Revista de Fizică, Astronomie, Chimie, Biologie

Evrika! Anul XXX

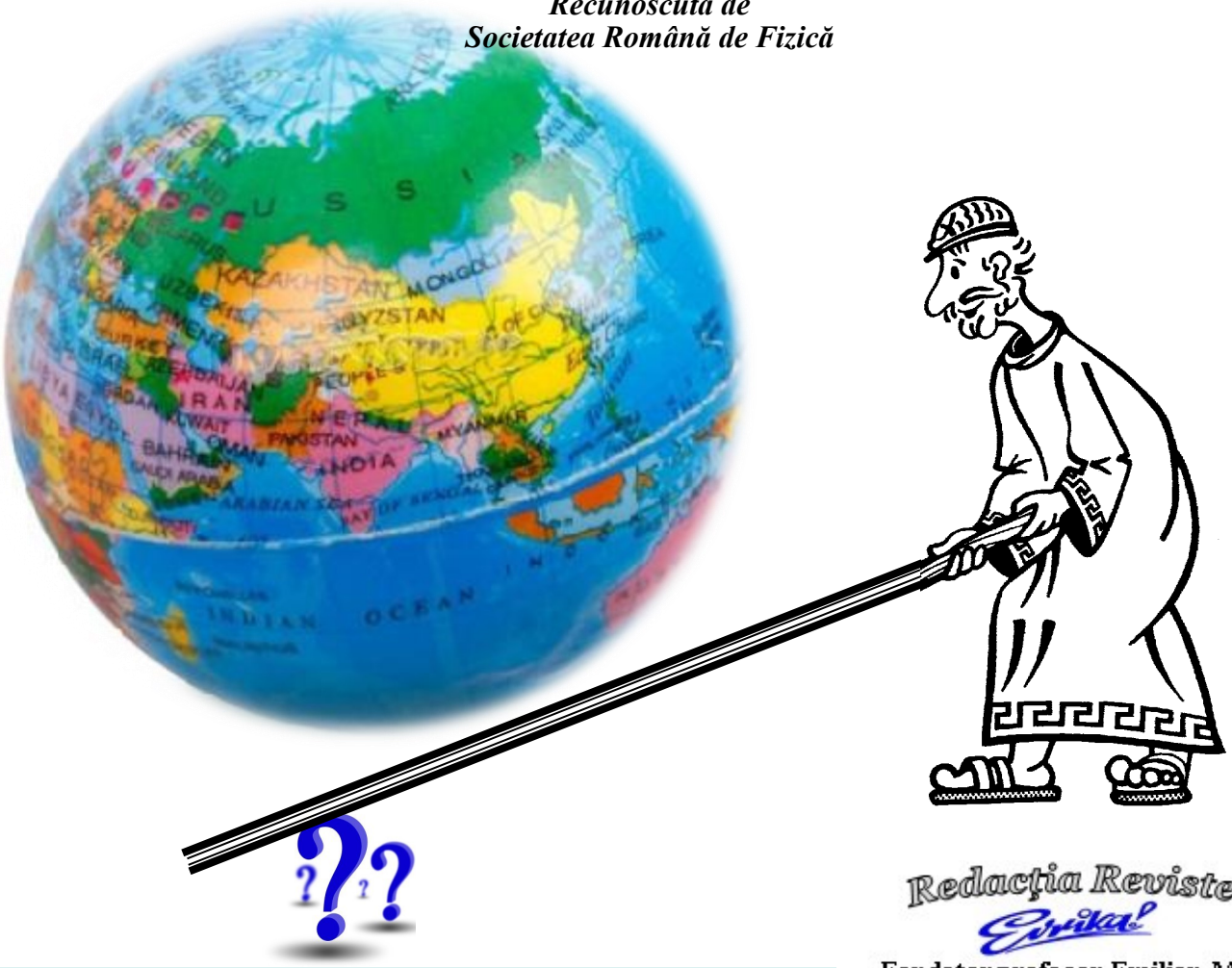
Evrika!

Sub egida Academiei Oamenilor de Ştiinţă din România

Recomandată de Comisia Naţonală de Fizică a Ministerului Educaţiei Naţionale

Recomandată de Asociaţia Profesorilor de Fizică din Învăţământul Preuniversitar din România

Recunoscută de Societatea Română de Fizică



Redacţia Revistei Evrika!

Fondator profesor Emilian MICU

81057 Brăila, OP3; CP 309

Tel. 0722273851

www.evrika-braila.ro

revistaevrikabraila@gmail.com

ANUL XXX Nr. 7-8-9 (347-348-349)

IULIE - AUGUST - SEPTEMBRIE 2019

Gânduri adunate ... şi dăruite

La ANIVERSARE ...

În acești 30 de ani de la apariția primului număr al revistei de Fizică „EVRIKA!”, colectivul/ colegiul de redacție [format din inimoșii și distinșii profesori Emilian MICU, împreună cu soția sa Florinela, respectiv domnii profesori: Romulus SFICHI, Florea ULIU, Mihai MARINCIUC, etc.], ne-au invitat, în paginile acestei reviste, la o călătorie ce a ***sfidat timpul***, și au contribuit la formarea de generații de elevi și profesori, cu mintea deschisă spre învățătură/cunoaștere, care au modelat puternice caractere și au format personalități, oferind elevilor o rampă de lansare în spiritul competițiilor adevărate, spre performanță, la Olimpiade și Concursuri școlare, Admiteri la Facultăți, etc., în ierarhia valorilor din societate, și au marcat hotărâtor multor cititori destinele. ***Trecutul*** și ***prezentul*** s-au reunit în paginile acestei reviste, relevând secvențe din viața de odinioară a școlii românești de fizică, de „***atunci***”, o realitate al cărui ecou va fi păstrat mult timp/mereu în sufletele multora dintre noi, chiar dacă timpul implacabil a trecut prin noi și își urmează cursul firesc. Răsfoind revista EVRIKA!, începând cu nr. **1** din septembrie 1990, putem depăna amintiri – căci amintirile sunt cele care învinge trecerea timpului - și vom retrăi de fiecare dată acele momente importante în devenirea noastră ca OAMENI. Această revistă a educat de-a lungul celor 30 de ani, generații și generații de elevi și profesori, făcându–i să-și însușească prin experiență, un set de valori, care le-au dat posibilitatea să se integreze în mod inteligent și moral, într-o lume în rapidă prefacere. În paginile aceste reviste, precum și la Concursurile școlare de Fizică (inclusiv la Concursul Național de Fizică „EVRIKA!”, unde printre profesorii remarcabili, am cunoscut pe domnul prof. dr. Mihail SANDU, din Călimănești - Vâlcea, un „***sfânt***” al Fizicii preuniversitare românești, pe domnul profesor Emilian MICU, pe care-l apreciez enorm pentru tot ce a făcut pentru fizica românească, pe domnul profesor Sorin TROCARU, inspector M.E.N., pe domnul profesor Florin MĂCEȘANU din Alexandria, domnul prof. Florin BUTUȘINĂ din Șimleu Silvaniei, pe domnul profesor Ion BĂRARU din Constanța, domnul prof. Constantin RUS din Bistrița, și mulți alții).

Continuare în pagina 43

Nr. 7-8-9 / iulie-august-septembrie 2019

Redactor-şef: *prof. Emilian Micu*

Redactor-şef adjunct: *prof. Romulus Sfichi*

Tehnoredactare: *prof. Florinela Micu*

Colegiul de redacţie

Prof. Dumitru Antonie, Tg. Jiu; Prof. Onuţ Valeriu Atanasiu, Galaţi; Prof. Ion Băraru, Constanţa; Prof. Dr. Viorica Chioran, Baia Mare, Conf. Univ. Dr. Vitalie Chistol, Chişinău; Prof. Vasile Ciuchină, Galaţi; Prof. George Enescu, California; Prof. Univ. Dr. Eugen Gheorghiţă, Chişinău; Fiz. Dr. Sandu Golcea, Timişoara; Prof. Ion Holban, Chişinău; Prof. Univ. Dr. Dan Iordache, Bucureşti; Conf. Univ. Dr. Iulia Malcoci, Chişinău; Prof. Viorel Mihăilă, Brăila; Prof. Ovidiu Niţescu, Teleşti-Dâmboviţa; Conf. Univ. Dr. Mihail Popa, Bălţi; Prof. Octavian Polexa, Braşov; Prof. Romulus Sfichi, Suceava; Prof. Sorin Trocaru, Bucureşti; Conf. Univ. Dr. Gheorghe Ţurcan, Chişinău; Prof. Univ. Dr. Florea Uliu, Craiova.

Adresa redacţiei:
OP 3, C.P. 309, cod 810570, Brăila
revistaevrikabraila@gmail.com
www.facebook.com/revistaevrikabraila/
tel: 0339809874;
0722273851, 0744475498

ISSN 1220-4935

© ***Toate drepturile de tipărire şi multiplicare sunt rezervate Editurii „EVRIKA!”, Brăila***

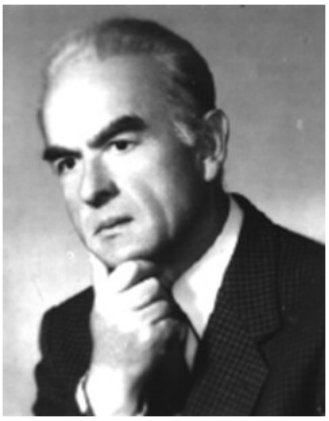
Opiniile exprimate de autori, în materialele publicate în paginile revistei, ca și răspunderea pentru corectitudinea enunțurilor și a soluțiilor problemelor propuse, aparțin în exclusivitate autorilor.

Tipar: S.C. OFFSET GRAFIC SERV. S.R.L., Brăila
Tel/Fax: 0239.618.206

Editorial

A XXV-a ediție a Colocviului Internațional de Fizică „Evrika! - Cygnus”, Vatra Dornei

Prof. Romulus Sfichi, Suceava



Trec anii și odată cu ei trece și viața oricăruia dintre noi dar faptele rămân și poate că de aceea mă gândesc, tot mai des, la ceea ce înțelepciunea - de acum a poporului - afirmă în legătură cu faptul că *„cine n-a sădit o floare, n-a adus pe lume un copil ori n-a scris o carte, degeaba a făcut umbră pe locurile pe care a trăit”*. În alte variante ale acestei cugetări, alături de carte (sau în locul acesteia) este pusă o casă și/sau o fântână. Ideea de bază a acestei celebre cugetări constă în aceea că în goana unei singure vieți, ce ne-a fost dată nouă tuturor muritorilor, e bine să rămână ceva în urma noastră, chiar dacă pentru noi creștinii (și nu numai), după dispariția noastră fizică, nu se pune punct, ci virgulă. Până la urmă celebra cugetare se subscrie, fie și numai parțial, celor două mari deziderate ale lumii de astăzi și dintotdeauna: conservarea vieții (a speciei umane) și perpetuarea acesteia.

Am făcut această scurtă introducere pentru a sublinia cât de repede zboară (se scurge) timpul. A trecut un sfert de veac de când, an de an, această întâlnire lansată la Brăila, în 1994, în cadrul preocupărilor redacției „EVRIKA!”, fondată de reputatul profesor Emilian MICU, și-a desfășurat lucrările. A fost un început bun, iar pe parcursul primelor sale ediții, Colocviul Național de Fizică „EVRIKA!” s-a ridicat la nivel internațional prin cuplarea în regim de parteneriat cu activitatea Societății Științifice CYGNUS - centrul UNESCO Suceava (1995). Următoarele ediții s-au desfășurate în diverse locații din toată țara, inclusiv în capitala REPUBLICII Moldova, sub emblema „Colocviul Internațional de Fizică „EVRIKA! - CYGNUS”. Au urmat, cu regularitate anuală, lucrări orientate către problematica majoră a învățământului preuniversitar, în general, pe care se grefează cel al Fizicii, în special - privit ca drept fundamental, pentru a răspunde cerințelor vieții curente și a provocărilor viitorului, în contextul avântului fără precedent al dezvoltării științei și tehnologiilor în cadrul unei societăți care este cea a cunoașterii.

Ediția din acest an, jubiliară, marchează așadar, continuitatea unei acțiuni nonguvernamentale pe care participanții o consideră utilă dintr-o multitudine de motive în care primează acela care are în vedere eficientizarea, modernizarea și creșterea conținutului pragmatic al învățământului Fizicii, indiferent de nivel.

Tematica acestei ediții a fost *„Învățământul Fizicii în cadrul acțiunilor de protejare a mediului - ecologie, meteorologie și schimbări climatice”*, o problematică de mare actualitate și perspectivă privind viața de pe planeta noastră - singura casă pe care o are omenirea (cel puțin deocamdată).

Întâlnirea a demarat printr-o scurtă ședință festivă în cadrul căreia au rostit scurte alocuțiuni: PROF.DR. Petru CRĂCIUN - înspector de specialitate în cadrul ISJ Suceava, Dr. Iulia MALCOCI - Academia de Științe a Moldovei, Chișinău, Dr. Ion HOLBAN - redactor șef al Revistei „Fizică și Tehnologii modern”, Chișinău, Conf.Univ.Dr. Vitalie CHISTOL - Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Prof. Emilian MICU - redactor șef al Revistei „EVRIKA!”, Brăila și Prof. Victor ȘUTAC - președintele Societății Științifice CYGNUS - centrul UNESCO, Suceava. În finalul ședinței a vorbit Prof. Romului SFICHI - redactor șef al revistei „CYGNUS”, moderatorul acestei întâlniri.*)

Vorbitorii au subliniat elogios rolul și locul acestei manifestări în cadrul perfecționării și modernizării învățământului Fizicii alături de alte inițiative benefice în acest sens și au felicitat pe organizatori. Comisia de organizare a manifestării a inclus 7 membri de la ISJ Suceava, Universitatea „Ștefan Cel Mare” Suceava, redacția Revistei de Fizică „EVRIKA!” Brăila și Societatea Științifică „CYGNUS!” Suceava. Manifestarea a mai fost onorată (în afară de vorbitori) și de prezența domnului Nicolae BALMUȘ - Chișinău și a domnului Conf. Univ. Dr. Mihail POPA de la Universitatea din Bălți - Republica Moldova.

*) Cuvântarea Profesorului Romulus Sfichi este prezentată în întregime în Revista „CYGNUS” nr. 1 (31)/2020

În programul manifestării, structurat pe două secțiuni, au fost incluse 52 de lucrări cu peste 55 autori - referate și comunicări.

Prima secțiune, 20 lucrări, s-a referit la problematica de bază a manifestării,iar a doua (27 lucrări) a abordat teme diverse privind metodica și tehnologia didactică a învățământului Fizicii de nivel preuniversitar în cadrul actualelor cerințe din lumea contemporană.

Ședința în plenul Colocviului a inclus 5 lucrări urmate (respectiv intercalate) cu o masă rotundă (asupra căreia vom reveni cu detalii într-un număr viitor al revistei) care avea drept tematică *„Rolul și locul revistelor naționale „EVRIKA!” și „CYGNUS” în procesul de învățământ al Fizicii din România. Prezent și considerații relative la viitor”*.

După derularea a două comunicări din plen care s-au referit la raportul dintre Fizică și poezia eminesciană - subiecte predilecte ale domnului dr. Fizician Ion HOLBAN de la Chișinău, prima zi a Colocviului s-a finalizat prin dezbaterile de la masa rotundă pe seama subiectului precizat. Cea de a doua zi a fost consacrată prezentării de către autorii prezenți a lucrărilor din programul manifestării. Lucrările s-au prezentat în cascadă.

Așa cum s-a subliniat și altădată este dificilă încercarea de a prezenta o sinteză de amănunt a tuturor lucrărilor, dată fiind diversitatea temelor abordate, alături de specificitatea lor (bine ar fi dacă ar fi prezentate măcar lista lucrărilor înscrise) și ca urmare vom sublinia, în cele ce urmeză, doar unele din cele mai relevante aspecte ce rezultă din lucrările ca atare, pe grupe de preocupări comune (pe cât este posibil).

1.Un număr relativ mare de lucrări (raportat la numărul lucrărilor din program) se referă la cauzele poluării mediului ambiant (apă, aer, sol și subsol) precum și la mijloacele de prevenire și combatere a acestor cauze respectiv a consecințelor acestora asupra faunei și florei Pământului. Este vorba de emisiile de gaze toxice în cadrul proceselor industriale, a mijloacelor de transport, a producerii energiei (termice, electrice) necesare omului și a altor surse de poluare asupra cărora omul poate acționa exceptând desigur, mai totdeauna, cataclismele naturale.

2. Alt număr de lucrări au abordat o tematică aflată în programele de guvernare ale majorității țărilor lumii: schimbările climatice, cauzele lor, prevenirea consecințelor lor nefaste, etc. În cadrul acestor lucrări s-au dezvoltat și dezbătut, cu deosebire, problemele încălzirii globale.

3. Ca drep probleme, incluse în primele două grupe expuse, cu caracter punctual, unele lucrări au făcut referiri la sursele regenerabile de energie (soare, vânt, biomasă, etc.), la transformările privitoare la tracțiunea electrică în locul celei mecanice pe bază de combustibili fosili (petrol, gaze naturale, cărbuni, etc.).

4. Ample referiri s-au făcut cu privire la Fizica Pământului, a cauzelor naturale, a comportamentului omului în acest context, a educației tineretului pentru o planetă curată, pentru un mediu de viață lipsit de factorii perturbatori pe care îi stăpânim și trebuie să-i stăpânim. Trebuie să respectăm natura cu tot ce aceasta include, să n-o incităm împotriva noastră prin acțiuni nesăbuite mânate de orgolii și lăcomie.

5. Un gup semnificativ de lucrări s-au referit la problemele privind metodica predării Fizicii având la bază tehnica comunicării moderne, a combinării productive și eficiente a metodelor clasice cu cele moderne. Se înscriu pe această linie manualele digitale colaborative de Fizică (dr. Nicolae Balmuș și colaboratorii - Chișinău) și alte procedee care vizează experimentul virtual și utilizarea calculatorului electronic în relația profesor - elev în procesul de învățământ.

6. O problematică nouă, în raport cu problematicile edițiilor precedente, este prezența pentru prima dată, în cadrul Colocviului a trei lucrări referitoare la raportul dintre știință și religie în susținerea a doi slujitori ai Altarului Bisericii ortodox - creștine care au declanșat discuții aprinse dar extrem de interesante ce s-au desfășurat într-o atmosferă *„încărcată”* dar dominată de respect reciproc. Aceste lucrări că vor fi publicate în Revista „EVRIKA!” în întregime.

7. Viața se desfășoară după legi neliniare și nedeterministe. Pătrunderea matematicii în tot mai multe domenii dar mai ales în Fizică prin intermediul Informaticii, ne avertzează că hârtia, ca suport al informației, se află cam pe ultima fază a existenței ei fiind încet, încet înlocuită de mijloacele pe care le oferă electronica inclusiv electronica de putere.

8. Câteva lucrări tratează probleme de istoria Fizicii și a unor mari înaintași în domeniul studiilor

și cercetării în context (Th. Stamate, Ștefania Mărăcineanu, Antonia Ablov). Excelează în acest domeniu, de câțiva ani, doamna dr.Iulia MALCOCI de la Academia de Științe din Chișinău care, precizăm poate din nou, n-a lipsit la nicio ediție din cele 25 ale Colocviului de Fizică „EVRIKA! - CYGNUS". A fost și este mereu o prezență activă căreia i se cuvine să-i mulțumim și pe acastă cale.

9. Este de menționat că programul Colocviului a inclus, ca un domeniu de preferință, problemele de astronomie și astrofizică la un nivel destul de elevat dar care au prezentat și unele deficiențe ale problemelor de concurs (Olimpiada de Astronomie) în viziunea domnului prof. Octavian GEORGESCU (Craiova).

Lucrările s-au epuizat la sfârșitul celei de a doua zi a Colocviului cu un final mai puțin reușit decât așa cum am fi vrut cauzat de intrarea nedorită în criză de timp.Nu ne-am dozat așa cum ar fi trebuit durata expunerilor dar și a discuțiilor (comentariilor) purtate. Dar a trecut ...

* * *

Cea de a treia zi (1 septembrie 2019) a inclus o excursie (pentru doritori) pe traseul Vatra Dornei - Chiril (Crucea) - masivul Rarău (cu vârful Pietrele Doamnei) - Câmpulung Moldovenesc (com. Vama) și retur.Tuturor participanților le-a plăcut traseul încă neafectat de securea care taie parcă în dușmănie pădurile din România.

Bucovina (țara de sus a Moldovei) încă rezistă (până când?) vandalismului din pădurile României cu urmări grave asupra echilibrului ecologic.

Ne-am apropiat de *„Pietrele Doamnei"* și s-a vizitat Muzeul OULUI, inedit și unicat din țară, (com.Vama - Câmpulung Moldovenesc).

Aerul curat și tare (oxigenat) al pădurii de rășinoase a înviorat pe participanții ce s-au înscris în tematica manifestării, fericit conjugată ce relaxarea survenită, urmare a acestei deplasări. Din discuțiile avute și după fețele participanților s-a putut citi mulțumirea, satisfacția și chiar bucuria participării la această ediție a Colocviului ce intră deja în tradiție. După părerea unor participanți a fost „UN REGAL" din toate punctele de vedere.

* * *

Așa cum se spunea și altă dată, nu-i prea ușor să organizezi o astfel de întâlnire date fiind modestele posibilități materiale de care se dispune. Din acest punct de vedere am beneficiat de ajutorul Universității *„Ștefan Cel Mare"* care ne-a pus la dispoziție spațiul de cazare, masă și sală de conferințe necesare manifestării la un nivel de confort ireproșabil. Mulțumim pe această cale Universității Suceava.

Aducem de asemenea mulțumiri pe această cale și Inspectoratului Școlar Județean Suceava care prin intermediul domnului inspector prof. Dr. Petru CRĂCIUN ne-a fost de un neprețuit ajutor.

Dar greul organizatoric l-a dus domnul profesor Victor ȘUTAC pe umerii căruia a apăsat întreaga greutate legată de asigurarea condițiilor cât mai bune și plăcute pentru participanți. Ca președinte al Societății Științifice CYGNUS - centrul UNESCO Suceava, de data aceasta domnul prof.Victor ȘUTAC s-a întrecut pe sine. Și bine a făcut pentru că mulți nu-l vor uita ușor. Desigur că astfel de manifestări, cu caracter profesional, au și o încărcătură emoțională. Reîntâlnirea cu colegii dragi, cu prietenii legate de atâțea ani, creează momente plăcute și de neuitat. Se spune că astfel de prilejuri n-ar fi plăcute în sine ci, mai ales, prin amintirea lor. Sperăm că așa va fi.

Informativ - într-o primă strigare - s-ar părea că ce-a de a 26-a ediție a Colocviului din 2020 va avea loc în locația SLĂNIC MOLDOVA, jud. Bacău.Vom reveni cu amănunte în timp util. Până atunci, multă sănătate și gânduri senine tuturor colegilor.

Succes deplin în noul AN ȘCOLAR 2019 - 2020!

Lucrările celei de a XXV-a ediție a Colocviului Internațional de Fizică „Evrika! - Cygnus”, Vatra Dornei

LUCRĂRI ÎN PLEN

1. ***Metodologia cunoaşterii lumii în profunzime reflectată în opera eminesciană,*** Dr. Ion HOLBAN, Chişinău;
2. ***Interferenţa ştiinţei cu poezia, artele, cultură, viziune eminesciană,*** Dr. Ion HOLBAN, Chişinău;
3. ***Academician Antonie Ablov (1905-1978) – specialist „repatriat” de la Ploieşti în 1940,*** Dr. Iulia MALCOCI, Chişinău, Dr. Ion XENOFONTOV, Chişinău;
4. ***Ştefania Mărăcineanu – fizician şi chimist de renume mondial,*** Dr. Iulia MALCOCI, Chişinău, Dr. Marina MALCOCI, Chişinău;
5. *Poluarea aerului atmosferic,* Prof. Romulus SFICHI, Suceava.

SECŢIUNEA I

1. ***Decalogul ecologic – cele 10 porunci divine ale mediului înconjurător,*** Prof. Carmen Narcisa ANDREI, Fălticeni, Pr. drd. Petre ANDREI, Fălticeni;
2. ***Deteriorarea ecosistemelor prin poluare,*** Prof. Daniela Carmen BĂLUŢĂ, Prof. Dumitru ANTONIE, Tg. Jiu;
3. ***Asupra deşeurilor spaţiale,*** Prof. Radu MURDZEK, Ana.Maria STRUGARU, Roman;
4. ***Modalităţi practice de educare a elevilor în spiritul protecţiei mediului şi a propriei persoane,*** Prof. Magdalena COSOVANU, Prof. Ilie COSOVANU, Solca;
5. ***Electroremedierea solurilor contaminate,*** Prof. Marilena COLŢ, Ploieşti;
6. ***Atmosfera Pământului – laborator de Fizică natural,*** Prof. Liviu IONESCU, Prof. Carmen Mihaela IONESCU, Craiova;
7. ***Fizica alunecărilor de teren. Acţiuni şi măsuri de protecţie,*** Prof. Laura Simona NIŢĂ, Craiova;
8. ***Studii privind variaţia factorilor climatici asupra calităţii aerului în municipiul Bacău în data de 11 iunie 2017,*** Prof. dr. Doina CAPŞA, Bacău;
9. ***Fenomene meteorologice extreme care afectează sud-vestul României,*** Prof. Simona MÎRŞIU, Prof. Mietta COLAN, Craiova;
10. ***Poluarea mediului cu radiaţii. Protecţia împotriva lor,*** Prof. Dumitru SANDA, Medic specialist, Aurelia Nicoleta SANDA, Medic rezident Ileana Alexandra SANDA, Roşiori de Vede;
11. ***Surse noi şi regenerabile de energie,*** Prof. Petru BANTAŞ, Chişinău, Prof. Maria BANTAŞ, Chişinău;
12. ***„Vremea spaţială” şi influenţa sa în tehnologiile terestre şi ale vieţii,*** Viorica VLAISAN, Franţa;
13. ***Schimbări climatice,*** Prof. Felicia BUCUR, Piteşti
14. ***Predicţia puterii şi energiei anuale produse de un agregat eolian pentru un anume amplasament cu referire la dealul Teişar din podişul Sucevei,*** Prof. Romulus SFICHI, Suceava;
15. ***Electricitatea atmosferică şi padurea. Consideraţii privind efectele trăznetelor,*** Prof. Romulus SFICHI, Suceava;
16. ***Posibile soluţii pentru contracararea fenomenului de încălzire globală,*** Prof. dr. Cristian Dan OPRIŞAN, Dorohoi;
17. ***Fizica si mediul inconjurator-diseminare proiect Erasmus+ ADAS,*** Prof. Octavian GEORGESCU, CN Carol I/CJEX Dolj, Craiova;
18. ***Fizica in gimnaziu si protectia mediului inconjurator,*** Prof. dr. Viorica CHIORAN, Prof. Ştefan CHIFA, Baia Mare;
19. ***Surse neconventionale de energie,*** Marius CHIORAN, Daniel CHIORAN, Baia Mare;
20. ***Modalităţi de utilizare a surselor de energie neconventionale în gospodarie,*** Prof. dr. Viorica CHIORAN, Baia Mare, Prof. Florinela MICU, Brăila.

SECŢIUNEA a II-a

1. ***Caracteristici şi traiectorii comparative ale asteroizilor, utilizate în activităţile didactice de Astronomie, folosind metode interactive de predare,*** Prof. Liliana Afrodita BOLDEA, Craiova;
2. ***Raportul dintre Dumnezeu, natură şi om,*** Prof. Carmen Narcisa ANDREI, Pr. drd. Petre ANDREI, Fălticeni;
3. ***Metoda simetriei utilizată în calculul rezistenţei echivalente,*** Prof. Dumitru ANTONIE, Tg. Jiu;
4. ***Studiul comportamentului neliniar al unui sistem complex cu ajutorul „Mapelor Poincaré”,*** Prof. Mirela BARCĂU, Vatra Dornei;
5. ***Greutatea unui corp de probă ideal (virtual). Mişcarea liberă a corpurilor de probă în câmpul gravitaţional al Pământului. Elemente de geometrie neeuclidiană. Sugestii de abordare noi ale temei,*** Prof. Constantin ALEXANDRU, Iaşi;
6. ***Demascarea baronului Munchausen,*** Conf. univ. dr. Vitalie CHISTOL, Sergiu LUNGU, Chişinău;
7. ***Douăzeci de ani de experiente cu pendulul Foucault,*** Prof. Dimitrie OLENICI, Suceava;
8. ***Fenomene optice documentate prin fotografii,*** Prof. Liviu IONESCU, Prof. Carmen Mihaela IONESCU, Craiova;

9. ***Lucrări practice de Fizică în laborator***, Prof. Gheorghe IRIMIA, Roman;
10. ***Creşterea atractivităţii matematicii şi ştiinţelor prin curriculum la decizia şcolii***, Prof. Emil NECUŢĂ, Piteşti;
11. ***Metoda reducerii la absurd în Fizică***, Prof. Marian CIUPERCEANU, Craiova;
12. ***Cumpăna compusă pentru ridicat căruța, descoperită în gospodăria unui țăran din Horodnic de Jos***, Prof. Dimitrie OLENICI, Suceava;
13. ***Unele informaţii captivante despre statica corpului uman şi aplicarea acestora la predarea Fizicii***, Conf. univ. dr. Mihail POPA, Bălţi, R. Moldova;
14. ***Probleme „nestandarte" de „optică geometrică"***, Conf. univ. dr. Mihail POPA, Bălţi, R. Moldova;
15. ***MDC – software pentru crearea manualelor digitale colaborative de fizică***, Dr. Nicolae BALMUŞ, Dr. Ion ANDRONIC, Dr. Iulia MALCOCI, Chişinău;
16. ***Un deschizător de drumuri – Teodor Stamati***, Prof. Ana MACHIU, Prof. Radu STRATULAT, Iaşi;
17. ***Omul spiritual, între ştiinţă şi religie***, Monah Emilian, Suceava;
18. ***Utilizarea eficientă a softurilor educaţionale***, Prof. Liliana IRIMESCU, Suceava;
19. ***Metode eficiente pentru pregătirea orelor de laborator de fizică***, Prof. Sanda BARABAŞ, Suceava;
20. ***Politicile educaționale - dificultăți de înțelegere și de aplicare***, Prof. Lucian LUNGU, Suceava;
21. ***O formă generală a primului principiu al termodinamicii***, Prof. Adrian HOLBAN, Fălticeni;
22. ***Se poate vorbi de puteri şi energii reactive în cadrul oscilaţiilor mecanice prin analogie cu cele electromagnetice***, Prof. Romulus SFICHI, Suceava;
23. ***Interpretarea semnificaţiei fizice a puterii şi energiei electrice reactive în circuitul de curent alternativ cu referire la manualele de Fizică pentru liceu din România***, Prof. Romulus SFICHI, Suceava;
24. ***Educaţia prin astronomie şi astrofizică. Performanţe obţinute de elevii români la olimpiadele internaţionale de astronomie şi astrofizică***, Prof. dr. Petru CRĂCIUN, Fălticeni, Lector univ. dr. Cristian PÎRGHIE, Suceava;
25. ***Analiza ONAA 2019***, Prof. Octavian GEORGESCU, CN Carol I/CJEX Dolj, Craiova;
26. ***Implementarea disciplinei Astronomie si Astrofizica la clasa a V-a - studiu didactico-stiintific***, Prof. Octavian GEORGESCU, CN Carol I/CJEX Dolj, Craiova;
27. ***Momentul cinetic al stelelor neutronice***, Prof. dr. Ovidiu BUHUCIANU, ISJ Bacău.

ȘTEFANIA MĂRĂCINEANU – FIZICIN ȘI CHIMIST DE RENUME MONDIAL

Dr. Iulia Malcoci[1], dr. Marina Malcoci[2]
[1]Biblioteca Științifică (Institut) „Andrei Lupan"
[2]Universitatea Tehnică a Moldovei
Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova

S-a născut la București la 18/30 iunie 1882. A urmat cursurile liceale la școala Normală „Elena Doamna" (1899), absolvind în 1903 Școala Centrală de fete din București. A continuat studiile la Facultatea de Științe Fizico-Chimice a Universității din București, susținând examenul de licență în 1910 [1].

A fost profesoară la Liceul de fete din București, iar în 1919 [2] (după alte surse în 1922), obținând o bursă, a audiat cursurile de radioactivitate ținute de M. Skłodowska-Curie la Institutul Radiului din Paris, unde a activat în calitate de cercetător științific, continuând apoi activitatea la Observatorul Astronomic de la Meudon [3], o suburbie a Parisului. La Sorbona a susținut (1924) teza de doctorat *Recherches sur la constante du polonium et sur la pénétration des substances radioactives dans les métaux/Cercetări asupra constanței poloniului și asupra penetrării substanțelor radioactive în metale*, lucrarea fiind apreciată la cel mai înal nivel mondial, obținând calificativul „Tres Honorable". M. Skłodowska-Curie, fiind prezentă la susținerea tezei de doctorat și cunoscând rezultatele muncii Ștefaniei spunea: „Am o mare stimă pentru munca pe care ea

[Ștefania Mărăcineanu] a realizat-o. În particular, ea a obținut cunoștințe perfecte pentru măsurătorile electrometrice de precizie" [4].

La Paris a studiat efectul radiației solare asupra substanțelor radioactive, demonstrând că plumbul supus secole la radiații solare devine radioactiv. Astronomul francez Henri Alexandre Deslandres (1853–1948), directorul Observatorului din Meudon, i-a făcut cadou câteva plăci de plumb, vechi de circa 300 de ani, de pe acoperișul observatorului parizian în renovare, Ștefania reușind să reconfirme radioactivitatea artificială, expunând plăcile îndelung la soare. Studiind radioactivitatea poloniului, a observat că timpul de înjumătățire a poloniului depinde de suportul pe care este așezat, trăgând concluzia că particulele alfa emise de poloniu transformă materialul substratului într-un element radioactiv.

Ștefania Mărăcineanu a activat în laboratorul soților Irène Joliot-Curie și Frederic Joliot-Curie. Lucrând asupra tezei de doctorat, a observat, în urma unei serii întregi de experimente, că plumbul din suportul de metal a unor aparate este influențat de poloniul radioactiv, emițând radiații și după îndepărtarea poloniului. A studiat acest fenomen pe zinc și cupru, radiindu-le cu raze alfa obținute de la poloniul radioactiv. Aceste observații le-a comunicat soților Joliot-Curie în 1924, efectuând o demonstrație științifică în fața unei asistențe universitare numeroase și foarte entuziasmate de cele relatate – fenomenul a fost numit „radioactivitate artificială".

Revine pentru scurt timp la Universitatea din București (1925), unde a fost numită asistenta profesorului universitar, fizicianului Cristache Musceleanu și unde, cu mijloace proprii, a înființat (1925) primul Laborator de Radioactivitate din România, folosind aparatură procurată din mijloace proprii. Apoi, până în 1930, a continuat să activeze în laboratorul Mariei Curie și la Observatorul din Meudon.

A studiat fenomenele meteorologice, iar cu ajutorul fizicienilor români D. Bungețianu (1860–1932) [5] și N. Vasilescu-Karpen (1882–1963) [6], dar și a aviatorului Constantin Cantacuzino (1905–1059) [7] a experimentat metoda de declanșare a ploilor artificiale prin dispersarea de săruri radioactive în atmosferă sau injectând norii joși cu aceste săruri, fiind numită de contemporanii săi „doamna care aduce ploaia". A realizat experiențe de provocare a ploii în România (în Bărăgan în 1931) și, fiind împuternicită de guvernul francez, în pustiul Sahara din nordul continentului african (1934), colonie franceză (Algeria). A studiat legătura dintre radioactivitate și ploi, relația dintre cutremure și precipitații [8]. În premieră a semnalat că în ajunul producerii cutremurelor se observă mărirea evidentă a radioactivității în zona epicentrului, din cauza degajării radonului radioactiv. Ipoteză de mare însemnătate pentru studierea cutremurelor terestre și prezicerea acestora pe termen scurt este confirmată mult mai târziu.

A fost consternată, când Irène și Frederic Joliot-Curie au primit Premiul Nobel pentru chimie (1935) pentru descoperirea radioactivității artificiale, fără măcar a pomeni de ea, căci aceștia folosise o mare parte din observațiile ei referitoare la radioactivitatea artificială. După o dispută științifică i s-a recunoscut unanim primatul descoperirii. De menționat că soții Irène și Frederic Joliot-Curie aproape după un deceniu au obținut radioactivitatea artificială, bombardând aluminiul cu particule alfa, metalul continuând să se dezintegreze și după înlăturarea sursei de radiații. Ei au explicat fizic și matematic fenomenul, ceea ce nu făcuse Ștefania Mărăcineanu. Cu atât mai mult că Irène Joliot-Curie mărturisea într-un articol publicat în *Neues Wiener Journal* din 5 iunie 1934: „Ne amintim că savanta română domnișoara Mărăcineanu a anunțat în 1924 descoperirea radioactivității artificiale". Tot Irène Joliot-Curie mai spunea: „Domnișoara Mărăcineanu a lucrat mai mulți ani în laboratorul meu și recent a obținut titlul de doctor în științe fizice. Apreciez în mod deosebit munca ei științifică".

O altă nedreptate i-a adus și „Romfilatelia" și specialiștii documentariști, care dorind în 2013 să omagieze femeile celebre din România cu prilejul „Zilei Mondiale a Proprietății Intelectuale" pe timbrul poștal cu numele Ștefaniei Mărăcineanu a fost pusă fotografia Mariei Curie (vezi imaginea de pe timbrul poștal și poza cu Maria Skłodowska-Curie).

Nu i-a fost mai plăcut nici atunci când nu i-a fost acordat un grad superior la Universitate. Solicitând un grad superior la universitate și fiind refuzată, scria regelui Carol al II-lea: „Numirea mea s-ar putea face pe aceeași cale excepțională ca și a domnilor recomandați de d-l Jean-Baptiste Perrin, ca o recompensă a

descoperirii radioactivității artificiale, care este a mea și de al cărui fruct s-au bucurat d-na Irène Joliot-Curie și Frederic Joliot-Curie recomandați de însuși d-l Jean-Baptiste Perrin pentru Premiul Nobel. Domnul decan al Facultății de Științe și o parte din profesori mă sacrifică pentru a nu-i nemulțumi pe d-l Jean-Baptiste Perrin și pe soții Joliot-Curie, de care, zic dumnealor, au nevoie".Deși este o somitate științifică rămâne aproape uitată de publicul larg, fiind cunoscută doar de specialiștii din domeniu. Se stinge din viață la 15 august 1944 la București, fiind răpusă de cancer. A plecat cu un an înainte ca cele două bombe atomice să fie utilizate împotriva omenirii.

