ K}$$

7. Un gaz, aflându-se la presiunea $p=1,2$ atm are concentrația moleculelor $n=1,5 \cdot 10^{25}$ molecule/kmol. Viteza termică a moleculelor este $V_T=600$ m/s. Determinați masa unei singure molecule a gazului.

$$R: m_0=0,67 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

8. Determinați energia cinetică a moleculelor unui gaz perfect cunoscând presiunea gazului $p=2$ atm și concentrația moleculelor $n=3 \cdot 10^{26}$ molecule/m³.

$$R: E_c=10^{-21} \text{ J}$$

9. Un gaz ideal are energia cinetică medie a moleculelor $E_c=6,21 \cdot 10^{-21}$ J. Viteza termică a

moleculelor este $V_T=300$ m/s, iar valoarea constantei lui Boltzmann este $k=1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K. Determinați: a) temperatura gazului; b) viteza unei singure molecule.

$$R: T=300 \text{ K}; m_0=13,8 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

10. O cantitate egală cu 0,8 kg de gaz perfect, aflat la temperatura $T=300$ K și presiunea $p=7,5$ atm, ocupă volumul $V=83,1$ dm³. Determinați densitatea gazului și specificați despre ce gaz este vorba.

$$R: \rho=9,62 \text{ kg/m}^3; \text{oxigen}$$

11. Două butelii identice conțin, una oxigen, iar cealaltă dioxid de carbon, în aceleași condiții de presiune și temperatură. Determinați raportul maselor din cele două butelii.

$$R: m_1/m_2=\mu_1/\mu_2=8/11$$

12. O butelie conține o masă $m=3$ kg de gaz, la temperatura $T_1=300$ K. Determinați ce masă de gaz este necesar să iasă printr-o supapă, dacă încălzim butelia la $T_2=459$ K, pentru ca presiunea gazului să rămână aceeași.

$$R: \Delta m = \frac{\Delta T}{T_2} m_1$$

13. Două butelii identice conțin aceeași masă de gaz, prima de hidrogen la temperatura $T_1=300$ K, iar a doua de oxigen la temperatura $T_2=400$ K. Determinați raportul presiunilor celor două gaze în condițiile arătate.

$$R: p_1/p_2=12$$

14. Într-un cilindru orizontal se află două gaze diferite, separate între ele printr-un piston foarte subțire (temperatura gazelor este aceeași în ambele compartimente). Primul gaz este oxigen și are masa $m_1=0,8$ kg, iar al doilea gaz este dioxid de carbon și are masa $m_2=0,11$ kg. Determinați raportul volumelor ocupate de cele două gaze.

$$R: V_1/V_2=10$$

15. Într-un cilindru orizontal se află două cantități diferite din același gaz, separate printr-un piston termoizolator. În primul compartiment, masa gazului este $m_1=0,3$ kg, la temperatura $T_1=400$ K, iar în al doilea compartiment, masa este $m_2=0,2$ kg, la temperatura $T_2=300$ K. Să se determine: a) raportul volumelor ocupate de cele

două gaze); b) la ce temperatură trebuie răcit unul din gaze sau încălzit celălalt gaz, pentru ca pistonul să se stabilească la jumătatea cilindrului.

$$R: V_1/V_2=2; T'_1=200 K; T'_2=600 K$$

16. Determinați variația relativă a volumului unui gaz, închis într-un cilindru cu piston, prin destindere izotermă de la presiune $p_1=5$ atm la $p_2=2$ atm.

$$R: \Delta V/V_1=1,5$$

17. Un tub de sticlă, subțire și foarte lung, închis la un capăt are o coloană de mercur cu rol de piston care închide în tub o anumită cantitate de aer. Dacă se ține tubul vertical cu capătul deschis în jos, lungimea coloanei de aer este de două ori mai mare, decât dacă se ține tubul, tot vertical, dar cu capătul închis în jos. Densitatea mercurului este 13600 kg/m^3 , se ia $g=10 \text{ m/s}^2$, iar presiunea atmosferică se consideră normală. Determinați: a) lungimea coloanei de mercur; b) de câte ori este mai mare lungimea coloanei de aer în cazul în care tubul este ținut orizontal, decât atunci când este ținut vertical cu capătul închis în jos; c) de câte ori este mai mică lungimea coloanei de aer, când tubul este ținut orizontal, decât atunci când este ținut vertical cu capătul deschis în jos.

$$R: h=0,25 \text{ m}; K=4/3; K'=3/2$$

18. Un tub de sticlă foarte lung, închis la un capăt, are o coloană de mercur cu rol de piston. Determinați: a) care este lungimea coloanei de mercur, dacă coloana de aer este de două ori mai lungă atunci când tubul este ținut vertical, cu partea deschisă în jos, decât atunci când este ținut orizontal; b) de câte ori este mai scurtă coloana de aer atunci când tubul este ținut vertical, cu partea deschisă în sus, decât atunci când este ținut vertical, cu partea deschisă în jos.

$$R: h=0,38 \text{ m}; K=3$$

19. Un tub de sticlă subțire, suficient de lung și închis la un capăt, are în interior o coloană de mercur de lungime $h=0,1$ m, care se comportă ca un piston și închide în interior o coloană de aer. Tubul este ținut într-o poziție înclinată, cu capătul deschis în jos, formând unghiul de 30° cu orizontala. Apoi tubul este ținut tot înclinat, dar cu capătul deschis în sus, formând același unghi cu orizontala. Determinați variația relativă a lungimii coloanei de aer în cele două situații.

$$R: \Delta l/l_0=0,14$$

20. Un tub de sticlă, închis la ambele capete, are lungimea $l=1,3$ m. Tubul este ținut orizontal, iar la mijlocul său se află o coloană de mercur, de lungime $h=0,1$ m, care separă în cele două părți ale tubului, două cantități de aer identice. Înclinând tubul până când face cu orizontala unghiul de 30° , coloana de aer din partea inferioară va avea lungimea $l=0,5$ m. Determinați presiunea aerului din coloana superioară în cele două situații. Densitatea mercurului se consideră cunoscută și $g=10 \text{ m/s}^2$.

$$R: p_1=34 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2; p_2=37090 \text{ N/m}^2$$

21. Un tub de sticlă, lung de 1 m, deschis la ambele capete, este introdus vertical până la jumătate într-un vas cu mercur. Se astupă, apoi, tubul cu degetul la capătul liber și se scoate încet din mercur. Determinați lungimea coloanei de mercur care rămâne în tub. Se cunoaște densitatea mercurului și $g=10 \text{ m/s}^2$.

$$R: h=0,24 \text{ m}$$

22. Un vas vertical închis la partea inferioară, are, la partea superioară un piston de masă neglijabilă, care închide în cilindru o coloană de aer de înălțime $h=0,2$ m. Suprafața pistonului este $S=10 \text{ cm}^2$. Se așează ușor pe acest piston un corp de masă $m=6$ kg. Determinați cu ce distanță coboară pistonul.

$$R: y=7,5 \text{ cm}$$

22. Un cilindru închis la un capăt, de lungime $l=0,2$ m, așezat în poziție orizontală, are la celălalt capăt un piston etanș de rază $r=10^{-2}$ m și grosime neglijabilă. Dacă ridicăm cilindrul vertical cu pistonul în sus, acesta coboară cu 2 cm. Determinați: a) masa pistonului; b) ce masă ar avea pistonul, dacă lungimea coloanei de aer s-ar micșora de 10 ori; c) dacă considerăm lungimea cilindrului mai mare decât a coloanei de aer, încât poate fi întors vertical cu pistonul în jos, determinați care este masa pistonului, dacă acesta coboară cu 2 cm.

$$R: m_1=1/9 \text{ kg}; m_2=9 \text{ kg}; m_3=1/11 \text{ kg};$$

23. Determinați variația relativă a volumului unui gaz, dacă este încălzit de la temperatura $T_1=275 \text{ K}$ la $T_2=425 \text{ K}$.

$$R: \Delta V/V_1=6/11$$

Prof. Emilian MICU, Brăila

Clasa a IX-a

1. Dintr-un turn înalt de $h=80$ m, se lansează un punct material cu $v_0=40$ m/s. Să se determine: a) la ce distanță de baza turnului va atinge acest corp Pământul; b) ce viteză va avea în acel moment; c) ce unghi formează direcția vitezei cu orizontala în acel moment.

$$R: x=160 \text{ m}; v=40\sqrt{2} \text{ m/s}$$

2. Un punct material este lansat orizontal, de la o înălțime oarecare, cu viteza inițială $v_0=10$ m/s. a) Să se determine coordonatele punctului la momentul $t=2$ s, considerând ca origine a sistemului de referință, locul de lansare a punctului material; b) Să se determine înălțimea de lansare, dacă punctul material atinge Pământul după $t=3$ s de la lansare.

$$R: y=x^2/20; x=20; y=20; h=45 \text{ m.}$$

3. Un punct material descrie o astfel de mișcare, încât proiecția sa pe axa OX are ecuația $x=\sqrt{5}\sin 20\pi t$, iar pe axa OY mișcarea are ecuația $y=\sqrt{5}\cos 20\pi t$ (deci mișcarea este oscilatorie pe ambele axe). Se cere: a) ecuația traiectoriei punctului material; b) viteza cu care se mișcă punctul material; c) accelerația punctului material.

$$R: x^2=y^2=5; v=140 \text{ m/s}; a=8819 \text{ m/s}^2$$

4. Un punct material are o astfel de mișcare, încât proiecția sa pe axa OX are ecuația $x=0,5\sin 2\pi t$, iar proiecția pe axa OY este $y=0,4\cos 2\pi t$. Se cere: a) ecuația traiectoriei punctului material; b) expresia vitezei punctului material și valoarea acesteia la momentul $t=0,25$ s.

$$R: 4x^2+6,25y^2=1; v_x=3,14 \cos 2\pi t; v_y=-2,51 \sin 2\pi t;$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

5. De la o înălțime h se lasă să cadă liber un corp. De la distanța d de la piciorul perpendicularei unde cade corpul se aruncă oblic, un al doilea corp, după o direcție ce vizează înălțimea maximă a primului corp. Determinați viteza inițială ce trebuie imprimată celui de al doilea corp, pentru a se întâlni cu primul într-un punct situat la o înălțime egală cu fracțiunea k din înălțimea h (kh).

$$R: v_0 = \frac{g}{2h} \sqrt{\frac{d^2 + h^2}{1-k}}$$

6. O forță $F=20$ N, acționează un timp $t=10$ s, asupra unui corp de masă $m=5$ kg, aflat inițial în repaus. Forța formează cu orizontala unghiul de

60° , iar coeficientul de frecare dintre corp și planul orizontal este $0,1$. Să se determine: a) lucrul mecanic al forței F ; b) puterea dezvoltată; c) ce spațiu parcurge corpul până la oprire, dacă după timpul t , încetează acțiunea forței F ; d) lucrul mecanic al forței de frecare pe toată distanța.

$$R: L=765 \text{ J}; P=67,5 \text{ W}; x_n=91,13 \text{ m}; L_r=743 \text{ J.}$$

Dacă forța acționează în jos, deci împinge corpul, se modifică accelerația corpului și rezultatele vor fi următoarele: $L=325 \text{ J}; P=32,5 \text{ W}; x_n=21,13 \text{ m}; L_r=268 \text{ J}$

7. Un corp, cu masa $m=5$ kg, este supus acțiunii unei forțe F , ce formează cu orizontala unghiul de 30° , timp de 20 s. Accelerația cu care se mișcă corpul este $a=1,5$ m/s², iar coeficientul de frecare $\mu=0,1$. Să se determine: a) valoarea forței; b) lucrul mecanic al forței; c) puterea cheltuită pentru învingerea frecării până la oprirea corpului după încetarea acțiunii forței F .

$$R: I) \text{când forța acționează trăgând corpul } F=13,6 \text{ N}; L=2040\sqrt{3} \text{ J}; P=112,5 \text{ W}; II) \text{când forța acționează împingând corpul } F=13,5 \text{ N}$$

8. Un corp de masă $m=1$ kg, este deplasat, pe o suprafață orizontală, cu viteza constantă $v=2$ m/s, cheltuindu-se un lucru mecanic $L=20$ J. Coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală este $\mu=0,1$. Să se determine: a) cât timp durează deplasarea corpului; b) care este puterea dezvoltată.

$$R: t=10 \text{ s}; P=2 \text{ W}$$

9. Pe o suprafață orizontală se deplasează un corp sub acțiunea un ei forțe F , ce formează cu orizontala unghiul α , coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală fiind μ . Cunoscând că lucrul mecanic al forței este L , iar puterea dezvoltată P , să se determine masa m a corpului. Să se studieze cazurile posibile.

$$R: m = \frac{F^2 L (\cos^2 \alpha \pm \mu \sin \alpha \cos \alpha)}{2P + \mu g F L \cos \alpha}$$

10. Un corp este lansat pe o suprafață orizontală, oprindu-se după timpul $t=10$ s. La momentul inițial impulsul corpului este egal numeric cu energia sa cinetică. Să se determine: a) viteza inițială a corpului; b) distanța parcursă de corp până la oprire; c) coeficientul de frecare dintre corp și suprafața

orizontală.

$$R: v_0=2 \text{ m/s}; x_n=10 \text{ m}; \mu=0,02$$

11. Pentru a deplasa un corp, fără frecare, pe o suprafață orizontală acționează asupra corpului o forță F , pe direcția orizontală un anumit timp. Aceeași forță acționează asupra corpului după o direcție ce formează unghiul α cu orizontala, deplasându-se în același timp. Să se determine ce relație există între cele două lucruri mecanice efectuate în cele două situații.

$$R: L_2=L_1 \cos^2 \alpha$$

12. O forță F , acționând în același timp asupra unui corp, produce un lucru mecanic de patru ori mai mare atunci când acționează orizontal, decât atunci când formează un unghi cu orizontala. Să se determine unghiul făcut de direcția forței cu orizontala în al doilea caz. Se neglijează frecarea.

$$R: \alpha=60^\circ$$

13. Asupra unui corp acționează o forță orizontală, deplasând corpul cu viteză constantă. Aceeași forță, acționând asupra corpului după o direcție ce formează cu orizontala unghiul de 60° , îl deplasează cu aceeași viteză constantă folosind o putere de două ori mai mică decât față de primul caz. Să se determine coeficientul de frecare dintre corp și suprafață.

$$R: \mu=\sqrt{3}/3$$

14. Un corp, cu masa $m=2 \text{ kg}$, este lansat pe o suprafață orizontală cu viteza inițială $v_0=20 \text{ m/s}$. Coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală este $0,1$. Să se determine puterea dezvoltată de corp până la oprire.

$$R: P=20 \text{ W}$$

15. Un corp, cu masa $m=1 \text{ kg}$, este lansat pe o suprafață orizontală oprindu-se datorită frecării după $t=20 \text{ s}$. Lucrul mecanic al forței de frecare în acest timp este $L=200 \text{ J}$. Să se determine: a) coeficientul de frecare; b) spațiul până la oprire; c) energia cinetică a corpului după $t=6 \text{ s}$ din momentul lansării.

$$R: \mu=0,1; x_n=200 \text{ m}; E_c=98 \text{ J}$$

16. Două corpuri de mase $m_1=0,5 \text{ kg}$ și $m_2=1 \text{ kg}$, aflate inițial la distanța $d=85 \text{ m}$ unul de altul, pornesc unul către altul, primul cu $v_{01}=1,5 \text{ m/s}$ și accelerația $a_1=1 \text{ m/s}^2$, iar al doilea într-o mișcare

uniform încetinită accelerația $a_2=-1 \text{ m/s}^2$. Să se determine: a) viteza inițială a celui de al doilea corp, dacă întâlnirea corpurilor se produce în momentul când al doilea corp oprește; b) ce distanță parcurge fiecare corp până în acest moment; c) energia cinetică a fiecărui corp după $t=2 \text{ s}$ din momentul inițial. Să se rezolve problema și pentru cazul în care corpurile pornesc în același sens, primul ajungându-l pe al doilea în momentul când acesta se oprește.

$$R: v_{02}=8,5 \text{ m/s}; x_1=48,88 \text{ m}; x_2=36,13 \text{ m}; v_{02}=56,6 \text{ m/s}; x_1=1687 \text{ m}; x_2=1602 \text{ m}$$

17. Asupra unui corp de masă m acționează o forță F , un anumit timp t . Se cere: a) expresia lucrului mecanic efectuat de această forță în timpul dat (se neglijează frecarea, corpul aflându-se inițial în repaus); b) cum se modifică lucrul mecanic, dacă forța se dublează?

$$R: L=F^2 t^2 / 2m. \text{ Dacă } F_2=2F_1; L_2=4L_1$$

18. Un corp, lansat pe o suprafață orizontală cu o anumită viteză inițială, se oprește sub acțiunea forței de frecare, coeficientul de frecare fiind $0,27$. În momentul când corpul a parcurs spațiul $d=10 \text{ m}$, raportul dintre energia cinetică în acel moment și energia cinetică inițială este $1/3$. Să se determine: a) viteza inițială a corpului; b) timpul până la oprire; c) spațiul parcurs până la oprire.

$$R: v_0=9 \text{ m/s}; t_u=3,33 \text{ s}; x_n=15 \text{ m}$$

19. Un corp, de masă $m=2 \text{ kg}$, se află în repaus pe o suprafață orizontală. La un moment dat, începe să acționeze asupra acestui corp o forță variabilă ce formează cu direcția orizontală unghiul $\alpha=60^\circ$, coeficientul de frecare fiind $0,1$. În momentul când accelerația corpului are valoarea $a_1=1 \text{ m/s}^2$, viteza corpului este $v=4 \text{ m/s}$. Cunoscând că puterea dezvoltată este tot timpul constantă, să se determine: a) puterea dezvoltată; b) viteza maximă pe care o poate atinge corpul.

$$R: P=27,28 \text{ W}; v_{\max}=8 \text{ m/s}$$

20. Un satelit artificial are masa $m=2 \text{ t}$. Să se determine: a) energia potențială a satelitului când se află la înălțimea $h_1=300 \text{ m}$; b) ce energie potențială va avea satelitul în final la distanța $h_2=300 \text{ km}$ de Pământ. $R_p=6400 \text{ km}$.

$$R: E_{p1}=6 \cdot 10^6 \text{ J}; E_{p2}=5,73 \cdot 10^9 \text{ J}$$

21. Pentru a ridica un corp, accelerat, la o înălți-

me oarecare se consumă un lucru mecanic de n ori mai mare decât în situația când acest corp este ridicat cu viteză constantă. Să se determine: a) accelerația cu care este ridicat corpul; b) care va fi energia totală a corpului în punctul de înălțime maximă în cele două situații.

$$R: a=g(n-1); E_2>E_1$$

22. Pentru a ridica o piesă metalică, de masă $m=200$ kg, la înălțimea $h=4$ m se folosește o macara cu un scripete fix. Porțiunea firului, unde se aplică forța de tracțiune face cu verticala unghiul de 60° . Să se determine: a) forța de tracțiune ce trebuie să dezvolte motorul macaralei pentru a urca uniform piesa, b) lucrul mecanic cheltuit; c) dacă forța de tracțiune dezvoltată de motor devine $F_1=5000$ N, în cât timp este urcată piesa până la înălțimea respectivă; d) ce lucru mecanic se dezvoltă în acest caz; e) forța ce acționează în axul scripetelui în acest caz.

$$R: F=G=4 \cdot 10^3 \text{ N}; L=16 \cdot 10^3 \text{ J}; t=1,79 \text{ s}, \\ L=2 \cdot 10^4 \text{ J}; F=8650 \text{ N}$$

23. Un camion are masa încărcăturii $m=8$ t și în timpul basculării acestei încărcături, centrul de greutate se ridică cu $h=0,8$ m, randamentul procesului de basculare fiind de 75%. Să se determine: a) lucrul mecanic cheltuit pentru basculare; b) puterea consumată, dacă bascularea durează $t=20$ s.

$$R: L=85 \cdot 10^3 \text{ J}; P=42,5 \cdot 10^3 \text{ W}$$

24. Un excavator are capacitatea medie a cupei $V=0,8$ m³. Densitatea medie a pământului excavat este $5 \cdot 10^3$ kg/m³. Șanțu excavat are lungimea de 20 m, lățimea de 2 m și adâncimea $h=1,5$ m. De fiecare dată, înainte de a da drumul pământului, cupa excavatorului se ridică la înălțimea $h=3$ m. Lucrul mecanic cheltuit pentru săparea șanțului reprezintă 50% din lucrul mecanic cheltuit pentru ridicarea pământului. Să se determine: a) lucrul mecanic cheltuit pentru terminarea șanțului; b) în cât timp efectiv de lucru este terminat șanțul dacă excavarea unei cupe durează $t=4$ min (incluzând și timpul coborârii cupei).

$$R: L=135 \cdot 10^3 \text{ J}; t=5 \text{ h}$$

25. O piesă cilindrică masivă din oțel, cu densitatea de 7800 kg/m³, are raza bazei $r=0,4$ m și înălțimea $h=0,6$ m. Să se determine: a) lucrul mecanic cheltuit pentru a răsturna piesa pentru a

putea fi rostogolită; b) lucrul mecanic consumat pentru a ridica piesa în poziția verticală.

$$R: L_1=4702,46 \text{ J}; L_2=2351,23 \text{ J}$$

26. Un stâlp de beton de lungime $l=5$ m și masa $m=2$ t, este ridicat în poziție verticală pentru a fi fixat, groapa de fixare avînd adâncimea $h=1$ m. Să se determine lucrul mecanic cheltuit pentru ridicarea stâlpului în poziție de fixare.

$$R: L=3 \cdot 10^4 \text{ J}$$

27. Peste un scripete fix, de masă neglijabilă și dimensiuni neglijabile este trecut un cablu omogen care se află inițial în echilibru (capetele libere ale cablului sunt la același nivel). Se treage ușor de unul din capete, până se strică echilibrul cablului. Să se determine care este lungimea cablului, dacă, în momentul când capătul acestuia părăsește scripetele, viteza cablului este numeric egală cu lungimea acestuia.

$$R: l=5 \text{ m}$$

28. Un punct material, cu masa $m=1$ t, se poate mișca pe o suprafață orizontală cu viteza constantă $v=108$ km/h, folosind puterea $P=30$ kW. Se imprimă corpului o viteză inițială $v_0=10$ m/s. Să se determine distanța parcursă de corp în acest caz până la oprire.

$$R: x_n=50 \text{ m}$$

29. Un punct material demarează folosind tot timpul puterea maximă. În momentul cînd atinge viteza $v_1=6$ m/s, are accelerația $a_1=2$ m/s², iar în momentul cînd are viteza $v_2=18$ m/s, accelerația este $a_2=0,4$ m/s². Să se determine viteza maximă pe care o poate atinge corpul.

$$R: v_n=36 \text{ m/s}$$

30. Un punct material demarează, folosind aceeași putere P . Care este variația forței de inerție ce acționează asupra corpului între momentele cînd are vitezele v_1 și v_2 ? Caz numerii : $P=4 \cdot 10^4$ W; $v_1=2$ m/s; $v_2=10$ m/s.

$$R: F=P=16 \cdot 10^3 \text{ N}$$

31. Întrerupînd motorul unui autovehicul, acesta se oprește datorită frecării. Să se determine raportul dintre energia cinetică inițială și energia cinetică, după un sfert din timpul de oprire.

$$R: E_0/E=16/9$$

Prof. Emilian MICU, Brăila

FIZICA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Programă pentru disciplină opțională (CDS)

Prof. dr. Cristian-Dan Opreșan
Liceul "Regina Maria" Dorohoi

Argument:

Concepută pentru elevii claselor a XI-a sau a XII-a, de la filiera teoretică, profilul real, disciplina opțională *Fizica mediului înconjurător* își propune să studieze atmosfera, solul, apa, electricitatea atmosferică, magnetismul terestru, fenomenele optice atmosferice, precum și tehnologia folosită în scopul detectării, cercetării, prevenirii și ameliorării problemelor de mediu, având multe conexiuni interdisciplinare cu geografia, matematica, biologia, astronomia, chimia.

Deoarece întreaga noastră activitate este influențată de schimbările care au loc în mediul înconjurător, disciplina opțională *Fizica mediului înconjurător* poate ocupa un rol important în formarea elevilor de liceu. Parcurgând această disciplină, se urmărește cunoașterea și înțelegerea legilor fundamentale care guvernează fenomenele din natură, realizarea legăturilor fizică-mediu, fizică-viață, tehnologie-viață, și nu în ultimul rând, conștientizarea problemelor legate de calitatea mediului înconjurător.

Disciplina opțională *Fizica mediului înconjurător* are ca obiective: dezvoltarea capacității creative a elevilor, a capacității de a organiza informații, a spiritului critic, a unei atitudini responsabile față de societate și față de sine.