Principalele lucrări ale Ștefaniei Mărăcineanu au fost: *Actions speciales du soleil sur la radioactivite du polonium et de plomb*/Acţiuni speciale ale soarelui asupra radioactivităţii poloniului şi plumbului (Paris, 1926), *Radioactivitatea și constituția materiei* (Bucureşti, 1929), *Radioactivite, soleil, pluie artificielle*/ Radioactivitate, soare, ploaie artificială (București, 1934) și *La radioactivite du globe, les radiations et les treblements de terre. Les pluies et les tremblements de terre*/Radioactivitatea terrei, radiaţiile şi cutremurele de pământ. Ploile și cutremurele de pământ.

A fost membru corespondent al Academiei Române din 21 decembrie 1937, recunoscându-i-se astfel meritele științifice [9].

Referințe bibliografice și note:

1. George Marcu, Rodica Ilinca, *Dicţionarul personalităţilor feminine din România*, Editura „Meronia", București, 2009, pp. 158-159.

2. https://irimiaoprea.files.wordpress.com/2013/09/c59ftefania-mc483rc483cineanu.pdf (accesat la 30 martie 2019).

3. Ecaterina Țarălungă, *Enciclopedia identității românești. Personalități*, București, Litera Internațional, 2011, p. 488.

4. http://enciclopediaromaniei.ro/wiki/Șetefania_Mărăcineanu (accesat la 20 aprilie 2019).

5. Bungeţianu Dimitrie (1860, Mehedinţi, România – 1932) – fizician român. A susţinut teza de licenţă în matematică la Universitatea din Iaşi (1884). A studiat Meteorologia la Paris, Hamburg, Berlin şi Petersburg. Susţine teza de licenţă în ştiinţe la Paris (1896). Conferenţiar (1896) la Catedra de Matematică a Universităţii din Bucureşti, profesor (1908) la Catedra de gravitaţie, căldură şi electricitate. Este primul doctor în fizică care susţine teza în ţară (Universitatea din Bucureşti, 1912). Lucrări privind propagarea sunetului în lichide, difracţia razelor Röntgen. Lucrarea fundamentală – *„Rezonanţa lichidelor. Viteza sunetului în lichide"*, publicată în limba franceză (Bucureşti, 1914).

6. Vasilescu-Karpen Nicolae (10/22.XII.1870, Craiova – 2.III.1964, București) – fizician, inginer și inventator român. Membru titular al Academiei Române (1923), fiind exclus din rândurile acesteia în 1948 și repus în drepturi în 1955. A fost vicepreședinte al Academiei Române (1930–1932, 1942–1944) și președinte al secției științifice (1945–1948). Cercetări științifice în domeniul electricității, aerodinamicii, fizicii atomice, termodinamicii, electrostaticii, teoriei cinetice a gazelor, electromagnetismului, chimiei fizice, electrochimiei și a pilelor electrice – *pilele Karpen*. A studiat aderen□a ferului la beton, presiunea internă la lichide, mecanismul presiunii osmotice. Timp de 55 de ani a elaborat 77 de lucrări de valoare din domeniul electricității și electrotehnicii, majoritatea fiind citate în literatura de specialitate. A fost președinte al Comitetului Electrotehnic Român (din 1928). Colegiul Tehnic de Comunicații din Bacău îi poartă numele.

7. Constantin (Bâzu) Cantacuzino (1905 – 1958) – aviator militar de elită român, membru al familiei Cantacuzino.

8. Mihai Rogai, *Ploaia artificială a fost inventată în România*, Evenimentul zilei, 13 septembrie 2009.

9. https://ro.wikipedia.org/wiki/Ștefania_Mărăcineanu (accesat la 2 iulie 2019).

DINCOLO DE DISCIPLINE

prof. Iuliana Ignat
Liceul Pedagogic „D.P.Perpessicius”, Brăila

„Disciplinaritatea, pluridisciplinaritatea, interdisciplinaritatea şi transdisciplinaritatea sunt cele patru săgeţi ale unuia şi aceluiaşi arc: al cunoaşterii”
Basarab NICOLESCU

Argument

Competenţele, valorile şi atitudinile de care au nevoie elevii pentru reuşita personală şi socială în contextul dinamicii societăţii contemporane nu pot fi formate în întregime prin intermediul disciplinelor şcolare clasice (formale). Învăţarea nu are loc numai în şcoli; cea mai mare parte a învăţării în societăţile contemporane pare a se petrece, de fapt, în afara şcolii. Familiile, comunitatea, *„grupurile de egali”* şi mai ales mass-media constituie într-o măsură tot mai semnificativă medii de învăţare.

Organizarea învăţării pe criteriul disciplinelor formale clasice devine insuficientă într-o lume dinamică şi complexă, caracterizată de explozia informaţională şi de dezvoltarea fără precedent a tehnologiilor. O învăţare *dincolo de discipline*, de rigiditatea canoanelor academice tradiţionale poate fi mai profitabilă din perspectiva nevoilor omului contemporan.

Cultura, considerată principalul câştig al umanităţii care trebuie transmis prin educaţie şi-a lărgit foarte mult semnificaţia şi, în plus, şi-a schimbat accentele, de la cultura de tip academic, către cea de tip oral şi audio-vizual, de la predominanţa monoculturalităţii către deschiderea interculturală.

Instaurarea unei culturi transdisciplinare, care ar putea contribui la eliminarea tensiunilor ce ameninţă viaţa pe planeta noastră, este imposibilă în absenţa unui nou tip de educaţie care să ţină cont de toate dimensiunile fiinţei umane. Educaţia se află în centrul devenirii noastre. Viitorul este structurat prin educaţia făcută în momentul prezent aici şi acum.

Conceptul de transdiciplinaritate

Transdisciplinaritatea se referă la ceea ce se află în acelaşi timp şi între discipline şi înăuntrul diverselor discipline şi dincolo de orice disciplină. Finalitatea sa este înţelegerea lumii prezente, unul dintre imperativele sale fiind unitatea cunoaşterii.

Prin integrarea curriculum-ului mai multor discipline, *transdisciplinaritatea* merge adesea până la fuziune, la dezvoltarea unor proiecte integrate sau chiar la conceperea unor programe de cercetare.

Basarab Nicolescu, fizician de origine română, actualmente una dintre vocile cele mai avizate în domeniul cercetării transdisciplinare, propune o relaţie între epistemologie[1] şi educaţie în contextul complexităţii ca fundament acceptat al lumii contemporane. Într-un manifest al transdisciplinarităţii el distinge trei grade diferite de integrare: pluridisciplinaritatea, interdisciplinaritatea şi transdisciplinaritatea.

Conform definiţiei date de acest autor într-una din numeroasele lucrări privind transdisciplinaritatea aceasta este *„... preocupată atât de ceea ce se află între diversele discipline, înăuntrul lor, cât şi de ceea ce este dincolo de ele.”*[2]

Raportul Comisiei Internaţionale a Educaţiei pentru Secolul al XXI-lea aparţinând UNESCO, cunoscut şi sub numele de Raportul Delors, pune accentul pe ***patru piloni ai unui nou tip de educaţie***: a învăţa să cunoşti, a învăţa să faci, a învăţa să trăieşti alături de ceilalţi şi a învăţa să exişti. În acest context, abordarea transdisciplinară poate avea o contribuţie importantă în instaurarea unui nou tip de educaţie.

A învăţa să cunoşti semnifică învăţarea metodelor care ne ajută să distingem ceea ce este real de ceea ce este iluzoriu şi să avem, astfel, o cale inteligentă de acces la cunoştinţele epocii noastre. Astfel, spiritul ştiinţific este indispensabil deoarece dezvoltă şi construieşte lumi interioare bazate pe abstractizare şi

[1]Epistemologia este teoria cunoaşterii ştiinţifice - ramură a filozofiei care se ocupă cu originile, natura şi scopurile, metodele şi mijloacele cunoaşterii de tip ştiinţific. Epistemologia are la bază două întrebări: *Ce este cunoaşterea ştiinţifică?*, *Cum este posibilă cunoaşterea ştiinţifică?* - sursa: *http://ro.wikipedia.org/wiki/Epistemologie*;
[2]Basarab Nicolescu, *Transdisciplinaritatea (manifest)*, Editura Polirom, Iaşi, 1999

familiarizare. Nu asimilarea unei mase enorme de cunoştinţe ştiinţifice oferă accesul la spiritul ştiinţific ci calitatea celor învăţate. Iar calitate înseamnă a-l face pe copil, adolescent ori adult să pătrundă în inima demersului ştiinţific reprezentat de interogarea permanentă în legătură cu rezistenţa faptelor, imaginilor, reprezentărilor, formalizărilor.

A învăţa să cunoşti înseamnă, de asemenea, capacitatea de a stabili legături între diferite cunoştinţe, între cunoştinţe şi semnificaţiile lor şi posibilităţile noastre interioare. Demersul transdisciplinar va duce la o fiinţă neîncetat reunită, capabilă să se adapteze la exigenţele vieţii şi dotată cu o flexibilitate permanent orientată către actualizarea propriilor potenţialităţi interioare.

A învăţa să faci semnifică dobândirea cunoştinţelor şi practicilor diferitelor activităţi. Nu se poate face o analiză literară pe un text fără o specializare, în prealabil, în utilizarea algoritmilor necesari în descifrarea unui text literar. A învăţa să faci înseamnă învăţarea creativităţii.

A face semnifică şi a face ceva nou, a scoate la lumină potenţialul creativ al unui copil. Pentru aceasta este necesar să se asigure egalitatea şanselor în realizarea unor potenţialităţi creatoare diferite de la o fiinţă la alta. Competiţia poate însemna şi armonia activităţilor creative dintr-una şi aceeaşi colectivitate. Edificarea unei adevărate persoane presupune şi asigurarea condiţiilor de realizare maximă a potenţialităţilor sale creatoare.

Demersul transdisciplinar se bazează pe echilibrul dintre omul exterior şi omul interior.

A învăţa să trăieşti alături de ceilalţi semnifică, înainte de toate, respectarea normelor ce reglementează raporturile dintre fiinţele ce formează o colectivitate. Atitudinea transculturală, transreligioasă şi transnaţională poate fi învăţată. Ea este înnăscută în măsura în care în fiecare fiinţă există un nucleu sacru, intangibil.

Aici există un aspect capabil al evoluţiei transdisciplinare a educaţiei: a te recunoaşte pe tine însuţi în chipul celuilalt. Este vorba de o învăţare permanentă, care trebuie începută de la cea mai fragedă vârstă şi continuată pe tot parcursul vieţii. Atitudinea transculturală, transreligioasă, transpolitică şi transnaţională ne va permite, astfel, să asimilăm mai bine propria noastră cultură, să ne apărăm mai eficient propriile interese naţionale, să ne respectăm mai bine propriile convingeri politice şi religioase.

A învăţa să fii este şi o învăţare permanentă a elevului de către profesor, dar şi a profesorului de către elev. Construcţia unei persoane trece în mod inevitabil printr-o dimensiune transpersonală. Lipsa de respect faţă de acest acord necesar explică, în mare parte, una dintre tensiunile fundamentale ale epocii noastre, aceea dintre material şi spiritual.

A învăţa să fim înseamnă şi a învăţa să cunoaştem şi să respectăm ceea ce leagă subiectul de obiect. Celălalt este un obiect pentru mine dacă nu înţeleg că noi, amândoi, şi celălalt şi eu, clădim împreună subiectul legat de obiect.

În viziunea transdisciplinară există şi o trans-relaţie, care realizează legătura dintre cei patru stâlpi ai noului sistem de educaţie şi care îşi află izvorul în propria noastră constituţie de fiinţe umane.

Educaţia transdisciplinară lămureşte într-o nouă manieră nevoia, resimţită din ce în ce mai acut, a unei educaţii permanente. Ea trebuie să se exercite nu doar în instituţiile de învăţământ, de la şcoala primară la universitate, ci şi pe întreg parcursul vieţii şi pretutindeni.

Nu este necesar ca în instituţiile de învăţământ să se creeze noi departamente şi noi catedre, fapt care ar contraveni spiritului transdisciplinar: transdisciplinaritatea nu este o nouă disciplină şi cercetătorii transdisciplinari nu sunt noi specialişti.

Transdiciplinaritate prin integrare curriculară

Conceptul de integrare curriculară este un proces de stabilire a unor relaţii de convergenţă la nivelul elementelor de conţinut, al obiectivelor sau metodelor, dar şi la nivel de concepte sau valori aparţinând diferitelor discipline şcolare. În cadrul acestuia se disting două dimensiuni:

Integrarea orizontală - reuneşte într-un ansamblul coerent două sau mai multe obiect de studiu aparţinând unor domenii (sau arii curriculare) diferite. Un exemplu îl constituie integrarea geografiei, biologiei, chimiei, ecologiei, educaţiei civice etc., în studierea unei teme care se poate numi *„Educaţia*

pentru mediul înconjurător".

Integrarea verticală - reuneşte într-un ansamblu coerent două sau mai multe obiecte de studiu aparţinând aceluiaşi domeniu/arie curriculară (de exemplu *„ştiinţe socio-umane"*). Un exemplu clar în acest sens îl oferă integrarea istoriei, educaţiei civice, filosofiei etc., într-o temă intitulată *„Educaţia pentru drepturile omului"*.

Obiectivele esenţiale pe care încearcă să le atingă integrarea curriculară pot fi grupate în două direcţii:

1. relaţionarea diferitelor segmente („diviziuni") din cadrul programelor de studiu;
2. relaţionarea procesului (experienţelor) de învăţare cu situaţii concrete de viaţă.

Construcţia acestui concept de necesită propunerea unor opţionale gândite din perspectivă integrată, adică a unor opţionale realizate prin contribuţia a mai multe discipline de studiu.

În general, pentru a construi o programă de opţional, se parcurge un demers adaptat nevoilor locale de formare.

În loc de încheiere

Ar putea oare exista astăzi un dialog real între un fizician teoretician al particulelor şi un neurofiziolog, un matematician şi un poet, un biolog şi un economist, un politician şi un informatician, dincolo de nişte generalităţi mai mult sau mai puţin banale ?

Acumularea actuală a cunoştinţelor nu are precedent în istoria omenirii. Lumea cunoştinţelor despre univers şi sistemele naturale, acumulate în cursul secolului al XX-lea, depăşeşte de departe tot ceea ce a ajuns să fie cunoscut în decursul tuturor celorlalte veacuri la un loc. Dar, oare, cum se face că, pe măsură ce cunoaştem mai bine din ce suntem făcuţi, înţelegem mai puţin cine suntem?

Poate transdisciplinaritatea nu este calea unică, ci o cale de mărturisire a prezenţei noastre în lume şi a experienţei noastre trăite prin fabuloasele cunoştinţe ale epocii noastre.

Transdisciplinaritatea conduce la o atitudine deschisă faţă de societate, fiinţă umană, cultură, religie, presupune dialogul şi reconcilierea ştiinţelor exacte cu ştiinţele umaniste, cu artele, literatura, poezia şi experienţa interioară. Educaţia transdisciplinară se bazează pe reevaluarea rolului intuiţiei, imaginaţiei, sensibilităţii în transmiterea cunoştinţelor. Rigoarea, deschiderea şi toleranţa sunt caracteristicile fundamentale ale atitudinii şi viziunii transdisciplinare.

„Ideea este de legături, de stabilire de legături între fapte, oameni, culturi, religii, discipline, tot ceea ce uneşte, ceea ce traversează diverse zone ale domeniului cunoaşterii şi ceea ce este dincolo de toate domeniile cunoaşterii. Cu alte cuvinte, finalitatea transdisciplinarităţii este înţelegerea omului în totalitate."[3]

Bibliografie

[1]*Epistemologia este teoria cunoaşterii ştiinţifice - ramură a filozofiei care se ocupă cu originile, natura şi scopurile, metodele şi mijloacele cunoaşterii de tip ştiinţific. Epistemologia are la bază două întrebări: Ce este cunoaşterea ştiinţifică?, Cum este posibilă cunoaşterea ştiinţifică? - sursa: http://ro.wikipedia.org/wiki/Epistemologie*

[2] *Basarab Nicolescu, Transdisciplinaritatea (manifest), Editura Polirom, Iaşi, 1999*

[3]*„Transdisciplinaritatea - o nouă viziune asupra lumii" - Interviu cu Academicianul Basarab Nicolescu - sursa: http://www.cafeneaua.com/*

☺ ☺ ☺

La scriitorul francez **Anatole France** venise odată o tânără stenografistă să se angajeze la lucru. France găsise că e mai eficient să dicteze nuvelele şi articolele sale.

- Monsieur, eu pot stenografia cu o viteză de 150 de cuvinte pe minut, rosti domniţa cu gândul să-şi ridice valoarea.

- E bine, dar de unde să vă iau atâtea cuvinte?, răspunse uimit şi ironic France.

Studiu asupra aplicării analizei dimensionale în Fizică

Prof. Marian Ciuperceanu, Colegiul Național „Frații Buzești”, Craiova

I. Introducere

În acest material, va fi prezentat principiul pe care se bazează analiza dimensională și câteva aplicații care să servească la înțelegerea modului de utilizare a analizei dimensionale în stabilirea formulelor pentru anumite mărimi din procese fizice cunoscute. Sunt prezentate totodată limitele acestei analize dimensionale în corelarea mărimilor fizice care însoțesc un fenomen.

Conform principiului omogenității dimensionale, relațiile matematice care exprimă orice fenomen fizic trebuie să fie omogene din punct de vedere dimensional, adică toți parametrii ecuației trebuie să aibă aceleași dimensiuni.

În cazul în care termenii unei ecuații omogene din punct de vedere dimensional se împart cu o cantitate ce se exprimă în aceeași dimensiune, va rezulta o ecuație adimensională, grupurile adimensionale fiind, evident, în număr mai redus decât variabilele.

II. Teorema π (Teorema lui Buckingham)

Această teoremă reprezintă o generalizare a metodei analizei dimensionale, având – așa cum vom vedea în rândurile de mai jos – avantajul reducerii numărului de variabile ce descriu fenomenul fizic la grupuri de mărimi adimensionale.

Pe scurt, teorema π poate fi enunțată astfel: „Dacă o funcție de mai multe mărimi fizice este dimensional omogenă, ea poate fi redusă întotdeauna la o funcție de un număr mai mic de variabile adimensionale “.

Cu alte cuvinte, dacă $X_1, X_2, \dots, X_n$ reprezintă n variabile dimensionale ce sunt implicate în desfășurarea unui fenomen fizic și între ele există o legătură implicit de forma $f(X_1, X_2, \dots, X_n) = 0$, atunci această legătură se poate exprima sub forma $\varphi(\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_{n-k}) = 0$, unde mărimile $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_{n-k}$, reprezintă combinații dimensionale ale variabilelor $X_1, X_2, \dots, X_n$.

Putem distinge următoarele etape ce trebuie parcurse la aplicarea teoremei π în fizică:

i. Evidențierea fenomenului fizic și a factorilor care îl pot influența, cu stabilirea celor n variabile $X_1, X_2, \dots, X_n$.

ii. Stabilirea dimensiunilor fiecărei varibile X_i în funcție de cele m mărimi fizice fundamentale, ce alcătuiesc o bază a sistemului coerent de mărimi fizice . De exemplu, în mecanică se consideră ca mărimi fizice fundamentale lungimea (L), timpul (T), masa (M), iar termodinamica introduce în plus cantitatea de substanță (ν) și temperatura termodinamică (Θ). Întrucât o mărime fizică derivată se construiește din mărimile bazei, în expresia matematică a mărimii derivate va intra fiecare element al bazei ridicat la o putere rațională într-un produs de puteri.

iii. Determinarea grupurilor adimensionale $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_{n-k}$ și a relației $\varphi(\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_{n-k}) = 0$.

iv. Din numărul total de n variabile, se selectează un număr de k, denumite variabile primare, care trebuie să conțină toate cele m dimensiuni fundamentale și nu trebuie să formeze grupuri π între ele. Se formează grupurile π prin înmulțirea variabilelor primare între ele, fiecare cu un exponent necunoscut.

v. Pentru satisfacerea principiului omogenității dimensionale, se formează un sistem de ecuații bazat pe egalitatea exponenților variabilelor primare din ambele părți ale ecuațiilor (și cum π_i nu au dimensiuni, ei pot fi înlocuiți cu $M^0 \cdot L^0 \cdot T^0$, în cazul mecanicii). Se verifică practice adimensionalitatea factorilor π_i.

vi. Se rearanjează grupurile π_i, care sunt legate între ele: $\pi_1 = f_1(\pi_2, \dots, \pi_{n-k})$.

Avantajul utilizării acestei teoreme în fizică este faptul că determinarea experimental a legăturii dintre cele n mărimi fizice dimensionale se reduce la determinarea legăturii dintre cei n-k termini complecși adimensionali.

III. Aplicații ale analizei dimensionale

Principalele aplicații ale analizei dimensionale se referă la:

- transformarea dintr-un sistem de unități în altul;

- stabilirea ecuațiilor;
- reducerea numărului de variabile necesare la un program experimental;
- stabilirea principiilor de concepere a unui model.

Ex. 1: Să se determine, folosind teorema π, viteza de atingere a solului de către un corp lăsat liber de la înălțimea h, ce cade fără frecare,cunoscând accelerația gravitațională *g*.

Rezolvare:

Considerăm funcția implicit a căderii corpului de la înălțimea h, în câmp gravitațional: *f(v, g, h) = 0.*

Fie g și h mărimile alese independent de mărimile fundamentale ale sistemului S.I., în care ne propunem să rezolvăm problema.

Se observă că aceste două mărimi sunt independente dimensional și asigură, prin dimensiunile lor, exprimarea dimensional a vitezei v.

Ecuația anterioară va lua următoarea formă: $f_1\left(\frac{v}{g^x \cdot h^y}, 1{,}1\right) = 0$ sau $\varphi\left(\frac{v}{g^x \cdot h^y}\right) = 0$

unde $\pi = \frac{v}{g^x \cdot h^y}$ este un complex adimensional, exponenții x și y urmând a fi determinați din condiția

ca numărătorul și numitorul să aibă aceleași dimensiuni (sau, echivalent, aceleași unități de măsură):

$$[v] = [g^x] \cdot [h^y] \quad \leftrightarrow \quad \frac{m}{s} = \left(\frac{m}{s^2}\right)^x \cdot m^y \quad \leftrightarrow \quad m^1 \cdot s^{-1} = m^{x+y} \cdot s^{-2x}$$

de unde se obține sistemul de ecuații: $\begin{cases} 1 = x + y \\ -1 = -2x \end{cases}$

rezultând: $x = y = \frac{1}{2}$

Deducem că $\pi = \frac{v}{g^x \cdot h^y} = \frac{v}{\sqrt{g \cdot h}} = const.$ sau $v = const \cdot \sqrt{g \cdot h}$

unde constanta din relație se poate determina pe cale experimentală.

Ex. 2: Găsiți, folosind metodele analizei dimensionale, relația de legătură dintre viteza termică v_T a moleculelor unui gaz, masa molară μ a gazului, temperatura T a gazului și constanta gazelor ideale R.

Rezolvare:

Întrucât orice mărime derivată din termodinamică se construiește din următoarele mărimi ale bazei: lungimea (L), timpul (T), masa (M), cantitatea de substanță (ν) și temperatura termodinamică (Θ), condiția de omogenitate dimensională se scrie:

$$[v] = [\mu^x] \cdot [T^y] \cdot [R^z]$$

relație echivalentă cu:

$$L^1 \cdot T^{-1} \cdot M^0 \cdot \nu^0 \cdot \Theta^0 = (L^0 \cdot T^0 \cdot M^1 \cdot \nu^{-1} \cdot \Theta^0)^x \cdot (L^0 \cdot T^0 \cdot M^0 \cdot \nu^0 \cdot \Theta^1)^y \cdot (L^2 \cdot T^{-2} \cdot M^1 \cdot \nu^{-1} \cdot \Theta^{-1})^z$$

ceea ce conduce la următorul sistem de ecuații:

$$\begin{cases} 1 = 2z \\ -1 = -2z \\ 0 = x + z \\ 0 = -x - z \\ 0 = y - z \end{cases} \quad \leftrightarrow \quad \begin{cases} x = -\frac{1}{2} \\ y = \frac{1}{2} \\ z = \frac{1}{2} \end{cases}$$

Obținem, deci: $$v = const \cdot \mu^{-\frac{1}{2}} \cdot T^{\frac{1}{2}} \cdot R^{\frac{1}{2}} = const \cdot \sqrt{\frac{R \cdot T}{\mu}}$$

Reamintim că analiza dimensională nu poate preciza constantele ce intervin în expresiile matematice ale formulelor fizice, întrucât aceste constante au dimensiunea zero. Determinarea acestor constante poate fi obținută doar prin experiment.

De asemenea, este extrem de important găsirea parametrilor independenți ce intervin în procesul fizic studiat (care nu cad din cer), adică a variabilelor de care depinde mărimea fizică ce urmează a fi determinată, omiterea uneia (sau mai multor) conducând la erori.

Bibliografie:
Staicu, C., *Analiză dimensională generală*, Editura Tehnică, București, 1976.
Vasilescu , Al., *Analiza dimensională și teoria similitudinii*, Editura Academiei, București, 1969.

Reflexii filozofice asupra astronomiei

conf. univ., dr. ***Mihail POPA,***
Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălţi, Republica Moldova,
profesor ***Petru BACIU*** *Gimnaziul Marandeni, raionul Făleşti, Republica Moldova*

În toate timpurile filosofia trebuia să dea răspunsuri la cele mai generale și profunde întrebări pe care veața le-a înaintat și le va înainta omenirii. Unele din aceste întrebări sunt:

Ce prezintă în ansamblu lumea ce ne înconjoară?

Care este locul omului și societății ca un tot întreg în această lume?

Deoarece concepțiile și convingerile filozofice constituie fundamentul întregului sistem de concepte despre lume, filozofia interpretează în mod teoretic datele globale ale științei și tehnicii, descriind cel mai obiectiv tabloul real al lumii.

Astronomia – știința despre corpurile și fenomenele cerești, despre lume și despre Univers – este una din cele mai vechi științe ale naturii. Apariția astronomiei este strâns legată de necesitățile practice ale strămoșilor îndepărtați, care aveau nevoie să se orienteze în spațiu, să călătorească, să măsoare timpul, să întocmească calendare, să stabilească cel mai potrivit timp pentru a începe și a finaliza lucrările agricole. La soluționarea acestor sarcini de importanță vitală au contribuit observațiile efectuate asupra corpurilor cerești.

Știința astronomică s-a dezvoltat întotdeauna în conformitate cu necesitățile practice ale oamenilor, cu evoluția condițiilor materiale ale vieții societății. Dacă tehnica de cercetare a astronomiei s-a dezvoltat mult datorită evoluției radiotehnicii, radioelectronicii, optoelectronicii și tehnologiilor informaționale, știința despre Univers și în prezent este legată în modul cel mai strâns de practica umană de observații.

Cercetările astronomice capătă o importanță deosebit de mare în zilele noastre, în epoca revoluției tehnico - științifice. Fizica contemporană, care se află la baza progresului tehnico-științific, are nevoie într-o măsură tot mai mare de cercetarea stărilor extreme ale materiei și anume a stărilor de presiune înaltă, de temperatură supraînaltă, a vidului cosmic, a câmpurilor magnetice de mare putere, a proceselor care sunt însoțite de degajarea unor energii enorme.

Obținerea unor astfel de stări în condițiile laboratoarelor terestre și ținând cont de nivelul actual al tehnicii experimentale, reprezintă o problemă practică greu de realizat. Însă, însăși Universul este un laborator infinit în care stările extreme ale materiei pot fi cercetate în mod real. Nu întâmplător a fost declarat că, astrofizicii îi aparține viitorul în științele naturale contemporane.

Omul a început studierea naturii prin cercetarea fenomenelor care îl înconjoară nemijlocit și care se caracterizează prin dimensiuni de timp și spațiu, de ordinul centimetrilor și secundelor. Apoi, s-a extins cercul fenomenelor studiate pe de o parte în

domeniul microproceselor (cu dimensiuni spațio-temporale de ordinul 10^{-17} - 10^{-13} cm și 10^{-27}s), iar pe de altă parte – în domeniul megaproceselor (cu dimensiuni spațio-temporale de ordinul miliardelor de ani-lumină și al miliardelor de ani).

Descoperirile fundamentale ale astronomiei contemporane, legate de posibilitățile observării în noi diapazoane de unde electromagnetice, au clarificat unele aspecte ale evoluției stelelor, galaxiilor, Universului. Dezvoltarea continuă a observațiilor astronomice atât de pe suprafața Pământului, cât și cu ajutorul navelor cosmice și sateliților artificiali, face posibilă obținerea unor informații tot mai complicate despre multe fenomene din spațiu cosmic și despre obiectele astronomice enigmatice.

Menționăm în mod deosebit că, datorită dezvoltării unor noi metode de cercetare astronomică, care au extins considerabil posibilitățile de a obține cele mai variate informații despre fenomenele cosmice, astrofizica s-a transformat în ultimele decenii într-o știință evolutivă. Dacă, relativ nu demult, atenția cercetătorilor Universului era concentrată, în primul rând, asupra studierii stărilor actuale ale unor anumite obiecte cosmice, astăzi pe primul plan se situează studierea legităților, originea și dezvoltarea lor. Cunoașterea acestor legități prezintă o importanță foarte mare, deoarece ne dă posibilitatea de a pronostica viitoarele stări ale obiectelor studiate.

Cercetările astronomice și cunoștințele astronomice au o mare importanță privind concepția despre lume. Omul este o parte componentă a Universului, iar anumite circumstanțe cosmice îl însoțesc toată viața lui. El resimte diferite influențe cosmice, se află într-o legătură reciprocă cu natura înconjurătoare, antrenând treptat în sfera practicii sale cele mai vaste domenii ale Universului. Încă anticii și-au dat seama în mod intuitiv că ei depind de circumstanțele cosmice, de legătura lor indisolubilă cu Universul. Și cu totul firească era năzuința omului de a pătrunde în tainele universului, de a înțelege locul său în el.

Pe măsura dezvoltării științei această năzuință devenea din ce în ce mai mare. Este semnificativ faptul că anume studierea fenomenelor cosmice a avut ca rezultat marea revoluție a lui Copernic, care a pus bazele științelor naturale contemporane. Observațiile astronomice au jucat un rol important în descoperirea de către Galilei și Newton a legilor mișcării corpurilor și a legii atracției universale. Ele au contribuit în mare măsură și la elaborarea uneia dintre dintre cele mai fundamentale teorii ale fizicii – teoria relativității – atât a celei terestre, cât și a celei generale.

Importanța cercetărilor legate de studierea Universului s-a ridicat la o etapă calitativ nouă datorită realizărilor remarcabile ale științei și tehnicii în cucerirea cosmosului. Și principalul constă nu numai în faptul că aparatele cosmice dau posibilitatea de a plasa aparatută astronomică dincolo de straturile compacte ale atmosferei terestre, extinzând astfel în mod considerabil posibilitățile observațiilor astronomice, ci în faptul că cosmosul odată cu dezvoltarea zborurilor cosmice a început să fie atras tot mai mult în sfera practicii nemijlocite a omului.

Progresul impetuos al astronomiei în a doua jumătate a secolului al XX-lea prezintă o importanță extrem de mare pentru construirea tabloului științific al lumii contemporane, care constituie o reflectare generalizată a naturii înconjurătoare de către om. În fiecare epocă istorică, la fiecare nivel al dezvoltării științei, la baza tabloului științific al lumii se afla întregul ansamblu de cunoștințe existente, iar un rol deosebit de important în structura tabloului lumii l-a jucat cunoștințele despre Univers.

Trebuie să menționăm că știința nu constituie numai o cunoaștere abstractă, nu numai o totalitate de cunoștințe despre legitățile lumii care ne înconjoară, dar și activitatea umană pentru producerea de cunoștințe. Fără om știința n-ar putea să existe, adică știința este una din formele conștiinței umane.

Observații. Experiment. Teorie. Una din tezele de bază ale teoriei cunoașterii a materialismului dialectic constă în faptul că procesul cunoașterii lumii înconjurătoare, de către om, se realizează în direcția de la contemplarea vie la gândirea abstractă, și de la ea – la aplicarea în practică.

Momentul inițial al cunoașterii științifice sunt observările efectuate asupra diferitelor obiecte și procese din natură și care furnizează material primar pentru cercetarea științifică. Aceste observări se pot efectua nemijlocit atât cu ajutorul

organelor de simț (observări simple și directe), cât și cu ajutorul diferitelor aparate și instrumente (observări complexe și intermediare), care lărgesc posibilitățile acestor organe. Nemijlocit sau cu ajutorul unor instrumente speciale (microscoape, microscoapele electronice, telescoape, radiotelescoape etc.) cercetătorul observă desfășurarea unor fenomene din natură, înregistrează evenimentele se se produc, efectuiază măsurările necesare.

Dispunând de *organe de vedere* capabile să reproducă lumina vizibilă, oamenii au început să studieze Universul prin radiațiile provenite de la obiectele pe care le puteau observa nemijlocit pe cer. Și în decurs de multe secole astronomia rămâne exclusiv o știință optică. Principalul instrument al cercetătorilor Universului a fost și rămâne și în prezent *telescopul* – aparatul catre mărește de multe ori sensibilitatea ochiului omenesc. De exemplu, **Telescopul spațial Hubble** este un telescop plasat pe orbită în jurul Pământului, numit așa după astronomul american Edwin Hubble. Acesta este poziționat în afara atmosferei terestre, ceea ce îi conferă avantaje semnificative față de telescoapele de pe Pământ, imaginile nefiind perturbate de către turbulențele atmosferice, iar telescopul putând capta informații și în spectrul ultraviolet, ale cărui lungimi de undă sunt în mod normal puternic atenuate de către stratul de ozon al Pământului. De la lansarea lui în 1990 a devenit unul dintre cele mai importante instrumente din istoria astronomiei. Cu el astronomii au făcut numeroase observații, care au dus la importante descoperiri în astrofizică **[1].**

Ultimul cuvând în astronomie este **Telescopul spațial James Webb** (abreviat **JWST**) care este un observator orbital cu infraroșu care are ca obiectiv înlocuirea telescopului spațial Hubble. Scopul acestui telescop este de a vedea cele mai îndepărtate obiecte din Univers, chiar obiecte mai depărtate de 8 miliarde de ani – lumină, aceasta fiind limita telescopului Hubble. Planurile recente arată că telescopul va fi lansat cu racheta Ariane 5 nu mai devreme de finalul anului 2019. Principalele misiuni ale telescopului James Webb sunt de a studia cele mai îndepărtate stele și galaxii din Univers, adică formele primare ale galaxiilor, cele care alcătuiau universul după Big Bang, de a înțelege modul de formare a galaxiilor, de a înțelege cum se formează stelele și sistemele planetare, dar și de a studia sistemele planetare și originea vieții **[2].**

Spre deosebire de observator, un experimentator are posibilitatea de a influența activ și nemijlocit asupra obiectului studiat (să-l încălzească, să-l supună acțiunii unor substanțe chimice, unor sarcini mecanice, unor câmpuri electrice și magnetice etc.), să schimbe starea lui și să urmărească rezultatele unor astfel de schimbări. Experimentul poate fi repetat în orice timp și de orice număr de ori. Afară de aceasta, în procesul cercetării experimentul poate fi modificat, pot fi introduse anumite rectificări și astfel se pot obține rezultate principial noi. Astfel, experimentul este o metodă de cercetare științifică mai eficientă decât observația. Pe de altă parte, și experimentul, și observația, reprezintă surse ale reprezentărilor teoretice.

De asemenea, în astronomie sunt posibile și cercetări care se apropie de cele experimentale. Însă, condițiile pentru aceste cercetări nu le creează experimentatorul, ci însăși natura. Sarcina savantului constă în a prevedea o astfel de posibilitate și de a o folosi pentru cercetarea unor fenomene. Unul din primele „experimente cosmice” utilizate de om a fost determinarea formei Pământului cu ajutorul măsurătorilor asupra eclipselor de Lună. Strămoșii noștri n-au putut să părăsească Pământul și să-l privească *dintr-o parte*, de la o mare distanță așa cum au izbutit s-o facă oamenii din zilele noastre cu ajutorul aparatelor cosmice. Posibilitatea de *a vedea* Pământul din exterior ne-a oferit-o însăși natura.

După cum se știe, eclipsele de Lună au loc datorită faptului că Luna, în mișcarea sa în jurul Pământului, intră din când în când în conul de umbră lăsat de razele Soarelui pe partea neiluminată a Pământului, iar pe suprafața Lunii se vede umbra Pământului. Marele gânditor din Grecia Antică, Aristotel, a observat printre primii că în timpul tuturor eclipselor de Lună observate de oameni, conturul umbrei Pământului pe Lună are întotdeauna formă de cerc. Aristotel a ajuns la concluzia că Pământul are formă sferică, deoarece numai o sferă poate avea în orice poziție o umbră rotundă. Este interesant faptul că în timpul eclipselor de Lună natura parcă efectuiază paralel încă un experiment important. În perioada eclipsei totale razele directe ale Soarelui nu pot atinge suprafața Lunii – în cale lor se află Pământul, adică

în porțiunea de *umbră* nu există niciun fel de lumină solară directă. Totuși, datorită diametrului unghiular mare al Soarelui, mai există și o iluminare parțială, în afara umbrei Pământului, această porțiune chemându-se *penumbră.*

Un exemplu pregnant de aplicare a situației cosmice în scopul unor cercetări științifice este verificarea uneia din deducțiile teoriei relativității generale ale lui Einstein cu privire la deformarea razelor de lumină sub acțiunea forței gravitaționale. Pentru aceasta se folosește momentul eclipsei totale de Soare, când apare o posibilitate unică de a fotografia simultan discul solar acoperit de Lună și stele din apropierea marginilor lui. Fotografiile obținute se compară cu fotografiile obișnuite ale cerului înstelat. Și dacă poziția acelorași stele pe aceste fotografii nu coincid, atunci după devierea lor se poate aprecia gradul de deformare a razelor de lumină la trecerea lor în apropierea nemijlocită de Soare.

Pentru a verifica justețea teoriei generale a relativității lui Einstein pot fi utilizate și observațiile asupra altor efecte fizice de ordin cosmic, a căror existență a fost prezisă de această teorie. Unul din aceste efecte constă în faptul că în momentul fazei totale a eclipsei de Soare, când Luna se află între Soare și Pământ, atracția gravitațională dintre Soare și Pământ trebuie să fie cât mai mică. Conform calculelor, efectuate conform teoriei relativității generale, accelerația gravitațională la suprafața Pământului în momentul trecerii Lunii între Soare și Pământ s-ar modifica doar cu al șaisprezecelea număr după virgulă. Dar prezența unor aparate care ar înregistra astfel de rezultate nu este la îndemâna savanților. Bunăoară, în timpul observării eclipsei totale de Soare din 31 iulie 1981, savanții ruși au folosit un *gravimetru cu laser*, creat de Institutul de Automatică și Electrometrie al Secției siberiene a Academiei de Științe a fostei URSS. Instrumentul unic pentru acea vreme a permis măsurarea atracției gravitaționale cu precizia de până la nouă cifre după virgulă, iar rezultatele observărilor și măsurărilor în limitele preciziei aparatului nu au constatat nici o modificare a accelerației gravitaționale.