Valori și atitudini:

- Respect pentru adevăr și rigurozitate
- Încredere în adevărurile științifice și aprecierea critică a limitelor acestora
- Interes și curiozitate
- Inițiativă personală

Competențe specifice	Conținuturi
	1. Introducere în studiul disciplinei
<ul style="list-style-type: none"> • Să identifice caracteristicile de bază ale atmosferei • Să descrie structura verticală a atmosferei terestre • Să deducă expresia vitezei de evadare a unei particule din atmosfera terestră • Să explice formarea aerosolilor atmosferici 	2. Structura și compoziția atmosferei 2.1 Caracteristicile de bază ale atmosferei. 2.2 Structura pe verticală a atmosferei. 2.3 Viteza de evadare din atmosfera terestră.
<ul style="list-style-type: none"> • Să identifice forțele care acționează în atmosferă • Să descrie formarea vânturilor • Să deducă expresia presiunii atmosferice și să explice dependența acesteia de altitudine • Să explice dependența de umiditate a presiunii atmosferice 	3. Dinamica atmosferei 3.1 Forțe care acționează asupra particulelor din atmosferă (gravitațională, de frecare, centrifugă, Coriolis, gradientul baric). 3.2 Mișcările aerului. Vântul. 3.3 Presiunea atmosferică. Formula barometrică.
<ul style="list-style-type: none"> • Să descrie atmosfera ca sistem termodinamic • Să modeleze starea stabilă a atmosferei • Să explice variația temperaturii atmosferei • Să traseze izoterme și izobare pe hartă 	4. Termodinamica atmosferei 4.1 Atmosfera-sistem termodinamic determinist și impredictibil. 4.2 Temperatura aerului. 4.3 Stabilitatea atmosferică.
<ul style="list-style-type: none"> • Să definească umiditatea absolută și umiditatea relativă • Să explice formarea norilor • Să modeleze precipitațiile atmosferice 	5. Umiditatea atmosferică. Precipitații 5.1 Umiditatea atmosferică. 5.2 Norii. 5.3 Precipitațiile atmosferice.

<ul style="list-style-type: none"> • Să modeleze fenomenele electrice din atmosferă; • Să descrie și să explice fenomenele de descărcare electrică care apar în atmosferă. 	6. Electricitatea atmosferică 6.1 Ionizarea atmosferei. 6.2 Descărcări electrice în atmosferă.
<ul style="list-style-type: none"> • Să explice cauzele magnetismului terestru; • Să descrie efectele magnetismului terestru asupra activității umane. 	7. Magnetismul terestru 7.1 Cauza magnetismului terestru. 7.2 Efectele magnetismului terestru.
<ul style="list-style-type: none"> • Să modeleze radiația solară și radiația terestră; • Să definească albedoul; • Să deducă ecuațiile bilanțului radiativ terestru și să le interpreteze; • Să modeleze efectul de seră. 	8. Radiația solară, terestră și atmosferică 8.1 Componenta radiației solare. 8.2 Albedoul. 8.3 Radiația terestră. 8.4 Bilanțul radiativ terestru. Efectul de seră
<ul style="list-style-type: none"> • Să explice culoarea albastră a cerului, crepusculul, haloul, curcubeul, mirajul optic, aurorele polare, nimbul, nopțile albe, culoarea și mărimea Soarelui, folosind noțiunile învățate la fizică. 	9. Fenomene optice în atmosferă 9.1 Culoarea albastră a cerului. 9.2 Crepusculul, haloul, curcubeul, mirajul optic, nimbul, nopțile albe. 9.3 Aurorele polare.
<ul style="list-style-type: none"> • Să explice formarea radiațiilor cosmice și să modeleze interacțiunea dintre acestea și Pământ; • Să identifice sursele de radiații din sol; • Să identifice mijloace de monitorizare a radioactivității mediului. 	10. Radioactivitatea mediului 10.1 Radiația cosmică. 10.2 Radioactivitatea solului. 10.3 Monitorizarea radioactivității mediului.
<ul style="list-style-type: none"> • Să descrie fenomenele de poluare naturală și artificială; • Să modeleze impactul deșeurilor asupra mediului; • Să identifice modalități de prevenire a poluării; • Să explice pericolul reprezentat de poluarea cu metale grele. 	11. Poluarea mediului înconjurător 11.1 Poluarea naturală și artificială. 11.3 Impactul existenței deșeurilor asupra mediului 11.4. Poluarea mediului cu metale grele.
<ul style="list-style-type: none"> • Să modeleze producerea cutremurelor; • Să descrie scările Richter și Mercalli, • Să conștientizeze necesitatea însușirii unor măsuri de protecție în cazul unui cutremur. 	12. Elemente de seismologie 12.1 Producerea și caracteristicile cutremurelor. 12.2 Înregistrarea și măsurarea cutremurelor. 12.3 Măsuri de protecție în caz de cutremur.

Sugestii metodologice:

- dezbateră;
- învățarea prin descoperire
- studiul de caz
- vizionarea și comentarea unor documentare
- accesarea de site-uri recomandate
- participarea la sesiuni de referate și comunicări științifice pe tematica disciplinei
- realizarea unor înregistrări (pe suport video/foto) ale unor fenomene fizice.

Materiale – suport:

- filme documentare
- enciclopedii și cărți de specialitate
- pagini web
- proiecte elaborate în urma activităților de documentare.

Sugestii de evaluare:

- observarea sistematică a elevilor
- evaluare de portofolii
- concursuri pe tematica disciplinei
- teste grilă
- elaborarea unor materiale legate de tematica studiată, accesibile din punct de vedere științific.

Bibliografie:

1. Bacinschi, D. - **Meteorologie și climatologie**, Editura Didactică și Pedagogică, 1981
2. Ciulachi, S. - **Meteorologie și climatologie**, Editura Universitară, 2004
3. Croitoru, A. - **Poluarea atmosferică și schimbările climatice**, Editura Casa Cărții de Știință, 2003
4. Lehoucq, R. – **Mediul înconjurător explicat cu ajutorul fizicii**, Editura Arc, 2005
5. Luhr, J. – **Terra**, Editura RAO, 2006
6. Popa, K. - **Radioactivitatea mediului înconjurător**, Editura Matrix, 2005
7. Simon, B. - **Introducere în fizica mediului**, Editura Universitară, 2001
8. Stăncescu, I. – **Din tainele atmosferei**, Editura Ion Creangă, 1980
9. Ștefan, S. - **Fizica aerosolului atmosferic**, Editura All, 2001
10. Știhi, C. - **Fizica mediului și climatologie**, Editura Bibliotheca, 2009
11. Colecția revistei „Evrika!” – anii 2011 - 2016
12. Colecția revistei „Știință și tehnică” – anii 2011-2016

www.descopera.ro

www.stiintasitehnica.com

www.terramagazin.ro.



Gânduri despre știință

*Elevă Luminița Sima, Liceul Teoretic “Nicolae Iorga”, Brăila
Îndrumător Prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic “Nicolae Iorga”, Brăila*

☞ Știința poate fi descrisă ca arta supra-simplificării sistematice.

Karl Popper

☞ Știința e dorința de a cunoaște cauzele.

William Hazlitt

☞ Dacă oamenii de știință puri ar fi înțeleși într-adevăr știința, și-ar fi dat seama de moralitatea și poezia implicate în legile ei.

Saul Bellow

☞ Știința este căutarea adevărului - nu este un joc în care cineva încearcă să își învingă oponentul, să îi prejudicieze pe alții.

Linus Pauling

☞ Știința este cunoașterea consecințelor și dependența unui fapt de altul.

Thomas Hobbes

☞ Știința înseamnă pur și simplu totalitatea rețetelor care sunt întotdeauna reușite.

Paul Valery

☞ Știința este o plantă delicată căreia nu îi place un grădinar care are obiceiul de a o apuca de rădăcini ca să vadă dacă crește așa cum trebuie.

Norbert Wiener

☞ Știința este doar percepție dezvoltată, intenție interpretată, bun simț șlefuit și articulat cu

minuțiozitate.

George Santayana

☞ Știința este o modalitate de a încerca să nu te păcălești singur.

Richard P. Feynman

☞ Rațiunea este principiul științei.

W. Moede

☞ Știința este ecuația cu cele mai multe necunoscute .

Valeria Mahok

☞ Știința este cunoaștere organizată.

Herbert Spencer

☞ Știința este fiica risipitoare a conștiinței.

Mihai Enachi

☞ Știința fără religie este șchioapă, religia fără știință este oarbă.

Albert Einstein

☞ Știința nu a eliminat cruzimea. I-a dat însă un caracter științific.

Valeriu Butulescu

☞ Știința este o putere. Cel mai frecvent, construită pe temelia ignoranței.

Wojciech Wiercioch

☞ Știința este marele antidot al entuziasmului nefondat și al superstiției.

Adam Smith

PROIECTUL, O METODĂ MODERNĂ DE ÎNVĂȚARE A FIZICII

Viorica CHIORAN¹, Maria POPOVICI²

¹ Colegiul Național "Mihai Eminescu", Baia Mare ²,
Liceul Tehnologic Repedea, jud. Maramureș, România

Rezumat

Metoda învățării pe bază de proiecte este o metodă modernă de acțiune simultană și este activitatea efectiv centrată pe elevi. Proiectul pornește de la o temă studiată în clasă, este un produs al imaginației elevilor menit să permită folosirea liberă a cunoștințelor însușite, într-un context nou și relevant. Accentul activității de învățare cade pe persoana care învață (elevul) nu pe profesor. Rolul profesorului este acela de a coordona și supraveghea procesul de învățare, de a-i învăța pe elevi cum să învețe. Învățarea prin proiecte permite integrarea ultimelor descoperiri tehnologice (ex. computerul) cu modul tradițional de cunoaștere din școală.

Cuvinte cheie: proiect, metodă de învățare, elev, tradițional și modern,

1. Definirea proiectului ca metodă de învățare

Prin **metoda de învățământ** se înțelege un anumit mod de organizare sau raționalizare a unei acțiuni, precizează "în ce fel" și "cum" trebuie să acționeze profesorul împreună cu elevii săi pentru a realiza obiectivele propuse la un nivel de performanță cât mai înalt. Metoda didactică poate fi definită ca un ansamblu organizat de procedee. Procedeele didactice sunt o secvență a metodei, un simplu detaliu.

Metodologia procesului de învățământ constituie ansamblul metodelor de predare și învățare. Aceasta studiază natura, funcțiile, locul și clasificarea metodelor utilizate. Metodele de învățământ nu se pot folosi în mod izolat, ci ele se structurează în complexe de metode, mijloace și tehnici în raport de situația pe care o servesc. Această combinație între metode, mijloace și tehnici adecvate situațiilor de predare-învățare este cunoscută sub denumirea de **strategie didactică**. Un scop al strategiei didactice actuale este adaptarea treptată a metodelor tradiționale de învățământ la noile tehnologii, pentru a se asigura astfel o creștere a nivelului de competențe pe care tânără generație îl câștigă pe băncile școlii. Se încearcă să se asimileze schimbările care se produc în actualul sistem educațional pentru a fi cât mai aproape de posibilitățile, dorințele și așteptările celor implicați în procesul de învățământ. Folosirea TIC în școală sugerează o soluție elegantă la provocările moderne adresate învățării și nevoilor elevilor. Este oportun a integra ultimele descoperiri tehnologice cu modul tradițional de cunoaștere din școală. Înțelepciunea tradiției poate și trebuie să fie combinată cu soluțiile tehnologice moderne.

Metoda învățării pe bază de proiecte este o metodă modernă de acțiune simultană și este activitatea efectiv centrată pe elevi. Proiectul pornește de la o temă studiată în clasă și permite folosirea liberă a cunoștințelor însușite, într-un context nou și relevant. Metoda proiectului în comparație cu alte metode de predare participative oferă un cadru generos pentru formarea diferențiată a individului uman.

Metodele de învățământ se clasifică în diverse moduri, având la bază mai multe criterii.

a). vechi și noi; b) tradiționale și moderne; c) informative și formative; d) creative și pasive

După I. Cerghit o clasificare a metodelor de învățământ folosite în predarea fizicii.

Tabelul 1

Categorii	Tipuri principale
Metode bazate pe acțiune	Efectuarea de exerciții și aplicații practice
	Studiu de caz; Efectuarea de experiențe în laborator
	Efectuarea de proiecte
	Instruirea prin jocuri didactice Instruirea pe

2. Cuprinsul unui proiect

Tabelul 2

2.1. Membrii echipei de proiect 2.2. Informații despre proiect 2.2.1. – problema propusă spre cercetare: 2.2.2. – descrierea proiectului 2.2.3. – scopul proiectului 2.2.4. – obiectivele proiectului 2.2.5. – grupul țintă 2.2.6. – durata și locul desfășurării 2.2.7. – activitățile proiectului 2.2.8. – calendarul activităților 2.2.9. – rezultatele proiectului 2.2.10. – diseminarea și promovarea proiectului 2.2.11. – impactul proiectului	2.3 Conținutul cercetării / proiectului 2.3.1 – introducere 2.3.2 – cadrul teoretic al problemei studiate 2.3.3. – metodologia cercetării 2.3.4. – interpretarea rezultatelor experimentale 2.3.5. – valorificarea concluziilor 2.3.6. – originalitate în abordarea problematicii 2.3.7. – obiectivele cercetării 2.3.8. – metodologia cercetării 2.3.9. – rezultatele cercetării 2.3.10. – concluzii și implicații, sugestii Bibliografie
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Model de elaborare a unui proiect

Tema proiectului: STUDIU ASUPRA FORȚEI DE FRECARĂ

2.1. Membrii echipei de proiect

CURELEAC IAROSLAV, CAUNI MIHAIEL, - membrii ai Cercului de fizică „Isaac Newton”
 Coordonator de proiect: prof. dr. CHIORAN VIORICA, proiect realizat în anii 2014 – 2016

2.2. Informații despre proiect

- *tema proiectului:* Studiu asupra forței de frecare

- *domeniul în care se încadrează:* Mecanică (Forțe și mișcare mecanică)

2.2.1. Problema propusă spre cercetare: Problema propusă de către noi spre cercetare este legată de găsirea și utilizarea unor metode de măsurare a forței de frecare și de verificare a legilor frecării.

a) Tema propusă este mereu actuală deoarece forța de frecare este probabil una dintre forțele cele mai des întâlnite în natură. Această forță influențează mișcarea corpurilor astfel încât uneori contribuie la deplasare (ex. la mers) și deseori determină frânarea mișcării. Uneori frecarea poate fi utilă, alteori este dăunătoare fapt pentru care este necesar să se cunoască modulul și orientarea acesteia (direcție și sens).

b) Considerăm că metoda experimentală aleasă de noi pentru măsurarea forței nu este neapărat nouă și originală doar că este creativă și mai puțin folosită. De asemenea, materialele utilizate pentru confecționarea dispozitivelor necesare proiectului sunt reciclabile, ușor de procurat și necostisitoare.

tipul de proiect Proiect științific de cercetare experimentală.

Elevii de gimnaziu (clasa a VII-a) au asimilat cunoștințele de fizică și matematică corespunzătoare și și-au însușit abilitățile și deprinderile necesare pentru a putea aborda și realiza acest tip de proiect.

2.2.2. Descrierea proiectului:

Pentru măsurarea forței de frecare dintre două corpuri aflate în contact și care alunecă unul peste altul, s-au folosit dispozitive confecționate de elevi din materiale care se găsesc la îndemâna oricui.

Prin încercări și observații repetate echipa de proiect a adus mereu îmbunătățiri acestor dispozitive în scopul micșorării forței de frecare sau în scopul folosirii dispozitivului într-un context diferit (cum ar fi mișcarea pe planul înclinat).

Partea a doua a proiectului a vizat verificarea legilor frecării și determinarea coeficientului de frecare. Metoda folosită pentru măsurarea forței de frecare a fost cea a *utilizării monedelor în locul greutăților marcate*, metodă care s-a dovedit a fi suficient de precisă pentru cercetarea propusă.

2.2.3. Scopul proiectului pentru elevi este acela de a-și folosi cunoștințele însușite la științe în activități de cunoaștere, creativitate și cercetare a lumii înconjurătoare.

2.2.4. Obiectivele proiectului:

O₁ – formarea abilităților de observare, cercetare și interpretare a unor fenomene fizice din natură;

O₂ – abordarea unor metode de studiu și documentare individuală;

O₃ – formarea deprinderilor de experimentare și învățare împreună, în echipă.

Efectuarea documentării eficiente pentru elaborarea planului de cercetare, întocmirea Portofoliului proiectului și tehnoredactarea acestuia, prelucrarea și interpretarea rezultatelor prin contribuția fiecărui membru al echipei și a tuturor împreună ne susțin convingerea că obiectivele proiectului *au fost atinse*.

2.2.5. Grupul țintă: elevii din clasele de gimnaziu și prima clasă din liceu

2.2.6. Durata: cercetarea s-a desfășurat pe o perioadă de doi ani (2014- 2016) *locul desfășurării:* Liceul Tehnologic Repedea, Maramureș

2.2.7. Activitățile proiectului: 1. – în etapa de studiu și documentare ne-a preocupat studierea forțelor, mișcărilor mecanice și a energiei mecanice; 2.– adunarea și sistematizarea informației a dus la realizarea unui Portofoliu cu rezultatele documentării și ale experiențelor efectuate; 3. – elaborarea și redactarea documentelor proiectului (conținutul) s-a efectuat computerizat; 4. – utilizarea în lecție a dispozitivelor confecționate a îmbunătățit eficiența predării și învățării; 5. – prezentarea rezultatelor cercetării în fața colegilor și participarea la competiții a adus premii și mențiuni, aprecieri și sugestii.

2.2.8. Calendarul activităților:

Activitățile proiectului fac parte dintr-un program mai amplu de cercetare care s-a desfășurat pe o perioadă de doi ani; în anul școlar 2014 - 2015 a fost întocmit Portofoliu de documentare în cadrul activităților Cercului de Fizică „Isaac Newton” coordonat de prof. dr. Chioran Viorica, iar în anul școlar 2015 - 2016 s-au confecționat dispozitivele, s-au efectuat măsurătorile și au fost prelucrate datele experimentale iar apoi au fost interpretate rezultatele obținute.

2.2.9. Rezultatele proiectului

a) Au fost confecționate dispozitivele necesare studiului experimental iar acestea sunt prezentate detaliat în lucrare. A fost realizat un studiu științific experimental asupra forței de frecare. Rezultatele măsurătorilor au fost adunate în tabele. Pe baza acestora s-au trasat grafice (acestea fiind mai sugestive) s-au făcut comparații între rezultate și s-au interpretat rezultatele obținute.

b). S-a elaborat un CHESTIONAR cu întrebări de genul: forța de frecare are totdeauna același sens? Este frecarea întotdeauna dăunătoare? Prin ce se deosebește frecarea la rostogolire de cea la alunecare de? Cum se poate modifica mărimea forței de frecare (micșora sau mări)? Ce se întâmplă dacă mărim masa corpului care apasă pe suprafață? Ce se întâmplă dacă mărim suprafața de contact dar masa corpului rămâne constantă ? Ce se întâmplă dacă înclinăm sub un anumit unghi suprafața de contact? Ce aplicații ar putea avea rezultatele obținute în activitatea elevilor în clasă și acasă?

Chestionarul a constituit un fir călăuzitor în desfășurarea cercetării deoarece membrii echipei de proiect au urmărit aflarea răspunsurilor pertinente. Prezentarea proiectului în fața clasei a fost precedată de aplicarea chestionarului iar după prezentare s-a aplicat din nou chestionarul asupra aceluiași subiect

2.2.10. Diseminarea și promovarea proiectului:

Cu acest proiect am participat la Concursul Național de Proiecte interdisciplinare “Ștefan Procopiu” Piatra Neamț în aprilie 2016 unde am obținut Premiul II, la Concursul Național de Știință și Tehnică pentru elevi “Florin Vasilescu” de la Călărași, în luna mai 2016, unde am obținut Premiul III iar acum participă la Concursul Național de Fizică Aplicată „Universul Einstein” din 15 -17 iulie la Bistrița care se află în desfășurare. De asemenea în cadrul activităților din săptămâna cu mottoul: „Să știi mai multe să fii mai bun” (aprilie 2016) am prezentat acest proiect în fața profesorilor și elevilor școlii noastre.

2.2.11. Impactul proiectului:

Participând la competițiile școlare județene și naționale ne-am bucurat de interesul manifestat pentru proiectul nostru de către profesorii și elevii prezenți acolo, am primit felicitări, premii și mențiuni. Ne-am făcut mulți prieteni din diferite colțuri ale țării cu care schimbăm opinii și păreri despre modalitățile de îmbunătățire și diversificare a metodelor și a temelor de cercetare. După diseminarea și promovarea proiectului în școală și în afara școlii tot mai mulți elevi, membrii ai Cercului de Fizică „Isaac Newton” au dorit să se implice în activități de cercetare și învățare prin descoperire. Au înțeles că Fizica este o materie de studiu frumoasă și poate deveni mai accesibilă prin abordări moderne.

2.3. Conținutul cercetării / proiectului

Problematika propusă spre cercetare: Studiu asupra forței de frecare

2.3.1. Introducere

Antrenarea elevilor în activități de cercetare prin descoperire și realizare de proiecte poate duce la formarea curiozității științifice și dezvoltarea spiritului competitiv. Îndrumați de timpuriu, corect și permanent de către

profesor, unii dintre acești elevi vor putea deveni oameni de știință, cercetători sau inventatori în diferite domenii ale cunoașterii umane.

2.3.2. Cadrul teoretic al problemei studiate

La contactul dintre două corpuri care tind să alunece unul față de altul apare o pereche de forțe orientate în lungul suprafeței de contact și sunt numite forțe de frecare la alunecare.

La contactul dintre două corpuri care tind să treacă unul prin altul apare o pereche de forțe perpendiculare pe suprafața de contact. Una dintre forțe este numită apăsare normală (greutatea), iar cealaltă reacțiune normală. Prima lege a frecării:

Enunț : forța de frecare la alunecare nu depinde de mărimea (aria) suprafețelor aflate în contact, ci numai de natura suprafețelor (prin coeficientul de frecare μ)

Legea a doua a frecării

Enunț : forța de frecare la alunecare este proporțională cu rezultanta forțelor care acționează pe direcție normală la direcția deplasării ($F_f \sim N$). Coeficientul de frecare $\mu = F_f / N = \text{const.}$ iar $F_f = \mu N$

2.3.3. Metode de determinare a forței de frecare

A. Determinarea forței de frecare la alunecare (firul peste masă)

Dispozitivul experimental folosit (fig.1) este format din: 1 - masă orizontală ; 2 - manualul de fizică; 3 - mapă transparentă; 4 - agrafă de birou; 5 - fir de ață rezistent; 6 - pahar de plastic; 7 – monede identice.

Descrierea metodei experimentale [1]

Se pune o carte de Fizică într-o mapă transparentă de plastic. În orificiul central de pe marginea mapei se leagă un fir de ață rezistent, inextensibil, lung de 1m. La capătul firului se fixează o agrafă de birou de care se prinde, cu ață, un pahar de plastic. În pahar se pune un număr de monede identice (5 bani sau 10 bani) până când mapa cu cartea se pune în mișcare. La contactul dintre masă și cartea care tinde să alunece față de masă apare o pereche de forțe orientate în lungul suprafeței de contact și acestea sunt: forța de frecare asupra cărții și forța de frecare asupra mesei (forțe egale și de sens opus). Greutatea monedelor este forța care acționează asupra cărții ca forță motoare. Când greutatea devine mai mare decât frecarea statică cartea începe să se miște. Se poate considera (cu bună aproximație) că greutatea $G = mg$ este egală cu forța de frecare la alunecare [2]

$$G = F_f \tag{1}$$

Se numără monedele puse în pahar (n monede) fiecare are masa m_0 . Se repeată fenomenul de punere în mișcare a că

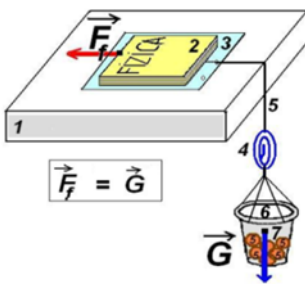


Fig.1 Determinarea forței de frecare la alunecare

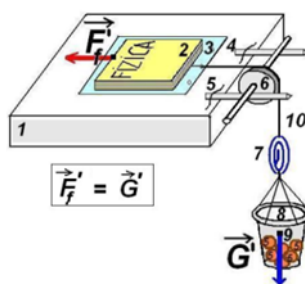


Fig 2 Determinarea forței de frecare la alunecare cu ajutorul scripetelui

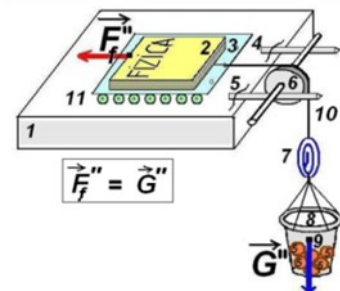


Fig.3 Determinarea forței de frecare cu ajutorul scripetelui și a creioanelor

Prelucrarea datelor. Masa monedelor este determinată cu relația

$$m = n \cdot m_0 \tag{2}$$

iar masa medie este determinată cu relația:

$$m_{medie} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{3} \tag{3}$$

Eroarea de măsură se calculează prin diferența dintre masă și masa medie

$$\Delta m = m - m_{medie} \tag{4}$$

Eroarea medie se determină cu relația

$$\Delta m_{medie} = \frac{\Delta m_1 + \Delta m_2 + \Delta m_3}{3} \tag{5}$$

Forța de frecare va fi calculată cu relația: $F_f = (m_{\text{mediu}} + \Delta m_{\text{mediu}}) g$ (6)

Determinarea frecării între un manual și masă (cu frecare între fir și masă)

Tabelul 3

	n monede	m_0 10^{-3} mg	m 10^{-3} mg	m_{mediu} 10^{-3} mg	Δm 10^{-3} mg	Δm_{mediu} 10^{-3} mg	m' 10^{-3} mg	$G=F_f$ (N)
1	$n_1=32$	2,5	$m_1=80$		$\Delta m_1=4,167$			
2	$n_2=34$	2,5	$m_2=85$	$m_m=84,2$	$\Delta m_2=0,833$	$\Delta m_m=2,77$	$84,17 \pm 2,7$	$F_f=0,841N$
3	$n_3=35$	2,5	$m_3=87,5$		$\Delta m_3=3,333$			

B. Determinarea forței de frecare la alunecare cu ajutorul scripetelui

Dispozitivul experimental folosit (fig.2) La dispozitivul experimental precedent se adaugă un scripete.