Cosmosul – Pământul – Omul. Una din principalele teze ale dialecticii materialiste este ideia despre legătura reciprocă și interdependența fenomenelor naturii. Omenirea ca formație socială se supune unor legități speciale – legile dezvoltării sociale. Însă din punctul de vedere al științelor naturii noi suntem o parte a Universului și ne supunem legităților fizice, precum și altor legități care funcționează în Univers.

Nu numai o serie întreagă de condiții ale vieții noastre, ci și însăși existența civilizației terestre depinde de ceia ce reprezintă Universul nostru, cum se dezvoltă el, ce procese fizice se desfășoară în el, ce legi acționează. Înțelegerea de către om de pe poziții științifice a locului său în Univers, a legăturii sale reciproce cu lumea înconjurătoare prezintă o mare importanță nu numai pentru activitatea noastră practică, ci constituie baza concepției noastre științifice.

Dacă nou suntem o parte a Universului, atunci existența noastră trebuie să fie strâns legată nu numai de fenomenele ce ne înconjoară, ci și de fenomenele de ordin cosmic. Omul a reușit să învingă atracția terestră și să iasă în cosmos abia în a doua jumătate a secolului XX. Însă viața oamenilor a fost legată din adâncă antichitate de fenomene cosmice. După cum s-a menționat mai sus, stelele și planetele ajutau omului să găsească calea în oceane, să măsoare timpul, să întocmească calendare, să stabilească termenul lucrărilor agricole.

Una din primele încercări, firește, încă naive, de a descoperi legătura dintre fenomenele terestre și cele cerești au fost miturile grecilor antici despre cerul înstelat. Aceste mituri sunt profund ateiste. Deși în ele sunt prezenți numeroși zei, nimfe, ciclopi și alte ființe fantastice, dotate cu proprietăți supranaturale, totuși, eroii lor principali sunt oamenii, care nu numai că acționează deopotrivă cu zeii, ce de multe ori îi și înfrângeau.

Rolul metodelor matematice în cunoașterea lumii. Cunoașterea de către științele naturii a legităților lumii ce ne înconjoară este indisolubil legată de aplicarea aparatului matematic și a metodelor matematice de cercetare. Nu întâmplător Copernic a scris pe foaia de titlu a marii sale opere: „Aici să nu între acel ce nu cunoaște matematică”. Fără ajutorul aparatului matematic ar fi fost imposibil să se exprime exact raporturile cantitative și dependențele reale care există în natură.

Ce-i drept, în procesul dezvoltării sale știința evidențiează nu numai legitățile cantitative, ci și cele calitative. Însă, în primul rând, la baza oricărortransformări calitative se află transformările

cantitative. În al doilea rând, descoperirea legităților calitative nu ne dă cunoștințe finite – aceasta este numai o etapă intermediară. O teorie științifică poate fi considerată încheiată când ea capătă o expresie matematică. În primul rând e clar, că aceasta se referă la astfel de științe, cum sunt fizica și astronomia. În afară de aceasta formulele matematice sunt nu numai un mod de descriere. Metoda matematică posedă o forță euristică colosală; pornind de la fapte din lumea reală, ea este în stare să dea noi cunoștințe. Dacă aparatul matematic reflectă just legăturile și raporturile care există în natură, atunci pe calea unor transformări pur matematice, pornind de la fenomenele, pe baza cărora a fost construit acest aparat, se pot prezice fenomene noi încă necunoscute, și se poate pronostica dezvoltarea în continuare a unor procese ale naturii.

Astronomia bazată pe observări este strâns legată de măsurări cantitative de mare precizie. Măsurările de acest fel sunt imposibile fără a introduce un sistem de referință asemănător cu sistemul geografic de coordonate pe Pământ. Numai cu această condiție se poate asigura, pe de o parte, exactitatea necesară a rezultatelor observărilor efectuate, iar pe de altă parte – posibilitatea unor indicații care dau posibilitatea de a găsi pe cer fără greș obiectele ce urmează să fie studiate.

Coordonatele cerești se introduc cu ajutorul unui sistem special de construcții geometrice, a căror totalitate a căpătat numele de astronomie sferică. La prima vedere astromonia sferică nu este decât o construcție auxiliară convențională. Însă anume ea asigură concordanța dintre rezultatele observațiilor efectuate și natura reală, precum și posibilitatea aplicării practice a datelor astronomice.

Astronomia practică. Se știe, că astronomia, ca și alte științe ale naturii, a luat naștere din necesitățile practice ale oamenilor. Luând naștere din soluționarea unor probleme practice, astronomia a exercitat la rândul său o influență extrem de mare asupra dezvoltării umane, a contribuit la progresul ei. De exemplu, posibilitatea de a determina locul unde se află o navă în mare după poziția Soarelui și a stelelor a contribuit la importante descoperiri geografice. Descoperirea Americii, călătoriile în jurul lumii au fost realizate de navigatorii, care cunoșteau bine astronomia practică. Columb spunea: „Există numai un singur calcul fără greș - cel astronomic. Ferice de acela care îl cunoaște” **[3]**.

Până în a doua jumătate a secolului XX metodele astronomice de navigație, geodezie, precum și de calcul al timpului și-au păstrat importanța lor practică. Însă în anii de după război, în urma dezvoltării radiotehnicii, televiziunii, electronicii, fizicii atomice, au apărut metode mai comode, mai operative și mai exacte, atât pentru soluționarea problemelor de navigație și geodezie, cât și pentru calculul de înaltă precizie a intervalelor de timp.

În aceste domenii tradiționale ale aplicării sale practice astronomia modernă a trecut pe planul al doilea, cedând întâetatea metodelor tehnice. Înseamnă oare că astronomia practică și-a trăit veacul și numai este în stare să aducă în prezent un folos real? O astfel de concluzie ar fi greșită.

În primul rând, nu și-au pierdut importanța navigația astronomică. Ea rămâne o parte componentă integrantă a complexului de navigație actual – în cele din urmă coordonatele punctelor lui de reper sunt determinate de calcule astronomice exacte. Afară de aceasta, în situații de forță majoră poate vor fi necesare observările astronomice directe (metodele astronomice sunt autonome: ele nu depind de serviciile staționare directe).

Există, în sfârșit, și un nou domeniu al activității umane, în care metodele navigației astronomice joacă un rol deosebit de important. E vorba despre cosmonautică. În prezent operațiile de orientare și de stabilitate a navelor cosmice se realizează cu ajutorul observărilor astronomice. În timpul zborurilor în spațiul cosmic astronavigația a devenit unica metodă pentru determinarea poziției navelor cosmice și direcției lor.

O transformare interesantă a avut loc în metodele astronomice de determinare a timpului exact. Dacă mai înainte astronomii controlau mersul ceasornicelor, comparându-l cu rotația diurnă a Pământului, apoi odată cu elaborarea unor etaloane atomice de înaltă precizie a timpului a apărut posibilitatea de a soluționa sarcina inversă: pe baza indicațiilor ceasornicelor atomice se determină cu ajutorul observațiilor astronomice neuniformitatea rotirii planetei noastre. Soarta astronomiei practice este extrem de edificatoare. Ea ne demonstrează cum se schimbă domeniile aplicării metodelor fundamentale de studiere a naturii, elaborate de practica milenară a oamenilor. Și în aceasta constă una dintre manifestările dialecticii în procesul de

cucerire a lumii înconjurătoare de către om.

Legile naturii. Cauzalitate și legalitate. Lumea care ne înconjoară este unică prin materialitatea sa. Aceasta înseamnă că în ea nu este nimic în afară de materie, nu există nici un fel de forț, supranaturale, independente de materie, care ar fi superioare ei. Principiul unității materiale a lumii este principiul fundamental al materialismului.

Din acest principiu rezultă că orice fenomen al naturii trebuie să aibă o cauză naturală și să se supună legităților naturale. Fiecare fenomen constituie o urmare a unui alt fenomen și în acelaș timp reprezintă el însuși o cauză pentru alte fenomene noi. După cum orice forță, care imprimă unui corp o accelerație, totdeauna este legată de un corp real, la fel și orice schimbare în mișcarea materiei este provocată în toate cazurile fără excepție de o cauză materială.

Din aceasta urmează concluzia fundamentală despre cognoscibilitatea lumii. Dacă orice fenomen are numai cauze naturale și se supune unor legi naturale, nu pot exista nici un fel de obstacole principiale, care să nu-i permită omului să descopere aceste cauze și să studieze legile lor. O altă întrebare: cât timp e necesar pentru aceasta și ce eforturi trebuie să fie depuse? În principiu orice fenomen poate fi cunoscut de către om. Existența unor înlănțuiri de cauză și efect este una din cele mai generale proprietăți ale lumii care ne înconjoară.

Totodată trebuie să avem în vedere, că alternarea fenomenelor în timp încă nu indică raporturile de cauză și efect dintre ele. Faptul că un fenomen urmează după altul încă nu ne demonstrează că al doilea este cauza celui dintâi. Studierea cauzelor firești ale diferitelor fenomene este una din sarcinile cele mai importante ale științei. Totodată trebuie menționat că raportul direct dintre cauză și efect: din A urmează B, la drept vorbind, reprezintă o idealizare a cursului real al evenimentelor. În natură practic niciodată nu se realizează în formă pură o astfel de legătură dintre fenomene. Chiar și cele mai simple fenomene sunt legate între ele și cu alte fenomene prin legături reciproce extrem de complicate și multilaterale.

Însă, în procesul cercetării științifice în majoritatea cazurilor se poate evidenția relația principală, care este determinantă și predomină asupra celorlalte. Anume o astfel de idealizare asigură posibilitatea studierii practice a unor sau altor fenomene ale naturii. Când spunem că materia se mișcă (iar materia este indisolubil legată de mișcare), avem în vedere prin aceasta nu numai cea mai simplă mișcare mecanică, ci și orice forme mai complicate ale ei. În sensul larg al cuvântului orice schimbare în genere constituie o mișcare.

Știința modernă studiază diferite forme de mișcare. Principalele din ele sunt: mișcarea fizică, chimică, geologică, geografică, biologică și socială. Mișcarea materiei se supune unor legi obiective – legilor naturii, adică legilor care nu depind de om. Cunoscându-le, omul formulează legile științei, care reflectă aceste legi obiective ale naturii.

Încă filosofii din antichitate și-au exprimat, pe baza observărilor diferitelor fenomene ale naturii, idei despre necesitatea generală, gradul de repetare și caracterul armonios al proceselor universale. În felul acesta, ei încercau să înțeleagă desfășurarea firească a proceselor naturii, să se elibereze de idei mitologice cu privire la cauzele fenomenelor.

Însă, abia în secolele XVII – XVIII, în urma dezvoltării științelor exacte – mecanicii, matematicii, astronomiei – noțiunea de lege a naturii a început să capete un conținut concret științific. Această perioadă este legată de numele lui R. Descartes, S. Montesquieu și P. Holbach. În epoca ideilor mecaniciste despre natură, când toate fenomenele se reduceau la mișcarea mecanică, legile naturii se identificau de fapt cu legile mecanicii. Următorul pas a fost efectuat de I. Kant și, în special, de C. Hegel, care au abordat problemele despre legile naturii de pe pozițiile dialecticii. În particular, lui Hegel îi aparține definiția legii naturii ca raport esențial.

Însă, noțiunea privind legile naturii și reflectarea lor în procesul activității de cunoaștere a oamenilor, a fost dezvoltată mai profund pe baza celor mai moderne realizări ale științelor naturii. Legile naturii reflectă legăturile cele mai esențiale, mai stabile, mai necesare, mai importante dintre fenomene, care determină interdependența și intercondiționarea, succesiunea și caracterul desfășurării lor. De exemplu, legea atracției universale determină forța de interacțiune dintre diferite corpuri în dependență de masa lor și distanța dintre ele.

Orice obiect, fenomen, proces, orice schimbare inevitabil se supun unor anumite legi ale naturii.

De fiecare dată, când în natură se creează anumite condiții, evenimentele ulterioare vor decurge într-un anumit mod, în dependență de legile, care corespund acestor condiții. Faptul că lumea reală este accesibilă cunoașterii științifice este o mărturie convingătoare a existenței unor legi obiective și constituie, de asemenea, unul din cele mai importante argumente în favoarea unicității materiale a lumii.

Din principiul unității materiale a lumii derivă principiul unității legilor naturii. Însă acest principiu nu trebuie înțeles în sensul direct al cuvântului. Unitatea legilor naturii nu înseanmă că toate legitățile obiective sunt universale și funcționează întotdeauna, pretutindeni și în orice condiții. Uneori se aud afirmații cum că există o unitate *chimică, fizică* și *biologică* a lumii. Se spune, bunăoară, că prezența în stele și în alte obiecte cosmice a acelorași elemente chimice, care ne sunt cunoscute pe Pământ, este o dovadă a unității „chimice" a lumii. Însă, o astfel de afirmație este greșită. Nici un fel de *unitate chimică* a lumii nu există în realitate. Componența chimică a diferitelor obiecte cosmice e departe de a fi identică – ea este determinată de anumite condiții concrete. Același lucru se poate spune despre pretinsa *unitate fizică*, ... *biologică* etc. Adevărata unitate a lumii, după cum a menționat încă F. Engels, rezidă în caracterul ei material.

Cât privește unitatea legilor naturii, ea constă în faptul că aceste legi sunt proprii naturii, însăși lumii materiale. Nu există legi care se află în afara materiei, stabilite de forțe supranaturale. O expresie concretă a acestei unități este caracterul general al legilor naturii. Aceasta înseamnă că în aceleași condiții mișcarea naturii, în sensul larg al acestui cuvânt, se supune acelorași legi. Marele fizician danez N. Bohr menționa: „Cel mai adânc fundament al naturii este certitudinea că în natură aceleași fenomene survin în aceleași condiții" **[3]**. Această concluzie se poate aplica și față de Univers: în condiții identice acționează aceleași legi. Se poate vorbi despre omogenitatea Universului la nivelul legilor.

Dacă n-ar fi fost așa, descoperirea Universului în limitele fizicii moderne n-ar fi fost în genere posibilă. Anume omogenitatea Universului la nivelul legilor asigură posibilitatea de a aplica teoriile fizice fundamentale la fenomenele de mari proporții cosmice, inclusiv față de astfel de fenomene, pe care la etapa actuală a dezvoltării științei încă nu putem să le observăm în mod direct.

Deoarece toate fenomenele lumii care ne înconjoară se supun unor anumite legități, pot apare idei greșite cum că legile naturii se află în afara materiei, că ele există de sine stătător, independent de ea. Un astfel de pericol îl semnala pe vremuri F. Engels: „… legile abstracte din lumea reală sunt despărțite, la o anumită treaptă de dezvoltare de lumea reală, îi sunt opuse ca ceva de sine stătător, ca niște legi venite din afară, cu care lumea trebuie să se pună în concordanță" **[4].**

Omul nu poate stabili la dorința sa legile naturii, după cum el instituie, bunăoară, legile juridice, nu le poate schimba sau dirija. Însă, luând cunoștință de legitățile obiective, omul poate influența în anumită măsură asupra desfășurării fenomenelor naturii. Creând anumite condiții inițiale, se pot căpăta anumite rezultate planificate din timp. De fapt, toată activitatea tehnologică a omenirii reprezintă o creație și combinație conștientă a unor anumite condiții inițiale, bazate pe cunoașterea diferitelor legități obiective.

Cunoscând, de exemplu, legea atracției universale, omul poate să creeze astfel de condiții, în care atracția va începe să producă lucrul util. Făcând, cu ajutorul unor baraje construite artificial, să cadă șuvoaele de apă de la o anumită înălțime sub acțiunea forței atracției universale, omul o silește să rotească turbine și să pună în funcțiune generatoare, care să producă energie electrică.

Drept alt exemplu poate servi lansarea unui aparat cosmic în direcția Lunii sau în direcția planetelor din Sistemul solar. Efectuând calculele corespunzătoare, bazate pe cunoașterea legilor mișcării corpurilor în spațiul cosmic, oamenii de știință comunică aparatului cosmic o viteză inițială, determinată de modulul și direcția stabilită într-un anumit punct și în felul acesta asigură mișcarea lui pe traiectoria aleasă.

Materia este infinit de variată și cunoștințele noastre despre ea sunt întotdeauna relative. Cu alte cuvinte, orice teorie științifică, inclusiv din domeniul fizicii, oricât de fundamentală ar fi ea, are anumite limite de aplicabilitate. Aceasta înseamnă că în natură există întotdeauna un domeniu de fenomene, care nu pot fi descrise cu ajutorul teoriei respective. Și când în procesul cercetării științifice

se scot la iveală fapte, care aparțin acestui domeniu, ele nu pot căpăta o explicație satisfăcătoare în limitele cunoștințelor existente sau chiar întră în contradicție evidentă cu ele. Astfel, în asemenea cazuri noi parcă ne întâlnim cu anumite încălcări ale legilor naturii. Însă aceasta este numai o impresie exterioară. În realitate are loc o ieșire dincolo de hotarele aplicabilității teoriilor în vigoare. O ieșire, care de fiecare dată cere generalizarea și dezvoltarea lor.

Cu alte cuvinte, aceasta înseamnă că faptele noi descoperite, care ies din limitele legilor și teoriilor științifice cunoscute, se grupează în teorii mai generale și se supun unor legități, deși necunoscute în momentul de față existente. Aceasta este abordarea de pe pozițiile materialismului dialectic a procesului de studiere a naturii, la baza căruia se află, pe de o parte, principiul unității materiale a lumii, a perceperii naturii așa cum este ea, iar pe de altă parte – recunoașterea varietății infinite a fenomenelor universale și extinderii, aprofundării cunoștințelor noastre despre legitățile obiective care le dirijează.

Știința și previziunea. Mișcarea planetelor. Una din principalele cerințe față de orice teorie științifică constă în faptul că teoria trebuie să prevadă, adică să prezică fapte și fenomene necunoscute mai înainte. Capacitatea unei teorii de a prevedea servește în același timp drept criteriu al veridicității ei, al gradului ei în conformitate cu legitățile lumii reale.

În astronomie prezicerile teoretice se verifică prin observări. Un exemplu strălucit de previziune științifică în domeniul studierii Universului, de previziune bazată pe cunoașterea legilor mișcării planetelor și legii atracției universale a fost descoperirea planetei Neptun.

Comentând acest eveniment remarcabil în istoria științelor naturale, F. Engels scria că sistemul lumii elaborat de Copernic rămânea multă vreme o ipoteză extrem de convingătoare, dat totuși ipoteză. Însă, după descoperirea planetei Neptun și presupusei a zecea planetă X, justețea acestei ipoteze poate fi considerată demonstrată definitiv.

Concepția științifică despre lume. Într-o măsură mai mare astronomia este legată de problemele privind concepția despre lume. E și firesc, doar anume astronomia aduce cea mai mare contribuție la elucidarea locului pe care îl ocupă omul și omenirea în Univers, la studierea relației *om – Univers*.

Una din tezele de bază ale dialecticii materialiste este idea despre unitatea profundă a omului și lumii (în special, a omului și Universului), deși între ele există totodată și o deosebire fundamentală de ordin calitativ – naturală și socială.

Sistemul geocentric al lumii. În Evul Mediu un rol predominant îl ocupă tabloul religios al lumii, la baza căreia se află sistemul geocentric al lui Aristotel – Ptolomeu, consfințit de religie și ridicat la rangul de adevăt indiscutabil.

Însă ar fi greșit să considerăm sistemul Aristotel-Ptolomeu *antiștiințific*. El explică dintr-un punct unic de vedere mișcările vizibile ale corpurilor cerești și permitea să se calculeze anticipat cu o exactitate suficientă pentru necesitățile practice din epoca aceea ia pozițiile lor vizibile pe sfera cerească. E cu totul altceva faptul că acest sistem s-a dovedit a fi greșit, însă el a constituit un important pas spre adevăr. **Revoluția științifică a lui Copernic.** Sfârșitul secolului XV și începutul secolului XVI au fost perioade de schimbări profunde în istoria Europei. Epoca Renașterii a devenit o epocă a luptei revoluționare și ideologice. După spusele lui F. Engels, aceasta a fost „o epocă, care avea nevoie de titani și care a generat titani prin puterea gândirii, pasiunii și caracterului, prin multilateralitate și erudiție” **[4]**.

Unul dintre acești titani a fost marele savant polonez N. Copernic, care a elaborat sistemul heliocentric al lumii și prin aceasta a săvârșit cea mai măreață revoluție în reprezentările despre Univers, care au exercitat o influență uriașă asupra întregii dezvoltări ulterioare a științei.

F. Engels scria: „Publicarea nemuritoarei opere, prin care Copernic – deși sfios și, ca să zicem așa, abia pe patul de moarte – a înfruntat cu dispreț autoritatea bisericească în problemele naturii, a fost un act revoluționar, prin care studierea naturii și-a proclamat independența ...De aici datează emanciparea științelor naturale de teologie, deși limpezirea unor pretenții reciproce s-a tărăgănat până în zilele noastre, iar în unele minți nu s-a terminat până astăzi. Dar de atunci a pornit, de asemenea, cu pași gigantici și dezvoltarea științelor, care se intensifică, dacă nu putem exprima astfel, proporțional cu pătratul distanței (în timp) de la punctul de plecare” **[4]**. Importanța revoluției

științifice a lui Copernic nu se epuizează, însă, numai prin faptul că el a redus Pământul nostru la situația de planetă de rând din Sistemul solar și în felul acesta a dat o lovitură de grație tabloului religios al lumii. Dezvăluind caracterul iluzoriu al mișcării aparente a corpurilor cerești și a deplasărilor în formă de buclă ale planetelor, Copernic a confirmat în știință principiul metodologic esențial: „Lumea poate să nu fie așa, cum o vedem noi nemijlocit". E clar că identificarea celor observate direct cu realitatea înconjurătoare fără o verificare multilaterală și minuțioasă poate duce la idei greșite și denaturate despre lumea înconjurătoare.

De la Copernic la Newton. Învățătura lui Copernic a servit drept un impuls puternic la eliberarea conștiinței oamenilor de ideile religioase cu privire la Univers. El a căpătat numeroși adepți, care au contribuit în mare măsură la propagarea și răspândirea acestei învățături, cât și la dezvoltarea ei ulterioară. Unul din aceștea a fost gânditorul italian Giordano Bruno, luptător pasionat împotriva filosofiei scolastice. În multe din afirmațiile sale despre caracterul infinit al Universului, despre multitudinea lumilor populate, unitatea legilor naturii, Bruno s-a ridicat până la un materialism autentic. Astfel, Bruno în mare măsură l-a depășit pe Copernic, a cărui învățătură a fost legată de idea despre imobilitatea Soarelui și poziția lui centrală în Univers, despre existența sferei stelelor imobile, care mărginesc Universul. O contribuție de neprețuit la dezvoltarea științelor naturii și eliberarea lor de scolastica Evului Mediu a adus-o Galileo Galilei. El primul a început să întroducă în mod sistematic experimentul în știință, precum și modelarea matematică și geometrică a fenomenelor naturii. Observările efectuate cu telescopul și descoperirile realizate datorită lor, au servit drept confirmare convingătoare a principalelor teze ale învățăturii lui Copernic. Una din principalele realizări ale lui Galilei a fost descoperirea principiului inerției, care a pus bazele mecanicii clasice. Studiind mișcarea planetelor în jurul Soarelui, Johannes Kepler a căutat forța, care *impinge* aceste corpuri cere□ti □i nu le permite să se oprească. După descoperirea principiului inerției a devenit clar, că trebuie căutată forța, care transformă mișcarea rectilinie uniformă a planetelor într-o mișcare curbilinie. Legea acțiunii acestei forțe, adică legea atracției universale, a fost descoperită de Isaac Newton.

Bibliografie

1. *Telescopul spațial Hubble* [on-line] [accesat la 15 septembrie 2018], Disponibil: **https://ro.wikipedia.org/wiki/Telescopul_spa%C8%9Bial_Hubble**
2. *Telescopul spațial James Webb* [on-line] [accesat la 15 septembrie 2018], Disponibil: **https://ro.wikipedia.org/wiki/Telescopul_spa%C8%9Bial_James_Webb**
3. L. C. DE MICCO, *Cum obții ce-ți propui. Purerea sistemelor*, Monte-Carlor, 2013, 248 p.
4. F. ENGELS, *Dialectica naturii*, București, Editura de Stat pentru Literatura Politica, 1974, 415 p.

Lentile groase – aproximații utilizate în deducerea formulelor lentilelor subțiri

prof. Eugen Lasuschevici
Școala Gimnazială Filiași, jud. Dolj

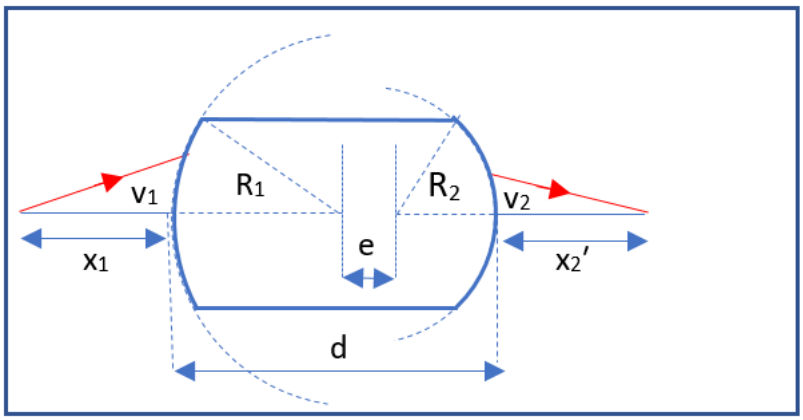
Formula binecunoscută pentru lentilele subțiri în aproximația paraxială este:

$$\frac{1}{x_2}-\frac{1}{x_1}=\frac{1}{f}=(n-1)\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$$

în care $n = n_2/n_1$ este indicele de refracție relativ al lentilei față de mediul exterior (aer) în care se află, iar R_1 și R_2 sunt razele de curbură ale celor doi dioptri cu care se formează lentila. Ne propunem să cercetăm care este gradul de aproximație al formulei lentilelor de mai sus, fiind în continuare în cadrul aproximației fasciculelor paraxiale, respectiv dacă se poate găsi o formulă având un ordin de aproximație mai mic. Pentru aceasta plecăm de la relația punctelor conjugate stabilită la dioptrul sferic și considerăm doi dioptri sferici aflați la distanța neneglijabilă d (lentila groasă), ca în figura de mai jos. În aproximația paraxială (Gauss), unui punct-obiect de pe axa optică, x_1 îi corespunde un singur punct-imagine, x_2 chiar pentru mai multe direcții de propagare a razelor de lumină ce au incidența la unghiuri mici pe dioptru. Ca atare, funcția $x_2 = x_2$ (x1) nu depinde și de unghiul pe care îl face raza de lumină față de axa optică și, în consecință, nici în cazul sistemelor de 2 dioptrii (lentilă groasă) dependența de acest unghi nu apare.

Pentru cei 2 dioptri relația punctelor conjugate se aplică în ipoteza distanțelor și razelor mari și se scrie:

$$\begin{cases} \dfrac{n_2}{x_2} - \dfrac{n_1}{x_1} = \dfrac{n_2 - n_1}{R_1} \\ \dfrac{n_1}{x_2'} - \dfrac{n_2}{x_1'} = \dfrac{n_1 - n_2}{R_2} \end{cases}$$



Distanța dintre vârfurile V_1 și V_2 este d și atunci $x_2 = x_1' + d$. Pentru cei doi dioptri există relațiile simetrice:

$$\begin{cases} f_{11} = \dfrac{-n_1 R_1}{n_2 - n_1} = -\dfrac{R_1}{n-1} \\ f_{12} = \dfrac{n_2 R_1}{n_2 - n_1} = \dfrac{nR_1}{n-1} \end{cases} \qquad \begin{cases} f_{21} = \dfrac{-n_2 R_2}{n_1 - n_2} = \dfrac{nR_2}{n-1} \\ f_{22} = \dfrac{n_1 R_2}{n_1 - n_2} = -\dfrac{R_2}{n-1} \end{cases} \qquad \begin{cases} \dfrac{f_{11}}{x_1} + \dfrac{f_{12}}{x_2} = 1 \\ \dfrac{f_{21}}{x_1'} + \dfrac{f_{22}}{x_2'} = 1 \end{cases}$$

Am ținut cont că focarele dioptrilor se definesc prin formula: și $f_{ob} = -\frac{n_{st}R}{n_{dr}-n_{st}}$ $f_{im} = \frac{n_{dr}R}{n_{dr}-n_{st}}$

Pentru dioptrul convex observăm că $f_{21} < 0$ este tot în stânga vârfului (focar real), întru-cât mediul din dreapta este mai puțin refringent decât cel din stânga. Pentru orice dioptru sunt valabile relațiile: $f_{ob} + f_{im} = R$, $f_{im} = -nf_{ob}$, *dacă* $n = n_{dr}/n_{st}$, *sau* $f_{dr} = -nf_{st}$, *dacă* $n>1$.

Ultimul sistem de mai sus se scrie:

$$\begin{cases} \dfrac{f_{11}}{f_{12}x_1} + \dfrac{1}{x_2} = \dfrac{1}{f_{12}} \\ \dfrac{1}{x_1'} + \dfrac{f_{22}}{x_2' f_{21}} = \dfrac{1}{f_{21}} \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} \dfrac{f_{11}}{f_{12}x_1} + \dfrac{1}{x_2} = \dfrac{1}{f_{12}} \\ \dfrac{1}{x_2 - d} + \dfrac{f_{22}}{x_2' f_{21}} = \dfrac{1}{f_{21}} \end{cases} \rightarrow \frac{f_{22}}{x_2' f_{21}} - \frac{f_{11}}{f_{12}x_1} + \frac{1}{x_2 - d} - \frac{1}{x_2} = \frac{1}{f_{21}} - \frac{1}{f_{12}}$$

Dacă aproximăm $d \cong 0$ (grosimea lentilei este mult mai mică în comparație cu razele de curbură ale celor doi dioptri) $\frac{f_{22}}{x_2' f_{21}} - \frac{f_{11}}{f_{12}x_1} = \frac{1}{f_{21}} - \frac{1}{f_{12}} \rightarrow -\frac{1}{nx_2'} + \frac{1}{nx_1} = (n-1)\left(\frac{1}{nR_2} - \frac{1}{nR_1}\right)$ obținem: și rezultă:

$$\frac{1}{x_2'} - \frac{1}{x_1} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = \frac{1}{f}$$

Am dedus că: $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_{22}} - \frac{1}{f_{11}}$. Mai observăm că: $\frac{f_{11}}{f_{22}} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{f_{12}}{f_{21}}$. Deci: $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_{11}}\left(\frac{R_1}{R_2} - 1\right) = \frac{1}{f_{22}}\left(1 - \frac{R_2}{R_1}\right)$.

De aici: $f_{12} = -nf_{11} = -nf\left(\frac{R_1}{R_2} - 1\right)$ și $f_{21} = -nf_{22} = -nf\left(1 - \frac{R_2}{R_1}\right)$

Dacă nu putem aproxima $d \cong 0$, atunci relația punctelor conjugate se scrie astfel:

$$-\frac{1}{nx_2'} + \frac{1}{nx_1} + \frac{d}{x_2(x_2 - d)} = (n-1)\left(\frac{1}{nR_2} - \frac{1}{nR_1}\right)$$

Sau, înmulțind cu $n = n_2 / n_1$: $-\frac{1}{x_2'} + \frac{1}{x_1} + \frac{nd}{x_2(x_2 - d)} = (n-1)\left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}\right) = -\frac{1}{f}$

Dar x_2 îl putem obține din relația: $\frac{f_{11}}{x_1} + \frac{f_{12}}{x_2} = 1 \rightarrow x_2 = \frac{x_1 f_{12}}{x_1 - f_{11}} = \frac{nR_1}{n-1}\frac{x_1}{x_1 + \frac{R_1}{n-1}} = \frac{nR_1 x_1}{R_1 + x_1(n-1)}$

Vom avea:

$$\frac{1}{x_2'} - \frac{1}{x_1} - \frac{d[R_1 + x_1(n-1)]^2}{R_1 x_1(nR_1 x_1 - dR_1 - x_1 d(n-1))} = \frac{1}{f}$$

$$\rightarrow \frac{1}{x_2'} - \frac{d[R_1 + x_1(n-1)]^2 + R_1(nR_1x_1 - dR_1 - x_1d(n-1))}{R_1x_1(nR_1x_1 - dR_1 - x_1d(n-1))} = \frac{1}{f}$$

Numărătorul este: $d[R_1 + x_1(n-1)]^2 + R_1(nR_1x_1 - dR_1 - x_1d(n-1)) = dR_1^2 + dx_1^2(n-1)^2 + 2dR_1x_1(n-1) + nx_1R_1^2 - dR_1^2 - dR_1x_1(n-1) = dx_1^2(n-1)^2 + dR_1x_1(n-1) + nx_1R_1^2$

Obținem: $$\frac{1}{x_2'} - \frac{dx_1(n-1)^2 + dR_1(n-1) + nR_1^2}{R_1(nR_1x_1 - dR_1 - x_1d(n-1))} = \frac{1}{f}$$

Numitorul se mai scrie: $$R_1(nR_1x_1 - dR_1 - x_1d(n-1)) = nR_1^2\left(x_1 - \frac{d}{n} - \frac{x_1d(n-1)}{nR_1}\right) = nR_1^2\left(x_1(1-d_1) - \frac{d}{n}\right)$$

Termenul : $$\frac{d}{n}\frac{n-1}{R_1} = d_1 = \frac{d}{f_{12}} = \frac{dR_2}{nf(R_2-R_1)}$$

este cu atât mai neglijabil cu cât grosimea d a lentilei este mică în raport cu raza primului dioptru ($d/R_1 \rightarrow 0$) și cu cât n este mai mic, sau, în alți termeni, cu cât grosimea lentilei este mai mică decât distanța focală imagine a dioptrului 1. Relația noastră devine:

$$\frac{1}{x_2'} - \frac{\frac{nx_1}{d}\left(\frac{d}{n}\frac{n-1}{R_1}\right)^2 + \left(\frac{d}{n}\frac{n-1}{R_1}\right) + 1}{x_1(1-d_1) - \frac{d}{n}} = \frac{1}{f}$$

Rezultă deci: $$\boldsymbol{\frac{1}{x_2'} - \frac{\frac{nx_1}{d}d_1^2 + d_1 + 1}{x_1(1-d_1) - \frac{d}{n}} = \frac{1}{f}} \qquad (A)$$

Primul termen din fracția de mai sus se scrie:

$$\frac{\frac{nx_1}{d}d_1^2}{x_1(1-d_1) - \frac{d}{n}} = \frac{d_1^2x_1}{x_1\left(\frac{d}{n}(1-d_1) - \frac{d^2}{n^2x_1}\right)} \cong \frac{d_1^2n}{d(1-d_1)} = \frac{(n-1)^2}{R_1^2\frac{n}{d} - R_1(n-1)}$$

dacă x_1 nu e mic. În această aproximare formula devine:

$$\frac{1}{x_2'} - \frac{d_1 + 1}{x_1(1-d_1) - \frac{d}{n}} \cong \frac{1}{f} + \frac{d_1^2n}{d(1-d_1)}$$

Probleme propuse pentru liceu

Clasa a IX-a

1. Un corp cu masa de 2,5 kg se mişcă vertical în jos cu accelerația de 19,6 m/s^2. Care este modulul forţei ce acţionează asupra corpului concomitent cu forţa de greutate? Rezistenţa aerului se neglijează.
R: *F = 24,5 N.*

2. Care este forţa medie de rezistenţă a aerului, dacă un corp cu masa de 40 g, aruncat vertical în sus cu viteza de 30 m/s, atinge punctul superior al traiectoriei peste 2,5 s? La ce înălţime se ridică corpul? ***R:*** *F_m = 0,08 N, h = 37,5 m.*

3. Un paraşutist cu masa de 60 kg, parcurgând în cădere liberă o distanţă de 19,6 m, deschide paraşuta şi timp de 3 s îşi micşorează uniform viteza de 10 ori. Care este tensiunea din firele de suspensie ale paraşutei? ***R:*** *T = 39,2 N.*

4. Un acrobat cu masa de 70 kg a sărit de pe un trapez pe o plasă întinsă care s-a deformat cu 1 m. Înălţimea trapezului faţă de plasă este de 6 m. Cu ce accelerație se mişcă acrobatul deformând plasa şi cu ce forţă de reacţiune acţionează plasa asupra acrobatului? ***R:*** *a = 58,8 m/s^2, F = 4802 N.*

5. Două corpuri, cu masele de 3 kg şi 9 kg, sunt suspendate de capetele unui fir inextensibil şi imponderabil trecut peste un scripete fix. Primul corp se află cu 2 m mai jos decât al doilea. Peste cât timp corpurile se vor afla la aceeaşi înălţime, dacă ele încep să se mişte fără viteză iniţială?

R: *$\Delta t \approx 0,64$ s*

6. De capătul unui fir trecut peste un scripete atârnă o greutate cu masa de 500 g. Se ştie că firul nu se rupe, dacă de celălalt capăt al lui se atârnă un corp cu masa de 1 kg şi cu atenţie i se dă drumul. Ce forţă de tensiune este în fir? ***R:*** *$T = 9,8$ N.*

7. Peste un scripete fix este trecut un fir, de capetele căruia sunt suspendate două corpuri. Masa unui corp este de două ori mai mare decât a celuilalt. Cu ce acceleraţie se mişcă corpurile, cu ce sunt egale masele lor şi care este forţa de tensiune în fir, dacă forţa de presiune asupra axului scripetelui este de 52,3 N?

R: *$a = 3,27$ m/s^2, $m_1 = 2$ kg, $m_2 = 4$ kg, $T = 26,15$ N.*

8. Pentru a transporta un corp cu masa m = 1 t, între două nivele se foloseşte o macara. a) Să se precizeze ce fel de mişcare are corpul dacă în cablul macaralei ia naştere tensiunea T_1 = 10100 N; b) Aceeaşi întrebare pentru cazul în care, în cablul macaralei, ia naştere tensiunea T_2 = 9900 N.

R: *$a_u = 0,1$ m/s^2, $a_c = 0,1$ m/s^2*

9. O căldăruşă cu apă legată cu o frânghie de 0,5 m lungime este rotită în plan vertical. Cu ce viteză minimă trebuie rotită căldăruşa pentru a reţine apa în ea la trecerea prin punctul superior?