Descrierea metodei experimentale. [4]

Se reiau măsurătorile experimentale și acum frecarea firului cu masa fiind aproape eliminată, forța de frecare determinată este mai mică (forța de frecare este egală cu greutatea monedelor). Datele experimentale se trec în tabelul nr.4 (unde: $m' = m_{\text{mediu}} + \Delta m_{\text{mediu}}$).

	n monede	m_0 10^{-3} mg	m 10^{-3} mg	m_{mediu} 10^{-3} mg	Δm 10^{-3} mg	Δm_{mediu} 10^{-3} mg	m' 10^{-3} mg	$G=F_f$ (N)
1	$n_1=31$	2,5	$m_1=77,5$		$\Delta m_1=0$			
2	$n_2=30$	2,5	$m_2=75$	$m_m=77,5$	$\Delta m_2=2,5$	$\Delta m_m=1,67$	$77,5 \pm 1,67$	$F_f=0,775N$
3	$n_3=32$	2,5	$m_3=80$		$\Delta m_3=2,5$			

Prelucrarea datelor – se face cu aceleași relații ca în cazul precedent [5]

Observație: Scripetele reduce frecarea dintre fir și masă [6]

C. Determinarea forței de frecare la alunecare cu ajutorul scripetelui și a creioanelor

Dispozitivul experimental folosit (fig.3) La dispozitivul experimental cu scripete se adaugă creioane .

Descrierea metodei experimentale

Pentru a micșora forța de frecare la alunecare se poate transforma în frecare la rostogolire. Pentru aceasta se pun sub mapa cu cartea creioane cilindrice așezate paralel (ca traversele de cale ferată) la 5 cm unul de altul. Se reiau determinările experimentale și datele se trec în tabelul nr.5.

2.3.4 Prelucrarea datelor experimentale și interpretarea rezultatelor; Observații:

Obs.1 - Forța de frecare la alunecare este egală cu greutatea monedelor $F_f = (m_{\text{mediu}} + \Delta m_{\text{mediu}}) g = G$

	n^{II} monede	m_0 10^{-3} mg	m^{II} 10^{-3} mg	$m^{\text{II}}_{\text{mediu}}$ 10^{-3} mg	Δm^{II} 10^{-3} mg	$\Delta m^{\text{II}}_{\text{mediu}}$ 10^{-3} mg	m' 10^{-3} mg	$G^{\text{II}}=F^{\text{II}}_f$ (N)
1	$n_1=6$	2,5	$m_1=15$		$\Delta m_1=2,5$			
2	$n_2=8$	2,5	$m_2=20$	$m_m=17,5$	$\Delta m_2=2,5$	$\Delta m_m=17,5$	$17,5 \pm 1,67$	$G^{\text{II}}=0,175N$
3	$n_3=7$	2,5	$m_3=17,5$		$\Delta m_3=0$			

Obs.2. In cele trei cazuri studiate s-a urmărit găsirea unor metode pentru scăderea forței de frecare

2.3.5. Valorificarea concluziilor și observațiilor

Dispozitivul confecționat pentru determinarea forței de frecare se numește TRIBOMETRU

Acesta poate fi folosit într-o altă metodă de determinare a coeficientului de frecare, în care nu se mai folosește firul cu paharul din plastic, nici monedele.

2.3.6. Abordarea problematicii vizate

Pornind de la lecțiile învățate la clasă și de la descrierea experiențelor propuse în manualul de Fizică am stabilit împreună modul de abordare experimentală potrivit resurselor materiale disponibile și potrivit potențialului de înțelegere și asimilare al elevilor implicați în proiect.

2.3.7. Obiectivele cercetării

O₁ - Principalul obiectiv urmărește consolidarea cunoștințelor teoretice acumulate la lecțiile de fizică referitoare la Forțe și Mișcare; O₂.- asigurarea unor legături interdisciplinare ale fizicii cu matematica

O₃.- Formarea deprinderilor și abilităților necesare învățării prin descoperire.

2.3.8. Metodologia cercetării metoda de lucru a fost simplă, accesibilă, atractivă prin resursele folosite

- unele materiale necesare dispozitivelor folosite au fost confecționate special în acest scop, existând astfel posibilitatea manifestării imaginației și creativității elevilor în găsirea soluțiilor optime. Balanța a fost confecționată din materiale reciclabile (borcan, ace cleme) la fel au fost confecționați și scribeții.

- paharele din plastic au fost legate cu ață inextensibilă în 4 puncte pentru a se realiza un echilibru stabil și textele înscrise pe pahare au fost acoperite pentru a nu se considera reclamă mascată.

- deoarece balanța folosită nu era suficient de sensibilă pentru a determina mase mici, s-a determinat întâi masa pentru 10 monede și printr-un calcul simplu s-a determinat masa unei singure monede (m_0). –nu se poate determina cu maximă precizie momentul în care mapa cu cartea se pune în mișcare așa că s-a folosit metoda determinărilor repetate urmată de calcularea valorii medii și a erorilor de măsurare.

2.3.9. Rezultatele cercetării

Rezultatul proiectului de cercetare științifică experimentală a elevilor este un studiu bine documentat și redactat, valoros pentru conținut și pentru concluziile obținute printr-o abordare interdisciplinară (cu matematica) și este util ca material didactic auxiliar, poate constitui un ghid pentru elevii care doresc să facă experiențe de fizică acasă folosind resurse materiale modeste.

2.3.10. Concluzii și implicații

C₁.- pe parcursul acestei cercetări experimentale elevii și-au consolidat cunoștințele de fizică referitoare la forțe și mișcare (au observat că greutatea monedelor din pahar este forța care determină mișcarea mapei cu cartea, că frecarea se reduce substanțial dacă se înlocuiește mișcarea prin alunecare cu mișcarea prin rostogolire, de asemenea au verificat experimental legile frecării)

C₂.- pe parcursul acestei cercetări experimentale elevii au folosit aparatul matematic necesar prelucrării datelor și interpretării rezultatelor: tabele, formule, calculul erorilor, reprezentări grafice.

O₃.- până la finalul activității de cercetare elevii și-au format deprinderile și abilitățile necesare învățării prin descoperire, au fost inventivi și creativi.

Sugestii

Pentru a obține o mai bună precizie este bine să se folosească monede mici. Observațiile efectuate pe parcurs arată cum poate fi micșorată sau mărită forța de frecare în activități cotidiene la școală și acasă.

Bibliografie

- [1]. Christopher Clark și alții- *Fizică, manual pentru clasa a VI-a*, pag. 68-69, editura All Educațional, 1999.
- [2]. Corega C, Haralamb D., Talpalaru S.– *Fizica, manual pentru clasa a VI-a*, pag. 48 -54, editura Teora, 2011.
- [3]. Doina Turcitu, Viorica Pop – *Fizica, manual pentru clasa a VI –a*, pag. 68 -73, editura “Radical”, 2012.
- [4]. Christopher Clark, Gorge Enescu, Mircea Rusu, Mircea Nistor –*Fizica, manual pentru clasa a VII-a*, pag.41-44, editura All Educațional 2005.
- [5]. Dumitru Manda – *Fizica, manual, clasa a VI-a*, pag.24-25; 52, ed. Didactică și Pedagogică, București, 1993.
- [6]. Mihai Marinciuc, Mircea Miglei, Mircea Nistor - *Fizica, manual pentru clasa a VI-a*, pag.39, editura Știința , Chișinău, 2005, Republica Moldova.
- [7]. Cleopatra Gherbanovschi, Nicolae Gherbanovschi –*Fizica, manual pentru clasa a IX-a* pag. 42, editura Niculescu, 2000.

Probleme propuse pentru gimnaziu

1. Un aliaj conține 90% platină și 10% iridium. Să se calculeze volumul unui kilogram din acest aliaj.

$$R: V=46,3 \text{ cm}^3$$

2. Într-un vas cilindric cu înălțimea $h=50$ cm și diametrul bazei $d=4$ cm, se află apă până la înălțimea $h_1=40$ cm. Să se afle: a) greutatea apei din vas; b) greutatea uleiului ce trebuie turnat în vas pentru a-l umple complet.

$$R: G_A=4,92 \text{ N}; G_U=1,107 \text{ N}$$

3. Un corp cu greutatea $G=22,638$ N conține fontă și brad în raport de mase $10 : 1$. Să se afle: a) cu cât este mai mare masa fontei decât cea de brad; b) raportul dintre volumul fontei și cel al bradului.

$$R: \Delta m=1,89 \text{ kg}, V_f/V_b=1$$

4. Un vas cilindric cu raza bazei $r=3$ m conține apă până la $8/9$ din înălțime. Dacă se introduce în vas un corp din fier cu greutatea $G=611,52$ kN, acesta se umple complet. Să se afle: a) înălțimea vasului; b) greutatea totală a corpurilor conținute în vas.

$$R: h=2,547 \text{ m}; G'=1238,7 \text{ kN}$$

5. Pentru un înveliș sferic din fier se cunosc: raza interioară $r=6$ cm și raza exterioară $R=18$ cm. Sfera este umplută cu glicernă. Să se afle greutatea totală a corpului astfel alcătuit.

$$R: G_I=1808,45 \text{ N}$$

6. Două plăci paralelipipedice au aceleși dimensiuni: $L=10$ cm, lățimea $l=5$ cm și grosimea $h=2$ cm. Împreună, plăcile au greutatea $G=16,366$ N. Știind că una dintre ele este fier, să se afle: a) masa fiecărei plăci; b) densitatea celeilalte plăci.

$$R: m_{Fe}=0,78 \text{ kg}; m=0,89 \text{ kg}; \rho=8900 \text{ kg/m}^3$$

7. a) Să se afle densitatea alamei, știind că raportul dintre volumul cuprului și cel al zincului din acest aliaj este $7/2$. b) Ce greutate va avea o sferă cu raza de 2 cm confecționată din acest aliaj?

$$R: \rho=8500 \text{ kg/m}^3; G=2,789 \text{ N}$$

8. Un aliaj din argint și nichel are densitatea $\rho=10,075$ g/cm³. Din acest aliaj se realizează un corp cu volumul $V=60$ cm³. Să se afle cu cât este mai mare greutatea argintului decât cea a nichelului

utilizat în alcătuirea corpului dat.

$$R: \Delta G=3,3369 \text{ N}$$

9. Un vas gol cântărește $m_1=250$ g, iar plin cu apă $m_2=300$ g. În el, plin, se introduce un corp solid, cu masa $m_3=4$ g. Ca urmare, curge o parte din apa aflată în vas. Cântărind din nou vasul, se obține $m_4=302$ g. Să se afle: a) densitatea corpului; b) greutatea apei rămase în vas după introducerea corpului solid.

$$R: \rho=2000 \text{ kg/m}^3; G_a=10,74 \text{ N}$$

10. Cu cât se modifică greutatea unui om de masă $m=80$ kg atunci când el se deplasează de la ecuator, unde $g=9,87$ N/kg, la polul Nord, unde $g'=9,83$ N/kg?

$$R: \Delta G=4 \text{ N}$$

11. Suprafețele pistoanelor unei prese hidraulice sunt: 2 cm^2 , respectiv 400 cm^2 . Ce forță apasă asupra pistonului mare și la ce înălțime urcă, dacă la coborârea pistonului mic cu 20 cm efectuează un lucru mecanic de 93 J? Se neglijează frecarea.

$$R: F_2=9300 \text{ N}; h_2=0,1 \text{ cm}$$

12. Asupra pistonului mic al unei prese hidraulice pentru scos uleiul se acționează cu forța $F_1=49$ N. Pistonul mic coboară cu $l_1=15$ cm, iar cel mare urcă cu $l_2=3$ mm. Să se afle forța care acționează asupra pistonului mare, dacă se neglijează frecările.

$$R: F_2=2450 \text{ N}$$

13. La o presă hidraulică, presiunea în timpul funcționării este de $5 \cdot 10^5$ Pa. Care este valoarea lucrului mecanic efectuat la o singură apăsare, dacă trec 50 cm^3 de ulei din cilindrul mic în cel mare?

$$R: L=25 \text{ J}$$

14. Presa hidraulică de randament $\eta=0,80$ are pistoane de arii: $S_1=5,0 \text{ cm}^2$ și $S_2=500 \text{ cm}^2$. Să se calculeze forța ce se poate obține dacă asupra pistonului mic acționează forța $F_1=100$ N.

$$R: F_2=8 \text{ kN}$$

15. Cu ajutorul unei prese hidraulice este ridicată o sarcină de greutate $G=110,25 \cdot 10^4$ N. Să se afle cu cât coboară pistonul mic la fiecare apăsare, dacă motorul utilizat are puterea de 3,675 kW, randa-

mentul presei este $\eta=0,75$, pistonul mic efectuează 100 apăsări pe minut, iar raportul ariilor celor două pistoane ale presei este 0,01.