R: *$v \approx 2,2$ m/s.*

10. O bilă cu masa de 500 g, suspendată de un fir inextensibil cu lungimea de 1 m, balansează în plan vertical. Să se calculeze forţa de tensiune din fir în momentul când el formează cu verticala un unghi de 60°, dacă viteza bilei în acest moment este egală cu 1,5 m/s. ***R:*** *$T \approx 3,6$ N.*

11. Un automobil de masă m având viteza v se mişcă pe un pod convex cu raza de curbură R. Cu ce forţă apasă automobilul asupra podului, dacă el se află în punctul care corespunde unghiului α, format de razele ce unesc mijlocul podului şi locul unde se află automobilul? ***R:*** *$F = mg\cos\alpha - (mv^2/R)$*

Prof. Gheorghe ŢURCAN, Chişinău

12. Un corp se află pe o suprafaţă orizontală pe care se poate mişca cu frecare neglijabilă. O forţă constantă, a cărei direcţie formează cu orizontala unghiul α = 60°, acţionează asupra corpului, deplasându-l. La un moment dat, când corpul intră într-un mediu rezistent, forţa îşi modifică orientarea acţionând după direcţie orizontală, acceleraţia corpului rămânând constantă. Să se determine raportul dintre forţa de rezistenţă şi forţa de tracţiune ce acţionează asupra corpului.

R: *$F_r/F = 0,5$*

13. Asupra unui corp cu masa m = 5 kg acţionează o forţă constantă F = 10 N pe direcţie orizontală. a) Să se determine acceleraţia imprimată corpului dacă se neglijează rezistenţa la înaintare. Cu ce acceleraţie se va mişca corpul, dacă forţa la înaintare este F = 5 N? c) Ce valoare trebuie să aibă forţa de rezistenţă la înaintare pentru ca mişcarea corpului să fie uniformă?

R: *$a_1 = 2$ m/s, $a_2 = 1$ m/s, $F_r = 10$ N.*

14. Un corp, cu masa m = 1 kg, se află în repaus pe o suprafaţă orizontală. Să se determine: a) cu ce forţă trebuie acţionat după direcţie verticală asupra corpului pentru a-l ridica cu viteză constantă; b) care este valoarea forţei de frecare dintre corp şi suprafaţa orizontală, dacă acţionând cu aceeaşi forţă ca în primul caz, dar orizontal, corpul se deplasează tot cu viteză constantă; c) ce valoare are tensiunea dintr-un fir inextensibil şi fără greutate cu care ar fi tras corpul în cele două situaţii?

R: *$F = G = 10$ N, $F_r = G = 10$ N, $T = G = 10$ N.*

15. De tavanul unui vagon, ce se deplasează rectiliniu şi uniform, este suspendat un corp de masă m = 0,5 kg, prin intermediul unui fir inextensibil şi fără greutate. La un moment dat, vagonul frânează cu acceleraţie constantă, iar în tot timpul frânării, firul formează cu verticala unghiul de 60°. Să se determine: a) acceleraţia de frânare a vagonului; b) valorile tensiunii din firul respectiv în cele două situaţii.

R: *$a = 17$ m/s^2, $T_1 = 5$ N, $T_2 = 10$ N.*

16. Într-un automobil, un pasager ţine în mână un pahar în care se află puţină apă. În timpul demarajului, acesta observă că suprafaţa liberă a apei din pahar nu mai este orizontală. După ce automibilul a ajuns la viteză constantă şi-a dat seama că apa urcase într-o parte a paharului la o înălţime egală cu raza paharului (în timpul demerajului). Ce valoare a avut acceleraţia automobilului? ***R:*** *$a = 10$ m/s^2.*

17. Două corpuri, de mase diferite, legate între ele printr-un fir inextensibil şi fără greutate sunt situate pe o suprafaţă orizontală. O forţă de tracţiune dată poate acţiona pe direcţie orizontală atât asupra primului corp, cât şi a celui de al doilea corp. a) Se modifică acceleraţia sistemului şi tensiunea din fir în cele două situaţii? (se va considera atât cazul când mişcarea sistemului se face fără frecare cât şi cu frecare, coeficientul de frecare fiind dat); b) Să se răspundă la aceeaşi întrebare, dacă masele celor două corpuri sunt egale.

18. Două corpuri, de mase diferite, legate între ele printr-un fir inextensibil şi fără greutate, se ridică vertical în sus, prima dată cu viteză constantă şi a doua oară, cu acceleraţia a. Să se arate dacă tensiunea din firul de legătură depinde de ordinea corpurilor pe verticală în cele două situaţi. Să se calculeze valorile numerice ale tensiunii pentru $m_1 = 6$ kg, $m_2 = 4$ kg şi $a = 1$ m/s^2.

R: *$T_1 = 66$ N, $T_2 = 44$ N.*

19. Două corpuri diferite, m_1 şi m_2, sunt legate la capetele unui fir inextensibil şi fără greutate, trecut peste un scripete fix de masă neglijabilă ce se roteşte fără frecare. Să se determine: a) formula acceleraţiei sistemului; b) formula tensiunii din firul de legătură; c) să se demonstreze că, indiferent de masele m_1 şi m_2 forţa ce acţionează în axul scripetelui, atunci când acesta este blocat, este mai mare decât atunci când scripetele este lăsat să se rotească; d) să se calculeze numeric pentru $m_1 = 6$ kg şi $m_2 = 4$ kg.

20. Trei corpuri de formă paralelipipedică, cu masele $m_1 = 3$ kg, $m_2 = 2$ kg şi $m_3 = 5$ kg, sunt aşezate alăturat pe o masă orizontală, neglijându-se frecarea dintre corpuri şi suprafaţa mesei. Corpul de masă m_1 este împins cu o forţa orizontală F = 80 N. Se cere: a) forţa cu care acţionează corpul m_1 asupra celui de al doilea corp şi forţa cu care acţionează al doilea corp asupra celui de al treilea corp; b) forţele de interacţiune, dacă forţa F acţionează asupra corpului de masă m_2.

R: $F_1 = 56$ N, $F_2 = 40$ N, $F'_1 = 40$ N, $F'_2 = 24$ N.

21. O minge de tenis, lovită cu racheta primeşte viteza $v_0 = 80$ m/s. Forţa medie a loviturii este F = 100 N, iar durata loviturii este $t = 2 \cdot 10^{-2}$ s. Să se determine masa mingii. ***R:*** *$m = 25$ g.*

22. Un corp, cu masa m = 6 kg, aruncat pe o suprafaţă orizontală, are la un moment dat vioteza $v_0 = 5$ m/s, iar după t = 4 s, viteza devine v = 3 m/s. Să se determine forţa de rezistenţă ce acţionează asupra corpului. ***R:*** *$F_2 = 3$ N.*

23. Un punct material se deplasează cu viteză constantă sub acţiunea unei forţe de tracţiune- Să se determine valoarea acestei forţe de tracţiune, cunoscând faptul că, dacă ea încetează, viteza corpului scade cu 4 m/s în fiecare secundă, iar masa este m = 900 kg. ***R:*** *$F_t = 3600$ N.*

24. O piesă, cu masa m = 1 tonă, este ridicată cu ajutorul unei macarale, cu accelearaţia a = 0,2 m/s^2, după care, cablul macaralei fiind în repaus, braţul acesteia se roteşte până la locul de destinaţie al piesei unde aceasta este coborâtă tot cu acceleraţia a = 0,2 m/s^2. Să se determine tensiunea din cablu în cele trei situaţii (g = 9,8 m/s^2).

R: *$T_1 = 10^4$ N, $T_2 = 10^3$ N, $T_3 = 9{,}6 \cdot 10^3$ N.*

25. Cablul unei macarale poate să reziste la ridicarea unei piese de masă $m_1 = 5$ t cu acceleraţia maximă a = 2 m/s^2. Ce masă maximă poate fi ridicată cu această macara cu viteză constantă?

R: $m = 6 \cdot 10^3$ kg.

26. Asupra unui corp, cu masa m = 3 kg, acţionează o forţă ce formează cu direcţia orizontală unghiul de 60°. Prima dată, forţa acţionează trăgând corpul, iar a doua oară, forţa acţionează împingând corpul, forţa de frecare fiind dublă faţă de prima situaţie. Să se determine: a) forţa de tracţiune; b) forţa de frecare în fiecare caz; c) cu ce acceleraţie se va deplasa corpul, dacă aceeaşi forţă de tracţiune acţionează orizontal şi care este valoarea forţei de frecare în acest caz ($\mu = 0{,}1$).

R: *$F_t = 11{,}53$ N; $F_{t1} = 2$ N; $F_{t2} = 4$ N; $a = 2{,}84$ m/s^2, $F_r = 3$ N.*

27. În cazul când o forţă acţionează asupra unui corp situat pe o suprafaţă orizontală, forţa acţionând după o direcţie paralelă cu suprafaţa, forţa de frecare dintre corp şi suprafaţă este proporţională cu greutatea acestui corp. Să se determine valoarea acestui coeficient de proporţionalitate, numit coeficient de frecare, dacă, pentru a mişca cu viteză constantă corpul de masă m = 50 kg pe acea suprafaţă, este necesară o forţpă de tracţiune F = 100 N. ***R:*** *$\mu = 0{,}2$.*

28. Un biciclist are viteza iniţială $v_0 = 2$ m/s. După ce parcurge distanţa d = 192 m viteza biciclistului devine v = 10 m/s. Să se determine acceleraţia mişcării şi timpul cât durează mişcarea.

R: *$a = 0{,}25$ m/s^2, $t = 32$ s.*

29. Un automobil se deplasează printr-o zonă de restricţie cu viteza v_0 = 36 km/h. Terminându-se această zonă, automobilul accelerează cu a = 2 m/s^2, până îşi dublează viteza. Să se determine: a) distanţa parcursă de automobil în acest timp; b) timpul în care parcurge această distanţă.

R: *d = 800 m, t = 40 s.*

30. Trei puncte materiale pornesc cu aceeaşi viteză iniţială în acelaşi moment, deplasându-se în acelaşi timp. Al treilea parcurge un spaţiu ce este medie aritmetică a spaţiilor parcurse de celelalte două. Ce relaţie există: a) între acceleraţiile celor trei puncte materiale; b) între vitezele la care au ajuns în acest timp.

31. Trei mobile, pornind din repaus la momente diferite, parcurg aceeaşi distanţă. Ştiind că vitezele lor, la capătul distanţei parcurse, sunt în progresie geometrică, să se determine ce relaţie există atât între acceleraţiile mobilelor şi între timpii în care parcurg această distanţă.

32. Un corp aruncat cu viteză iniţială v_0 = 10 m/s pe o suprafaţă orizontală se opreşte după ce parcurge o distanţă d = 10 m. Să se scrie ecuaţia mişcării corpului.

33. Un corp este aruncat pe o suprafaţă orizontală cu viteza iniţială v_0 = 8 m/s. După timpul t_1 = 5 s, viteza corpului este v_1 = 4 m/s. Să se determine: a) ce viteză va avea corpul după t_2 = 8 s din momentul iniţial; b) ce distanţă faţă de locul de lansare a parcurs corpul până în acest moment; c) după cât timp şi la ce distanţă de locul de lansare se opreşte corpul.

R: *v = 1,6 m/s, d = 38,4 m,* t_n *= 10 s,* d_n *= 40 m.*

34. Un corp lansat pe o suprafaţă orizontală cu viteza iniţială v_0 = 20 m/s se opreşte după timpul t_1 = 20 s. Să se determine: a) coeficientul de frecare dintre corp şi suprafaţa orizontală; b) spaţiul parcurs de corp până la oprire; c) după cât timp viteza corpului se reduce la jumătate; d) ce distanţă a parcurs în acest timp.

R: *μ = 0,1,* d_n *= 200 m, t = 10 s, d = 150 m.*

35. Unui corp i se imprimă o viteză iniţială pe o suprafaţă orizontală, coeficientul de frecare fiind μ = 0,2. Acest corp parcurge în prima secundă un spaţiu de 10 ori mai mare decât spaţiul parcurs în ultima secundă, înainte de a se opri. Să se determine: a) viteza iniţială a corpului; b) spaţiul parcurs de corp până la oprire.

R: v_0 *= 11 m/s, d = 30,25 m.*

36. Să se rezolve problema anterioară pentru cazul în care corpul parcurge în secunda a doua un spaţiu de 10 ori mai mare decât în ultima secundă înainte de a se opri. ***R:*** v_0 *= 13 m/s, d = 42,25 m.*

37. Un corp lansat cu o anumită viteză iniţială pe o suprafaţă orizontală, se opreşte datorită frecării. Care este valoara coeficientului de frecare, dacă în ultima secundă a mişcării parcurge distanţa d = 1,5 m? ***R:*** *μ = 0,3.*

38. Un corp, lansat pe o suprafaţă orizontală, se opreşte datorită frecării după timpul t = 10 s. Suma distanţelor parcurse de acest corp, în prima şi ultima secundă înainte de a se opri, este 20 m. Să se determine: a) coeficientul de frecare; b) spaţiul parcurs până la oprire. ***R:*** *μ = 0,2,* d_n *= 100 m.*

39. Un corp este lansat pe o suprafaţă orizontală cu viteza iniţială v_0 = 30 m/s, oprindu-se datorită frecării. Să se determine suma distanţelor parcurse de corp în prima şi ultima secundă. ***R:*** *d = 30 m.*

40. Să se demonstreze că, în cazul în care un corp este aruncat pe o suprafaţă orizontală şi se opreşte datorită frecării, distanţa parcursă de corp în ultima secundă a mişcării, înainte de oprire, nu depinde de viteza iniţială cu care este lansat corpul, ci numai de coeficientul de frecare (cu condiţia ca acel corp să aibă o viteză iniţială suficient de mare pentru a-i permite să se mişte mai mult de o secundă). ***R:*** $x_n = \mu g/2$

41. Un corp, aruncat pe o suprafaţă orizontală, parcurge un spaţiu total până la oprirea datorită frecării de n = 9 ori mai mare decât spaţiul parcurs în ultima secundă. Să se determine timpul până la oprirea corpului. **R:** t_0 = 3 s.

42. Suma distanţelor parcurse de un corp, aruncat pe o suprafaţă orizontală, în prima secundă a mişcării şi în ultima secundă înainte de oprire, datorită frecării, este d = 10 m. Spaţiul total parcurs de corp, până la oprire, este de 16 ori mai mare decât spaţiul parcurs în ultima secundă. Să se determine coeficientul de frecare dintre corp şi suprafaţa orizontală. ***R:*** *μ = 0,25.*

43. Un punct material, pornind din repaus, parcurge în timpul t_1 = 10 s distanţa d_1 = 10 m cu acceleraţia constantă a_1, iar în continuare, în timpul t_2 = 10 s, cu acceleraţia constantă $a_2 = a_1/2$, parcurge distanţa d_2. Să se determine: a) distanţa d_2; b) acceleraţia medie cu care ar trebui să se deplaseze

mobilul pentru a parcurge toată distanţa în acelaşi timp $t = t_1 + t_2$. ***R:*** *$d_2 = 25$ m; $a_m = 0,175$ m/s^2.*

44. Un punct material, pornind din repaus, parcurge jumătate din distanţa pe care o are de parcurs cu acceleraţia $a_1 = 2$ m/s^2, în timp $t_1 = 12$ s, iar, în continuare, cealaltă jumătate în timpul $t_2 = 4$ s. Să se determine: a) distanţa totală d; b) acceleraţia mobilului în cea de a doua porţiune; c) acceleraţia pe care ar trebui să o aibă punctul material pentru a parcurge întreaga distanţă d în timpul $t = t_1 + t_2$.

R: *$d = 288$ m, $a_2 = 6$ m/s^2, $a_m = 2,25$ m/s^2.*

Prof. Emilian MICU, Brăila

Clasa a X-a

1. Viteza termică a moleculelor de azot este egală cu 831 m/s. Aflaţi temperatura gazului.

R: *$T = 775,6$ K.*

2. Calculaţi presiunea unui gaz ideal la temperatura de 227° C şi o concentraţie a moleculelor lui egală cu 10^{26} m^{-3}.

R: *$p = 6,9 \cdot 10^5$ Pa.*

3. Calculaţi concentraţia moleculelor unui gaz la temperatura de 127° C şi o presiune egală cu $2,76 \cdot 10^5$ Pa. ***R:*** *$n = 5 \cdot 10^{25}$ m^{-3}.*

4. Cum trebuie să varieze volumul gazului ideal, pentru ca la mărirea energiei cinetice medii a unei molecule de 2,5 ori presiunea să rămână constantă?

R: *Să fie de 2,5 ori mai mare.*

6. Energia cinetică medie a unei molecule este de $1,5 \cdot 10^{-21}$ J, presiunea gazului ideal este egală cu $3 \cdot 10^4$ Pa, iar volumul cu 1 L. Calculaţi numărul de molecule şi energia cinetică a mişcării de translaţie a tuturor moleculelor. ***R:*** *$n = 3 \cdot 10^{22}$, $E_c = 45$ J.*

7. Temperatura gazului închis într-un balon a variat de la 27° C până la 327° C. De câte ori a variat: a) presiunea gazului? b) viteza termică a moleculelor lui? ***R:*** *S-a mărit de 2 ori; de $\sqrt{2}$ ori.*

8. Viteza termică a moleculelor unui gaz s-a mărit de 4 ori. De câte ori a variat temperatura lui?

R: *S-a mărit de 16 ori.*

9. Comparaţi vitezele termice ale moleculelor de dioxid de carbon şi hidrogen aflate în condiţii normale.

R: *A hidrogenului este de 4,69 ori mai mare.*

10. La ce temperatură viteza termică a moleculelor de heliu este egală cu viteza termică a moleculelor de oxigen la temepratura de 127° C?

R: *$T = 50$ K.*

11. Un vas conţine 4 g de heliu. Densitatea gazului este egală cu 0,4 kg/m^3, iar presiunea cu $2 \cdot 10^5$ Pa. Calculaţi: a) viteza termică a moleculelor; b) temperatura; c) concentraţia moleculelor; d) energia cinetică medie a mişcării de translaţie a unei molecule; e) a tuturor moleculelor gazului.

R: *$v_T = 125$ m/s, $T = 241$ K, $n = 6 \cdot 10^{25}$ m^{-1}, $E_c = 5 \cdot 10^{-24}$ J, $E_t = 3$KJ.*

12. Un vas are volumul egal cu 1 L şi conţine un gaz la temperatura de 127°C. Vasul este închis ermetic şi din el au ieşit $5 \cdot 10^{20}$ molecule. Cu cât a variat presiunea în vas?

R: *S-a micşorat de 2,76 kPa.*

13. Într-un vas cu volumul de 0,5 L se află o masă de gaz ideal la presiunea egală cu 10^5 Pa şi temperatura – cu 127° C. Ce număr de molecule trebuie să iasă din vas, pentru ca presiunea să se micşoreze de 2 ori? ***R:*** *$n = 4,5 \cdot 10^{21}$.*

14. Două vase conţin acelaşi gaz: primul un număr de 10^{25} molecule la temperatura de 300 K, al doilea – 10^{26} molecule la 180 K. Aflaţi raportul volumelor pentru care presiunile în vase sunt egale.

R: *$V_2 = 6V_1$.*

15. Determinaţi energia cinetică medie a unui atom de heliu, dacă 100 moli ai acestui gaz aflat într-un balon cu volumul de 10 L produc o presiune egală cu 10^6 Pa. Aflaţi temperatura gazului şi viteza termică a atomilor lui.

R: *$Ecmed = 2,49 \cdot 10^{-22}$ J, $T = 12$ K, $v_T = 273,5$ m/s.*

16. Două vase identice conţin fiecare acelaşi număr de molecule de heliu. Viteza termică a moleculelor din primul vas este egală cu 400 m/s, iar a celor din al doilea – cu 500 m/s. Determinaţi viteza termică a moleculelor dacă vom deschide robinetul din tubul subţire ce leagă vasele.

R: *$v_T = 453$ m/s.*

17. Se amestecă o masă de gaz ideal, ale cărui molecule au viteza termică egală cu 900 m/s cu o masă de 3 ori mai mare de acelaşi gaz, ale cărui molecule au viteza termică de 800 m/s. Aflaţi viteza termică a moleculelor gazului la echilibrul termic.

R: *$v_T = 826$ m/s.*

18. O anumită masă de hidrogen se află într-un vas închis la temperatura de 200 K şi o presiune egală cu 400 Pa. Până la ce temperatură ar trebui încălzit gazul pentru ca toate moleculele lui să se transforme în atomi?

De câte ori a crescut viteza termică a particulelor gazului, dacă presiunea lui după descompunerea în atomi a devenit egală cu 40 kPa?

R: *$T = 104$ K, de 10 ori, $v_T = 453$ m/s.*

19. La mărirea temperaturii gazului cu 150 K, viteza termică a moleculelor lui s-a mărit de la 400 până la 500 m/s. Cu câte grade trebuie mărită temperatura gazului pentru ca viteza termică a moleculelor lui să varieze de la 500 m/s la 600 m/s? ***R:*** *$\Delta t = 183°$ C.*

20. Două vase ce conţin gaze diferite sunt legate printr-un tub subţire cu robinet. Presiunile gazelor sunt egale cu 10^5 Pa şi $3 \cdot 10^5$ Pa, iar numărul de molecule respectiv cu $2 \cdot 10^{25}$ şi $4 \cdot 10^{25}$. Ce presiune se va stabili dacă vom deschide robinetul? Temperatura este constantă. ***R:*** *$p = 1,8 \cdot 10^5$ Pa.*

21. Două vase izolate termic ce au volumele de 10 L şi 20 L sunt unite cu un tub subţire cu robinet. Ele conţin heliu la presiunile de 10^5 Pa şi $4 \cdot 10^5$ Pa, iar temperaturile sunt egale respectiv cu 17° C şi 127° C. Determinaţi viteza termică a moleculelor după deschiderea robinetului. ***R:*** *$v_T = 1546$ m/s.*

22. Din interiorul unui vas sferic cu volumul de 1 L a fost evacuat aerul. Pe suprafaţa vasului a rămas un strat monomolecular de gaz. Estimaţi presiunea după ce vasul a fost încălzit până la temperatura de 300° C şi moleculele s-au desprins de pe interiorul sferei. ***R:*** *$p = 40$ Pa.*

23. Calculaţi vitezele: cea mai probabilă, medie aritmetică şi cea termică a moleculelor de heliu la temperatura de 800 K.

R: *$v_p = 1823$ m/s, $v_m = 2058$ m/s, $v_T = 2233$ m/s.*

24. Determinaţi viteza medie aritmetică a moleculelor unui gaz, dacă viteza termică a lor este egală cu 1000 m/s. ***R:*** *$v_m = 921,5$ m/s.*

25. Deduceţi formula pentru cel mai probabil impuls al moleculelor gazului ideal.

26. În experienţele lui Stern raza cilindrului mare este 12 cm şi el se roteşte cu frecvenţa de 40 s^{-1}, iar deplasarea este egală cu 8 mm. Determinaţi viteza atomilor de argint din datele experienţei. Comparaţi această viteză cu viteza cea mai probabilă $v_{p'}$, dacă firul de platină acoperit cu argint avea temperatura de 1200° C.

R: *$v_{Ag} = 452$ m/s, $v' = 476$ m/s.*

27. Într-un vas ce are capacitatea de 1 L se află 25 g de azot. Determinaţi: a) presiunea internă a gazului p; b) volumul propriu V' al moleculelor .

R: *$p = 108$ kPa, $V' = 8,62$ cm^3.*

28. La temperatura de 300 K un mol de oxigen ocupă volumul egal cu 0,5 L. Calculaţi presiunea gazului, aplicând: a) ecuaţia lui Van-der-Waals; (a = 0,136 (J·m^3)/mol^2; b = $3,17 \cdot 10^{-5}$ m^3/mol); b) ecuaţia termică de stare. Calculaţi presiunile, considerând că oxigenul ocupă un volum de 10 ori mai mare.

R: *$p_1 = 4,78 \cdot 10^6$ Pa, $p_2 = 4,96 \cdot 10^5$ Pa, $p'_1 = 4,99 \cdot 10^6$ Pa, $p'_2 = 4,99 \cdot 10^5$ Pa.*

Mihai, MARINCIUC, Spiridon RUSU, Ion SCUTELNICU, Vladimir GHEŢU, Anatolie HOMENCO, Mircea MIGLEI, Culegere de probleme Clasele X-XII, Chişinău

29. Care este energia medie a mişcării de translaţie a tuturor moleculelor din 0,8 kg de heliu la temperatura de 1000 K? ***R:*** *$W = 2493$ MJ.*

30. Care este densitatea unui gaz dacă moleculele lui exercită asupra pereţilor vasului o presiune de $1,6 \cdot 10^5$ Pa? Viteza pătratică a moleculelor este de 800 m/s. ***R:*** *$\rho = 0,75$ kg/m^3.*

31. Un balon cu volumul de 12 litri conţine bioxid de carbon la presiunea de 1 MPa şi temperatura de 300 K. Să se determine masa gazului din balon. ***R:*** *$m = 211,8$ g.*

32. Ce volum ocupă 1 kmol de gaz perfect la presiunea de 1 MPa şi temperatura de 400 K?

R: *$V = 3,324$ m^3.*

33. Într-un balon cu capacitatea de 0,005 m^3 se află oxid de carbon. Manomentrul cu mercur conectat la balon indică presiunea de $0,5 \cdot 10^5$ Pa la o presiune exterioară de 10^5 Pa. Temperatura gazului în balon este de 400 K. Aflaţi cantitatea de gaz din balon, masa gazului şi concentraţia moleculelor. ***R:*** *$N = 0,226$ mol.*

34. Aflaţi densitatea azotului la temperatura de 27° şi presiunea de 0,1 MPa. Masa molară a azotului este egală cu 0,028 kg/mol.

R: *$\rho = 1,12$ kg/m^3.*

35. Într-un vas există aer la temperatura de 20° C. Până la ce temperatură trebuie încălzit aerul pentru ca densitatea lui să se micşoreze de 1,5 ori?

R: *$T = 439,5$ K.*

36. În volumul de 4 litri se află masa de 0,012 kg de gaz la temperatura de 450 K. La ce temperatură densitatea acestui gaz va deveni egală cu 6 kg/m^3? Presiunea se consideră constantă.

R: *$T = 225$ K.*

37. Determinaţi temperatura iniţială a unui gaz, dacă la micşorarea cu 10% a volumului şi mărirea cu 16 K a temperaturii presiunea lui s-a mărit cu 20%. ***R:*** *T = 200 K.*

38. Într-un balon se află gaz la temperatura de 13° C. Încălzindu-se până la 22° C presiunea lui a devenit egală cu 1,5 MPa. Cu cât a variat presiunea gazului? ***R:*** *Δp = 47202,75 Pa.*

39. Un gaz care la presiunea de 0,4 MPa ocupa un volum de 0,256 m^3 a trecut într-o altă stare, cu volumul de 0,15 m^3 şi presiunea de 0,6 MPa, micşorându-şi temperatura cu 34 K. Aflaţi temperatura stării finale a gazului. ***R:*** *T = 306 K.*

40. Într-un balon cu volumul de 25 litri se află hidrogen la temperatura de 290 K. După ce o parte de hidrogen a fost consumată, presiunea în balon a scăzut cu 0,4 MPa. Să se determine masa hidrogenului consumat. ***R:*** *m = 9,299 g.*

41. Cu cât se va micşora presiunea oxigenului dintr-un balon cu capacitatea de 100 litri, dacă din el s-au evacuat 3 kg de oxigen? Procesul decurge la temperatura de 17° C. ***R:*** *p = 225928,1 Pa.*

42. Într-un vas se află azot la temperatura de 300 K şi presiunea de $1{,}5 \cdot 10^7$ Pa. După ce o parte de azot s-a consumat, iar temperatura a scăzut până la 280 K, presiunea a devenit egală cu 6 MPa, iar masa vasului cu gaz a variat cu 3,2 kg. Câţi kilomoli de azot erau în vas şi care este masa gazului rămas? ***R:*** *ν = 0,2 Kmol, m = 2,4 kg.*

43. O eprubetă lungă este scufundată cu capătul deschis în jos într-un vas cu mercur. La temperatura de 47° C nivelul mercurului în eprubetă coincide cu nivelul mercurului în vas. Deasupra mercurului din vas se află o parte a eprubetei cu lungimea de 76 cm. La ce înălţime se va ridica mercurul în eprubetă, dacă ea va fi răcită până la temperatura de -33° C? Presiunea atmosferică se consideră egală cu 0,1 MPa.

R: *h ≈ 10 cm.*

Prof. Gheorghe ŢURCAN,
Prof. Alexandru SIBIRSCHI, Chişinău

Clasa a XI-a

1. De ce pe navele maritime de pasageri cabinele de lux se află la mijlocul navei, mai aproape de centrul de greutate?

2. Legea de variaţie a vitezei unui cop care oscilează are forma $v_x = 0{,}628\sin 20\pi t$ (m/s). Determinaţi frecvenţa oscilaţiilor şi valorile maxime ale vitezei şi elongaţiei corpului.

R: *ν = 10 Hz,* v_{max} *= 0,628 m/s, A = 1 cm.*

3. Extremitatea aripei unei albine oscilează după legea $x = 0{,}5\cos 90\pi t$ (cm). Ce valori au amplitudinea, frecvenţa şi valorile maxime ale vitezei şi acceleraţiei de oscilaţie ale aripilor albinei?

R: *A = 0,5 cm, ν = 45 Hz,* v_{max} *= 1,418 m/s,* a_{max} *= 400* m/s^2.

4. Un corp efectuează oscilaţii armonice, elongaţia cărora este x = cost (dm), unde timpul t se măsoară în secunde. Care este amplitudinea, pulsaţia, frecvenţa şi perioada oscilaţiilor acestui corp?

R: *A = 0,1 cm, ω = 1 rad/s, ν = 0,159 Hz, T = 0,628 s.*

5. Perioada oscilaţiilor unui corp este de 0,2 s, iar amplitudinea A = 6 cm. Scrieţi ecuaţia mişcării oscilatorii armonice, dacă faza iniţială a oscilaţiilor este egală cu zero, iar la momentul iniţial corpul se află în poziţia de echilibru. ***R:*** *x = 6sin10πt cm.*

6. Un punct material efectuează o mişcare oscilatorie conform legii $x = 0{,}1\sin(2\pi t+\pi/4)$ (m). Determinaţi valorile maxime ale vitezei şi acceleraţiei punctului, perioada oscilaţiilor şi faza iniţială. Trasaţi graficul dependenţei elongaţiei de timp.

R: v_{max} *= 0,628 m/s,* a_{max} *= 3,94* m/s^2, *T = 1 s,* $\omega_0 = \pi/4$.

7. Ecuaţia vitezei unui corp în funcţie de timp are forma: $v_x = 0{,}05\sin 20\pi t$ (cm). (m/s). Trasaţi graficul dependenţei de timp a proiecţiei vitezei. Scrieţi ecuaţia pentru acceleraţia corpului.

R: $a_x = \pi\cos 20\pi t$ (m/s^2).

8. Coordonata unui corp care oscilează se modifică conform legii $x = 0{,}4\sin(\pi t/2 + \pi/2)$ (m). Reprezentaţi această ecuaţie sub forma $x = A\cos(\omega t + \omega_0)$. Scrieţi ecuaţiile vitezei şi acceleraţiei corpului în funcţie de timp.

R: $v_x = 0{,}2\pi\cos(\pi t/2 + \pi/2)$ m, $a_x = -0{,}1\pi^2\sin(\pi t/2 + \pi/2)$ m/s^2

9. Proiecţia vitezei unui corp care oscilează variază după legea $v_x = 0{,}1\cos(\pi t + \pi/4)$(m/s). Scrieţie ecuaţiile dependenţei de timp ale coordonatei şi acceleraţiei corpului. Trasaţi graficele dependenţelor: x(t), $v_x(t)$ şi $a_x(t)$.

R: $v_x = 0{,}1\pi^2\sin(\pi t + \pi/4)$ m,
$a_x = -0{,}1\pi\sin(\pi t + \pi/4)$ m/s^2

10. Este cunoscută dependenţa de timp a acceleraţiei unui corp: $a_x = 0{,}04\cos 0{,}2t$ (m/s^2). Scrieţi ecuaţiile dependenţei de timp ale coordonatei şi vitezei corpului.

R: $x = -\cos 0{,}2t$ (m), $v_x = 0{,}2\sin 0{,}2t$ (m/s).

11. Oscilaţiile unui corp cu masa de 50 g au loc conform legii sinusului având frecvenţa de 100 Hz şi amplitudinea de 3 cm. Faza iniţială a oscilaţiilor este egală cu $\pi/6$ rad. Scrieţi ecuaţia mişcării corpului. Care sunt ecuaţiile pentru viteza corpului şi forţa ce acţionează asupra lui?

R: $x = 0{,}03\sin(200\pi t + \pi/6)$ (m),
$vx = 6\pi\cos(200\pi t + \pi/6)$ (m/s),
$F_x = -60\pi^2\sin(200\pi t + \pi/6)$ (N).

12. Oscilaţiile unui mobil au loc în conformitate cu legea: $x = 0{,}04\cos 10\pi t$ (m). Determinaţi distanţa parcursă de mobil şi deplasarea lui timp de 1 min.

R: $d = 48$ m.

13. În timp de 10 min un corp a efectuat 900 de oscilaţii, parcurgând o distanţă de 180 m. Care este ecuaţia oscilaţiilor armonice ale corpului, dacă se ştie că, iniţial, el avea coordonata $x_0 = 5$ cm? Reprezentaţi grafic coordonata şi viteza corpului în funcţie de timp. **R:** $x = 0{,}05\cos 3\pi t$ (m).

14. Un corp efectuează oscilaţii armonice cu frecvenţa de 10 Hz, având viteza maximă egală cu 5 m/s. Cu ce sunt egale perioada şi amplitudinea oscilaţiilor corpului? Trasaţi graficul dependenţei v_x (t), dacă la momentul $t_0 = 0$ corpul avea elongaţia egală cu $25/\pi$ (cm). **R:** $T = 0{,}1$ s, $A = (4\pi)^{-1}$ m.

15. Valorile maxime ale vitezei şi acceleraţiei unui corp care oscilează sunt respectiv egale cu 1,57 m/s şi 49,3 m/s^2. Determinaţi amplitudinea şi frecvenţa oscilaţiilor corpului.

R: $A = 5$ cm, $\nu = 5$ Hz.

16. De câte ori viteza maximă a unui cop care efectuează oscilaţii armonice este mai mare decât viteza lui medie? **R:** De $\pi/2$ ori.

17. Turaţia axei motorului Otto este de 4200 rot/s. iar cursa pistonului dintr-un cilindru al acestui motor constituie 5 cm. Ce distanţă parcurge pistonul la funcţionarea motorului timp de t min? Cu ce este egală viteza medie a pistonului?

R: $d = 2$ km, $v_{med} = 6{,}67$ m/s.

18. Viteza maximă a unui mobil în stare de oscilaţie este de 60 m/s, iar perioada oscilaţiilor lui $T = \pi/5$ s. Cu ce sunt egale modulele vitezei şi acceleraţiei mobilului la momentul când elongaţia lui este egală cu jumătate de amplitudine?

R: $v = 30\sqrt{3}$ m/s, $a = 300$ m/s^2.

19. Pe o crenguţă balansează o vrabie. Cum se va modifica perioada oscilaţiilor crengii dacă lângă ea se mai aşează una? **R:** Se măreşte.

20. Se modifică oare perioada oscilaţiilor unui scrânciob pe care se leagănă un copil, dacă lângă el se mai aşează unul? **R:** Rămâne aceeaşi.

21. Este necesar de mărit perioada oscilaţiilor unui pendul elastic. Cum trebuie modificată în acest caz: a) masa corpului suspendat; b) constanta de elasticitate a resortului?

R: a) De mărit; b) De micşorat.

22. Se modifică oare perioada oscilaţiilor libere ale unui pendul gravitaţional după scufundarea lui într-un lichid? Dar a unui pendul elastic? Vâscozitatea lichidului se neglijează, iar densitatea lui este mai mică decât densitatea bilei pendulului.

R: Da, se măreşte.

23. O riglă din lemn cu lungimea $l = 1$ m suspendată de un capăt efectuează oscilaţii libere. Este oare justă metoda determinării perioadei oscilaţiilor acestei rigle cu ajutorul relaţiei $T = 2\pi\sqrt{l/g}$?. **R:** Nu.

24. a) Cum se modifică perioada oscilaţiilor unui pendul elastic, dacă masa corpului atârnat şi constanta de elasticitate a resortului se măresc concomitent de 3 ori? B) Cum se modifică perioada oscilaţiilor unui pendul gravitaţional, dacă lungimea şi masa lui se măresc concomitent de 3 ori?

R: a) Va rămâne constantă;
b) se măreşte de $\sqrt{3}$ ori.

25. Care este lungimea unui pendul gravitaţional, dacă perioada lui de oscilaţie este egală cu 0,1 m?

R: $l = 9$ m.

26. Un alpinist a determinat acceleraţia gravitaţională pe un munte cu ajutorul unui pendul cu lungimea de 1 m. În timp de 3 min 21 s pendulul a efectuat 100 oscilaţii complete. Care este valoarea acceleraţiei gravitaţionale obţinută de alpinist?

R: *$g = 9,76\ m/s^2$.*

27. Pendulul confecţionat în anul 1851 de către fizicianul francez Leon Foucault are lngimea de 67 m (pendulul lui Foucault este instalat în Panteon, Paris) şi a fost folosit pentru demonstrarea experimentală a rotirii Pământului în jurul propriei axe. Care este perioada acestui pendul?

R: *$T = 16,4\ s$.*

28. Care este masa unui corp suspendat la capătul dinamometrului şcolar (k = 40 N/m), dacă perioada oscilaţiilor lui este de 0,5 s?

R: *$m = 0,25\ kg$.*

29. Determinaţi constanta de elasticitate a unui resort, dacă o bilă cu masa de 300 g suspendată la capătul lui efectuează 50 oscilaţii în timp de 0,25 min. ***R:*** *$K = 133\ N/m$.*

30. La suspendarea unui corp de capătul unui resort acesta se alungeşte cu 2,5 cm. Cu ce este egală perioada oscilaţiilor acestui corp?

R: *$T = 0,314\ s$.*

31. Un corp suspendat la capătul unui resort oscilează astfel, încât alungirea resortului se modifică de la 1 cm până la 5 cm. Determinaţi amplitudinea şi perioada oscilaţiilor, precum şi valorile maxime ale vitezei şi acceleraţiei corpului.

R: *$A = 2\ cm$, $T = 0,344\ s$,*
$v = 0,365\ m/s$, $a = 6,67\ m/s^2$.

32. Frecvenţa oscilaţiilor unui pendul elastic este de 5 Hz. Cu cât este egală alungirea resortului în poziţia de echilibru? Care este amplitudinea oscilaţiilor pendulului, dacă viteza lui în poziţia de echilibru este de 15,7 cm/s?

R: *$\Delta l = 1\ cm$, $A = 0,5\ cm$.*

33. Dintr-o bucată de sârmă au fost confecţionate două resorturi de acelaşi diametru. Primul are 20 de spire, iar al doilea - 180. Un corp este suspendat pe rând la capetele resorturilor, masele cărora sunt neglijabile. În care caz frecvenţa oscilaţiilor corpului va fi mai mare îi de câte ori? Cum se va modifica răspunsul, dacă se iau în consideraţie masele resorturilor?

R: *În primul de 3 ori. Mai mare de 3 ori.*

34. Oscilaţiile unui pendul elastic au loc conform ecuaţiei $x = A\sin 8\pi t$ (m). Care sunt amplitudinea şi perioada oscilaţiilor corpului pendulului, dacă energia lui cinetică maximă este de 10 J, iar constanta de elasticitate a resortului este egală cu 8 kN/m? Determinaţi masa corpului suspendat la capătul resortului.

R: *$A = 5\ cm$, $T = 0,25\ s$, $m = 12,5\ kg$.*

35. Un corp cu masa de 1 kg, suspendat la capătul unui resort, parcurge jumătate din distanţa de la poziţia de echilibru până la elongaţia maximă în timpul $t_1 = \pi/60$ s. Determinaţi perioada şi amplitudinea oscilaţiilor, dacă după timpul t_1 energia cinetică a corpului era de 0,24 J. Care este energia cinetică maximă a acestuio corp?

R: *$T = \pi/50\ s$, $A = 8\ cm$, $E_{cmax} = 0,32\ J$.*

36. Dacă un resort destul de lung şi moale este suspendat de un capăt, iar celălalt îl întindem şi apoi îl eliberăm, observăm că se poate măsura perioada oscilaţiilor fără a atârna de resort vreo greutate oarecare. Se poate oare determina masa resortului cu ajutorul formulei $T = 2\pi\sqrt{m/k}$, cunoscând constanta lui de elasticitate? Determinaţi masa resortului cu balanţa şi comparaţi-o cu rezultatul obţinut din formulă. Comentaţi rezultatul obţinut.

37. La vârsta de 19 ani Galileo Galilei a descoperit o proprietate importantă a pendulului gravitaţional: izocronismul – independenţa perioadei oscilaţiilor pendulului de valoarea amplitudinii (este valabil pentru amplitudini mici). Această proprietate era folosită în medicină la măsurarea pulsului pacienţilor (cronometrul minutar şi secundar încă nu exista). Pulsul era măsurat în unităţi de lungimi ale firului unui pendul. Măsuraţi şi voi pulsul propriu (în centimetri) cu ajutorul unui pendul, apoi calculaţi câte bătăi ale pulsului se cuprind într-un minut. Comparaţi rezultatul obţinut prin măsurarea cu ajutorul mijloacelor moderne. Trageţi concluziile despre precizia metodei lui Galilei.

38. O bilă cu masa de 2 kg este suspendată de un fir şi efectuează oscilaţii amortizate. Cu ce este egală energia termică degajată în timpul oscilaţiilor până la amortizarea lor definitivă, dacă la momentul iniţial bila se afla în poziţia de echilibru şi avea viteza de 0,6 m/s? ***R:*** *$Q = 0,36\ J$.*

39. Fluxul şi refluxul – mareele – sunt exemple ale oscilaţiilor forţate a nivelului apei în mările şi oceanele de pe Pământ. Care este cauza apariţiei forţei care produce mareele?

40. După un cutremur s-a observat că unele clădiri cu 4-5 etaje s-au ruinat considerabil, iar cele cu 9-10 etaje practic nu au suferit ditrugeri.

Explicaţi care ar putea fi cauza.

R: *Frecvenţa proprie a clădirilor a fost apropiată de ce a oscilaţiilor produse de undele seismice, producându-se rezonanţa.*

41. În timp de 30 s amplitudinea oscilaţiilor amortizate ale corpului introdus într-un lichid se micşorează de două ori. De câte ori se micşorează amplitudinea în timp de două minute? ***R:*** *De 16 ori.*

42. După efectuarea a 5 oscilaţii complete, amplitudinea unui pendul elastic care oscilează în apă s-a micşorat de două oru. După câte oscilaţii complete amplitudinea va fi de 8 ori mai mică?

R: *După 15 oscilaţii.*

43. După cum se ştie, oscilaţiile fără alimentare continuă din exterior cu energie sunt amortizate: energia mecanică a oscilaţiilor se transformă în energie internă. De ce în natură nu există procesul invers – trecerea spontană a energiei interne a corpului în energia mecanică a pendulului, adică mărirea amplitudinii oscilaţiilor însoţită de răcirea corpului – dar aceasta nu contrazice legea conservării şi transformării energiei?

R: *Contrazice principiul al II-lea al termodinamicii.*

Mihai, MARINCIUC, Spiridon RUSU, Ion SCUTELNICU, Vladimir GHEŢU, Anatolie HOMENCO, Mircea MIGLEI, Culegere de probleme Clasele X-XII, Chişinău

Clasa a XII-a

1. Un fascicul de electroni, emişi de un tun electronic, este trimis pe un un cristal. Difracţia electronilor are loc pe un sistem de plane cristaline, paralele, distanţate cu d. Ce valoare minimă necesară trebuie să aibă tensiunea de accelerare pentru a pune în evidenţă comportarea aleatorie a electronilor prin difracţie? Se cunosc masa şi sarcina electronului (m_e, e) precum şi constanta lui Planck (k). ***R:*** $U_{min} = h^2/8d^2em_e$

2. Tensiunea de accelerare a electronilor într-un dispozitiv Davisson – Germer este U = 81 V. Să se determine lungimea de undă de Broglie asociată electronilor ce se mişcă nerelativist precum şi energia şi impulsul unui foton care ar avea aceeaşi lungime de undă.

R: $\lambda_B = 1{,}36\cdot10^{-10}$ m, $p = 4{,}87\cdot10^{-24}$ kgms^{-1}, $Ec = 14{,}6\cdot10^{-16}$ g

3. Tensiunea de accelerare a unui electron astfel ca limita spectrului continuu de raze X, pentru lungimi de undă scurte să fie λ, este U = 12 kV. Să se calculeze λ ştiind că h = $6{,}62\cdot10^{-34}$ js (constanta lui Plank), c = $3\cdot10^8$ m/s (viteza luminii în vid) şi e = $1{,}6\cdot10^{-19}$ C (sarcina electrică a electronului).

R: $\lambda min \approx 10^{-10}$m

4. Să se determine energia, impulsul, masa de mişcare şi frecvenţa fotonului ce corespunde unei radiaţii cu lungimea de undă λ= $6{,}62\cdot10^{-7}$ m.

R: $E = 3\cdot10^{-19}$ J; $p = 10^{-27}$ kgm/s; $m = 0{,}33\cdot10^{-35}$ kg; $\nu = 4{,}53\cdot10^{14}$ Hz.

5. La iluminarea unui metal cu radiaţii luminoase de frecvenţe ν_1 şi ν_2, se găsesc tensiunile de frânare U_{f1} şi, respectiv U_{f2}. Să se determine constanta lui Planck. ***R:*** $h = e(U_{f1}-U_{f2})/(\nu_1 - \nu_2)$.

6. Tangentele în două puncte ale curbei ce descrie variaţia în timp a numărului de nuclee radioactive rămase nedezintegrate ale unei substanţe radioactive fac cu axa timpului unghiurile θ_1 şi θ_2. Cunoscând timpul de înjumătăţire al respectivei substanţe radioactive $T_{1/2}$, să se determine valoarea intervalului de timp ce separă cele două puncte considerate. ***R:*** $\Delta t = (T_{1/2}/\ln 2)\ln(tg\,\theta_1/tg\,\theta_2)$.

7. O radiaţie luminoasă monocromatică cu lungimea de undă λ = $5{,}5\cdot10^{-7}$ m cade pe fotocatodul unui releu fotoelectric ce are pragul $\lambda_0 = 6\cdot10^{-7}$ m. Să se determine: a) Lucrul mecanic de extracţie şi energia cinetică a electronilor emişi de fotocatod; b) Numărul electronilor emişi într-o secundă ştiind că intensitatea curentului fotoelectric este I = $5\cdot10^{-6}$ A.

R: *a)* $L_e = 3{,}1\cdot10^{-19}$ J; $E_c \approx 0{,}3\cdot10^{-19}$ J; *b)* $n_e \approx 3\cdot10^{13}$ *electroni/s.*

8. O particulă relativistă se mişcă în vid astfel că energia totală a ei este de n ori mai mare decât energia de repaus a ei. Ce viteză are particula în raport cu viteza c a luminii în vid? *Aplicaţie numerică:* n = $3/\sqrt{5}$, c = $3\cdot10^8$ m/s. ***R:*** $v = 2\cdot10^8$ *m/s.*

Prof. Romulus SFICHI, Suceava

Relatările unui fizician din grădina lui Eminescu
Simţul umorului şi al autoironiei la Eminescu

Ion Holban
Institutul de Dezvoltare a Societăţii Informaţionale
ion.holban@yahoo.com

Preludiu la temă

O caracteristică aparte a marilor oameni de ştiinţă, îndeosebi a geniilor, este simţul umorului şi al autoironiei, în orice acţiune, indiferent de nivelul ei de seriozitate, ei pun şi o anumită doză de umor, de autoironie. Niels Bohr (1885-1962) zicea, că omul de ştiinţă totdeauna completează seriozitatea cu gluma [Bohr 1961, p.111]. Lucru observat încă la marele filozof grec Platon (c.427–c.347î.Hr.). La o lecţie, filozoful a definit omul într-un mod prozaic: „animal cu două picioare şi fără pene”. A doua zi, un elev, înzestrat cu simţul umorului (poate că era Aristotel?), a adus la şcoală un cocoş jumulit şi a zis că acesta este omul lui Platon. Savantul a râs cu plăcere de ingeniozitatea elevului său şi, ca să iasă din încurcătură, a adăugat la definiţia anterioară cuvintele „şi fără gheare” [Diogene 1979, p.246]. Un alt exemplu din antichitate. Când un elev i-a şoptit dascălului său, Aristotel (384–322î.Hr.), că unul dintre elevi l-a vorbit de rău în lipsă, filozoful, în loc să se supere, s-a amuzat: „În lipsă poate şi să mă bată” [Diogene 1979, p.210]. Al treilea exemplu din antichitate. Pe când se afla pe patul de moarte, Anaxagoras (c.500–428î.Hr.) a fost întrebat de o rudă, care-i ultima lui dorinţă şi el a răspuns: „Doresc ca în luna morţii mele elevii să fie eliberaţi de la lecţii” [Diogene 1979, p.107]. Câteva exemple de mai încoace. După inventarea analizei spectrale, a început intensiv să fie studiate componenţele chimice ale corpurilor cereşti. Uimitor lucru, în spectrele luminii cometelor savanţii au descoperit molecule de alcool, lucru care l-a făcut pe fizicianul austriac Boltzmann (1844-1906) să zică în glumă, că aceasta este o dovadă sigură că „stelele cu coadă” sunt populate - locuitorii acestora fabrică rachiu [Boltzmann 1970, p.288-289]. Un savant genial pus serios pe glume a fost fizicianul american George Gamow (1904–1968), născut la Odesa, bunicul căruia a fost comandant de garnizoană la Chişinău. Când a dat gata studiul cu privire la originea elementelor chimice, scris împreună cu fizicianul american Ralph Alpher (1921-2007) şi trebuia să-l trimită la o revistă spre publicare, lui i s-a părut că ceva nu-i ajunge studiului, şi, fără a sta mult pe gânduri, a adăugat numele unui al treilea autor, pe cel al reputatului fizician american de origine germană Hans Bethe (1906-2005), pionier în domeniul respectiv şi cu lucrări de mare valoare la tema dată, astfel că lucrarea a apărut în revistă cu numele a trei autori: Alpher, Bethe şi Gamow, subliniindu-se prin aceasta că ei sunt primii, alfa, beta şi gama, în domeniul nominalizat (α, β, γ – fiind primele trei litere ale alfabetului grec) [Gamow 1969, p.9]. Multe glume nostime din domeniul fizicii sunt legate de numele geniului fizicii moderne Albert Einstein (1879–1955) [Bohr 1961, p.56]. Cică odată acesta a venit în ospeţie la Bohr şi a văzut pe uşă fondatorului mecanicii cuantice o potcoavă, a privit uimit la ea şi a întrebat gazda: „Bohr, şi tu crezi în bazaconii de astea?” Răspunsul a fost pe potrivă: „Nu cred, dar am auzit că ajută şi celor care nu cred” [Gamow 1969, p.63]. Multe întâmplări cu haz se povestesc în lumea ştiinţei şi despre genialul inventator american Thomas Edison (1847–1931) [Lapirov-Skoblo]. Aceşti doi oameni geniali deseori făceau glume pe seama colegilor lor, dar în primul rând pe seama proprie. Din întâmplare, numele lor de familie încep cu litera E, ca şi cel al geniului poeziei noastre Eminescu.

Simțul umorului ceva înnăscut la Eminescu

Şi pe Mihai Eminescu (1850–1889) **natura l-a înzestrat cu un simţ al umorului bine dezvoltat:** „o lume întreagă de închipuiri umoristice îi umpleau creierii, care mai de care mai bizare şi mai cu neputinţă” („Sărmanul Dionis”, v.2, p.64). **„E învederat, zicea poetul, că lucrul are şi partea sa umoristică”** ([„Oricât de deosebiţi ar fi oamenii...”], v.7, p.83), așa cum zicea mai târziu și fondatorul mecanicii cuantice Bohr. **În viziunea poetului, umorul este un atribut creator al inteligenţii:** „Câmpul său propriu era umorul liber, creatoriu” („Arta reprezentărei dramatice dezvoltată ştiinţific şi în legătura ei organică” de Enric Theodor Rotscher”, v.4, p.209).

Eminescu preţuia mult oamenii cu simţul umorului: Epureanu „îmbrăcând adevărurile cele mai crude în forma nevinovată a unui umor atât de contagios” ([„Necrolog. Manolache Kostaki Epureanu...”], v.7, p.74); „Ş-aicea nu vedem alta decât suflet şi inimă, însă o natură pătrunsă de-o împăcare deplină, de-o pace râzătoare, care de-aceea şi scânteie de mult umor. Însă dintr-aceste fulgere a umorului vom trebui să simţim că ele răsar dintr-o natură într-adevăr amabilă şi adâncă totodată” („Arta reprezentărei dramatice dezvoltată ştiinţific şi în legătura ei organică” de Enric Theodor Rotscher”, v.4, p.293). **Poate că acest lucru se datorează faptului că poetul a învăţat la nemţi,** care încă din timpul vieţii îi considerau pe neîntrecuţii lor poeţi Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832) şi Friedrich von Schiller (1759–1805) „sarea şi piperul” literaturii germane. Aflându-mă în patria acestor doi mari scriitori am cumpărat două statuete ale lor, una destinată pentru piper, alta pentru sare. **Poate, dar se găsesc şi influenţe mult mai vechi.** Despre filozoful grec Thales (640.–560î.Hr.), descoperitorul electricităţii, se spunea că ştie ce este pe stele, dar o dată noaptea ieşind afară a dat într-o groapă şi pe loc a fost apostrofat de o bătrână: „Ce, Thales, vezi ce este pe stele, dar nu vezi ce este sub nasul tău”. Întâmplarea pare să-şi fi găsit reflectare în „Archaeus”: „voind să sară peste o groapă cade-n mijlocul ei” („Archaeus”, v.2, p.141). **Cu toate acestea, considerăm că simţul umorului reflectă o latură a naturii poetului, căruia îi plăcea să condimenteze scrierile sale cu „sarea şi piperul” umorului:** „Va trebui satirici ca Juvenal şi ca Barbier spre a vă descrie, cu vii culori, opera voastră, de care singuri [să] vă spăimântaţi” ([„Credem necesar...”], v.8, p.155); „Un turc luă un pumn de sare şi veni foarte serios lângă Nastratin: Hogeo, zice turcul, cască gura să-ţi sar vorba!” ([„Ce ţi-i omul iscusit!”], v.8, p.254). Mite Cremnitz (1852-1916), o bună cunoscută a poetului, mărturisea că **poetul avea poftă să povestească glume din viaţa ţărănească** :„râsese mult și povestise glume din viața țărănească cu mare poftă” [Cremnitz 1971, p.54]. După cum menţiona prietenul său, Ştefanelli, **Eminescu avea „un vecinic surâs pe buze”** [Ştefanelli 1990, v.1, p.54], **un râs molipsitor:** „Şi râdea adese, cu o naivitate de copil, de făcea să râză şi ceilalţi din societatea lui, iar când vorbea prin râs, glasul său avea un ton deosebit, un ton dulce, molatec, ce ţi se lipea de inimă” [Ştefanelli 1990, v.1, p.158]. În opinia scriitorului grec Iannis Ritsos (1909–1990), **Eminescu veghea la hotarele scrisului cu „spada surâsului”** [Ritsos 1991, v.2, p.517].

Opera eminesciană scânteie de umor

Într-adevăr, opera eminesciană scânteie de umor: „O lume întreagă de închipuiri umoristice îi umpleau creierii” („Sărmanul Dionis”, v.2, p.64); „El se afla în acele momente de trândăvie plăcută pe care le are un dulău când şi-ntinde toţi muşchii în soare, leneş, somnoros, fără de dorinţe” („Cezara”, v.2, p.88); „Ar fi fost Dumnezeu însuşi, dacă – dacă nu murea” („Memento mori”, v.1, p.275). **Umor caracterizat prin coloratură inteligentă deosebită:** „coloritul de umor pe care poetul i l-a dat cu intenţiune” („Arta reprezentărei dramatice dezvoltată ştiinţific şi în legătura ei organică” de Enric Theodor Rotscher”, v.4, p.278); „Apostolul Pavel-Malthus” (Ms.2255, f.368) [Ştefan 1989, p.58]; „Stupul e o mănăstire de călugăriţe fecioare în cari numai stare[ţa] are amanţi şi face copii” (Ms.2257, f.268) [Ştefan 1989, p.144]; „Azi adeseori femeia, ca şi lumea, e o şcoală, / Unde-nveţi numai durere, înjosire şi spoială; / La acele academii de ştiinţi a zânei Vineri” („Scrisoarea II”, v.1, p.135). Eminescologul Augustin Z.N. Pop (1910–1988) [Pop 1989, p.23] (în casa căruia, în august 1989, familia autorului acestor rânduri a fost omenită de soţia sa Olga; în tinereţe soţii Pop fiind profesori la Liceul Militar din Chişinău) va numi glumele şi ironiile eminesciene **„umor încondeiat”:** „Unde nu putea descurca, apoi încurca de-i mergeau petecele” („Părintele Ermolachie Chisăliţă”, v.2, p.160); „s-ar fi lăsat bucuros de palamarie, da de colaci nu” („Părintele Ermolachie Chisăliţă”, v.2, p.160); „haina asta străină a ta este?” („Astăzi fiind prima întrunire...”, v.6, p.641); „Doar n-a făcut tata Krupp porumbelele lui degeaba” („Franţa” [În 22 noiembrie / 4 decembrie...”], v.5, p.229); „sate unde populaţia stă din trei creştini şi-un şoarece” („Nu ştim de unde şi până unde...”, v.6, p.9). **Cu câtă măiestrie artistică ne redă poetul necazul unor oameni flămânzi:** „-A trebuit să mai vie şi Rufă, şopti Ioan încreţindu-şi sprâncenele, ca să n-avem loc, să şedem la masa mâţelor” („La curtea cuconului Vasile Creangă”, v.2, p.166); **portretul unui individ degradat:** „Trecea stânjenul şi mai bine, umbla ţapân, din care cauză

Avea părul şi barba roşie şi arăta mai mult a tâlhar decât a popă, dar ce are a face? Cele mai mari merite ale părintelui erau că se deprinsese a fi prost şi beţiv. Tată-său fusese porcar la sat şi, fiindcă băiatul lui era leneş, rău şi târziu la minte, a găsit că-i bun de popă" („Părintele Ermolachie Chisăliţă", v.2, p.159); **chipul unui om superstiţios:** „Erai la faţă galben…, mai galben decât morţii / Ai fost călcat în urme de mâţă stearpă" („Bogdan-Dragoş", v.2, p.359); „Ai fost călcat moşnege urme de mâţă stearpă" („Gruie Sânger", v.2, p.346); **a unei seduse:** „instincte tăinuite au învins în ea fecioara" („Antropomorfism", v.1, p.388). **Măiestrit este redată şi nepotrivirea unor lucruri:** Se potriveşte „ca o cunună de laur pe o frunte de măgar" („Gogu tatii", v.2, p.323); **debarcarea unor indivizi din funcţie:** „a trânti afară din luntrea ministerială" ([„Camera radicalilor..."], v.6, p.477); **starea proastă de lucruri de prin părţile noastre:** „la Moldova şi la Dumnezeu toate sunt cu putinţă" („Alexandru-Vodă", v.2, p.421); „La Dumnezeu şi la noi toate sunt cu putinţă" („Ieri, dl D. Giani...", v.6, p.47); **sărăcia de talente din ţară:** „Să simţi că natura îşi bate joc de noi: / Ici-colo câte-un geniu – şi peste tot gunoi" („Icoană şi privaz", v.1, p.440) *(Interesant lucru, am descoperit că Einstein asemuia universităţile cu nişte movile de gunoi, pe care, din când în când, ...cresc flori (răsar ciuperci)* [Seelig 1964, p.99], [Frenkel 1977, p.25]. *În multe privinţe există o asemănare mare între creatorii geniali.)* **Omul înamorat, dar fără bani în pungă, este asemuit de poet (în derâdere) cu o cometă,** un „nimic care se vede", **cu un paralelogram**, un corp fizic sau geometric lipsit de sentimente: „Înger în patru colţuri, o stea cu barbă lungă, / Cine-a ştiut vrodată că tot ce eu iubeam / E-un dramaturg puternic, dar fără bani în pungă, / Un paralelogram?" („La quadrat", v.1, p.233). **„Adâncimea marii seriozităţi morale a autorului e acoperită cu bruma uşoară a bătăii de joc şi a comicului"** („Novele din popor" de Ioan Slavici", v.8, p.200); „Ah! Doar când văd nainte-mi un uger – de balercă / Inima mea se-nmoaie – se face o ciupercă" („Infamia, cruzimea şi desperarea sau peştera neagră şi căţuile proaste sau Elvira în desperarea amorului", v.2, p.321) **şi intercalată cu măiestrite jocuri de cuvinte:** „aceşti copii mai mult importaţi decât importanţi ai nefericitei noastre ţări" ([„Românul" se grăbeşte a reproduce...", v.5, p.602); „Când comparăm pe bătrânul încă tânăr cu tinerii deja bătrâni ai scenei române recunoaştem lesne pe omul care face parte din generaţia unui Alecsandri" („Aseară, duminică, dl Matei Millo...", v.6, p.44); „Cu mijloace mici, să urmărească scopuri tot atât de mari" (Ms.2258, v.3, p.51); „comedia efectelor mari cu mijloace mici" („Revista teatrală" [„Joi în 25 noiembrie..."], v.5, p.230); „ne bucurăm urât că videm faţa cea necinstită a măriei-tale" („Infamia, cruzimea şi desperarea", v.2, p.319); „oameni ce nu cred ceea ce zic şi nu zic ceea ce cred" („Dimitrie Cantemir...", v.6, p.348); „Dacă perversitatea e nemuritoare, perverşii sunt muritori" ([„Pseudo-Românul", ca să explice..."], v.7, p.590).

Izvorul umorului încondeiat al poetului

Unde-şi află începutul acest umor încondeiat? În faptul că Eminescu este un rob al adevărului: „prin mărimea creierului era condamnat a fi un rob al adevărului" („Dimitrie Cantemir...", v.6, p.348). **Avea o „minte de-o înnăscută claritate şi iubire de adevăr"** ([„Pseudo-Românul" ne cere..."], v.8, p.245). **Îi plăcea să spună lucrurilor pe nume, aşa cum îi dicta instinctul naturii sale proprii** (acelaşi lucru cerea şi de la alţii). **Dat fiind că era un om cu dreptate şi un adept convins al reflectării fidele a realităţii, Eminescu stătea neclintit la straja adevărului şi a dreptului public:** „Nu întrebuinţezi băţul, dar îl ai la-ndemână oricând" („Lucru de care trebuie...", v.6, p.102); „Cu balamucul nu se discută" („Numărul de azi şi cel de ieri al „Românului"...", v.6, p.233). **Prin intermediul umorului, amplificând sau diminuând anumite laturi ale fenomenului descris, Eminescu face ca acesta să devină antipatic cititorului. În felul acesta, poetul developează, demască, combate metehnele societăţii, care îl dureau:** „ne doare mizeria intelectuală şi morală din ţară" ([„Există se vede..."], v.7, p.216). **Înfumurarea omenească:** „Ironic e pământul – visternic de vieţe" („Femeia?... măr de ceartă", v.1, p.467). **Răutatea şi prostia:** „Doi duşmani primejdioşi avem în faţa noastră - zicea el: răutatea şi prostia omenească. În luptă cu aceşti duşmani n-avem să discutăm, ci să lucrăm şi să mergem înainte" [Slavici 1990, v.1,

p.166]. **Amoralitatea:** „curioasa privelişte a unei adunări de conspiratori care, noaptea s-au pe înserate, votează” (ca azi la Chișinău) („În reichstagul german...”, v.6, p.478); „alaltăieri pe la aprinsul lumânărilor, adică pe la 6 şi jumătate seara, se votează” („În reichstagul german...”, v.6, p.478), **pe care o ia în ţeapă:** „Dar e o datorie a descoperi pe omul imoral în casa sa, pentru că un asemenea om – pe cât timp nimeni nu ştie de el – este în stare a fura încrederea celorlalţi ş-a se pune în fruntea lor” (cum o fac azi mulţi la Chișinău) (Ms.2255, v.3, p.120), **o descurajează:** „pe terenul vieţii publice credem din contra că orice mediocritate trebuie descurajată din capul locului şi în tot felul” („Dl Frederic Dame ne trimite...”, v.6, p.81); „nulităţile trebuiesc descurajate de la viaţa publică” („În numărul nostru de vineri...”, v.6, p.508), **avertizând oamenii de pericolul mare care ea îl prezintă pentru societate:** „fiece nebun poate deveni periculos dacă i se dă importanţă în societate” ([„Uneori ni s-a întâmplat...”], v.7, p.106). **Poetul deconspiră falsul, pseudosavanţii:** „o respectabilă mumie” („Avatarii faraonului Tla”, v.2, p.123); „Invitaţii Academiei din Târgul-Cucului” (Ms.2255, f.267, „Fragmentarium” 1981, p.186); „Era necesar să se purifice atmosfera ştiinţifică de miasmele unei frazeologii în care cuvinte abstracte lipsite de cuprins şi neînsemnând aproape nimic pretindeau a rezolva problemele universului” („Fântâna Blanduzei”; „Publicistică” 1990, p.504), **pretinșii filozofi:** „o lampă veche, cu o genealogie directă de la lampele filozofilor greci, a căror studii puţeau a untdelemn” („Geniu pustiu”, v.2, p.18); „slab ca capul unui filosof” (Ms.2258, f.181, „Fragmentarium” 1981, p.65), **pretinșii luminători ai societății:** „Făclie nu-i nemțescul tău opaiț” („Petri/notae”, v.1, p.516), **pseudogazetarii:** „zgârâie hârtie” („Unitatea preexistentă”, „Publicistică” 1990, p.437); **pseudomoştenitorii:** „Moştenirea lui Meşterul Coate goale de la regimentul de muşchetari” (Ms.2275B, f.12 , „Fragmentarium” 1981, p.338); **fariseii care se dau de rude cu potentaţii zilei:** „- Prieteni. Poate şi rude. A fătat mâţa mea în ograda d-tale” („Gruie Sânger” , v.2, p.345); **indivizii ai căror muncă nu este de nici un folos pentru obşte:** „ridicolul spectacol că, după spusa celor vechi, unul mulge ţapul, altul ţine o sită în loc de doniţă” („Critica raţiunii pure” de Immanuel Kant”, v.4, p.328). **Poetul combate demagogia:** „deprins a se îmbăta cu vorbe goale” („De când cu începerea...”, v.6, p.221); „parade de vorbe late” ([„Românul” află că...”, v.5, p.605); „beţia cuvintelor e mai periculoasă decât a vinului” („O probă pentru cele afirmate...”, v.8, p.531); „Din nenorocire, nu suntem tari decât în ramura palavrelor, în celelalte am rămas mai pe jos” („O lege maghiară contra exportului nostru...”, v.6, p.521), **corupţia:** „o justiţie care ameninţă a se-nădusi în grăsimea ei” ([„Memorialul” comitetului...”], v.8, p.383), **ignoranţa:** „Căci dacă avem nevoie de ceva e înainte de toate de-a urî neadevărul, ignoranţa lustruită, cupiditatea demagogilor, suficienţa nulităţilor” ([„Românul” după ce parafrazează...”], v.7, p.96), **trândăvia:** „unul din reformatorii universului din cafeneaua Procope” ([„Nu există fără îndoială...”], v.8, p.218).

Pe cine ia în băşcălie Eminescu

În atitudinile sale umoristice, critice, Eminescu judecă, atestă, ia în băşcălie, nu toată lumea delaolaltă, **ci cu precădere persoanele publice, cele care se află la cârma societăţii:** „noi mai facem şi deosebiri şi nu aruncăm pe toată lumea în căldura patimilor momentane, pentru a-i scoate sau albi sau negri, după plac” („Scornirile „Telegrafului” din Bucureşti”, v.5, p.404). **Pe suspuşii fără glagorie în cap:** „Minte la el cât glas la peşte” („Potcoave ortografice”, v.5, p.62); „de unde nu-i nici Dumnezeu nu poate lua” („Icoane vechi şi icoane noi”, v.5, p 436); „în loc de creieri ai pleavă-n cap” („Bogdan Dragoş”, v.2, p.375); „Sunt intelectual şi fizic sterpi, sunt catâri în toată privinţa” ([„Românul” a contractat năravul...”], v.7, p.533); „în dicţionarul român trebuie specificat: cap, orice obiect care sună gol” ([„Foi din Germania...”], v.8, p.424); „Nea-ntr-o parte”, care are câteva chibrituri şi musculiţe în cap” ([„E destul ca un corp...”], v.7, p.623), **fără dreaptă judecată:** „unde găseşti în cercurile cele mai înalte oameni ce trăiesc în vecinica duşmănie cu gramatica, necum cu alte cunoştinţe sau cu dreapta judecată” („Scrisoare către Leonida Panoplo, mai - iulie 1876, v.3, p.560); „În capul lui „Fluieră-Vânt şi-al lui Împuşcă-n-Lună” ([„În şedinţa de vineri a Camerei ...”], v.8, p.241), **fără carte:** „patru clase primare şi un curs de violoncel”

(„N-avem bucurie...”, v.8, p.462); „leagă cartea de gard” („Urmând discuţiunea...”, v.7, p.534); „al căror cel mai mic defect era acela că nu ştiau carte” („Aur, mărire şi amor”, v.2, p.137), **incompetenţi:** „a avut putinţa de a încurca ce se putea descurca şi de a tulbura ce se putea limpezi?” („Românul” se plânge amar...”, v.6, p.168); „are nenorocire de-a învăţa pe oameni lucruri ce singur nu le pricepe” („Dl C.A. Rosetti a reînceput...”, v.8, p.479); „oameni care ne-au dus din catastrofă în catastrofă” ([„Îndeplinim o datorie...”], v.7, p.335), **inculţi:** „Câte capete; atâtea ortografii” ([„De câte ori „Românul” era în opoziţie...”], v.8, p.316); „stă până azi pe picior de război cu gramatica românească, necum cu alta” ([„Românul” înşiră...”], v.8, p.354); „învingând cruzimile abecedarului” („Pe când discutam...”, v.7, p.306), **mai mult dresaţi, decât educaţi:** „să-nveţe pe de rost răspunsurile la întrebări certe, precum se învaţă căţeii la aportare” ([„Chiar în chestiunea administrării...”, v.5, p.603); „sunt dresaţi a aporta” ([„Românul” află că...”, v.5, p.606), **fără principii:** „negustorie de idei şi de principii” ([„Proiectul de lege...”], v.8, p.181); „Negustoria de principii se poate fără carte” ([„Atât ne mai lipsea...”], v.7, p.315), **cărora le curg ochii după averi şi „nu obosesc” să urce pe scara ierarhică fără a avea merite:** „nu este o afacere de onoare sau ambiţie, ci de pungă” („L”independance Roumaine” publică ...”, v.6, p.473), **fără a pune în mişcare „morişca intelectuală”.**

Cum atestă Eminescu oamenii, societatea

Aidoma omului de ştiinţă, Eminescu pune totul la îndoială, testează orice enunţ: „Poate... dar nu credem” („Studii asupra pronunţiei”, ms.2257, v.8, p.555). Dar, atragem atenţia, **nu poetul atestă societatea, membrii ei, ci criteriile, pe care le pune, în faţa persoanelor, grupurilor de persoane, societăţii ca pe nişte oglinzi. Criterii formulate de omenire pe parcursul a sute şi chiar mii de ani. Care sunt acestea? „Munceşte omul sau nu?** „adevărată spumă a turbării patrioţilor nepuşi în slujbă” ([„Ar trebui să compunem...”], v.7, p.68). **Îşi câştigă prin muncă onestă existenţa sau prin furtişag, coterie, parazitare?** „orice autoritate publică, de la ministerie pân-la subprefecturi, sunt cuiburi de incubaţiune pentru aceşti paraziţi, unde ei se clocesc” (Ms.2264, v.8, p.630); „Ei seceră unde n-au semănat” ([„Coroane regale noi pe Dunăre”], v.7, p.562); „o reeditare în formă politică a hoţilor de codru” ([„Ni se pare că vorbim...”], v.8, p.320). (**Om care trudea mult, Eminescu privea cu dispreţ la cei care acumulau câştiguri şi onoruri fără muncă şi merite deosebite, condamna orice furt, fie material sau intelectual.) Ştie carte sau nu?** „are un mic păcat: multă, multă carte nu prea ştie” ([„Ce progrese imense...”], v.7, p.200). **Este onest sau nu?** „onestitate inversă” ([„Românul” se grăbeşte a reproduce...”, v.5, p.602). **Este competent sau nu?** „se sileşte a tăia acolo mutre filozoficeşti” („Universitatea din Cernăuţi [„Primim din partea...”], v.5, p.164); „răspuns sofistic” (Ms.2264, v.8, p.630); „fericesc universul cu teorii ieftene” (Ms.2258, v.3, p.50). **Are ceva avere sau e gol puşcă?** „are atât pe cât ştie, adică nimic” („Contestarea alegerii dlui Maiorescu”, v.5, p.468). **Poate să-şi expună gândurile sau nu?** „stilul împodobit cu flori retorice împrumutate de la prostituţie” („Sperăm a putea aduce în curând...”, v.6, p.92); „Sute de tineri emigrează în fiecare an în străinătate, prin facultăţi oculte, pentru a se întoarce având drept ştiinţă deprinderea de-a încurca texte clare şi de-a face din alb negru şi din negru alb” („Între avocaţii din Austria...”, v.6, p.609); **Este om cu caracter sau nu?** „cu avocăţei câte treisprezece la duzină, cu ambiţioşi mici la cap, dar şi mai mici la caracter, afacerile statului trebuie să meargă rău” („Am spus din capul locului...”, v.8, p.47); „caractere boite cu albeaţă morală” („Revista teatrală” [„Despre trei reprezentaţii...”, v.5, p.252). **Este tolerant sau nu?** „li se umflă creasta” („Comparat cu tonul liniştit...”, v.8, p.534). **Este mic** („caracudă”) **sau mare în fapte?** „un pigmeu în orice privire, în fiinţă şi în faptă” („O alegorie veche şi pururea nouă” de Balthasar Gracian”, v.4, p.625). **Tratează problemele ştiinţific sau pseudoştiinţific?** „a sosit o droaie de doctori în drept şi strâmb” („Nu ştim de unde şi până unde...”, v.6, p.9); „legătura între cauza sunătoare şi efectul monstruos” („Sperăm a putea aduce în curând...”, v.6, p.93); „Voi întoarceţi principiul pe dos” ([„Parturiunt montes...”], v.8, p.153); „Un proiect voluminos, plin de cârciocuri” ([„La reflecţiunile noastre...”], v.8, p.192).

Se conduce de legile sociale sau nu? „toanele lor erau legi pentru acei ce-l înconjurau" („Turcia" [„Diplomaţia cu mersul de culbec..."], v.5, p.141). **Acţiunile îi sunt argumentate sau nu?** „singurul argument căzăcios al guvernului, presiunea exterioară?" („În şedinţa de ieri a Camerei...", v.6, p.230). **Dă dovadă de logică în acţiuni sau nu?** „Aci dl recenzent, iar seceră înainte de-a fi semănat" („Observaţii critice", v.5, p.387). **Are simţ istoric sau nu?** „Degeaba pitici moderni ar îmbrăca zalele lor mâncate de rugină dacă nu pot umplea sufletele cu smerirea şi credinţa celor vechi" („O rază de glorie până la noi", „Publicistică" 1990, p.460). **Este adept al progresului sau nu?** „Dacă vremea e cu răsuflarea scurtă vor ajunge deasupra oameni cu răsuflarea scurtă" ([„Întâlnind pe câte-un om..."], v.7, p.125). **Este fire vizionară sau nu?** „scurţi la vedere" („Studii exegetice asupra unei parabole care lipseşte în sfânta scriptură...", v.5, p.626). („**Şi cât dispreţ, demonstrează Poetul faţă de falşii „profeţi"** [Ştefan 1989, p.68]: „Ignoranţii cei mai canalii, [sunt] cei care afectează învăţătura" (Ms.2255, f.378v.)) **Este responsabil sau nu?** „Doi-trei avocaţi adunaţi sub o căciulă sunt de ajuns de a forma un nou partid politic" („Nu de principiu, ci de încredere e chestiunea...", v.6, p.247). **Slujeşte adevărului sau nu?** „iubire de adevăr intervertită" ([„Românul" se grăbeşte a reproduce...", v.5, p.602). **Este credibil sau nu?** „vorba românească: „Nu crede, bărbăţele, ce vezi tu, crede ce-ţi zic eu" ([„Când acum câteva luni...]", v.8, p.504). **Se ţine de cuvânt sau nu?** „negustori de vorbe şi de principii" („Serbarea guvernamentală...", v.8, p.525); „vestit prin arta de a făgădui în deşert" („Binele public" ne aduce ştirea...", v.6, p.627). **Fapta îi coincide cu vorba sau nu?** „Vorbă multă şi lucru nimic – iată caracterizarea lor în două cuvinte" ([„Nu ştim pentru a câta oară..."], v.5, p.628); „Maestru în arta de a se preface, de-a pretexta una şi a realiza altceva" ([„Dl C. A. Rosetti are circularomanie..."], v.7, p.504). **(Poetul punând mai presus faptele decât vorbele:** „Marfa de fraze a ziarelor roşii s-a învechit, a ieşit din modă" („Mulţi presupun...", v.8, p.143).) **Este om cu demnitate sau nu?** „De la pitici eu nu primesc nimica" („Odin şi Poetul", v.1, p.271). **E orgolios sau nu?** „Lauda lor nu mă linguşeşte, pentru că ei laudă o individualitate care nu-i identică cu a mea – batjocura lor nu m-atinge, pentru că ei batjocuresc un individ pe care eu nu-l cunosc" („Geniu pustiu", v.2, p.14).