$$R: l_1=0,15 \text{ m}$$

16. O presă hidraulică, acționată de un motor cu puterea $P_c=3675 \text{ W}$, are raportul suprafețelor pistoanelor egal cu $k=1/100$, randamentul $\eta=80\%$, iar la o singură apăsare, pistonul mic coboară cu $l_1=20 \text{ cm}$. Dacă forța rezistentă este $F_2=5 \cdot 10^5 \text{ N}$, iar lucrul mecanic rezistent $L_2=4,9 \cdot 10^5 \text{ J}$, să se afle: a) intervalul de timp în care este efectuat lucrul mecanic rezistent; b) numărul de apăsări pe minut efectuat asupra pistonului mic.

$$R: \Delta t=2 \text{ min } 47 \text{ s}; n=176 \text{ săptămâni}$$

17. Presa hidraulică utilizată pentru presiunea unui corp are raportul diametrelor egal cu $k=20$ și randamentul 82%. Să se afle: a) forța activă, dacă forța rezistentă este 120 kN; b) deplasările pistoanelor, dacă lucrul mecanic al forței rezistente este de 0,6 kJ.

$$R: F_1=365,8 \text{ N}; l_2=5 \text{ mm}; l_1=2 \text{ mm}$$

18. Pentru ridicarea unui corp de masă $m=81 \cdot 10^3 \text{ kg}$ se folosește o presă hidraulică ce se caracterizează prin: randament $\eta=80\%$, raportul ariilor pistoanelor $k=1/100$, iar pistonul mic coboară la o apăsare cu $l_1=15 \text{ cm}$. Să se afle puterea motorului ce acționează pistonul mic, dacă se efectuează $n=50$ de apăsări în intervalul de timp $\Delta t=1,5 \text{ min}$.

$$R: P=827 \text{ W}$$

19. Pistoanele unei presei hidraulice au ariile $S_1=5 \text{ cm}^2$ și $S_2=2 \text{ dm}^2$. Pârghia de ordinul al II-lea, care servește la acționarea pistonului mic, are brațele lungi: $|AO|=1 \text{ m}$ și $|OB|=10 \text{ cm}$. La extremitatea pârghiei se aplică forța $F=9,8 \text{ N}$. Se cer: a) greutatea corpului ridicat de presă, b) deplasarea pistonului mare când cel mic se deplasează cu $l_1=10 \text{ cm}$. Se neglijează frecările.

$$R: F_2=3920 \text{ N}, l_2=0,25 \text{ cm}$$

20. Pistonul mic al unei presei hidraulice este acționat prin intermediul unei pârghii de ordinul al II-lea, care are punctul de articulație al tijei situat, față de axul de rotație, la o distanță de opt ori mai mică decât lungimea pârghiei. Raportul diametrelor pistoanelor este $k=1/10$, iar asupra pistonului mare acționează forța $F_2=19,6 \cdot 10^4 \text{ N}$. Să se afle forța

aplicată la capătul pârghiei. Se neglijează frecările.

$$R: F=245 \text{ N}$$

21. Un corp omogen plutește la suprafața apei pe jumătate scufundat. Pentru a scufunda complet corpul, trebuie apăsat cu forța $F=4 \text{ N}$. Să se afle: a) densitatea corpului; b) volumul corpului.

$$R: \rho=500 \text{ kg/m}^3; V=816 \text{ cm}^3$$

22. Un corp din lemn în formă de cub cu latura de 2 m este scufundat complet în apă. Să se calculeze forța ascensională ce împinge corpul la suprafața apei.

$$R: F_a=31,36 \text{ kN}$$

23. Să se calculeze forța ascensională ce acționează asupra unui aerostat care conține 1500 m^3 de hidrogen, dacă învelișul, nacela și toate aparatele cântăresc 720 kg. Densitatea hidrogenului este $0,09 \text{ kg/m}^3$, iar a aerului, $1,3 \text{ kg/m}^3$.

$$R: F_a=10,731 \text{ kN}$$

24. Un corp din plută cântărește 2,6 kg. Să se calculeze forța ce trebuie să acționeze asupra corpului pentru ca acesta să fie complet scufundat în apă.

$$R: F=101,92 \text{ N}$$

25. Un cub din fier cu latura de 10 cm se află într-un vas. Să se afle presiunea exercitată de cub pe fundul vasului: a) când vasul este gol; b) când vasul este plin cu apă și apa intră sub cub.

$$R: p=7800 \text{ N/m}^2; p'=6800 \text{ N/m}^2$$

26. Două corpuri prismatice drepte, de aceeași înălțime, plutesc pe suprafața unui lichid. Dacă densitatea primului corp este ρ_1 , să se calculeze densitatea celui de-al doilea corp, știind că înălțimea porțiunii scufundate a acestuia este de n ori mai mare decât primul corp.

$$R: \rho_2=n\rho_1$$

27. Un corp din plută plutește la suprafața apei, astfel încât numai $1/5$ din volumul lui este scufundat în apă. Ce se întâmplă dacă pe corp va fi așezat un altul, cu o masă egală cu a primului?

28. Un paralelipiped cu înălțimea de 1 m plutește la suprafața apei. Înălțimea porțiunii scufundate este de 0,2 m. Să se calculeze densitatea materialului din care este confecționat paralelipipedul.

$$R: \rho_c=200 \text{ kg/m}^3$$

29. Pe suprafața apei dintr-un vas plutește un corp cu volumul $V=1 \text{ dm}^3$ și densitatea $\rho=0,9 \text{ g/cm}^3$. Să se determine: a) ce fracțiune din volumul corpului se scufundă; b) forța cu care trebuie apăsat corpul pentru a se scufunda complet; c) latura unui cub cu densitatea $\rho'=12500 \text{ kg/m}^3$ care scufundă complet paralelipipedul atunci când este așezat pe suprafața acestuia.

$$R: V'=0,9 V, F=0,98 \text{ N}; l=1/50 \text{ m}$$

30. Un vas de volum $V=1 \text{ dm}^3$, în formă de cilindru drept, se menține la suprafața apei având $2/4$ din înălțimea în apă. Ce cantitate de mercur trebuie turnată în el pentru a fi scufundat până la $3/4$ din înălțime?

$$R: m=0,25 \text{ kg}$$

31. Pentru a trece o apă, un om folosește o scândură din brad cu dimensiunile: $L=4 \text{ m}$; $l=1 \text{ m}$; $h=5 \text{ cm}$. Să se afle greutatea omului, știind că scândura intră în apă cu $9/10$ din grosimea ei.

$$R: G=588 \text{ N}; \rho=600 \text{ kg/m}^3$$

32. O scândură de brad se scufundă cu $1,5 \text{ cm}$ mai mult în alcool decât în apă. Care este grosimea scândurii?

$$R: h=9,4 \text{ cm}$$

33. Într-un vas cu apă plutește o sferă goală, dintr-un metal cu densitatea ρ . Ce raport există între raza exterioară și raza interioară a sferei, dacă se știe că linia de plutire este la jumătatea sferei? Ce valoare are acest raport, dacă se ține cont și de greutatea aerului din sferă (linia de plutire rămâne aceeași)?

$$R: \frac{R}{r} = \sqrt[3]{\frac{2\rho}{2\rho - \rho_a}}, \frac{R}{r} = \sqrt[3]{\frac{2(\rho - \rho_{aer})}{2\rho - \rho_a}}$$

34. Un ghețar plutește în mare și are volumul de deasupra apei egal cu $V_1=150 \text{ m}^3$. Să se afle volumul total al ghețarului.

$$R: V=1188,5 \text{ m}^3$$

35. Să se afle masa gheții ce plutește pe apă nesărută dacă volumul părții ieșite din apă este $V=2 \text{ m}^3$.

$$R: m=1,8 \cdot 10^4 \text{ kg}$$

36. O bucată de gheață de grosime constantă plutește având deasupra apei un strat de grosime $h=3 \text{ cm}$. Să se afle masa gheții, dacă suprafața bazei este $S=250 \text{ cm}^2$.

$$R: m=6,75 \text{ kg}$$

37. Un cilindru gol plutește în petrol; pentru ca acesta să plutească în apă până la același nivel, este necesar să fie așezat în el un corp cu masa $m=100 \text{ kg}$. Aflați masa cilindrului.

$$R: M=400 \text{ kg}$$

38. Un cub cu latura $l=1 \text{ m}$ plutește în apă, astfel încât marginea inferioară este scufundată la adâncimea $H=25 \text{ cm}$. Prin încărcarea lui cu o piatră de volum $V=1 \text{ dm}^3$, adâncimea de scufundare crește cu $h=2 \text{ mm}$. Calculați densitatea cubului și a pietrei.

$$R: \rho_c=0,25\rho_a; \rho_p=2\rho_a$$

39. Un balon omogen, de volum V și densitate ρ , plutește pe suprafața de contact a două lichide nemiscibile, de densități ρ_1 , respectiv ρ_2 ($\rho_1 < \rho < \rho_2$). Ce fracțiuni din volumul sferei se vor găsi în cele două lichide?

$$R: V_1 = \frac{\rho_2 - \rho}{\rho_2 - \rho_1} V, V_2 = \frac{\rho - \rho_1}{\rho_2 - \rho_1} V$$

40. Un corp paralelipipedic având volumul de cm^3 plutește într-un vas în care se află apă și petrol, astfel încât suprafața lui superioară este la același nivel cu suprafața lichidului care vine în contact cu atmosfera. Se cer: a) greutatea corpului, știind că înălțimea lui este de 10 cm și că este scufundat în petrol $2/5$ din cât este scufundat în apă; b) densitatea corpului.

$$R: G=4,7 \text{ N}; \rho=943 \text{ kg/m}^3$$

41. Un cub cu latura $l=20 \text{ cm}$ se află în apă, cu fața inferioară situată la 1 m de suprafața apei. Să se afle: a) forța ce acționează asupra feței inferioare; b) forța ce acționează asupra feței laterale. Presiunea atmosferică este $p_{\text{atm}}=10^5 \text{ Pa}$.

$$R: F=4392 \text{ N}, F=4353 \text{ N}$$

42. O bilă, pe jumătate scufundată în apă, stă la baza vasului căruia acționează cu o forță egală cu o treime din greutatea sa. Să se afle densitatea bilei.

$$R: \rho_b=0,75 \rho_a$$

43. O sferă din stejar este așezată într-un vas cu apă, astfel încât jumătate din ea se află în apă și în același timp atinge baza vasului. Cu ce forță apasă sfera supra vasului, dacă greutatea ei în aer este $G=6 \text{ N}$?

$$R: F=2,25 \text{ N}; \rho=800 \text{ kg/m}^3$$

Prof. Rodica LUCA, Iași

Din viața și
opera marilor
biologi

Georges Cuvier
întemeietorul paleontologiei și anatomiei comparate
(1769-1832)

Ion Ceaușescu, Gheorghe Mohan



Georges Cuvier s-a născut în anul 1769 la Montbéliard și a încetat din viață la Paris, în anul 1832.

După absolvirea școlii primare în orașul său natal, se înscrie la Academia carolingiană din Stuttgart. Aici, este atras de științele naturale dar, nebeneficiind de profesori de valoare în acest domeniu, este nevoit să studieze singur. Organizează o asociație, în care studenții întocmeau rapoarte pe teme științifice.

La vârsta de 18 ani a terminat Academia, dar fiind prea tânăr pentru a primi o slujbă în cadrul statului, este nevoit să lucreze pentru particulari. Astfel, în anul 1788, tânărul Cuvier este invitat de o familie din Normandia, în calitate de mediator.

În acești ani el reușește să cunoască diferite grupe de plante și animale oceanice, își aprofundează cunoștințele de anatomie, în special asupra grupelor

de animale nevertebrate.

De la primele sale lucrări publicate, tânărul naturalist devine o personalitate renumită în lumea bioloșilor.

În anul 1794, renumitul naturalist francez Geoffroy Saint-Hilaire este entuziasmat de ascensiunea tânărului Cuvier, pe care îl invită la Paris.

După o scurtă perioadă, Cuvier ocupă postul de profesor de anatomie comparată la jardin des Plantes. În anul 1803 devine secretar permanent al academiei de științe, unde își desăvârșește pregătirea științifică.

G. Cuvier ocupă diferite funcții în administrația de stat, fiind sprijinit activ chiar de Napoleon.

Este permanent un adversar al ideilor evoluționiste, considerându-le fanteziste, lipsite de teme și de dovezi, căutând să apere ideile și concepțiile fixiste, care predominau la vremea aceea în biologie.

Cercetările sale în domeniul anatomiei comparate, efectuate pe un vast material faptic, colecționat de el, îl conduc la elaborarea *principiului corelației dintre organe*. Acest principiu arată că orice ființă organizată constituie un sistem independent și integru, iar părțile sale corespund una alteia, interacționează reciproc și servesc pentru îndeplinirea unui scop precis.