(**Însuşi poetul nu era un om orgolios, nu suporta lauda:** „surâs de indulgenţă miloasă ce-l avea pentru nimicurile lumeşti" [Maiorescu 1990, v.1, p.288].) **Este moral sau amoral?** „doctori în ştiinţele evitate de morală" („N-avem bucurie...", v.8, p.462); „n-ar merita a trece un prag onest" („N -avem bucurie...", v.8, p.462); „elemente fără vertebre morale" ([„Ziarele vestesc..."], v.8, p.270); **Are rădăcini în cultura ţării sau nu?** „catâri etnici" (Ms.2264, v.8, p.647). **Este părtaş la fapte bune sau rele?** Partid „ţinut la un loc nu prin comunitate de principii, ci prin complicitate de fapte rele" ([„Românul" promiţându-ne program nou..."], v.8, p.149); „Decapitează orişi-ce se-nalţă" („Unitatea de vederi în cabinetul actual", v.6, p.287). **Este bun de ceva sau nu?** „bun pentru a bate toba înaintea unei menajerii" ([„Românul" promiţându-ne program nou..."], v.8, p.148); „a avut putinţa de a încurca ce se putea descurca şi de a tulbura ce se putea limpezi?" („Românul" se plânge amar...", v.6, p.168). **E de vre-un folos munca pe care ei o prestează sau nu?** „să baţi apa în piuă" ([„Cine-ar citi foile..."], v.8, p.267); „nimica nu e real decât plata personalului însărcinat cu pisarea apei în piuă" („Acest articol...", v.5, p.157); „misiune de a mâna muştele la apă prin străinătate" („Românul" admite...", v.8, p.78); „Să ducă muştele la apă?" ([„Habemus Papam"], v.7, p.359); „industria plenipotenţiarilor însărcinaţi cu mânarea gândacilor la adăpătoare" ([„Am descris pân-acum..."], v.8, p.195); „tăind câinilor frunză" ([„Chiar în chestiunea administrării...", v.5, p.603); „păscuire în deşert" („Adeseori o lege oarecare...", v.6, p.426); „caută să ne facă cărare prin barbă" („C-o fizionomie de-o gravă seriozitate...", v.6, p.654); „s -a încumetat a scoate luna din puţ" ([„Preaosfinţia sa musiu Chiţu..."], v.7, p.639). **Produce bunuri materiale / spirituale sau nu?** „brânză de iepure" („Icoane vechi şi icoane noi", v.5, p.435); „fel de fel de cai verzi pe pereţi" („Cam în ajunul...", v.8, p.464); „Spuneţi ce aveţi de spus concret şi nu vindeţi zilnic mâţa-n sac cu vorbe goale" ([„Cine-ar citi foile..."], v.8, p.268); „negustorie de vorbe" ([„Naţiunea" perindând acuzările..."], v.8, p.259); „ar voi să înfiinţeze un

minister de marină în Elveţia" („Exprimată în termenii cei mai generali...", v.6, p.217).

Are careva merite sau nu? „nu au doar alt merit decât că sunt sămânţa urdorilor Fanarului, n-au alte cunoştinţe decât să facă fluturi de hârtie şi să tacă" (Ms.2257, f.65v., „Fragmentarium" 1981, p.138). **Slujeşte intereselor Patriei sau unor interese obscure, străine sau meschine?** „cine a prins muşte la Bucureşti, le-a prins şi la Ţarigrad şi le va mai prinde încă oriunde va ajunge" ([„Dl Dimitrie Brătianu soseşte..."], v.7, p.376).

Continuarea în numărul următor

Decalogul Ecologic

Prof. Narcisa Carmen Andrei, Colegiul „Vasile Lovinescu", Fălticeni
Pr. Drd, Petre Andrei, Universitatea de Stat - Facultatea de Drept, Chişinău

Cele 10 porunci divine, interpretate ecologic reprezintă legile după care omul trebuie să se călăuzească pentru a trăi în armonie cu natura. Ecologia a apărut din necesitatea cercetătorului de a înţelege modul în care natura se autogospodăreşte. Natura nu depinde de om, ci omul depinde de natură, el fiind un produs al acesteia. Ca parte componentă a sa, fiinţa umană nu se poate ridica deasupra naturii dacă nu învaţă să o cunoască şi cu atât mai puţin dacă nu îi înţelege tainele structurii şi funcţionalităţii ei. Analizând cu atenţie cele 10 porunci divine, profesorul Gheorghe Mustaţă a ajuns la concluzia că acestea prezintă numeroase aspecte ce ţin de ecologie. Renumitul specialist în Biologie şi-a expus opiniile într-un volum inedit, prin care lansează un mesaj neaşteptat: Dumnezeu vrea ca noi să respectăm natura. Iată care sunt analogiile făcute de autor, între poruncile date lui Moise şi legile de convieţuire corecte alături de celelalte specii.

***Porunca întâi*: „Eu sunt Domnul Dumnezeul tău; să nu ai alţi dumnezei afară de Mine!"** Interpretată ecologic observăm că natura este unitară, perfectă şi inexplicabilă, deci să nu o modifici după placul sau interesul tău imediat! În natură toate sunt în armonie. De aceea, omul trebuie să facă o diferenţiere între interesele proprii şi interesele naturii. "În natură nu există animale dăunătoare şi animale folositoare, plante bune şi buruieni. Fiecare specie îşi are rolul său bine conturat. A încerca să creezi o altă natură este echivalent cu a-ţi face alţi dumnezei", spune prof. univ. Gheorghe Mustaţă, autorul volumului "Decalogul ecologic". Natura şi omul fac parte din planul lui Dumnezeu. În devenirea sa, întreaga natură tinde către om şi, prin om, se înalţă la întâlnirea cu Dumnezeu. Omul este partea cea mai înaltă a naturii deoarece el poartă chipul Fiului lui Dumnezeu. „Numai astfel poţi înţelege această poruncă şi nu trebuie să-ţi faci alţi dumnezei, fiindcă îţi pierzi posibilitatea de îndumnezeire", ne avertizează prof. Mustaţă.

***Porunca a doua*: „Să nu-ţi faci chip cioplit, nici altă asemănare, nici să te închini lor!"** Astfel, fiecare fiinţă îşi are structura şi chipul său în funcţie de specie, de menire şi de locul ei în natură, deci nu încerca să-ţi modifici chipul în funcţie de modă şi nu-ţi crea idoli cărora să li te închini! O specie nu este formată din indivizi absolut asemănători. Ei diferă între ei, deşi au acelaşi chip. Frumuseţea fiecărei rase reprezintă ceva propriu, ceva particular, care intră în chipul de om. A încerca să-ţi modifici aspectul ca să te asemeni cu alte rase este un nonsens. Un exemplu pertinent în acest sens îl reprezintă faptul că unii îşi doresc să se bronzeze excesiv pentru a căpăta un aspect arămiu, dar nu conştientizează pericolele la care se expun de dragul fizicului. În zilele noastre voluptatea a devenit un ideal. Natural, corpul promovat prin miljoacele de infomare media nu există, prin urmare, femeile, în special, aleg să apeleze la chirurgul estetician pentru îmbunătăţiri. Totuşi, nu face chip cioplit, fără să ţii seama de consecinţe. O operaţie estetică pentru a corecta o monstruozitate somatică naturală e un lucru firesc şi necesar. A-ţi schimba însă fizionomia cu orice preţ, a-ţi modela corpul în funcţie de capriciile modei înseamnă a vicia natura şi „a-ţi face chip cioplit".

***Porunca a treia*: „Să nu iei numele Domnului Dumnezeului tău în deşert!"** Natura este unitară şi funcţionează după legi perfecte, deci nu lua în

deşert legile naturii pentru că nu-ţi va fi bine! Natura se pricepe cel mai bine! Învață să nu judeci ceea ce nu înțelegi, învață să descoperi! Omul a progresat în ceea ce priveşte inteligenţa artificială şi este încă într-o perpetuă căutare. Este foarte interesantă evoluţia maşinilor electronice de calcul. La început, când au fost construite primele maşini computere, acestea aveau dimensiuni incredibil de mari. Treptat, ele au devenit din ce în ce mai mici, în timp ce capacităţile de calcul şi viteza lor de reacţie au crescut exponenţial. Maşinile de calcul, extrem de performante, au însă un ritm accelerat de uzură morală, fiind depăşite, de la un an la altul, de altele mai performante. Însă cele vechi nu reprezină rebuturi. Putem realiza o paralelă între evoluţia calculatoarelor şi evoluţia sistemului nervos. Surprindem, în lumea vie, un progres biologic evident. Este interesant să urmăreşti, în lumea animală, cum un organ se metamorfozează şi se specializează treptat, devenind din ce în ce mai performant. Trebuie să înţelegem că natura este inteligent structurată şi că, în toate situaţiile legate de viaţă, "natura se pricepe cel mai bine".

***Porunca a patra*: „Adu-ţi aminte de ziua Domnului şi o cinsteşte!"** Cosmosul are un ritm al său, iar viaţa are un bioritm care se acordează la ritmul cosmic, deci păstrează-ţi bioritmul şi nu uita să te odihneşti! Nimic nu se desfăşoară întâmplător în natură şi totul este armonios construit. Cosmosul îşi are ritmul său, ciclicităţile sale. Şi viaţa, ca fenomen cosmic, îşi are ritmul său. Este vorba despre aşa-numitul bioritm, care se acordează la ritmul cosmic şi care gestionează activitatea şi odihna fiinţelor. Există organisme de zi (diurne) sau de noapte (nocturne). Schimbarea bioritmului acestora le poate provoca mari neajunsuri. Chiar şi dacă se realizează, procesul de adaptare şi schimbare a bioritmului necesită foarte mult timp. Bioritmul presupune acţiune şi odihnă. A forţa organismul, în vederea obţinerii unui randament continuu crescut, înseamnă a-ţi deregla bioritmul, fapt care se va materializa în consecinţe grave. „De aceea adu-ţi aminte de ziua odihnei în activitatea ta", spune profesorul în cartea sa. Natura are un ritm care trebuie să fie respectat.

***Porunca a cincea*: „Cinsteşte pe tatăl tău şi pe mama ta, ca bine să-ţi fie şi mulţi ani să trăieşti pe pământ!"** Şirul generaţiilor este continuu, deci cinsteşte-ţi ascendenţii dacă vrei să fii cinstit de către descendenţii tăi! Aceasta este una dintre cele mai importante porunci şi e plină de subtilitate. „Respectă şi cinsteşte părinţii, neamul, rasa şi toate trăsăturile care caracterizează comunitatea din care faci parte! Învaţă şi cinsteşte toate acestea, dacă doreşti cu adevărat să te simţi liber, dacă doreşti să trăieşti ani mulţi pe pământul pe care ţi l-a dat Dumnezeul tău!", ne îndeamnă autorul. Fiecare om este o individualitate în natură, este născut într-o anumită zonă geografică şi într-un anumit timp. Şi nu întâmplător! El poate să-şi aleagă orice zonă de pe Pământ pentru a trăi, să vorbească în toate limbile cunoscute şi să-şi aleagă orice religie, însă va rămâne aceeaşi individualitate. Am apărut pe lume datorită existenţei părinţilor noştri, în cadrul unui neam şi al unui popor. Măcar pentru aceasta cinsteşte pe tatăl tău şi pe mama ta!

***Porunca a şasea*: „Să nu ucizi!"** Carnivorele se hrănesc cu alte animale, dar nu ucid decât de foame, deci nu ucide nici tu dacă nu eşti mânat de foame! Să nu ucizi este o poruncă sfântă pentru protecţia naturii, căci tot ce înseamnă natură este sfânt. Noţiunea aceasta, "a ucide", poate fi interpretată în multe feluri. O fiinţă carnivoră se hrăneşte cu alte fiinţe. Fără hrană, ea nu ar putea trăi şi ar muri.De fapt, prădătorul, atunci când atacă o pradă, nu ucide, ci se hrăneşte. Dacă atacă mai multe animale decât poate mânca, atunci chiar şi animalul poate fi considerat ucigaş. Deci, dacă iei viaţa unei fiinţe nemânat de foame, ci doar de orgoliu, răutate sau diferite interese meschine, atunci înseamnă că ucizi. O mulţime de specii au dispărut deja ca urmare a acţiunilor nesăbuite ale omului. Vânătorii şi pescarii care îşi satisfac vanitatea ucigând de dragul de a ucide comit, în mod limpede, un păcat ecologic capital.

***Porunca a şaptea*: „Să nu fii desfrânat!"** Sexualitatea este o strategie a reproducerii, deci practicarea necugetată a sexului este împotriva naturii! Desfrânare înseamnă pierderea echilibrului moral. Nu depăşi acest echilibru, dând prioritate plăcerilor carnale! Dimensiunile ecologice ale acestei porunci ţin de următorul aspect: desfrânarea rupe echilibrul natural. Efectele negative directe ale lipsei de reţinere în domeniul sexual se manifestă în

două moduri: prin apariţia fenomenului de subpopulare (de îmbătrânire a populaţiei umane) sau prin suprapopulare, în anumite comunităţi. Cauzele acestor fenomene sunt multiple, însă rădăcinile îşi trag seva din ceea ce numim desfrânare.

***Porunca a opta:* „Să nu furi!"** A scoate din natură mai mult decât ai nevoie, a culege înainte de vreme şi a distruge fără să foloseşti înseamnă a fura natura. Să nu furi, pentru că nimic nu se capătă pe degeaba! În natură, „să nu furi" nu înseamnă doar să nu furi din munca şi avutul semenilor tăi. Intră în legile eticii şi se pedepseşte prin poruncile divine jecmănirea naturii. Pescuitul, de pildă, este deschis tuturor oamenilor, chiar dacă se plăteşte un permis, dar cel care pescuieşte cu un cablu electric într-un lac, electrocutând toate vietăţile, nu face decât să fure natura. Considerăm că se fură din natură numai atunci când intervenţia este prohibită. Şi pescuitul în perioada de prohibiţie este o adevărată crimă împotriva unor populaţii de peşti. Nu poţi să omori o căprioară cu puiul în ea. Nu ar trebui să poţi şi, totuşi, unii o fac. Furtul din natură este grav, deoarece provoacă mari dezechilibre în ecosistem. În final, pierde natura, dar pierde şi omul care a furat-o, plătind astfel preţul păcatului său.

***Porunca a noua*: „Să nu ridici mărturie mincinoasă împotriva aproapelui tău!"** Nu deforma informaţiile de orice natură ar fie ele; nu mărturisi strâmb! Aceasta este o poruncă de prim-rang în toate activităţile umane. Minciuna reprezintă o încălcare grosolană a eticii umane. O minciună poate duce la salvarea unei persoane sau, dimpotrivă, la moartea sa. Este adevărat că unele minciuni sunt atât de bine concepute, încât pot fi considerate pertinente. Tocmai de aceea mărturisirea strâmbă este interzisă prin poruncă divină. Să nu mărturiseşti strâmb! Este o poruncă majoră şi din punct de vedere ecologic, deoarece o mărturie strâmbă poate costa vieţi omeneşti, poate determina dispariţia unor specii de pe planetă, poate provoca modificarea ireversibilă a unor ecosisteme.

***Porunca a zecea*: „Să nu pofteşti nimic din ce este al aproapelui tău!"** Fiecare specie îşi are nevoile sale, nişa sa ecologică prin care este delimitată de alte specii, deci lasă lucrurile aşa şi nu pofti nimic din ce nu este al tău! La cele mai multe dintre specii, copiii sunt înzestraţi, de la naştere, cu potenţele necesare supravieţuirii lor biologice. Doar la om, copilul vine pe lume nepregătit, incapabil să se deplaseze şi să-şi urmeze mama. Se pare că, neavând nimic al lui, omul învăţă de mic să ia de la alţii. Şi nu este vorba doar de hrană sau de îmbrăcăminte, că unii sunt mai strâmtoraţi în această privinţă, ci de bunuri mult mai valoroase. Cu toate acestea e bine să nu pofteşti nimic din cele ale aproapelui tău. Legumele şi fructele din zona în care te-ai născut le vei asimila cel mai uşor. Să nu credem că bananele sau portocalele ne-ar face rău, ci să înţelegem că fructele noastre sunt mult mai în concordanţă cu organismele noastre şi cu modul nostru de viaţă. Trebuie să crezi că ceea ce este al tău este, cu adevărat, al tău, ca şi cum ar face parte din tine. Natura respinge „importurile". Dacă introducem una sau mai multe specii într-o biocenoză, putem provoca dezechilibre grave.

Măsurarea distanței focale a lentilei-obiectiv a unui smartfon

Prof. Ioana JEFLEA, Școala Gimnazială Nr.24, Timișoara
Prof. Sorin BOJIN Universitatea de Vest din Timișoara

Măsurarea distanței focale a lentilelor este un experiment elementar, efectuat atât de studenți cât și de elevii de liceu sau chiar gimnaziu. În mod obișnuit, măsurătorile se efectuează folosind un banc optic pe care se așază componentele (lentilă, obiect, ecran) pe suporturi potrivite (v. foto). Experimentul de față propune măsurarea distanței focale a lentilei-obiectiv a camerei unui smartfon, considerată lentilă subțire, iar fiecare elev va folosi propriul aparat.

Efectuarea măsurătorilor asupra propriului smartfon va spori interesul elevilor pentru experiment, realizând totodată legarea noțiunilor teoretice de un caz practic. În plus, în experimentul propus, elevul are nevoie, pe lângă smartfon, doar de o riglă [1].

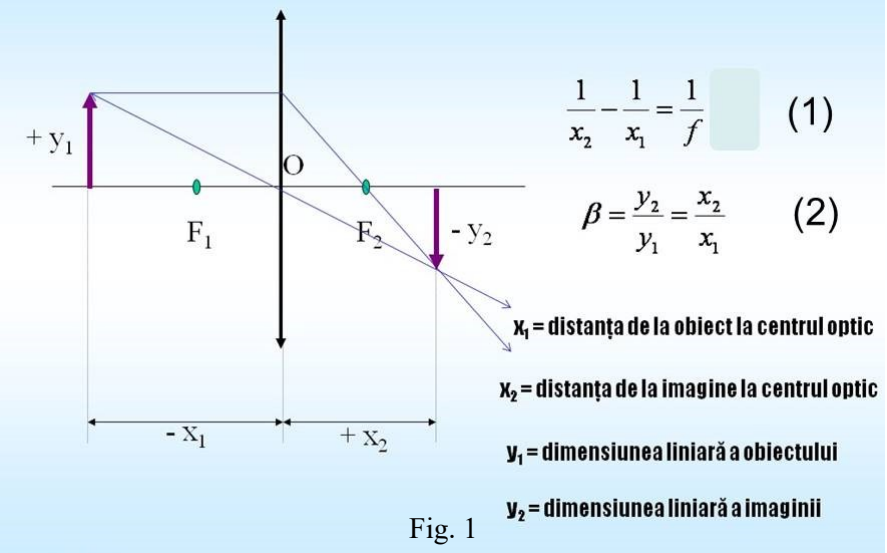


Fig. 1

Dacă se consideră lentila-obiectiv a camerei plasată în O (fig.1), obiectul la distanța $-x_1$ față de lentilă iar imaginea acestuia, formată de lentilă pe senzorul CMOS al camerei, la distanța $+x_2$, atunci formula lentilelor (1) permite aflarea distanței focale *f*. Deoarece distanța $+x_2$ nu poate fi măsurată direct, senzorul fiind în interiorul smartfonului, aceasta ar putea fi aflată din formula măririi lentilei (2), dacă se determină mărimea obiectului y_1 și mărimea imaginii create pe senzor, $-y_2$.

Modul de lucru.

O riglă verticală a fost plasată în fața camerei smartfonului Samsung Galaxy A5 (2016), la distanța $-x_1$=10 cm și a fost fotografiată, având setată rezoluția camerei de 13 megapixeli (fig. 2).

S-a ales drept obiect în fața lentilei un segment cu înălțimea y_1=10 mm de pe riglă, urmând să determinăm înălțimea imaginii acestui segment formată pe senzor. Spre deosebire de [1], în care această înălțime se determină prin vizualizarea fotografiei cu programul Paint instalat pe un computer, în această lucrare se elimină necesitatea apelării la un computer, procedând după cum urmează.

Rezoluția de 13 Mpixeli, setată pentru cameră, înseamnă că pe senzorul camerei imaginea fotografiei are dimensiunile, exprimate în pixeli, de 4128x3096. Aceasta înseamnă că înălțimii de 83 mm pe fotografie (display) îi corespund 4128 pixeli. Rezultă că înălțimii de 7 mm a imaginii celor 10 mm aleși ca obiect îi vor corespunde pe senzor p=4128*7/83=348 pixeli.

Pentru camera smartfonului Samsung Galaxy A5 (2016), înălțimea unui pixel pe senzorul CMOS este s=1.12 μm [2]. Rezultă astfel că înălțimea imaginii formată pe senzor este:

$-y_1$=p*s=348*1.12 μm =0,390 mm.

Din formula (2) a măririi lentilei, rezultă:

$x_2=x_1*y_2/y_1$=(-100)*(-0,390)/10=3,90 mm.

Din formula (1), se obține distanța focală a lentilei-obiectiv a camerei folosite: $f=x_1*x_2/(x_1-x_2)$=(-100)*3,90/(-100-3,90)=3,75 mm.

Acest rezultat este în acord satisfăcător (eroare 2%) cu valoarea *f*=3,69 mm, dată în informațiile din smartfon despre această fotografie.

Astfel, prin modificarea metodei așa cum s-a arătat mai sus, se poate afla distanța focală a lentilei-obiectiv a camerei smartfonului folosind, cu adevărat, doar smartfonul și o riglă.

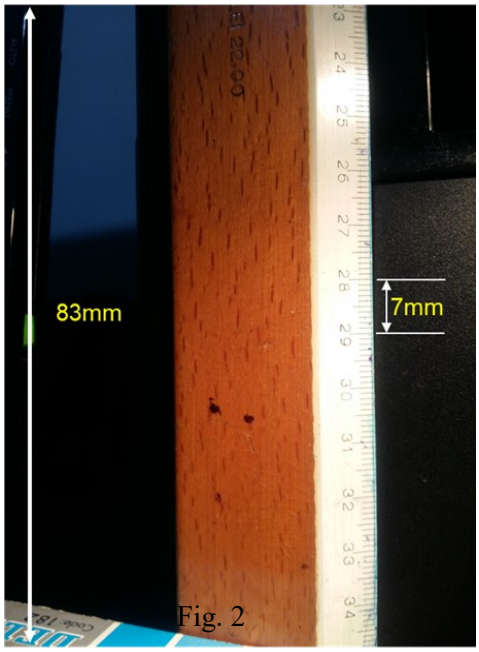


Fig. 2

Această lucrare a fost realizată la ExperimentariumTm, Timișoara, sub coordonarea Prof.dr.ing. Zeno Schlett și Lect. dr. Ioan Damian, cărora autorii le aduc mulțumiri.

Bibliografie

1. Jun Wang, Wenqing Sun, The Physics Teacher **57**, 54 (2019) https://doi.org/10.1119/1.5084932
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Samsung_CMOS

Continuare în coperta 2

La Olimpiadele Naționale de Fizică, Colocviul Internațional de Fizică „EVRIKA! – CYGNUS”, unde mă bucur enorm, că am cunoscut adevărați pasionați și profesioniști în Fizică și patriotism profund, de o calitate superioară, chemați de Dumnezeu, de a se ocupa de educația și instrucția/ formarea tinerilor din școli, indiferent de nivel sau profil, printre care amintesc pe domnii profesori Romulus SFICHI, prof. univ. Florea ULIU, prof. Vasile Victor ȘUTAC, prof. Florinela și Emilian MICU, conf. Univ. Dr. Sebastian POPESCU, prof. Ion HOLBAN (Republica Moldova, Chișinău), conf. univ. Iulia MALCOCI (Republica Moldova, Chișinău), regretatul conf. univ. Mihai MARINCIUC, etc.), Concursul Interjudețean de Fizică „Liviu TĂTAR” (inițiat de domnul prof. univ. Florea ULIU, de la Universitatea din Craiova, un „***sfânt***” al Fizicii românești, în memoria unui titan al Fizicii teoretice universitare românești – Liviu TĂTAR, trecut prea devreme în eternitate), am cunoscut profesori de un profesionalism desăvârșit, de o calitate umană deosebită, care au contribuit la formarea elevilor spre a deveni viitori ingineri, profesori, informaticieni, astronomi, chimiști, etc., o adevărată „mână cerească” venită în contextul cunoașterii unei vieți sociale și profesionale în întreaga ei complexitate și schimbare/devenire. Doresc să le mulțumesc tuturor elevilor și profesorilor pe care i-am întâlnit în paginile Revistei EVRIKA!, în calitate de propunători de probleme sau colaboratori/autori de articole, precum și tuturor celor pe care i-am cunoscut și în ***realitatea fizică!,*** profesori de „***atunci***” și de „***acum***”, și să le urez tuturor (precum și revistei de fizică ***„EVRIKA!***”), mii de … „***LA MULȚI ANI FERICIȚI!”***, cu multe culori și lumină în viața acestora, cu multă liniște sufletească și sănătate trupească/mentală! Cu mult respect și profundă considerație pentru domnii profesori Emilian și Florinela MICU și respectiv Colectivului de Redacție al revistei EVRIKA!, care au menținut vie „***flacăra*** numită ***FIZICĂ***” - în acești ***30 de ani*** (precum și în anii cei care vor urma!)

*prof. de Fizică, Dumitru **ANTONIE**,*
Târgu – Jiu.

International Young Physicists' Tournament

In July 2020, the Ministry of National Education and the Western University of Timisoara will host the 33rd edition of the I.Y.P.T. The International Young Physicists' Tournament (IYPT), sometimes referred to as "Physics World Cup", is a team-oriented scientific competition between secondary school students. The participants present their solutions to scientific problems they have prepared over several months and then discuss their solutions with other teams. The roles of Reporter (Presentation), Opponent and Reviewers are graded by a jury consisting of international experts. Romania obtained, after negotiations, from Warsaw 2019, a number of 7 (seven) seats in the International Jury. They will be occupied by Romanian teachers whose children have reached the final I.Y.P.T. - RO and who have participated in the juries of the European Junior Training Competition for the last three years (2019/2018/2017)

The selection of Romanian students for the competition starts on November 1, 2019 and ends on January 15, 2020. The information, starting with October 15 on www.iypt.ro The language of the competition is English.

Fiz. Dr. Sandu Golcea, Membru IOC for IYPT

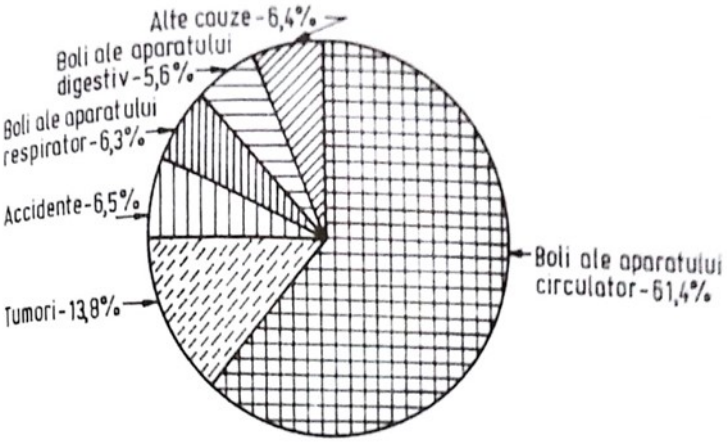
REZOLVITORI DE PROBLEME

Onești - Școala gimnazială „G. Călinescu” (prof. Dănilă Cornelia)**:** Conciu Andrei (10), **Lunca Ilvei – Școala gimnazială** (prof. Balea Ionel): Timiș Diana (50), Lăzăreanu Abel (45), Lăzăreanu Patricia (41), Rusti Darius (41), Tomi Iulia (40), Tașcă Sebastian (40), Ciomârtan Gabriela (36), Burduhos Cătălin (30), Nistor Mădălină (27), Cioancă Adrian (21), **Brașov – Colegiul „I. Meșotă”** (prof. Sabău Mirela): Șandor Viviana (19), Pînzariu Diana (13), **Caransebeș - C.N. „T. Doda”** (prof. Norozescu Gheorghe)**:** Știrban George (62), Udroaica-Oprea Vlad (45), **Timișoara - Colegiul „C.D. Loga”** (prof. Golcea Sandu): Pop Antonia (19), Cornea Radu (10), **Lugoj – Colegiul „I. Hașdeu”** (prof. Constandache Simona): Popîrlan Bogdan (12), Paraczki Andrada (11), Tîru Petrișor (10), Jac Raul (10), Anderca Armina (10), Georgescu Andreea (10), Dinu Denis (10), Verba Fabian (10), Golâmbu Tania (16), Armaș Marisa (16), Bălan Alexandra (10).

Vinul și sănătatea - Rolul vinului în prevenirea bolilor cardiovasculare

Elevă Mihaela Bîcîin, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila
Îndrumător, prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

Prevenirea și combatearea bolilor cardiovasculare prezintă prioritate nu numai pentru medicină, ci și pentru întreaga comunitate, știut fiind faptul că afecțiunile aparatului circulator provoacă la noi în țară peste 60% din mortalitatea generală.



După previziunile Organizației Mondiale a Sănatății, în anul 2015, bolile cardiovasculare vor fi responsabile de 60% din decese la scara întregii planete.

Cercetările din ultimele două decenii au scos în evidență faptul că un consum moderat de alcool, în special vin determină o reducere cu 30 -35% a mortalității datorate bolilor cardiovasculare.

Consumul zilnic de alcool reduce semnificativ incidența bolilor precum, atacul cardic, accidentul vascular celebral ischemic și hipertensiunea. Persoanele care consumă vin cu moderație trăiesc, în medie, cu 2,5-3,5 ani mai mult comparativ cu abstinenții și mult mai mult decât cei cu un consum excesiv.

Ateroscleroza reprezintă principala cauză a celor mai multe boli cardiovasculare; ea apare în urma deteriorării arterelor, în principal datorită oxidării lipidelor, în special a lipoproteinelor cu densitate scăzută (LDL). S-a constatat că procianidinele existente în vinul roșu sunt eficiente în privința producerii de endotelină 1.

Dacă factorii de risc ai aterosclerozei, precum fumatul, hipertensiunea arterială, hrana bogată în colesterol, infecțiile cu *Chlamidia pneumonie* sau cu citomegalovirus sunt elimiate, ateroscleroza poate fi reversibilă, în acest proces fiind implicate lipoproteinele cu densitate ridicată (HDL).

Un alt efect benefic al alcoolului îl reprezintă implicarea lui în prevenirea formării cheagurilor de sânge. În prezența alcoolului, plachetele sangvine sunt mai puțin vâscoase si mai puțin capabile să formeze cheaguri.

Luați individual, compușii fenolici au un efect inhibitor asupra agregării plachetare. Efectul lor combinat este superior celui al unui singur compus.

Substanțele fenolice din vinul roșu limitează, de asemenea, migrarea celulelor musculare netede în intima pereților arterelor. Aceste influențe explică unele beneficii suplimentare ale vinului în comparație cu alte băuturi alcoolice în reducerea incidenței și severității bolilor cardiovasculare.

De regulă vinul roșu este creditat cu efecte benefice superioare vinului alb, în privința bolilor cadiovasculare, acest lucru datorându-se unei concentrații superioare în flavonoizi. Așa se explică de ce vinul alb a avut aceleași efecte ca și vinul roșu, atunci când i s-au adăugat substanțe polifenoice din struguri. Mai multe studii experimentale au subliniat rolul componeților vinului roșu, în special polifenoli, alcoolul etilic și resveratrolul în prevenirea aterosclerozei, acționând pe mai multe căi care includ: inhibarea oxidării lipoproteinelor, hilatarea cuprului, captarea radicalilor liberi, inhibarea agregarii plachetare, activitatea antiinflamatorie, îmbunătățirea funcției endoteliale, scăderea presiunii sangvine,

modelarea metabolismului lipoproteinelor.

La interior, vasele sangvine sunt scoperite cu un strat unic de celule denumit endoteliu. Acest strat formează o barieră neadezivă între sângele care circulă și straturile musculate netede subiacente.

Un rol principal al endoteliului este acela de a contribui la controlul tonosului vaselor sangvine. Acest control se face, în principal, prin eliberarea unor cantități mici de oxid nitric, o substanță care provoacă vasodilatarea și sporește debitul sangvin. În endoteliu, ca și în alte celule ale organismului, oxidul nitric este produs pornind de la arginină (un aminoacid). Cantitățile mici de oxid nitric produse de către endoteliu rămân dizolvate în lichidele interstițiale, între celule și sânge.

Plachetele sunt celulele sangvine mici fară nucleu, descrise adesea ca particule miniscule care circulă in sânge.

Modificarile care survin în endoteliu pot antrena reducerea producției de oxid nitric și sporirea endotelinei-1, cu consecințe grave asupra sănătății. Scăderea producției de oxid nitric si sporirea endotelinei-1 definite astăzi ca o disfuncție endotelială. Investigațiile făcute in ultimii 10-15 ani au demonstrat că această disfuncție ar reprezenta unul dintre simptomele cele mai curente prezente la pacienții cu boli cardiace.

La început, studiul acțiunii de protectie a vinului roșu și a polifenolilor față de bolile cardiovasculare a fost îndreptat spre agregarea plachetară și spre oxidarea colesterolului lipoproteinelor de slaba densitate (LDL sau colesterolul rău).

Se știe ca nivelul ridicat al colesterolului ridicat din sânge este un factor de risc important în bolile cardiovasculare. Colesterolul rău (LDL) care circulă prin sânge se acumulează peretele arterelor, sub endoteliu unde se oxidează. Această oxidare reprezintă un factor declanșator al aterosclerozei, întrucât colesterolul LDL oxidat nu se elimina ușor. Odată prezent în peretele arterelor determină o reacție inflamatorie permanentă, care induce procesul de ateroscleroză. Totuși, dacă este protejată împotriva oxidării, colesterolul rău nu va antrena ateroscleroza. Conținutul ridicat de colesterol în sânge constituie un indiciu în privința păstrării unei anumite prudențe. În consumarea alimentelor bogate în colesterol (ouă, unt, carne grasă etc.). S-a studiat comparativ relația dintre mortalitatea provocată de bolile cardiovasculare și dieta locuitorilor din mai multe orașe. Astfel prin compararea datelor obținute numai în cele trei orașe (Strasbourg, Toulouse și Lille), s-au obținut diferențieri impresionante. La Toulouse se înregistrează o dietă tipic *mediteraneană,* în care alături de un consum ridicat de vin, un loc important îl ocupa legumele, fructele și pâinea.

Mortalitatea provocată de boli cardiovasculare la 100.000 de locuitori	**Strasbourg**	**Toulouse**	**Lille**
	102	**78**	**108**
Dieta (g/zi)			
Pâine	164	225	152
Legume	217	306	212
Fructe	149	238	180
Unt	22	13	20
Brânzeturi	34	51	42
Grăsimi vegetale	16	20	15
Vin	286	383	267

Mortalitatea provocata de bolile cardiovasculare și dieta în trei orașe franceze (după O.M.S)

Prof. Victor Obreja vă întreabă *Testul nr. 42*

1. Care sunt capitalele europene prin care trece Dunărea de la izvor până la vărsare?
2. A câta planetă, începând de la Soare, este planeta Venus?
3. În ce oraș a fost înființată organizația ETERIA?

Probleme propuse pentru gimnaziu

1. Să se calculeze randamentul unui circuit, dacă tensiunea electromotoare a generatorului este 12 V, iar căderea de tensiune pe circuitul interior este de 0,5 V. ***R:*** *$\eta = 0,95$.*

2. Un corp cu masa de 5 kg se deplasează pe o suprafaţă orizontală cu viteza de 54 km/h. De câte ori creşte energia cinetică a corpului dacă: a) masa corpului se dublează; b) viteza corpului se dublează. ***R:*** *a) de două ori; b) de patru ori.*

3. Un corp care se deplasează cu viteza de 5 m/s, pe o suprafaţă orizontală, are energia cinetică de 625 J. Calculaţi masa corpului. ***R:*** *m=50 kg.*

4. Un corp cu masa de 10 kg, aflat în mişcare, are energia cinetică de 2000 J. Calculaţi viteza cu care se deplasează corpul. ***R:*** *v=20 m/s.*

5. O vrabie ce cântăreşte 100 g zboară după o direcţie orizontală la înălţimea de 30 m, cu viteza de 5 m/s. Calculaţi: a) energia cinetică a vrabiei; b) energia potenţială a vrabiei; c) energia mecanică a vrabiei. Se consideră g = 10 N/kg. ***R:*** *a) 1,25 J; b) 30 J; c) 31,5 J.*

6. Un corp cu masa de 2 kg se află la înălţimea de 20 m. Un alt corp cu masa de 20 kg se află la înălţimea de 2 m. Ce relaţie există între energiile potenţiale ale celor două corpuri? ***R:*** *$E_{p1} = E_{p2}$.*

7. Un corp cu masa de 2 kg urcă uniform pe un plan înclinat cu h = 0,5 m şi L = 1 m sub acţiunea unei forţe paralelă cu planul înclinat. Dacă randamentul planului înclinat este $\eta = 0,50$ calculaţi valoarea forţei sub acţiunea căreia corpul urcă pe planul înclinat. Se dă g = 10 N/kg. ***R:*** *F = 20 N.*

8. Pe un plan înclinat cu L = 1,56 m urcă uniform un corp cu masa de 2 kg. Ştiind că forţa de frecare dintre corp şi planul înclinat este F_1 = 10 N şi că randamentul planului înclinat este $\eta = 0,40$ calculaţi înălţimea planului înclinat. Se dă g = 10 N/kg. ***R:*** *h = 0,5 m.*

9. Pe un plan înclinat cu $\alpha = 30°$ urcă uniform un corp cu masa m = 0,5 kg. Dacă randamentul planului înclinat este $\eta = 0,50$ calculaţi valoarea forţei de frecare dintre corp şi planul înclinat. Se dă g = 10 N/kg. ***R:*** *$F_f = 2,5$ N.*

10. Folosind un scripete fix cu $\eta = 0,8$, cu ce forţă trebuie să acţionăm pentru a ridica uniform un corp cu masa de 10 kg? Dar dacă în locul scripetelui fix folosim unul mobil cu acelaşi randament? Se dă g = 10 N/kg. ***R:*** *$F_1 = 125$ N; $F_2 = 62,5$ N.*

11. Asociind un scripete fix cu randamentul $\eta = 40\%$ cu un scripete mobil cu randamentul $\eta = 60\%$, ce randament va avea sistemul astfel obţinut? ***R:*** *$\eta = 0,48$.*

12. Pe un plan înclinat cu lungimea de 4 m şi înălţimea de 2 m se află un corp cu masa de 5 kg. Să se calculeze valoarea forţei, paralelă cu planul înclinat, necesară menţinerii corpului pe plan. Se neglijează frecările. ***R:*** *F = 25 N.*

13. Pe un plan înclinat cu lungimea de 2 m şi înălţimea de 0,5 m se află aşezat un corp. Să se calculeze masa corpului, dacă forţa paralelă cu planul înclinat, necesară menţinerii corpului pe plan este de 100 N. Se neglijează frecările. ***R:*** *m=40 kg.*

14. Pe un plan înclinat cu unghiul de 30° se află aşezat un corp cu masa de 2 kg. Să se calculeze valoarea forţei, paralelă cu planul înclinat, necesară menţinerii corpului pe plan. Se neglijează frecările. ***R:*** *F=10 N.*

15. Dacă raportul dintre înălţimea şi lungimea unui plan înclinat este ½, calculaţi valoarea forţei, paralelă cu planul înclinat, necesară menţinerii pe plan a unui corp cu masa de 3 kg. Se neglijează frecările. ***R:*** *F=15 N.*

16. Un corp cu masa de 5 kg este menţinut în echilibru, o dată pe un plan înclinat cu $\alpha_1 = 30°$ şi a doua oară, pe un plan înclinat cu $\alpha_2 = 45°$. În care situaţie forţa paralelă cu planul înclinat necesară menţinerii corpului pe plan este mai mică? ***R:*** *F1 < F2.*

Prof. Constantin TIMOFTE,
Şcoala „Miron Costin”, Bacău

17. Din două localităţi situate la distanţa D = 360 km pleacă, în acelaţi moment, unul spre celălalt, un autoturism şi un motociclist. Ce spaţii străbat vehiculele până la întâlnire, dacă v_2/v_1 = 2/3? **R:** D_1 = 216 km, D_2 = 144 km.

18. Un autocamion pleacă din Bucureşti spre Ploieşti simultan cu un automobil din Ploieşti spre Bucureşti. Cele două vehicule se întâlnesc într-un punct situat faţă de Bucureşti la o distanţă egală cu o pătrime din distanţa dintre cele două oraşe. Dacă

autovehiculele s-ar mişca cu o viteză egală cu suma celor două viteze, ar străbate distanţa $\Delta x' = 50$ km în $\Delta t = 30$ min. Să se afle vitezele celor două vehicule. ***R:*** *$v_1 = 25$ km/h, $v_2 = 75$ km/h.*

19. Două mobile se află pe dreapta (Δ), în punctele A, respectiv B. Cel din A porneşte spre B cu $v_1 = 12$ m/s, iar cel din B, spre A, cu $v_2 = 9$ m/s, dar mai târziu cu 4 s. Cunoscând $|AB| = 100$ m, la ce distanţă de mijlocul segmentului $|AB|$ se întâlnesc? ***R:*** *$\Delta d = 27,7$ m.*

20. Din două localităţi A şi B pleacă, unul spre celălalt, două mobile cu vitezele v_1 şi v_2. trecând unul pe lângă altul cu un sfert din distanţa totală faţă de A. Cunoscând că ele ajung ăn B, respectiv A, la un interval de timp $\Delta t' = 10$ min unul faţă de celălalt, să se afle în cât timp a parcurs fiecare mobil distanţa respectivă.

R: *$\Delta t_1 = 15$ min, $\Delta t_2 = 5$ min.*

21. Două mobile pornesc din acelaşi loc, în acelaşi sens, cu vitezele $v_1 = 30$ km/h şi $v_2 = 10$ m/s. Al doilea pleacă mai târziu decât primul cu $\Delta t' = 30$ min. Să se afle: a) după cât timp, din momentul plecării celui de-al doilea mobil, se vor întâlni; b) ce distanţă au parcurs până în momentul întâlnirii?

R: *$\Delta t_2 = 2,5$ min, $\Delta x = 90$ km.*

22. Două mobile se mişcă pe aceeaşi direcţie şi în acelaşi sens cu vitezele $v_1 = 10$ m/s şi $v_2 = 20$ m/s. La momentul iniţial, mobilul al doilea se află în urma primului cu distanţa $\Delta x' = 200$ m. Să se afle după cât timp distanţa dintre cele două mobile devine $\Delta x'' = 50$ m. ***R:*** *$\Delta t = 15$ s.*

23. Un elev înregistrează ecoul la $\Delta t = 2,5$ s de momentul când a pronunţat sunetul „a”. La ce distanţă se află peretele pe care s-a produs reflexia sunetului, dacă $v_{sunet} = 340$ m/s? ***R:*** *$\Delta t = 15$ s.*

24. Un automobil se îndreaptă cu viteza v constantă către un obstacol. Când ajunge la distanţa d = 2,72 km de obstacol el emite un sunet al cărui ecou este perceput de şofer după $\Delta t = 15$ s. Cunoscând că viteza sunetului în aer este $v_{sunet} = 340$ m/s, să se calculeze: a) viteza automobilului; b) spaţiul parcurs de automobil de la emiterea sunetului până la perceperea ecoului.

R: *$v_1 = 22,6$ m/s, $d_1 = 339$ m.*

25. Pe o autostradă trece la momentul $t_1 = 0$, prin dreptul bornei kilometrice 0, un automobil cu viteza $v_1 = 72$ km/h. La momentul $t_{02} = 1$ h, trece prin acelaşi punct şi în acelaşi sens, un alt automobil. Ştiind că automobilele se întâlnesc la kilometrul 144, să se calculeze viteza celui de-al doilea automobil. ***R:*** *$v_2 = 144$ km/h.*

26. Două automobile trec pe autostradă în acelaşi moment şi în acelaşi sens, cu vitezele $v_1 = 72$ km/h şi $v_2 = 108$ km/h, prin dreptul kilometrului 0. La un moment dat, automobilul al doilea are o pană de cauciuc. După schimbarea roţii, el îşi continuă mişcarea cu aceeaşi viteză. Cât timp a staţionat acest automobil dacă îl ajunge pe primul la km 54? ***R:*** *$\Delta t = 15$ min.*

27. Din două localităţi, situate la distanţa $\Delta x = 10$ km una de alta, pornesc simultan doi biciclişti. Dacă merg unul spre celălalt, se întâlnesc după $\Delta t_1 = 15$ min de la plecare; dacă merg în acelaşi sens, primul îl ajunge pe al doilea după $\Delta t_2 = 2$ h. Să se afle vitezele celor doi biciclişti.

R: *$v_1 = 22,5$ km/h, $v_2 = 17,5$ km/h.*

28. Din două localităţi A şi B, situate la distanţa $\Delta x = 84$ km pornesc simultan, unul către celălalt, două mobile, cu vitezele $v_1 = 12$ km/h, respectiv $v_2 = 16$ km/h. Un al treilea mobil pleacă din localitatea A cu $\Delta t' = 20$ min întârziere faţă de primele. Cu ce viteză trebuie să se deplaseze al treilea mobil, pentru a ajunge la punctul de întâlnire simultan cu celelalte două?

R: *$v_3 = 13,5$ km/h.*

29. Pe o traiectorie circulară se deplasează două mobile. Ele au pornit din acelaşi punct în sensuri opuse, în acelaşi moment. Dacă s-au întâlnit după timpul $\Delta t = 157$ s, să se afle viteza unui mobil, ştiind că viteza celuilalt este $v_2 = 2$ m/s şi raza traiectoriei circulare R = 100 m. ***R:*** *$v_1 = 2$ m/s.*

30. Din intersecţia a două şosele perpendiculare, pornesc simultan două mobile ce au vitezele egale, v = 10 km/h. Să se afle distanţa dintre mobile după $\Delta t_1 = 1$ h. Cât devine această distanţă dacă unul dintre mobile pleacă mai târziu cu $\Delta t_2 = 2$ h decât celălalt? ***R:*** *$d_1 = 14,1$ km, $d_2 = 31,6$ km.*

31. Viteza unui mobil este de k = 2 ori mai mică decât a celuilalt. Mobilele se deplasează pe traiectorii perpendiculare şi la momentul iniţial se aflau în intersecţia celor două traiectorii. Să se calculeze distanţa dintre cele două mobile în momentul în care cel cu viteza mai mică a parcurs

a parcurs distanţa $\Delta x = 8$ m. ***R:*** *$d = 17,8$ m.*

32. Un turboreactor trece prin dreptul unui observator la înălţimea de 2000 m de acesta, deplasându-se cu viteza sunetului. La ce distanţă de observator se găseşte avionul în momentul în care acesta percepe un semnal sonor lansat de avionul care se afla în dreptul observatorului?

R: *$d = 2828,4$ m.*

33. Diametrul pistonului mare al unei prese hidraulice este de 0,4 m, iar a celui mic de 0,01 m. Să se calculeze forţa cu care acţionează pistonul mare asupra materialului de presat, ştiind că forţa care acţionează asupra pistonului mic este de 150 N.

R: *$F_2 = 240$ kN.*

34. Forţele care acţionează la o presă hidraulică au valorile: $F_1 = 245$ N, respectiv $F_2 = 4900$ N. Dacă pistonul mare are suprafaţa $S_2 = 200$ cm^2, să se afle aria celui mic. Se neglijează frecările.

R: *$S_1 = 10$ cm^2.*

35. Asupra pistonului mic al unei prese hidraulice se exercită presiunea $p_1 = 245$ kPa. Ce forţă acţionează asupra pistonului mare, dacă acesta are raza R = 80 cm? Se neglijează frecările.

R: *$F_2 = 492,4$ kN.*

36. În timpul funcţionării unei prese hidraulice, pistonul mic coboară cu $l_1 = 40$ cm. Cu cât urcă pistonul mare, dacă raportul suprafeţelor celor două pistoane este k = 1/80? *R: $h_2 = 0,5$ cm.*

37. După 50 de apăsări ale pistonului mic al unei prese hidraulice pentru presarea fânului, pistonul cel mare urcă cu 30 cm. Diametrul pistonului mare este de 10 cm. Să se afle diametrul pistonului mic, dacă la o apăsare acesta coboară cu 15 cm. ***R:*** *$D_2 = 2$ cm.*

38. Arile pistoanelor unei prese hidraulice sunt $S_1 = 4$ cm^2, $S_2 = 0,03$ m^2. Sub acţiunea forţei $F_1 = 490$ N, pistonul mic se deplasează pe distanţa $l_1 = 0,2$ m. Frecările se neglijează. Să se calculeze: a) forţa ce acţionează asupra pistonului mare; b) distanţa parcursă de pistonul mare.

R: *$F_2 = 36750$ N, $l_2 = 0,0026$ m.*

39. Un cub cu muchia de 10 cm este confecţionat dintr-un material cu densitatea de 7800 kg/m^3. Să se afle: a) greutatea cubului; b) presiunea exercitată de cubul aşezat pe o suprafaţă orizontală; c) ce greutate ar avea cubul scufundat în apă.

R: *$G = 76,44$ N, $p = 7644$ Pa, $G_1 = 66,64$ N.*

40. O bilă din aluminiu cu densitatea ρ_{Al} are în vid greutatea G = 1,323 N, iar într-un lichid cu densitatea necunoscută ρ_x, greutatea $G_a = 1,274$ N. Să se afle: a) volumul bilei; b) densitatea lichidului.

R: *$V = 50$ cm^3; $\rho = 100$ kg/m^3.*

41. Un corp cântăreşte în aer cu 2 kg mai mult decât în apă. Introdus într-un vas cilindric cu înălţimea şi diametrul mult mai mari decât ale corpului, înălţimea coloanei de apă din cilindru urcă cu 5 cm. Să se calculeze diametrul vasului cilindric.

R: *$D = 0,225$ m.*

42. O bilă are greutatea aparentă în petrol cu 10 N mai mare decât în apă. Să se calculeze volumul bilei. ***R:*** *$V = 5$ dm^3.*

43. O bucată de ceară de 2,88 g este legată de o bucată de cupru de 8,9 g. Ambele, scufundate în apă, cântăresc 7,78 g. Ce densitate are ceara?

R: *$\rho = 0,96$ g/cm^3.*

44. O bucată de aliaj din cupru şi argint cântăreşte în aer $m_1 = 245,5$ g, iar în apă $m_2 = 221,6$ g. Să se calculeze masele metalelor ce alcătuiesc bucata de aliaj. ***R:*** *$m = 30,3$ g.*

45. O sferă din zinc, goală în interior, are volumul $V = 2 \cdot 10^{-4}$ m^3. Ea pluteşte în apă scufundată până la jumătate. Să se determine volumul spaţiilor libere din interiorul sferei.

R: *$V_g = 1,852 \cdot 10^{-4}$ m^3.*

46. Să se calculeze volumul golurilor dintr-un corp de masă m şi densitatea ρ, dacă greutatea lui aparentă, într-un lichid de densitate ρ', este G_a?

R: *$V_g = mg(\rho-\rho')-\rho Gs/\rho\rho' g$.*

47. O bilă din fontă pluteşte la suprafaţa apei scufundată pe jumătate. Aflaţi volumul golurilor interioare, ştind masa bilei m = 5 kg şi densitatea fontei $\rho_f = 7,8 \cdot 10^3$ kg/m^3. ***R:*** *$V_g = 9,4 \cdot 10^{-3}$ m^3.*

48. Să se calculeze căldura necesară modificării temperaturii unei bucăţi de argint cu masa m = 18 g de la $t_1 = 15°$ C la $t_2 = 20°$ C. ***R:*** *$Q = 1575$ J.*

49. Ce masă are un corp din fier, dacă s-au consumat 9660 J pentru a-l aduce de la $T_1 = 295,15$ K la $T_2 = 305,15$ K. ***R:*** *$m = 2,1$ kg.*

50. Câtă căldură cedează mediului înconjurător apa unui iaz cu aria S = 200 m^2 şi adâncimea medie h = 2,5 m, atunci când se răceşte cu 2° C? Rezultatul să fie dat în MJ. Precizare: În rezolvarea problemelor de acest gen se vor neglija: variaţia densităţii cu temperatura şi evaporările apei.

R: *$Q = 4200$ MJ.*

51. Ce cantitate de apă cedează căldura Q = 83,7 kJ atunci când îşi micşorează temperatura cu $\Delta t = 50°$ C. Să se calculeze volumul apei exprimat în litri. ***R:*** *$V = 4$ litri.*

52. Să se determine căldura necesară pentru încălzirea aerului dintr-o cameră, de la 16° C la 2° C. Se cunosc: dimensiunile camerei (4 m, 5 m, 2,8 m), densitatea aerului (ρ =1,3 kg/m^3), căldura specifică a aerului (c = 1 kJ/kg·K). Răspunsul să fie dat pentru două cazuri: a) se neglijează pierderile de căldură, b) pierderile reprezintă f = 10% din căldura necesară. ***R:*** *Qa = 436,8 kJ, Qb = 480,4 kJ.*

53. Un corp din fier cu masa m = 10 kg absoarbe căldura Q = 46 kJ. Să se afle variaţia temperaturii corpului. ***R:*** *Δt= 10° C.*

54. Un cub din argint este încălzit de la 20° până la 60° C. Ştiind aria bazei cubului S = 0,0625 m^2 şi căldura absorbită de cub, Q = 1640,625 kJ, să se afle căldura specifică a argintului. ***R:*** *c = 250 J/kgK.*

55. Un inel din argint cu raza interioară r_i = 3,6:$\sqrt{\pi}$ cm, raza exterioară r_e = 4:$\sqrt{\pi}$ cm şi înălţimea h = 2 mm are temperatura t = 30° C. Să se afle căldura cedată de inel atunci când îşi micşorează temperatura cu Δt= 20%.

R: *Q = 9,576 J.*

56. Un vas de cupru cu masa m_1 = 200 g, care atunci când este plin cu alcol cântăreşte m = 358 g, are temperatura θ_1 = 10°C. Dacă vasul plin cu alcool este încălzit până la θ_2 = 25° C, să se afle: a) căldura absorbită de vas; b) căldura absorbită de alcool; c) căldura totală absorbită de vasul cu alcool; d) căldura totală absornită, dacă vasul este plin cu apă.

R: *Q_v = 1140 J, Q_{alcool} = 57591 J, Q_1 = 6899,1 J, Q'_1 = 13695 J.*

57. O statuetă cu masa m = 140 g este confecţionată dintr-un aliaj care conţine f_1 = 60% cupru şi f_2 = 40% aluminiu. Să se calculeze căldura cedată de această statuetă, dacă îşi modifică temperatura cu Δt = 20°C. ***R:*** *Q = 1657,6 J.*

58. Un vas din fier cu masa m = 250 g, plin cu ulei mineral, absoarbe Q = 6 kJ atunci când temperatura sistemului creşte de la t_1 = 45° C la T_2 = 336,15 K. Să se calculeze căldura primită de ulei.

R: *Q_1 = 3930 J.*

Prof. Rodica LUCA, Iaşi

59. Un fascicul de lumină cade pe o lamă din sticlă cu indicele de refracţie n = $\sqrt{3}$ sub un unghi de incidenţă de 60°, o parte a fasciculului fiind reflectată şi o parte refractată. Calculaţi unghiul de refracţie şi unghiul dintre raza reflectată şi raza refractată. Desenaţi mersul razelor de lumină.

R: a) 30°; b) 90°.

60. O oglindă plană se translatează cu o distanţă d = 10 cm. Cu ce distanţă se translatează imaginea?

R: *20 cm.*

61. O lentilă convergentă formează o imagine reală de patru ori mai mare decât obiectul. Cunoscând distanţa dintre obiect şi imagine de 40 cm, calculaţi: a) poziţia obiectului şi a imaginii; b) distanţa focală a lentilei; c) reprezentaţi mersul razelor de lumină; d) spuneţi caracteristicile imaginii. ***R:*** *a) -8 cm. 32 cm; b) 6,4 cm.*

62. Un corp de masă m = 1 kg este urcat uniform pe un plan înclinat de lungime *l* = 2 m de către o forţă de tracţiune F_1 de 1,4 ori mai mare decât forţa F_2 necesară urcării fără frecare. Cunoscând că forţa de frecare reprezintă 30% din forţa de apăsare normală, determinaţi: a) înălţimea planului înclinat; b) forţa cu care planul înclinat reacţionează asupra corpului; c) randamentul planului înclinat; d) dacă suprafaţa corpului este 1 dm^2, ce presiune exercită asupra planului când corpul este în repaus?

R: *a) 1,2 m; b) 8 N; c) 71%; d) 800 N/m^2.*

63. Un corp de masă m = 500 g cade de la o înălţime h şi ajungând la sol cu viteza v = 10 m/s pătrunde în sol. Să se afle: a) înălţimea h de la care cade corpul; b) adâncimea la care pătrunde în sol, dacă opune o forţă de rezistenţă de 200 N; c) la ce înălţime deasupra solului energia cinetică este un sfert din energia potenţială.

R: *a) 5 m; b) 12,5 cm; c) 4 m.*

64. O bilă cu masa m = 50 g este suspendată de un fir subţire şi inextensibil de lungime *l* = 0,2 m şi scoasă din poziţia de echilibru. Să se determine: a) raportul energiilor potenţiale pentru unghiurile α_1 = 30° şi α_2 = 60°; b) raportul vitezelor cu care bila trece prin poziţia de echilibru pentru aceleaşi valori ale unghiurilor α_1 şi α_2; c) ce valoare vor avea rapoartele de la punctul a, respectiv b, dacă masa bilei se reduce la jumătate, iar lungimea firului se dublează? ***R:*** *a) 0,27; b) 0,52.*

65. Un corp are în aer greutatea 0,27 N, iar în apă 0,12 N. Determinaţi: a) dentitatea corpului; b) greutatea aparentă a corpului într-un lichid de densitate ρ' = 0,8 g/cm^3 (g = 9,81 N/kg).

R: *a) $\rho \approx$ 1800 kg/m^3; b) 0,15 N.*

66. O bucată din lemn pluteşte în apă scufundată cu trei pătrimi din volumul său. Când este pusă în alt lichid pluteşte scufundată cu două treimi din volumul său.

Determinaţi: a) densitatea lichidului; b) densitatea lemnului. ***R:*** *a) 1125 kg/m³; b) 750 kg/m³.*

67. Un corp cu lungimea l = 20 cm de secţiune uniformă S = 4 cm² şi densitate ρ = 1,25 g/cm³ este suspendat de un dinamometru şi introdus total într-un fluid de densitate ρ_0 = 0,8 g/cm³. Să se determine: a) masa şi greutatea corpului; b) greutatea aparentă a corpului; c) ce se citeşte pe dinamometru în cazul când corpul este introdus în fluid cu doar jumătate din volumul său?

R: *a) 100 g, 0,98 N; b) 0,36 N; c) 0,67 N.*

68. O sferă din cupru ce prezintă în interiorul său o cavitate este suspendată de un dinamometru. Când sfera se află în aer, dinamometrul indică F_1 = 3000 N, iar dacă sfera este introdusă în apă indică F_2 = 2000 N. Determinaţi volumul cavităţii din sferă. Se cunosc densitatea apei ρ_1 = 1000 kg/m³, densitatea cuprului ρ_c = 8900 kg/m³, g = 9,8 N/kg. ***R:*** *0,068 m³.*

69. Într-un calorimetru se află 1 kg apă la temperatura de 30° C. Se adaugă 1 kg de gheaţă la temperatura de -10° C. Să se calculeze cantitatea de apă aflată în calorimetru la echilibru termic. Cât ar trebui să fie temperatura iniţială a apei din calorimetru pentru a se topi toată gheaţa? Se cunosc: c_a = 4200 J/kgK; c_g = 2100 J/kgK, λ_g = 350 kJ/kg. ***R:*** *a) 1,3 kg; b) 88,33° C.*

70. Într-un calorimetru cu capacitatea calorică neglijabilă se pun 200 g apă cu temperatura t_1 = 4° C. În calorimetru se introduce o bucată de cupru cu masa m_2 = 300 g şi temperatura t_2 = -20° C. Calculaţi: a) care este temperatura finală a sistemului; b) demonstraţi că dacă bucata de cupru are temperatura t_3 = -60°C o parte din apă se solidifică. Calculaţi masa de gheaţă (c_{Cu} = 387 J/kgK). ***R:*** *a) 1° C; b) 0,01 kg.*

71. Un fierbător electric având rezistenţa electrică R = 22 Ω, fiind alimentat la tensiunea U = 220 V este folosit pentru a încălzi 500 g apă de la temperatura iniţială de 10° C până la 40° C. Cunoscând capacitatea calorică a vasului c = 6000 J/K, să se calculeze: a) căldura necesară încălzirii apei (c_a = 4200 J/kgK); b) energia electrică consumată neglijând pierderile de căldură; c) durata încălzirii; d) intensitatea curentului din circuit.

R: *a) 243 kJ; b) 243 kJ; c) 110,5 s; d) 10 A.*

72. O sursă, cu tensiunea electromotoare E = 6 V şi rezistenţa internă r = 1 Ω, debitează pe un rezistor cu rezistenţa R = 9 Ω. Calculaţi: a) tensiunea la bornele bateriei; b) tensiunea interioară a sursei; c) căldura degajată în circuitul exterior timp de 52 s; d) puterea dezvoltată de sursă; e) randamentul electric al circuitului.

R: *a) 5,4 V; b) 0,6 V; c) 16,2 J; d) 3,6 W; e) 90%.*

73. Un fir conductor, de lungime l = 50 m, se leagă la bornele unei surse cu t.e.m. E. Sursa cheltuieşte un lucru mecanic L = 176 J pentru a deplasa sarcina totală Q de către un număr n = 10^{18} electroni în lungul întregului circuit în timpul t = 1,6 ms. Masa metalului din care este făcut firul este m = 0,78 kg, densitatea este d = 7800 kg/m³, rezistivitatea ρ = $4{,}2\cdot10^{-7}$ Ω.m şi e = $1{,}6\cdot10^{-19}$ C. Calculaţi: a) sarcina totală; b) intensitatea curentului electric prin circuit; c) rezistenţa electrică a firului; d) tensiunea la bornele sursei; e) tensiunea electromotoare a sursei; f) rezistenţa interioară a sursei.

R: *a) 0,16 C; b) 100 A; c) 10,5 Ω; d) 1050 V; e) 1100 V; f) 0,5 Ω.*

Prof. Elena PREDA, Liceul de Muzică şi Arte Plastice „C-tin Brăiloiu”, Tg. Jiu

CENTENARUL Colegiului Național „Aurel Vlaicu”, Orăștie

Din amintirile unui fost elev ...

Prof. univ. dr. Florea ULIU, pensionar,
Departamentul de Fizică al Universității din Craiova

Vă scriu, cu o mândrie nedisimulată, pentru a vă spune că, în intervalul 1956-1960, și eu am fost elev al Liceului „Aurel Vlaicu” din Orăștie. Veneam spre Orăștie din comuna Șibot, după ce absolvisem Școala generală (7 clase, primare și gimnaziale) în această localitate. Eram un copil pirpiriu, mic de statură, dar tare, tare fălos. Aveam și motive. În primul rând, eram bine pregătit și nu-mi era frică în nici-un fel de examenul de admitere pe care urma să îl dau, pentru a intra la liceu.

Spuneam cu multă încredere celor din jur: ce-ar putea să mă întrebe și să nu știu? În al doilea rând mă lăudam pentru faptul că fiind fiu de ceferist puteam să circul cu abonament gratuit pe distanța Șibot-Orăștie, fără să-mi pese de controlor. Apoi, aflându-ne într-un an olimpic, eram încă tare mândru de performanța sportivă extraordinară a unui tânăr originar, ca și mine, din Șibot. Cu patru ani în urmă, adică în anul 1952, la Olimpiada anterioară. de la Helsinki, tânărul Iosif Sârbu ai cărui părinți plecaseră din Șibot la București, concurând la tir, aducea României prima medalie olimpică de aur. Acum, Iosif Sârbu era în lotul olimpic care tocmai plecase la Melbourne și mă așteptam la o performanță similară. Nepotul său, Vasile Ghiță (devenit ulterior profesor de matematică) fusese colegul meu de clasă, timp de 7 ani, la școala din comună și mă asigura că Iosif Sârbu va reuși din nou o performanță de răsunet. În prezent Școala gimnazială din Șibot poartă numele acestui mare sportiv.

Liceul din Orăștie la care am dat admitere și unde, în 1956 am devenit elev, s-a numit, inițial, Școala medie mixtă de 10 ani (după modelul sovietic, unde liceul se termina cu 10 clase). Ea a fost rebotezată în anul 1957, devenind Școala medie „Aurel Vlaicu” din Orăștie. Așa era scris și pe matricolele pe care le purtam pe brațul stâng al vestonului uniformei școlare sau pe rochia bleumarin, cu guleraș alb, a fetelor. În anul 1960, la terminarea liceului, noi eram deja a doua promoție care absolveam un liceu cu 11 clase. Câțiva ani mai târziu s-a putut reveni la tradiția noastră antebelică, a unui liceu cu 12 clase.

În anul 1957, la Casa de cultură din oraș s-a pus în scenă, cu artiști locali, amatori, sub bagheta profesorului nostru de muzică, Ioan Popa, spectacolul cu opereta *„Crai nou”,* de Ciprian Porumbescu. Tot atunci, comemorându-se, la nivel național, 2000 de ani de la nașterea poetului latin Publius Ovidius Naso, exilat la Tomis și mort departe de Roma, atât de dragă lui, s-a realizat în Sala festivă a liceului, sub îndrumarea (scenariul și regia) eruditului nostru profesor de limba latină, Nicolae St. Gheorghe, un spectacol muzical-literar, de înaltă ținută artistică, elevii recitând, cu mult simț poetic, în limbile latină și română, multe din *Odele* și *Tristele* lui Ovidiu. Toate aceste momente literare erau alternate cu inspirate pasaje muzicale (muzică corală și muzică clasică) - mai ales, piese celebre.

Era perioada concursurilor „Drumeții veseli” și al excursiilor prin țară, vara, cu trenul, prin localități de interes turistic, istoric și cultural, legate, mai ales, de anumite evenimente memorabile sau de numele unor mari scriitori, intrați în istoria literaturii române. Un vagon cu compartimente, amenajat corespunzător de către cei care îl închiriau de la C.F.R. (cu polițe pentru dormit și în partea de sus) urma, timp de 2-3 săptămâni, un circuit închis, cu staționări prestabilite, atașându-se la trenuri personale. Locul și durata staționărilor, gândite de conducătorii excursiei, erau puse în acord cu mersul trenurilor de persoane și erau avizate de organele decidente ale Căilor ferate.

Sub îndrumarea profesorului de geografie Vulcu Bujor, într-unul din acei ani, în școală s-a organizat un concurs „Drumeții veseli” între clase, cu tema „Aurel Vlaicu, vulturul Carpaților – primul aviator român”. Finaliștii concursului au beneficiat de o vizită la casa memorială din satul Binținți- azi, Aurel Vlaicu (la 8-10 km de Orăștie), unde l-au cunoscut pe Ion Vlaicu, fratele lui Aurel, de la care au primit în dar, fiecare, cu autograf (semnătura sa), așa-numitul „Album Aurel Vlaicu”, editat, după tragica sa dispariție, de Octavian Goga și de alți intelectuali români, prieteni apropiați ai lui Aurel. Atunci am aflat că Relu Popescu, colegul meu de clasă, fiu al învățătorului din sat, era nepotul lui Ion Vlaicu.

Un alt profesor despre care vreau să spun câteva cuvinte măgulitoare a fost profesorul Ioan Ciolna. Cu dânsul făceam orele de educație fizică și sport. Pe vremea aceea școlile nu aveau săli de sport și, de aceea, iarna, când în curtea școlii zăpada era prea mare, și nu puteam face alergări sau diverse sărituri, profesorul Ciolna ne strângea în sala de festivități a liceului, de la al doilea etaj, și ne învăța să dansăm. Nu aveam nici pick-upuri, nici magnetofoane, dar profesorul Ciolna ni-l aducea din vecini pe Titi Todor, un renumit acordeonist. Nu știu dacă și cu cât îl plătea. Știu însă că profesorul ne grupa în perechi, un băiat și o fată, și ne corecta ori de câte ori greșeam pașii sau piruetele noastre nu corespundeau standardelor de calitate știute numai de dânsul. Acele ore de Sport și tactul distinsului nostru dascăl m-au învățat că, la vals, în timpul rotirii, umerii trebuie să rămână mereu la același

nivel, că pirueta trebuie să aibă continuitate și frumusețe, că partenera nu trebuie să se simtă împinsă ci condusă cu multă delicatețe. Mulțumesc mult domnule profesor Ciolna pentru tot ce ne-ați învățat!

Anii - 50 ai secolului trecut au fost cei în care, sub îndrumarea oficială a Ministerului învățământului, s-a conturat mișcarea olimpică națională a elevilor de liceu, mai întâi la disciplinele științifice (matematică și fizică). Apoi, la propunerea unui reputat matematician român, academicianul Grigore C.Moisil, s-a lansat mișcarea olimpică internațională a elevilor (să ne mândrim cu aceasta!), atât de diversificată și de larg răspândită în zilele noastre.

Cred că atunci, când aveam doar 15-16 ani, grație profesorului nostru de Fizică, domnul Kuna Otto, s-au înfiripat începuturile carierei mele de fizician. În anul 1958, intuind că pot mai mult, dânsul, dar și profesorul de matematică, domnul Pavel Cociorvă, m-au îndemnat să pătrund cu lectura și dincolo de ceea ce era scris în manualele școlare, să studiez și alte cărți (pe care mi le puneau la dispoziție) și să rezolv cât mai multe și mai diverse probleme (din Gazeta de Matematică și Fizică). Așa am reușit să câștig fazele raională (la Orăștie) și regională (la Deva) ale Olimpiadei de Fizică și am fost desemnat să reprezint regiunea Hunedoara la faza națională a Olimpiadei. Atunci am descins pentru prima oară în capitala țării, la Bucureşti. Tot atunci l-am întâlnit şi l-am văzut pentru prima oară, de aproape, pe profesorul Grigore C. Moisil, preşedintele Olimpiadelor de Matematică şi de Fizică, un mare savant, dar şi un om de largă respiraţie culturală, un adevărat susţinător şi prieten al tinerilor pasionaţi de carte. Acolo am înţeles pentru prima oară spiritul competiţiei adevărate, şi m-am întors acasă cu convingerea că, în devenirea noastră, avem de învăţat toată viaţa. Această competiţie a fost cea care m-a determinat să urmez studii superioare în domeniul Fizicii (la Universitatea din Cluj) şi, ulterior, să îmbrăţişez cariera de fizician (mai întâi ca cercetător la Institutul de Izotopi stabili din Cluj-Napoca, ulterior, în învăţământul superior, la Universitatea din Craiova).

Nu pot să uit cum am devenit, pentru 3 zile, fără să știu, fiul profesorului Kuna Otto! Cred că eram elev în clasa a 10-a, în primăvara anului 1959, când domnul profesor m-a întrebat dacă aș dori să îl însoțesc într-o deplasare la București. Obținuse de la directorul liceului niște fonduri pentru dotarea și modernizarea laboratorului de Fizică și se gândea că aș putea să-i fiu util, la întoarcere, la căratul cumpărăturilor. Tatăl meu fiind ceferist, eu aveam permis și puteam călători gratuit pe calea ferată. Așa ne-am deplasat împreună la București și am locuit în aceeași cameră la hotelul Union, nu departe de cofetăria Albina. Îmi aduc aminte că a cumpărat de la o Consignație un magnetofon produs în Cehoslovacia, marca Tesla (magnetofoane noi nu se prea găseau, iar atunci când se găseau erau foarte scumpe), câteva role de bandă, un microfon de rezervă, două diapazoane, câteva becuri și beculețe colorate, niște baterii, un redresor, câteva lentile, ș.a. La plecare, după ce a achitat cazarea la hotel, mi-a arătat factura, pe care scria „Kuna Otto și copilul său”) (adică eu!).

Să spun acum câteva cuvinte despre tânărul nostru profesor de limba și literatura română, Petre Baciu, din Beriu, pe care l-am iubit foarte mult, dar care, la un moment dat, m-a pus într-o mare încurcătură. Eram elev în clasa a 11-a (anul școlar 1959/1960) și mi-a cerut să fac un referat despre opera poetică a lui Tudor Arghezi. În anii - 50 cei mai importanți (la modă) poeți români contemporani erau Mihai Beniuc, AlexandruToma, Victor Tulbure și Dan Deșliu. Marele Lucian Blaga fusese scos practic din istoria literaturii române (ajunsese un biet bibliotecar la Cluj), Ion Barbu era un necunoscut pentru elevi, despre George Bacovia se vorbea puțin, iar despre Tudor Arghezi, deși fusese parțial reabilitat (îi apăruseră volumele *„Cântare omului”* -1956 și *„Stihuri pestrițe”* - 1957), revistele literare dominate de critici aserviți celor de la putere, nu îndrăzneau să scrie despre opera argheziană, în ansamblul său. Norocul meu a fost că tatăl vitreg al unei colege – Angela Ciușcă, învățătorul (?) Ștefan, avea în biblioteca proprie monumentala „Istorie (a) literaturii române” scrisă și publicată în anii războiului de George Călinescu. M-a primit la dânsul acasă și mi-a permis să copiez tot ce era scris în carte despre Tudor Arghezi. Apoi, am făcut rost de volumul de poezii *„Cântare omului”* și, învârtind condeiul cât am putut eu de bine, am reușit să încropesc un referat de vreo 4-5 pagini, pentru care am primit un 7 (sau un 8 – nu mai țin bine minte!).

La terminarea cursurilor școlare (luna iunie 1960), apreciindu-mi calitățile de condeier (glumesc desigur !), tot profesorul Petre Baciu m-a desemnat să concep un discurs pe care să-l citesc în fața tuturor elevilor și profesorilor adunați în careu, în curtea școlii. Profesorilor - să le mulțumesc în numele absolvenților pentru tot ce ne-au dăruit în cei 4 ani și să-i rog să ne ierte pentru micile năzdrăvănii de care am fost în stare, iar pe elevi să-i îndemn să fie disciplinați, să-i asculte pe părinți și pe profesorii lor, care le vor întotdeauna numai binele, să fie perseverenți și să învețe mereu mai bine pentru a urca în mod continuu pe treptele cunoașterii.

Despre orele de Istorie ce să vă spun? Cele mai multe dintre ele au fost ore frumoase, de cultură generală, cu un conținut tematic interesant. Istoria antică și cea a Evului mediu ne-au fost predate de profesorul Ioachim Rodeanu, un om în vârstă, în prag de pensionare. Îl iubeam mult pentru că era tare blând cu noi. Nu am uitat nici acum, cum ne saluta dânsul când intra in clasă: *Bună zâua copii!* După ce îi răspundeam la salut, toată clasa fiind în picioare, dânsul ne spunea cu blândețe: *acum șădeți!* După ce s-a pensionat (dar și înainte de aceasta) activitatea sa a fost nemijlocit legată de Muzeul de istorie și de etnografie al Orăștiei.

În ultimele două clase (a 10-a și a 11-a) tematica lecțiilor de Istorie a fost (pentru mine, cel puțin) nu la fel de atractivă. Pe alocuri o simțeam neadevărată, mincinoasă chiar, adaptată vremurilor pe care le trăiam. În anii 50 apăruse Istoria României scrisă de un mare mincinos, pe nume Mihail Roller, aservit noilor autorități, care proslăvea cu nerușinare prietenia noastră cu marele vecin de la Răsărit, denigrând aproape tot ce era autentic românesc.

Eram prieten cu cei doi fii ai doamnei Veturia Apostol, profesoara noastră de Istorie și, uneori, când mergeam spre gară pe jos, trecând pe lângă casa lor, situată cam la jumătatea drumului, mă invitau în curte la un pahar cu apă rece sau la o limonadă. Dacă era nevoie, mă spălam pe față cu apă rece, la fântâna din curte, și plecam mai departe spre gară, înviorat. Nu știu de ce, dar doamna profesoară Apostol ținea mult la mine. Când am aflat că s-a prăpădit am plâns ca și când mi-ar fi fost mamă.