Pe baza acestui principiu, în cercetările sale paleontologice, reușește să reconstituie scheletul unor specii de animale. El consideră că odată cu existența unei perfecte armonii a întregului, există și o strânsă legătură cu condițiile de mediu.

Deși Cuvier a reușit să înțeleagă corelația organelor și funcțiilor, ca și legătura cu mediul, totuși nu a evidențiat semnificația lor biologică. În loc să considere însă această armonie ca reprezentând rezultatul evoluției istorice a organismelor în anumite condiții ale mediului, fiind influențat de ideea preconcepută a fixității și a perfecționării formelor, modifică în sens fixist această lege profund evoluționistă.

Pornind de la concepția că, în cadrul unui organism, organele nu sunt echivalente ca importanță, că unele sunt mai importante decât altele, el alcătuiește o clasificare a regnului animal, având la bază acest criteriu.

La început, acorda cea mai mare importanță organelor reproducătoare și celor digestive, iar din anul 1812, a adoptat, drept criteriu de bază în clasificare, structura sistemului nervos, ca fiind cea mai constantă.

Susținând această concepție fixistă, Cuvier a respins orice încercare a unor biologi care căutau să găsească un plan unic de organizare a tuturor animalelor. De aici începe conflictul dintre Cuvier și Geoffroy Saint-Hilaire. În această luptă de idei, Cuvier a avut mulți adepți, dar și mulți care l-au dezaprobat. Printre aceștia din urmă amintim pe Augustin Pyrame de Candolle, un binecunoscut botanist

al epocii, precum și pe marele poet german Goethe.

Concepția fixității speciilor este aplicată consecvent de Cuvier și în domeniul cercetărilor paleontologice. Deși a acumulat un vast material fosilifer din diferite formațiuni geologice și a constatat că au vechimi diferite (că unele au dispărut și altele au supraviețuit, sau au apărut altele noi), Cuvier nu a reușit să dea o interpretare evoluționistă acestor realități. Pentru a explica procesul apariției și dispariției anumitor grupe de animale, el enunță „*teoria catastrofelor*”. Conform acestei teorii, suprafața pământului în decursul timpului ar fi fost supusă unor puternice cataclisme geologice, distrugătoare, datorită unor puternice erupții vulcanice, a unor scufundări a scoarței terestre sau revărsări ale apelor pe suprafețe foarte întinse. În timpul acestor cataclisme a avut loc dispariția unor grupe de plante și animale, în locul cărora au apărut altele noi, care au repopulat aceste ținuturi pustii. De aici reiese caacterul creaționist al teoriilor sale.

Principalele lucrări ale lui Cuvier din domeniul anatomiei comparate și paleontologiei sunt: „*Leçons d'anatomie comparée*” (Lecții de anatomie comparată)- 1800-1805; „*Récherches sur les ossements fossiles*” (Cercetări asupra fosilelor) - 1821-1824; „*Règne animal distribué d'après son organisation*” (Regnul animal clasificat după organizarea sa) - 1816-1829.

Apresiasi opera și contribuția lui G. Cuvier la dezvoltarea științelor biologice, putem să afirmăm că a avut un rol pozitiv, întrucât a acumulat un bogat material anatomic, zoologic și paleontologic și a reușit să elaboreze unele principii progresiste, dar pe de altă parte prin concepția sa fixistă și creaționistă, a frânt dezvoltarea concepției evoluționiste din vremea sa.

Gânduri despre știință

*Elevă Luminița Sima , Liceul Teoretic “Nicolae Iorga”, Brăila
Îndrumător Prof. Viorel Mihăilă , Liceul Teoretic “Nicolae Iorga”, Brăila*

☞ Știința e un organism viu: scheletul e format din fapte, mușchii și nervii sunt sensurile atribuite faptelor, iar ideile reprezintă sufletul științei.

Ruy Perez Tamayo

☞ Toată știința nu este nimic mai mult decât o rafinare a gândirii de zi cu zi.

Albert Einstein

☞ Îndoiala e începutul științei.

Descartes

☞ Orice altă știință este dăunătoare celui care nu are știința bunătații.

Michel de Montaigne

☞ Studiază mai întâi știința și continuă apoi cu practica născută din această știință.

Leonardo da Vinci

☞ Știința este ceea ce am învățat despre cum să ne protejăm de a ne păcăli pe noi înșine.

Richard P. Feynman

☞ Știința noastră este suma gândurilor și experiențelor a nenumărate minți.

Ralph Waldo Emerson

☞ Știința este de fapt bunul simț la valoarea sa maximă, fiind riguros de precisă în observații și necruțătoare față de erorile de logică.

Thomas Henry Huxley

Filozoful trebuie să fie în stare să înțeleagă lumea de astăzi, știința contemporană și să se bazeze pe cele mai noi date ale științei, pentru a dezvolta concepția noastră despre lume.

Grigore Moisil

☞ Eu cred că știința este motorul prosperității, dacă privești în jur la bogăția civilizației din prezent, este bogăția care vine de la știință.

Michio Kaku

☞ Știința este o modalitate limitată de cunoaștere, care se uită doar la lumea naturală și la cauzele naturale

Eugenie Scott

Prof. Victor Obreja vă întreabă

Răspuns la testul nr. 19



1. Orașul Odesa de către negustorii greci;
2. Alexandru Graham Bel, 1870;
3. Dacă alegeți 252, primele două cifre ne dau imaginea unei vase de flori, iar a doua și a treia cifră imaginea literei Ω (omega) din alfabetul grecesc.

Premiul NOBEL pentru
Fizică

Barkla, Charles Glover

**NOBEL 1917 „FOR THIS DISCOVERY OF THE
CHARACTERISTIC RÖNTGEN RADIATION
OF THE ELEMENTS”**

Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima



PN (Gustaf Granqvist): „Când razele X cad pe o suprafață, fie ea solidă, sau gazoasă, ele provoacă o emisie secundară. ... Radiația secundară constă din două varietăți de radiație complet diferite una de alta. Una este o radiație corpusculară de aceeași natură cu razele catodice și cu razele β analoage ale substanțelor radioactive, fiind o emisie de electroni. Cealaltă, dimpotrivă, este de aceeași natură cu razele X. Barkla a făcut o lungă serie de cercetări foarte îngrijite asupra naturii celei de-a doua. El a descoperit, mai întâi, că există două feluri diferite de raze X în emisie secundară. Coeficienții de absorbție al uneia din aceste două varietăți sunt aceiași ca și ai radiației X incidente. Astfel, aceasta are aceeași penetrabilitate ca și razele primare și ... trebuie considerată ca radiație primară împrăștiată. ... Un rezultat foarte important i-a permis lui Barkla chiar de la început să estimeze numărul de electroni dintr-un atom”. ... „Cealaltă varietate de raze X este complet independentă de natura radiației incidente. Barkla a arătat că această radiație ... este determinată de substanță radiată. Mai departe, el a făcut descoperirea importantă că natura razelor depinde numai de cantitățile atomilor care alcătuiesc substanța, indiferent de gruparea lor și de influența lor reciprocă, adică indiferent de compoziția chimică a substanței. Orice element chimic emite o radiație secundară care este caracteristică pentru acel element. De aceea Barkla a numit această varietate de radiație *radiație X caracteristică*. ... Spre deosebire de radiația împrăștiată, radiația caracteristică este complet nepolarizată și ... se împrăștie uniform în toate direcțiile. Barkla a făcut o cercetare meticuloasă a absorbției razelor X în diferite substanțe. ... Absorbția este selectivă și, la fel ca și lumina, ... atomii absorb de preferință acele raze X pe care ei înșiși le emit sub formă de radiație caracteristică. Barkla a descoperit și altă asemănare izbitoare între razele X și lumină. Astfel, razele X caracteristice necesită pentru generarea lor raze primare de penetrabilitate mai mare, la fel cum fluorescența, conform legii lui Stokes, este generată de lumină de frecvență mai mare”. „Descoperirea lui Barkla a două domenii ale radiației caracteristice, care au o penetrabilitate diferită, este de importanță fundamentală pentru concepția modernă a structurii atomilor. El a numit aceste două domenii seria K și, respectiv, seria L... Dintre acestea, seria K are penetrabilitatea cea mai mare”. „Descoperirea lui Barkla a radiației caracteristice a elementelor dezvăluie un fenomen de cea mai mare importanță pentru studiul structurii interne a atomilor astfel că, pe drept cuvânt, se poate afirma că nici o altă descoperire atât de importantă nu a mai fost făcută în spectroscopie de la aceea a spectrelor discontinue din flacăra și din scânteie electrică și a diferențierii lor ulterioare în serii de linii și de bande”.

LN „RADIAȚIA RÖNTGEN CARACTERISTICĂ” (3 iunie 1929): „Orice element, traversat de raze X emite radiația X caracteristică a acelui element. Radiația caracteristică nu este afectată de schimbări ale condițiilor fizice sau ale stării de combinație chimică ale elementului radiant, iar calitatea ei este independentă de aceea a radiației primare excitatoare. Însă, ca o extensie a legii lui Stokes a fluorescenței, numai radiația primară u lungime de undă mai scurtă este capabilă să excite radiațiile X caracteristice”. „Toate radiațiile observate cu precizie până acum au fost împărțite în trei serii, K, L și M [seriile K și L au fost descoperite de H. G. J. Moseley (1913), iar seriile M și N de Manne Siegbahn și colaboratorii săi (1920-1921)]. ... Experiențele de interferență ale lui Bragg, Moseley și alții au arătat că radiațiile K și L constau din spectre cu număr de linii apropiate”. „Cea mai semnificativă dovadă cu privire la originea radiației caracteristice provine din studiul fenomenelor care însoțesc absorbția radiației primare excitante și emisia electronilor, de către substanța radiantă, sub formă de radiație corpusculară. ... În anumite substanțe -

bromul și probabil substanțele de greutate atomică mare - aproape toată energia fasciculului primar, absorbită în asociere cu emisia radiației caracteristice K, este reemisă parțial ca radiație X caracteristică a seriei K și, parțial, ca radiație corpusculară a seriei K. Mai mult, există o anumită relație între intensitatea radiației K și numărul de electroni emiși din radiația corpusculară asociată. Pentru diferite lungimi de undă ale radiației primare, rezultă că numărul de cuante din radiația fluorescentă K, per electron K emis, este aproximativ egal cu unitatea. ...Toate evidențele sugerează că radiația caracteristică este emisă imediat după expulzarea electronului din atom". Încă din 1905 Barkla a pus în evidență polarizarea razelor X. Astfel, el a trimis un fascicul de raze X spre o bucată de carbon și apoi, razele difuzate sub un unghi drept, spre o a doua bucată de carbon. Rezultatele obținute au arătat că razele X împrăștiate prima dată sunt unde transversale cu un înalt grad de polarizare. De aici a tras concluzia că razele X ar putea fi similare cu undele electromagnetice, ca și lumina.

Gânduri adunate ... și dăruite

- Si dacă nu vărs nici un gram?

- Oh, în acest caz, vizita este gratuită.

Vizitatorul a fost surprins și amuzat de o astfel de condiție. Gazda primitoare a umplut lingura cu nisip și excursia Seniorului a început. Încercător în puterea mâinilor sale, el a început să urce încet treptele, neluându-și privirea de la lingură. În partea de sus, lângă galeria de tablouri, el a decis să nu meargă, pentru că vântul sufla puternic și ar putea vărsa nisipul. Coboară sub scări pentru a ajunge la sala cu arme militare, însă stând sub scară, își dă seama că, pentru a ajunge în acea sală, trebuie să sară peste o balustradă. Lucru care nu i-ar fi pus viața în pericol, dar care la sigur avea să ducă la vărsarea nisipului din lingură, așa că, se limitează să examineze camera de la distanță. Pentru același motiv, Seniorul nu a coborât în tunel, deoarece trebuia să coboare pe scări foarte abrupte. Foarte mulțumit de faptul că a păstrat conținutul din lingură intact, a început să se îndrepte spre locul de unde și-a început turul. Acolo era așteptat de persoana în fustă scoțiană, cu o balanță în mână. Seniorul a golit conținutul din lingură în balanță și a așteptat nerăbdător rezultatul.

- Surprinzător, ați pierdut doar jumătate de gram, ceea ce înseamnă că, nu trebuie să plătiți nimic pentru vizita efectuată !

- Mulțumesc.

- Va plăcut vizita?, întreabă, la sfârșit, omul în fustă.

Turistul, după un moment de ezitare, decide să fie sincer.

- De fapt, nu prea. Tot timpul m-am gândit la nisip și nu am reușit să examinez ceea ce era în jurul meu.

- Foarte regretabil!... Știți, voi face o excepție. Din nou, voi umple lingura, pentru că acestea sunt regulile, dar de data asta uitați de nisip, chiar dacă îl veți vărsa pe tot, nu veți plăti nimic pentru vizită. Singura condiție e că trebuie să reușiți în 12 minute, deoarece după asta trebuie să vină alt vizitator.

Fără a risipi nici un moment, domnul a luat lingura și a fugit spre sala de lângă antreu, pentru a arunca o privire rapidă la exponatele de armură. După asta repede a coborât pe scări în tunel, nisipul deja îl vărsase tot, dar asta nu mai conta. Acolo el nu a petrecut nici un minut, pentru că timpul se scurgea destul de repede. Repede începe să alerge spre camera de sub scări, unde erau depozitate armele, dar aruncând o privire la ceas, și-a dat seama că au trecut deja unsprezece minute. Timp pentru a vizita camera cu arme nu mai avea, de aceea se hotărăște să plece spre ieșire, unde era așteptat.

- Văd că nu aveți nisip în lingură, lucru ce mă face să cred că, nefiind obligat să aveți grija nisipului, de data asta excursia va plăcut.

Vizitatorul nu a răspuns imediat.

- De fapt, nu, a spus el în cele din urmă. Mă gândeam cum să nu întârzi, chiar dacă am vărsat tot nisipul, nu am avut nici o plăcere.

Omul în fustă i-și aprinde pipa și spune:

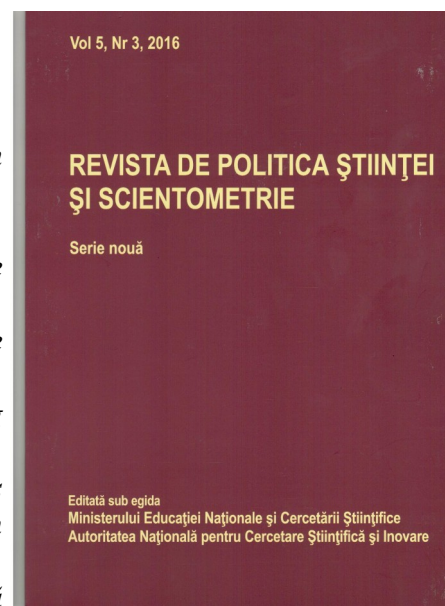

- Există oameni care trec prin "Castelul Vieții" lor, încercând să nu plătească pentru nimic și nu se pot bucura de această călătorie. Mai sunt și alții, care întotdeauna sunt grăbiți, pierd repede totul și nu pot obține plăcere. Puțini trebuie să plătească pentru tot, dar înțeleg că în viață sunt lucruri pentru care merită să plătești. Ei descoperă fiecare ungher și se bucură de fiecare moment.

Apariții editoriale

Revista de Politică Științei și Scientometrie - Serie Nouă
 Vol. 5, No. 3, septembrie 2016

Cuprins

- Mihai Dima - *Rolul cercetării și educației într-un proiect de țară;*
- Emil Burzo - *Considerații asupra activității de cercetare din România;*
- Viorel Barbu - *Trebuie finanțată matematica?;*
- Tudorel Andrei, Andreea Mirică - *Importanța criteriilor de evaluare academică în dezvoltarea performanței științifice;*
- Dorel Banabic - *A patra revoluție industrială a început. Este pregătită România pentru a face față sfidărilor acestei revoluții?;*
- Alexandru Dan Corlan - *România în „Science and Engineering Indicators 2014”, III. Numărul relativ de doctorate, pe domenii;*
- Diane P. C. Vancea, Alexandru Bobe, Mihai A. Gîțu - *Challengers and trends in financing Romanian higher education. Will the reform be driven by the report of the Romanian Court of Accounts?;*
- Florance Mihaela Singer - *Formarea profesorilor: un proiect de țară cu miză dublă;*
- Gh. Boldur-Lătescu - *Recenzie: „Mediocritate și Excelență - o radiografie a științei și învățământului din România” - vol. 6;*
- *Actualități - Medalia Legiunii de Onoare a Franței decernată Acad. Nicolae Victor Zamfir, Directorul General al Institutului Național de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei” de la Măgurele;*
- *Scientrometrics vol. 108, nr.1, Iulie 2016;*
- *Scientrometrics vol. 108, nr.2, Iulie 2016;*
- *Scientrometrics vol. 108, nr.3, Iulie 2016;*
- *Index.*

Eureka - Magazin

Vapoare scufundate

(continuare în pagina 2)

Valoarea acestei fracțiuni este mai mică decât $1/20$, ceea ce ar însemna că sub efectul unei presiuni de 1000 kg, apa ar deveni cu numai 5% mai densă.

Deci apa, care în mod normal are densitatea 1, ar căpăta densitatea de 1,05 și vaporul, având densitatea 7 sau 8, nu ar mai putea să rămână suspendat în ea.

S-ar putea obiecta: cum este totuși posibil ca vapoarele metalice de mare greutate pot pluti pe apă? Aici este vorba despre altceva.

În corpul vaporului există multe goluri umplute cu aer și astfel el deplasează mai multă apă decât greutatea sa proprie. S-ar putea întâmpla ca vaporul să fie așa de deteriorat, încât intrarea golurilor umplute cu aer să se astupe și apa să nu mai poată pătrunde acolo. Dar nici în acest caz epava vaporului nu poate să rămână suspendată între suprafașa și fundul mării, ci ea va pluti cu chila în sus, pe suprafața mării.

Nu există deci vapoare „liber suspendate în apă”, ci numai vapoare care plutesc pe suprafața apei, sau care rămân pe fundul mării.

Suntem pe recepție!

În atenția rezolvitorilor de probleme !

- Nu mai trimiteți probleme rezolvate fără taloane de rezolvitor sau însoțite de taloane fotocopyate, deoarece nu vor fi luate în considerare.
- Nu vor mai fi luate în considerare problemele care nu au precizate numărul revistei, numărul problemei din revistă și măcar datele (cerințele) problemei.
- Vă recomandăm să nu mai trimiteți plicurile cu probleme rezolvate pentru *Concursul Rezolvitorilor de probleme, prin curier rapid*. Încercați să le trimiteți prin poștă, simplu sau recomandat astfel încât să ajungă în timp util, conform datei indicate în revistă.

În atenția celor care trimit materiale spre publicare

Vă rugăm ca materialele pe care le trimiteți prin e-mail să fie redactate cu fonturi românești, iar desenele și ecuațiile să fie grupate. În cazul în care acestea sunt complexe va recomandam să le trimiteți listate. Materialul trebuie să conțină numele autorului, instituția, localitatea și bibliografia folosită.

IMPORTANT

Nu mai acceptăm materiale propuse pentru publicare preluate de pe diverse site-uri de internet. Orice material propus trebuie să aibă contribuție personală. La bibliografie vă rugăm să menționați următoarele: autorul, titlul cărții, editura și anul apariției.

Rugăm pe toți cei care expediază materiale pentru publicare (prin poștă sau e-mail) să adauge sub titlul materialului datele de identificare (prenumele, numele, profesor, elev, școala și localitatea).

Nu vom mai publica probleme la rubrica "Probleme propuse" care nu au atașată și rezolvarea dată de autor. Rugăm ca în afară de rezolvare, la sfârșitul fiecărei probleme să fie adăugate și răspunsurile, așa cum apar la publicarea lor în revistă.

Vor avea prioritate pentru publicare materialele autorilor care realizează cel puțin un abonament personal pe adresa redacției.

Redacția

Priming probleme rezolvate pentru ediția a XXI a Concursului Rezolvitori de probleme până vineri 2 decembrie când ridicăm ultima corespondență de la oficiul poștal din Brăila.

Elevii claselor a IX-a pot trimite și rezolvări ale problemelor de gimnaziu.

Nu vor fi luate în considerare, pentru această ediție a Concursului Rezolvitori de probleme, problemele rezolvate din revistele anului școlar anterior.


REZOLVITORI DE PROBLEME

Ediția XXI - anul școlar 2016 - 2017

Lunca Ilvei – Școala gimnazială (prof. Balea Ionel): Găzdac Nicușor (65), Rizel Ioana (48), Timiș Daniel (37), Rizel Ovidiu (31), Lăzăreanu Patricia (29), Lăzăreanu Abel (23), Someșan Eduard (22), Cătună Alexandra (16), Cătun Valentina (16), Copciuc Ionel (16), Someșan Darius (16), Bizom Cosmin (29), Dumbrăveanu Timotei (15), Acul Ioan (15), Rus Adina (15), Burduhos Cătălin (14), Moldovan Lucian (14), Bugnur Mihăiță (13), Sneaha Laurian (12), Bordeianu Andreea (11), Gălan Ionuț (11), Nemeș Ionela (11), Ureche Maria (11), Chițu Marian (10), Doboș Iulian (10), Gruștor Denisa (10), Ignat Kamelia (10), Covali Cristina (7), **Brașov – C.N. "I.Meșotă"** (prof. Poleaxa Octavin, prof. Tripșa Ovidiu): Buzea Maria (31), Pădure Stefania (10), Ciurchil Giurgiu Andreea (10), **Galați – C.N. "V.Alecsandri"** (prof. Ciuchină Vasile): Miron Andreea (22), Constantinescu Delia (10), (prof. Costache Doru): Puțanu Alexandra (114), Cristea

Teodora (65), Secuianu Diana (50), Negoită Adriana (8), (prof. Ciuchină Maria): Rusu Rareș (38), Rogojină Ioana (9), Manea Ovidiu (58), **Caransebeș - C.N. "C.D.Loga"** (prof. Norozescu Gheorghe): Cornea Emanuel (20), Ioanițescu Ioana (48), Mîrza Victoria (37), Tat Teodora (17), Hotima Damaris (28), **Ploiești – C.N. "I.L.Caragiale"** (prof. Colț Marilena): Crăciun Cătălina (15), Dinu Alexandra (10), **Marginea - L.T "Tomșa Vodă"** (prof. Cosovanu Ilie): Colțuneac Iuliana (40), Babiuc Ioan (28), **Timișoara – C.N. "C.D.Loga"** (prof. Golcea Sandu): Cioacă Bogdan (13), Gligorovici Tanya (14), Olah Mihai (12), Ilincar Nadina (10), Indrei Valentina (15), Grigoraș Flavia (13), Moșoarcă Alexandru (11), **Lugoj – C.N. "I.Hașdeu"** (prof. Constandache Simona): Georgescu Andreea (30), Chitan Alexandra (30), Popîrlan Bogdan (76), Kovacs Vanessa (20).

SUMAR

<p>Editorial: Violența în învățământul public preuniversitar - o pată pe fața educației din România (prof. Romulus Sfichi)</p>	1	<p>Gânduri despre știință (Elevă Luminița Sima)</p>	25
<p>Evrika - Magazin</p>	2	<p>Proiectul, o metodă modernă de învățare a Fizicii (Prof. Dr. Viorica Chioran)</p>	26
<p>Revistele de interes școlar. Prezent și cerințe în perspectivă (prof. Romulus Sfichi)</p>	3	<p>Probleme propuse pentru gimnaziu</p>	32
<p>Prof. Victor Obreja vă întreabă (Testul nr. 20)</p>	4	<p>Din viața și opera marilor biologi, Georges Cuvier întemeietorul paleontologiei și anatomiei comparate (Ion Ceaușescu)</p>	35
<p>Gaze rare (Elevă Laura Maria Scutaru)</p>	5	<p>Gânduri despre știință (Elevă Luminița Sima)</p>	36
<p>Știați că ... (Elev Leonard Gurău)</p>	8	<p>Prof. Victor Obreja vă întreabă (Răspuns la testul nr. 19)</p>	36
<p>Personalități importante care au influențat favorabil dezvoltarea Fizicii din România (XVII) (Prof. dr. Dan-Alexandru Iordache)</p>	9	<p>Laureați ai Premiului Nobel în Fizică - Barkla, Charles Glover (Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima)</p>	37
<p>Probleme propuse pentru liceu - clasa a XII-a</p>	15	<p>Apariții editoriale</p>	39
<p>Probleme propuse pentru liceu - clasa a XI-a</p>	16	<p>Evrika - Magazin</p>	39
<p>Probleme propuse pentru liceu - clasa a X-a</p>	18	<p>Suntem pe recepție</p>	40
<p>Probleme propuse pentru liceu - clasa a IX-a</p>	20	<p>Rezolvitori de probleme</p>	*
<p>FIZICA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR Programă pentru disciplină opțională (CDS) (Prof. dr. Cristian-Dan Opreșan)</p>	23		

Pentru cei interesați, putem expedia la cerere, pe DVD, colecția "EVRIKA!" (numerele 1-315) la prețul de 35 lei.

Opiniile exprimate de autori, în materialele publicate în paginile revistei, aparțin în exclusivitate acestora.

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondența privitoare la activitățile din școli și licee, precum și orice material informativ care ar putea interesa revista noastră se vor trimite pe adresa redacției.

TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR

Numele și prenumele.....
.....
Școala.....
Clasa.....
Profesor îndrumător.....
Număr de probleme.....

NOIEMBRIE 2016



Preț: 7,00 lei