Acum voi relata o chestiune legată tot de Istorie, de cea a României. În anul școlar 1959/1960 (adică atunci când eram în clasa a 11-a) l-am avut coleg de clasă pe Radu Vasile, cel ce avea să devină, mult mai târziu, în anii 1998-1999, prim-ministrul unui guvern țărănist al României. Venise de la Drăgășani și, în Orăștie, a locuit la o mătușă. Tatăl său fusese multă vreme jurist (avocat) dar, în acei ani, era deținut politic. Copilul fusese adus la Orăștie pentru a i se pierde urma. Altfel, risca să nu poată termina liceul. Radu era un băiat timid, destul de retras, dar isteț, cu ochii vioi. Avea deja ținută de viitor intelectual. Vorbea franceza la fel de bine ca profesorul nostru de franceză, domnul Ioan Dumitru. Cunoștințele lui la disciplinele umaniste, mai ales la istorie, le depășeau cu mult pe ale noastre.

Din cauza statutului tatălui său, de deținut politic, în anii 1960-1962 nu i s-a permis înscrierea la concursurile de admitere, la nicio facultate. Abia în anul 1962, după absolvirea unei Școli medii de tehnicieni sanitari, a reușit să devină student la facultatea dorită, cea de Istorie.

După terminarea facultății a lucrat, o vreme, la Muzeul satului din capitală. L-am re-întâlnit în anul 1968, în București, când, între patru ochi, mi-a relatat câte ceva din meandrele vieții sale de fiu al unui deținut politic. Necazurile și nedreptățile prin care a trecut explică intrarea lui în PNȚ-CD și ascensiunea sa politica, de după 1990.

În cea mai mare parte a anilor de liceu am fost un elev navetist, cu trenul, pe ruta Șibot-Orăștie și retur. Iarna însă, de frica gerului și a zăpezii, dar mai ales a dificultăților de deplasare (datorate poleiului) de la gara din Orăștie până la liceu (circa 3-4 km), tata hotăra ca, în timpul săptămânii, eu și fratele meu Iulian (cu doi ani mai mare decât mine) să rămânem în internat și să fim abonați la cantina școlii. În internat am convieţuit cu un băiat din Romos (coleg cu fratele meu) care, ulterior, a devenit unul dintre cei mai mari cardiologi ai țării, profesorul universitar Nicolae Stăncioiu (în prezent, clinica clujeană de cardiologie îi poartă numele). Tot din Romos-Romoșel era și Dorin Teodorescu, fiu de învățător, un alt coleg de internat, mai mic decât mine, cel care a devenit ulterior un remarcabil critic literar și un foarte apreciat cadru didactic al facultății craiovene de litere. Din păcate, cu ei timpul a fost mult, mult ..... prea grăbit.

Nu pot să închei aceste rememorări fără a spune câteva cuvinte despre un om pe care l-am cunoscut întâmplător dar care mie, copil de 15-16 ani, prin modul în care mi-a vorbit, prin blândețea sa, suprapusă pe o adâncă suferință personală, nemărturisită, mi-a lăsat o extraordinară impresie. Este vorba despre profesorul de limba română Aron Demian, un mare român ardelean, care, în anii dintre cele două războaie mondiale, a fost director al Liceului "Aurel Vlaicu" din Orăștie, iar între anii 1938 și 1949 - inspector școlar general în Ministerul învățământului.

Cum l-am cunoscut? Într-o zi, când pierdusem autobuzul spre gară pentru trenul de la ora 14 și următorul tren spre Șibot era la ora 17, stăteam pe o bancă, la umbra unui castan, în zona din fața monumentalei catedrale din centrul orașului (între timp, acei falnici castani, „de peste drum", au cam dispărut). Era liniște și citeam o carte. Un domn în vârstă (cam între 65 și 70 de ani) s-a așezat pe bancă, lângă mine și a început să mă descoase în fel și chip, despre cine sunt, cum mă cheamă și unde locuiesc, despre școală, despre părinți, cu ce se ocupă, despre profesori, despre materiile care îmi plac. Privindu-l mi-am dat seama că este un om deosebit. I-am răspuns politicos la toate întrebările. Am aflat ulterior că, după o viață dedicată școlii românești în această parte de țară, autoritățile instalate după 1945, sub nu știu ce învinuire, îl dăduseră afară de la liceul pe care l-a servit cu devotament atâția ani și îl trimiseseră profesor la Școala generală din Orăștioara de Sus. Mult mai târziu am aflat că, la numai 27 de ani, încrezător în izbândă, acest om condusese delegații orăștieni la Marea Adunare Națională de la Alba Iulia care, la 1 Decembrie 1918, au votat Unirea Transilvaniei cu Regatul României. Peste ani mi-am dat seama cât de aproape fusese de mine un mare patriot, unul din acei oameni care, prin credință, prin dăruire și mai ales prin fapte, au dat sens vieții lor, făurind istorie adevărată. Deși nu i-am amintit pe toți profesorii care ne-au trecut pragul clasei, predându-ne diverse materii, sunt conștient că toți cei din lista de mai jos au contribuit, cu har și cu multă dăruire, la rotunjirea bagajului nostru de cunoștințe și la pregătirea noastră pentru viață. Port respect tuturor profesorilor mei și le mulțumesc, peste ani, pentru tot ce au făcut pentru noi, pentru tot ce ne-au dăruit, picătură cu picătură, pentru a deveni oameni adevărați!

Profesorilor care ne-au învățat carte, memoriei lor - respectuosul nostru omagiu !

Ioanichie Moisin, director
Remus Dănilă, director adjunct
Petre Baciu – limba și literatura română
Otto Kuna – fizică
Petre Cociorvă– matematică
Tit-Liviu Mizgan – chimie
Ioan Dumitru – limba franceză
Valentin Grosu – limba rusă
Raissa Chetreanu – limba rusă
Nicolae St. Gheorghe – limba latină
Bujor Vulcu – geografie
Emil Neamțu – biologie (bazele darwinismului)
Veturia Apostol – istorie
Ioachim Rodeanu – istorie
Mioara Drogeanu – logică și psihologie
Ion Iliescu – economie politică
Ioan Popa – muzică
Erika Cernea - desen
Ioan Ciolna – educație fizică
Aurel Popa – practică în atelier.

Pentru cei interesaţi, putem expedia la cerere, în format electronic, colecţia „EVRIKA!" (numerele 1-346) la preţul de 100 lei.

Opiniile exprimate de autori, în materialele publicate în paginile revistei, ca şi răspunderea pentru corectitudinea enunţurilor şi a soluţiilor problemelor propuse, aparţin în exclusivitate autorilor.

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activităţile din şcoli şi licee, precum şi orice material informative care ar putea interesa revista noastră se vor trimite pe adresa redacţiei.

TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR

Numele şi prenumele.....
.....
Şcoala.....
Localitatea.....
Clasa.....
Profesor îndrumător.....
Număr de probleme.....

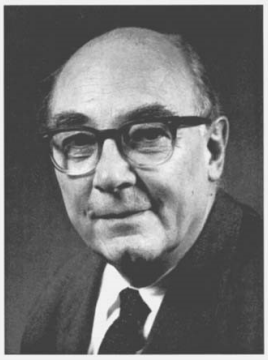
IULIE - AUGUST - SEPTEMBRIE 2019

Premiul NOBEL pentru Fizică

ANDERSON, CARL DAVID
NOBEL 1936 „FOR HIS DISCOVERY OF THE POSITRON”

Ioan-Ioviţ Popescu, Ion Dima

LN „PRODUCEREA ŞI PROPRIETĂŢILE POZITRONULUI” (12 decembrie 1936): „După ce Skobelzyn, în 1927, a arătat pentru prima dată fotografii ale urmelor de raze cosmice, profesorul R.A. Millikan şi cu mine, în primăvara lui 1930, am proiectat o cameră cu ceaţă pentru studii de raze cosmice, în special pentru a măsura energiile particulelor din radiaţia cosmică cu ajutorul curburii lor într-un câmp magnetic puternic. Camera, de dimensiuni 17x17x3 cm, a fost montată cu dimensiunea ei mare vertical şi încorporată într-un electromagnet puternic, capabil de a menţine un câmp magnetic uniform de până la 24.000 gauss. În vara lui 1931 au fost obţinute primele rezultate cu această tehnică. În primăvara lui 1932 a fost publicată o lucrare preliminară privind energiile particulelor din radiaţia cosmică, în care au fost raportate energii de peste 1 miliard electron-volt. S-a arătat atunci că particulele cu sarcină pozitivă apar aproape la fel de abundent ca cele cu saercină negativă şi, în multe cazuri, au fost găsite mai multe particule pozitive şi negative proiectate simultan dintr-un singur centru. ...Măsurătorile de ionizare specifică ale ambelor particule pozitive şi negative, prin numărarea picăturilor pe unitatea de lungime a urmelor, au demonstrat că marea majoritate a ambelor particule pozitive şi negative au sarcina electrică unitate. ...Posibilitatea ca această particulă cu sarcină pozitivă să fie un proton este exclusă pe baza lungimii parcursului şi a curburii. ...Aceste rezultate au construit baza lucrării publicate în 1932 şi care anunţa existenţa electronilor pozitivi liberi”. „În primăvara lui 1933, Blackett şi Occhialini, folosind un aparat similar cu al nostru, dar cu avantajul suplimentar că, prin controlul cu ajutorul contorilor Geiger-Müller, aparatul lor răspundea automat la trecerea unei particule din radiaţia cosmică, au confirmat existenţa electronilor pozitiv, sau a pozitronilor, şi au obţinut multe fotografii frumoase de jerbe electronice complexe”. „...Teoria actuală a electronului a lui Dirac oferă mijloacele de a descrie multe din fenomenele care guvernează producerea şi anihilarea pozitronilor. Blackket şi Occhialini au sugerat pentru prima dacă că apariţia perechilor de electroni pozitivi şi negativi poate fi



înţeleasă în termenii acestei teorii ca o *creare* a unei perechi de electroni pozitiv-negative în vecinătatea unui nucleu atomic. Energia corespunzătoare masei proprii a ambelor particule este, conform acestui punct de vedere, furnizată de radiaţia incidentă. Deoarece energia corespunzătoare masei proprii a unei perechi de electroni este aproximativ un milion electron-volt, ne aşteptăm ca razele gamma de energie mai mare decât această valoarwe să producă pozitroni la trecerea lor prin materie şi, mai departe, că suma energiilor cinetice ale electronilor pozitivi şi negativi să fie egală cu energia radiaţiei care îi produce diminuată cu aproximativ un milion electron-volt. ...Pozitronii şi electronii negativi se vor anihila mutual în perechi şi în locul lor va apare o pereche de fotoni, fiecare cu o energie de aproximativ o jumătate de milion elecgron-volt”. „...Aceste date... oferă o puternică dovadă că, cel puţin în parte, originea jerbelor de raze cosmice de fotoni şi electroni pozitivi şi negativi poate fi înţeleasă ca un lanţ succesiv de procese de producere de fotoni prin ciocnirile radiative ale electronilor pozitivi şi negativi de energie înaltă cu nucleele atomice, şi de absorbţia ulterioară a acestor fotoni în ciocniri nucleare, având drept rezultat producerea a numeroase perechi electgronice pozitiv-negative care apar ca jerbe de radiaţie cosmică”.

Prof. Victor Obreja vă întreabă ***Răspuns la testul nr. 41***

1. Câinele lucrează sub acoperire; 2. Prin zece țări europene; 3. Echipa războinicilor. Echipa faimoșilor.

Istoria anecdotică a științei

Mihaela Bulai, Elena Bulai

530-520 î.Hr.

- *Pitagora* *părăseşte Insula Samos şi înfiinţează în sudul Italiei, la Crotona, o şcoală în jurul căreia se va concentra soeictatea filozofico-religioasă numită Tagma Pitagoricienilor care, mai târziu, va face multe descoperiri în domeniul matematicii, mecanicii, astronomiei, biologiei şi în alte domenii. Această şcoală a durat până la mijlocul sec. V (cca. 450 îHr.).*

ÎNVAŢĂ TEOREMA LUI PITAGORA

Discipol al lui Thales din Milet, **Pitagora** era vestit prin uluitoarea sa personalitate. După numeroase călătorii în Persia, Galia, Creta şi Egipt, pe la vârsta de 40 de ani înfiinţează la Crotona o şcoală care-i poartă numele. Studenţii erau iniţiaţi în matematică, muzicologie, fiziologie şi medicină, în teoria reîncarnării, în principii de dietă etc. Credinţa de o viaţă a lui Pitagora a fost: „La început a fost numărul!” El a lăsat moştenire sistemul zecimal, tabla înmulţirii şi fabuloasa teoremă care-i poartă numele, a introdus noţiunile de număr prim şi compus, a dezvoltat teoria numerelor iraţionale sub formă geometrică. Cunoştea mediile aritmetică, geometrică, armonică, numere prime, divizorii unui număr dat şi rezolva ecuaţia de gradul I prin metoda falsei poziţii.

Legenda spune că, la şcoala sa, Pitagora a introdus următorul sistem de recompense: pentru fiecare teoremă demonstrată studentul primea o mică monedă de aur. Unul dintre studenţii mai silitori a adunat o sumă frumoasă, dar a făcut o pasiune pentru geometrie şi-i cerea mereu lui Pitagora noi teoreme pentru a le demonstra. Pitagora a fost de acord, dar i-a cerut el studentului câte o monedă pentru fiecare teoremă pe care i-o dădea. Astfel, în scurt timp, monedele adunate de student s-au întors la Pitagora.

O altă legendă povesteşte despre bucuria lui Pitagora după ce a descoperit şi a demonstrat teorema sa. Dorind să împărtăşească bucuria cu prietenii a mers la ocolul vitelor, a ales 100 de boi graşi pe care i-a sacrificat în cinstea zeilor, ca mulţumire că i-au inspirat faimoasa teoremă. Că s-a înfruptat din friptură sau nu, nu se ştie, deoarece regimul alimentar din şcoala lui excludea vinul și carnea.

Până târziu în noapte, Pitagora a petrecut împreună cu prietenii, iar ei l-au glorificat şi i-au cântat:

„Pitagora ne-a dat teorema, / Vitele au aflat-o pe propria piele, / Învaţ-o degrabă de teamă/ Să n-ajungi să fii printre ele”.

Sunt mai multe versiuni în legătură cu moartea lui Pitagora la vârstă înaintată după ce a încredinţat scrierile sale fiicei, Damona, pentru a le păstra şi a le răspândi apoi în lume.

Meritul lui Pitagora şi al pitagoricienilor este de a fi dezvoltat ştiinţele matematice, în special geometria, de a fi pus bazele acusticii şi mecanicii cereşti. Tot lor le aparţine ideea legilor cantitative în Fizică şi meritul de a fi pus bazele Fizicii experimentale.

Aprox. 500 î.Hr.

- *Medicul* ***Alcmainon din Crotona*** *explică vederea comparând ochiul uman cu o oglindă. Pune la baza cunoaşterii observaţia ştiijnţifică.*

OCHIUL, O OGLINDĂ?

Pitagora a avut mulţi discipoli devotaţi şi veneau oameni de departe ca să-l audă vorbind. Iată câteva sfaturi pe care le dădea discipolilor: să-i cinstească mai mult pe eroi decât pe oamenii obişnuiţi, iar dintre oameni în primul rând pe părinţi; să se poarte astfel încât să nu-şi facă duşmani, să lupte împotriva ilegalităţilor, să nu dea drum nestăpânit râsului fără rost, să mănânce astfel încât să nu se îngraşe, la mânie să-şi stăpânească vorba şi fapta; sfaturi de bun simţ şi perfect valabile şi astăzi.

Printre discipolii cei mai cunoscuţi ai lui Pitagora se numără Filolaos, Simmias, Cebes, Petru din Himera, Arhitas din Tarent, Hippasos şi Ecfantes. Cel din urmă este important nu numai că susţine că Pământul este rotund, ci şi pentru că afirmă că se roteşte în jurul axei sale.

Dar cel mai însemnat dintre elevii lui Pitagora a fost Alcmaion din Crotona, medic vestit. El este primul care a efectuat disecţi pe cadavre umane. Din cauza obiecţiilor împotriva unor astfel de practici, studiul anatomiei va înregistra un regres până la lucrările din 1316 ale lui M. De Luzzi.

Alcmaion cunoştea structura urechii interne şi explica auzul prin faptul că aerul din ureche percepe mişcarea aerului din afara ei. Principalul lui merit este descoperirea faptului că creierul este centrul activităţii superioare, al gândirii.

Este interesantă încercarea genialului medic antic de a explica vederea. El afirmă că din acelaşi loc din creier pleacă doi nervi ai vederii care se întind un timp paralel, apoi se despart mergând spre cei doi ochi. Descrie apoi exact structura ochiului, dar afirmă că imaginea se formează prin reflexia luminii pe substanţa transparentă din ochi. Pentru Alcmaion ochiul este un fel de oglindă în care se formează imaginea obiectelor şi care transmite imaginea la creier. Cum se face această transmitere? Alcmaion nu ne poate explica.

Totuşi, încercarea lui de a explica vederea este importantă pentru că este prima şi pentru că se bazează pe observaţia ştiinţifică.

După Diogenes Laertios, Alcmaion ar fi scris şi un tratat de fizică intitulat „Despre natură”, în care susţinea că toate corpurile cereşti au viaţă veşnică, sufletul este nemuritor şi materia este în continuă mişcare, ca şi Soarele. Planetele se mişcă de la apus spre răsărit, iar eclipsele de Lună rezultă din rotirea corpurilor cereşti.

LA O ANIVERSARE

Am lecturat mereu cu interes de-a lungul anilor, *„gândurile şi reflecţiile”* domnului prof. Romulus SFICHI, publicate în coloanele revistelor „EVRIKA!” şi „CYGNUS”, iar unele dintre acestea ne-au impresionat în mod deosebit. În opinia noastră acestea pot fi puse oricând, prin profunzimea lor, alături de maximele şi cugetările celebre ale celor mai remarcabile minţi umane.

Dar aşa cum se întâmplă mai totdeauna, majoritatea dintre noi trecem cu indiferenţă pe lângă astfel de scrieri. Lecturarea editorialelor sale, în marea lor majoritate apărute mai ales în ultimii zece ani, număr de număr, în revista „EVRIKA!”, pot constitui sursa unor consideraţii sociologice şi filosofice bine inspirate şi de originalitate incontestabilă. La toate acestea dacă adăugăm şi convorbirile de tip interviu avute cu distinsul nostru coleg şi publicate în coloanele revistelor menţionate, inclusiv activitatea sa jurnalistică (mai puţin cunoscută cititorilor noştri), ne putem face o imagine cel puţin parţială a acestui remarcabil gânditor, dincolo de formaţia sa intelectuală de bază: inginer şi, în acelaşi timp, profesor de Fizică şi Matematică.

Întâmplător am avut prilejul să aflăm (Anuarul statistic al Liceului *„Ştefan cel Mare”* din Suceava) că domnul Prof. Romulus Sfichi, ca elev în ultima clasă de liceu (1952), a fost olimpic regional (pe atunci nu exista faza naţională şi internaţioală a niciuneia dintre Olimpiade) la limba şi literatura română. Un fapt mai rar întâlnit printre slujitorii ştiinţei şi tehnicii... dar care poate spune multe, multe lucruri puţin băgate în seamă, că aşa suntem noi, românii... Nu ne prea place să auzim de bine despre conaţionalii noştri cunoscuţi. *„Aaa! Ăla? Ce a făcut el puteam să facem şi noi!”*

Dar scânteile de geniu ce se degajă din unele dintre editorialele sale, inclusiv din gândurile şi reflecţiile sale, dau o notă ce vizează eternitatea. Credem că opera scrisă a distinsului intelectual la care pot fi adăugate producţiile sale jurnalistice este prea puţin cunoscută şi studiată.

Ceea ce caracterizează scrierile prof. Romulus Sfichi (altele decât cele tehnico-ştiinţifice) nu este cea a frazelor meşteşugite pline de metafore şi alte figuri de stil colorat ci, mai ales, cea a organizării ideilor şi raţionamentelor, a clarităţii şi a lipsei oricărui echivoc ori ambiguitate.

Este posibil ca unii dintre cei care vin astăzi după noi să-şi facă mai mult timp spre a se apleca şi asupra scrierilor acestui pe nedrept anonim contemporan. Dar se pare că aceasta nu-l deranjează cu nimic ci, dimpotrivă...

Am scris aceste rânduri cu prilejul sărbătoririi în 2019, a venerabilei vârste de ***85 de ani*** a colegului nostru. ***LA MULŢI ANI***, domnule profesor!

Un grup de colegi şi prieteni
Vatra Dornei, 2019

Din viaţa şi opera marilor biologi

NICOLAE LEON
Întemeietorul parazitologiei româneşti (1862-1931)

Ion Ceauşescu, Gheorghe Mohan

Nicolae Leon, fratele ilustrului savant şi muzeograf Grigore Antipa, s-a născut la Botoşani în data de 5 martie 1862. Prima parte a copilăriei şi-a petrecut-o împreună cu fratele său Grigore, pe meleagurile cu dealuri domoale ale satului Băiceni, comuna Cirteşti, municipiul Botoşani. Cursurile secundare le urmează la Institutul Academic din Iaşi, cea mai vestită şcoală din acea vreme, având profesori de prestigiu ca: Grigore Cobălcescu, Naum, Culianu, Poni, Xenopol etc. Ca elev, N. Leoan s-a format şi sub influenţa ideilor revistei „Contemporanul”, îmbrăţişând şi propagând cu entuziasm ideile socialiste, împreună cu fraţii Nădejde. Pentru acest fapt a fost eliminat din şcoală, fiind nevoit să-şi prepare în particular bacalaureatul, la fel ca Ion Nădejde.

După ce s-a înscris la Facultatea de ştiinţe şi medicină a Universităţii din Iaşi, unde pe atunci nu erau laboratoare şi cărţi suficiente studiului, N. Leon fiind atras de ideile evoluţioniste ale lui Ernst Haeckel, pleacă la Jena, în Germania. Aici îşi desăvârşeşte formarea ca om de ştiinţă şi cultură, precum şi ca militant social.

În anul 1887, N. Leon îşi susţine cu mare succes examenul de doctorat, obţinând înalta distincţie „magna cum laude” pentru lucrarea *„Beiträge zur Kenntnis der Mundteile der Hemipteren”* (Contribuţii la cunoaşterea pieselor bucale ale hemipterelor). După examen, N. Leon este invitat acasă de Haeckel unde primeşte un certificat elogios, împreună cu un portret al marelui savant şi multe hărţi şi tratate. Iată documentul academic (traducere din limba germană):

„D-lui dr. filozof Nicolai Leon – Iaşi

Trei ani de-a rândul, 1885-1887, a participat activ la toate prelegerile mele academice de zoologie, de asemenea a participat la lucrările practice de laborator şi la seminarii şi doi ani de-a rândul a lucrat singur în laboratorul de zoologie.

În acest timp s-a distins prin hărnicie, prin pasiune, interes ştiinţific şi talente deosebite, astfel încât în orice privinţă pot să-i acord această dovadă.

Dr. Ernst Haeckel, profesor de zoologie – director al Institutului din Jena, 27 iulie 1887”

În anul 1889 lui N. Leon i se echivalează în ţară diploma de doctor în filozofie de la Jena, cu cea de doctor în ştiinţe naturale şi în 1900 este numit profesor la Facultatea de medicină din Bucureşti.

În anul următor, N. Leon îşi pierde soţia şi rămâne singur cu şase copii. „Din această tristă experienţă am învăţat un mare adevăr pe care mă simt dator a-l comunica şi altora: că singurul lucru care-ţi produce bucuria este munca, cel puţin care te face să uiţi greutăţile vieţii” (N. Leon, *„Amintiri”*, vol. II, 1927).

Mai târziu este numit profesor la Universitatea din Iaşi. Ca profesor universitar, decan şi apoi rector al Universităţii ieşene, a fost un bun organizator al învăţământului universitar, un pasionat educator şi prieten al studenţilor. „Am căutat să dau prin educaţie maximum de dezvoltare acelor caractere care erau mai bune, atenuându-le pe celelalte”.

Ca semn de înaltă preţuire şi admiraţie pentru tot ce-i scump poporului nostru, din proprie iniţiativă şi cu contribuţia materială personală, N. Leon reamenajează în anul 1920 bojdeuca lui Ion Creangă din Ţicău, distrusă în mare parte în urma războiului mondial.

Timp de 6 ani a fost inspector general în învăţământ, lucrând cu mai mulţi fruntaşi ai învăţământului românesc ca: Spiru Haret, Take Ionescu, dr. C. Istrate etc.

În anul 1919, când era rector al Universităţii din Iaşi, după cum ne mărturiseşte în preţioasele sale *„Amintiri”*, a avut deosebita onoare de a fi ales membru corespondent al Academiei Române. Pe cât de onorat s-a simţit N. Leon să facă parte din acest înalt for ştiinţific, pe atât era de umilit când se

gândea că activitatea literară, ştiinţifică şi socială a lui M. Eminescu, I. Creangă, I.L. Caragiale şi V. Conta n-a putut fi apreciată de Academia Română în acel timp. Astfel, ca gest de solidaritate, N. Leon a refuzat categoric de a fi membru al Academiei.

Nicolae Leon este întemeietorul primului laborator de parazitologie din cadrul Universităţii ieşene, pe care l-a înzestrat cu numeroase colecţii şi preparate, adunate cu grijă de către savant, din ţară şi din străinătate.

În timpul profesoratului a publicat aproape 100 de lucrări ştiinţifice, printre care enumerăm: *„Notes de parasitologie roumaine”,* - Paris, 1900; *„Istoria naturală medicală a poporului român”* – Bucureşti, 1903; *„Studii asupra Culicidelor din România”* – Bucureşti, 1912 etc.

Nicolae Leon este autorul primelor cercetări asupra epidemiologiei malariei din România, care au stat la baza eradicării acestui flagel de către şcoala profesorului Mihai Ciucă, şi apoi de către colectivul profesorului E. Ungureanu.

Nicolae Leon s-a consacrat în istoria ştiinţei româneşti, ca exponent al gândirii ştiinţifice materialiste. A fost un susţinător convins al teoriei darwiniste. În acest sens a rămas cunoscută polemica Nicolae Leon – Paulescu. Acesta din urmă publicase un articol în care ataca concepţiile darwiniste. Nicolae Leon, ca răspuns, publică o serie de articole în care aducea dovezi în apărarea darwinismului.

După o rodnică activitate, Nicolae Leon moare la 4 octombrie 1931. La moartea sa, marele istoric Nicolae Iorga a rostit următorul discurs: „La Iaşi s-a stins doctorul Leon, de ştiinţe naturale nu de medeicină, una din figurile cele mai simpatice ale universităţii moldovene. Sprinten până la bătrâneţe, cu aer de cavalerească sfidare a vârstei, privind viaţa vesel, cu clarii lui ochi albaşti şi plimbând pe străzile capitalei aţipite, pălăria lui de vechi pictor flamand, cravata lui involtă de poet romantic de la 1830, Leon era un bun şi blând prieten pentru tineretul pe care cu vorbă bună îl îndemna, ca şi pentru cei de vârsta sa. Naturalistul din şcoala lui Haeckel, în a cărei doctrină a crezut până la sfârşit, era un cercetător al făpturilor până la gângăniile cele mai mărunte, care căpătau un interes deosebit pentru dânsul”.

Nicolae Leon, prin munca şi activitatea sa exemplară, a contribuit la îmbogăţirea tezaurului biologiei naţionale şi mondiale.

Vinul și sănătatea - Vinul şi accidentele cerebrovasculare

Eleve: Maria Brăgău, Teodora Olaru , Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila
Îndrumător, prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

Accidentele cerebrovasculare reprezintă, în ţările occidentale, a treia cauză a mortalităţii după cardiopatii şi cancere. Rolul protector al consumului moderat de alcool faţă de accidentele cerebrovasculare a fost stabilit în mod empiric, încă din secolul al XIX-lea.

Numeroase articole au descris însă o relaţie directă între alcoolismul acut şi accidentele cerebrovasculare, mai ales la tinerii din ţările nordice (ex.: Finlanda) unde intoxicaţia acută este mai frecventă in week-end, ca urmare a unui consum ridicat de alcool într-un interval relativ scurt de timp Neurologii deosebesc două tipuri de accidente cerebrovasculare ischemice (datorate unei diminuări a fluxului sanguin), care sunt şi cele mai frecvente (80 %) și hemoragice (20 %) .

Consumul moderat de vin determină o reducere a frecvenţei accidentelor ischemice, în schimb, accidentele hemoragice, adesea mortale, se corelează pozitiv cu doza de alcool consumată (Orgogozo J, 1995). Consumul redus de alcool reduce riscul accidentelor cerebrovasculare ischemice la jumătate, în timp ce băutorii excesivi (cu peste 300 grame alcool pur pe săptămână) sunt de aproape două ori mai expuşi, mai ales dacă sunt şi fumători.

În studiul efectuat asupra stării de sănătate a 87.526 de infirmiere americane, Stamfer M. şi colab. (1988) au constatat efectul protector al consumului redus de vin şi alcool; riscul relativ al unui accident vascular cerebral de natură ischemică se reduce cu 70% la un consum de 5-14 grame de alcool pur pe zi și cu 50% la depăşire a 15 grame/zi.

O diminuare a riscului incidentelor ischemice coronare şi cerebrale a fost observată şi pe un grup de

51.529 de persoane de sex masculin din domeniul sanitar, la un consum de alcool cuprins între 5 şi 30 de grame pe zi (Rimm E.B. şi colab., 1991).

Efectul protector al consumării a 1-2 pahare de vin pe zi pentru accidentele cerebrale a fost pus în evidentă şi de Camargo C.A (1989). Peste această cantitate, riscul unui accident vascular cerebral sporeşte, după o curbă ce reprezintă relaţia dintre doză şi efect, în formă de „J".

Studiul epidemiologic întreprins de Klatsky A.L. si colab. (1989) pe 123.400 de persoane urmărite timp de 7 ani a dovedit o reducere a deceselor prin accidente cerebrovasculare cu 20-30 % la un consum moderat de alcool (1-5 pahare pe zi), vinul având un efect protector mai pronunţat, comparativ cu berea sau lichiorurile. La consumatorii de bere danezi s-a constatat o reducere nesemnificativă a riscului accidentelor cerebrovasculare (Boysen colab.,1993).

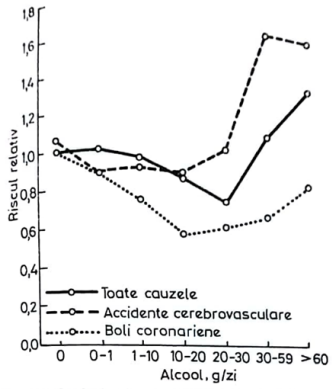
Un studiu efectuat în Finlanda de Palomäki si Kaste (1993), citaţi de Orgogozo J. (1995), prin compararea a 156 de subiecţi (bărbaţi) care au suferit un accident vascular cerebral, cu 153de martori, a condus la următoarele concluzii:

- riscul accidentelor s-a redus la jumătate la cei ce consumau sub 150 de grame alcool pur pe săptămână;
- la cei ce beau zilnic cantităţi mici de alcool acest risc se reduce cu peste 80%;
- la un consum de 4-5 pahare pe zi riscul nu se modifică;
- marii băutori (peste 300 g/săptămână) au un risc sporit de 4,45 ori de a face un accident vascular cerebral, comparativ cu alţi 364 de subiecţi care au alcătuit grupul martor, Rodgers H. si colab. (1993) au constatat că un consum moderat de alcool prote asigura protecţie împotriva bolii cerebrovasculare; în acelaş timp, abstinenţii de alcool pe parcursul vieţii au un risc sporit de a face această boală.

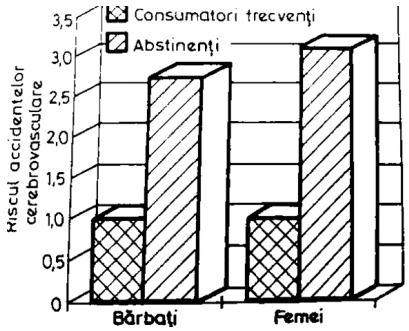
Studiul efectuat pe 22.071de medici din Massachussets (S.U.A.), cu vârsta cuprinsă între 40 şi 84 de ani, a evidenţiat faptul că riscul unui accident cerebrovascular (ischemic sau hemoragic) a fost mai scăzut cu 21 % la persoanele care au consumat cel puţin o băutură pe săptămână (Berger K. colab., 1999).

Riscul accidentelor cerebrovasculare la abstinenţi şi la consumatorii frecvenţi (după Rodgers H. şi colab., 1993) - Riscul scăzut al accidentelor vasculare cerebrale ischemice la un consum moderat de alcool a fost pus în evidenţă şi de alte studii (Sacco R.L. şi colab., 1999; Mukamal K.J. şi colab., 2005). La un consum ridicat de alcool pe zi, riscul accidentelor vasculare cerebrale, mai ales hemoragice, este mult sporit.

Relaţia dintre consumul zilnic de alcool şi riscul accidentului vascular cerebral ischemic (după Sacco R.L. şi colab., 1999) - Reynolds K. şi colab. (2003) au realizat o sinteză a studiilor epidemiologice privind legătura dintre consumul de alcool şi accidentele cerebrovasculare apărute în diferite ţări (S.U.A., Europua, Australia, Japonia), între anii 1966 şi 2002. Consumul redus de alcool (mai puţin de 12 grame/zi) a fost asociat cu un risc relativ mai scăzut de apariţie a accidentelor cerebrovasculare (cu 17-20 %), iar cel moderat (12-24 g/zi), cu până la 28%. În acelaşi timp, consumul exagerat de alcool (peste 60 g/zi) a condus la dublarea riscului, mai ales a accidentelor hemoragice.



41. **Riscul relativ al mortalităţii datorate tuturor cauzelor.**



Studiile efectuate de Blackhurst D.M. şi Marais D.A. (2005) au dovedit faptul că un consum moderat de alcool, în special vin, a redus riscul accidentelor cerebrovasculare, al bolilor coronariene şi al mortalităţii datorate tuturor cauzelor.

Bibliografie

Liviu Coriolan Dejeu „Vinul şi sănătatea”, Ed. CERES

Pionierii învățământului ingineresc și de Fizică în limba română

dr. Iulia Malcoci[1], Cezar-Casian Malcoci[2]
[1]Biblioteca Științifică (Institut), Centrul de Studii Enciclopedice
[2]Universitatea Tehnică a Moldovei

Fizica ca domeniu fundamental al cunoașterii ce stă la baza tuturor științelor despre natură își are originea în gândirea antică. În manualele școlare și universitare din perioada sovietică, marcate de imperativele ideologiei dominante în epocă, erau oferite prea puține informații din istoria științei în general și a științelor naturale în particular. Accentul era pus, fără prea mare aprofundare, în special pe contribuțiile oamenilor de știință ruși sau sovietici.

O situație similară, însă cu referire la realitățile românești, este descrisă și în memoriile arheologului român E. Iaroslavschi, muzeograf (1972–1996), arheolog-expert și cercetător principal (1996–2012) la Muzeul Național de Istorie a Transilvaniei din Cluj-Napoca: „… bibliotecile erau destul de sărace, găseam, mai ales, literatură sovietică care proslăvea faptele de arme ale soldaților ruși…” [1].

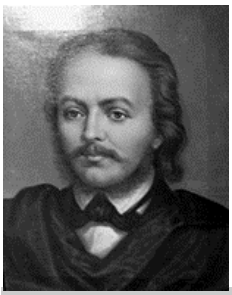
Procesul de afirmare a fizicii ca știință a fost unul de durată – din cele mai vechi timpuri până în zilele noastre. De fapt, inițial se dezvolta nu doar fizica, avea loc un proces multilateral de cunoaștere ce cuprindea elemente de matematică, geografie, astronomie, biologie, generând un set amplu de cunoștințe despre ceea ce ne înconjoară (lumea, natura), separate pe parcursul secolelor și care astăzi se încearcă să fie din nou prezentate în mod integrat, cel puțin, în cursurile preuniversitare. Întrucât nici un tratat, lucrare sau manual nu poate pretinde că ar cuprinde „întregul univers”, vom prezenta începuturile dezvoltării învățământului, în special a acelui de inginerie și de fizică, în limba română.

Fizica în Țara Românească a început să fie studiată odată cu întemeierea în 1688 a Școlii Domnești de la Mănăstirea „Sfântul Sava” din București de către frații Șerban și Constantin Cantacuzino. În 1694 domnitorul Constantin Brâncoveanu a transformat această școală în Academia Domnească, pentru care a asigurat mijloace de întreținere și a determinat programa de studiu, trimițând cu burse mulți tineri la studii peste hotare.

Ca disciplină de studiu, fizica a început să fie predată la Academia Domnească în anul1697 de către Sevastos Kimenites din Trapezund, care din 1702 predă aici și metafizica după Aristotel. Începând cu anul 1707, fizica se predă în limba greacă, la fel ca și toate științele, în virtutea prestigiului culturii elene vechi în Principatele române. A urmat o perioadă de circa 150 de ani, când în școlile de cultură generală și în învățământul superior se preda în limba greacă. Totuși, în această perioadă au avut loc și modificări importante. După încheierea războiului ruso-turc în 1795 se permitea studiile peste hotare, iar contactele cu europenii tor mai dificil puteau fi controlate de putere. Astfel, pe la mijlocul secolului al XVIII-lea se interzicea ca persoanele fără studii să ocupe anumite funcții.

Este necesar de menționat faptul că la începutul secolului al XVIII-lea se făcea deosebire între fizica experimentală și cea matematică, iar profesorul de fizică de la Academia Domnească din Iași, Nichifor Theotokis (1738–1802), a elaborat primul tratat de fizică modernă în două volume în limba greacă „Elemente de fizică”, utilizat și în Țara Românească.

Academiile Domnești cu predare în greacă au primit lovitura de grație odată cu deschiderea școlilor de ingineri de către Gheorghe Asachi la Iași (1813) și de către Gheorghe Lazăr la București (1818), ultima fiind desființată de Imperiul Otoman după Revoluția lui Tudor Vladimirescu din 1821. Prin aprobarea domnitorului Ioan Gheorghe Caragea, în 1817 este înființat la București Colegiul de limbă română pentru a-l înlocui pe cel grecesc de la Academia Domnească, iar în 1818 Gheorghe Lazăr este numit aici „dascăl”, fiind pionerul învățământului de fizică și matematică în limba română. Gheorghe Lazăr a fost și primul director al Școlii de la Sfântul Sava, unde se preda și ingineria hotarnică, în cadrul cursurilor de formare a agronomilor pentru măsurarea moșiilor.



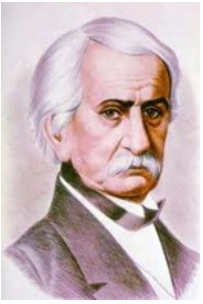
Inginerul, pedagogul, teologul și traducătorul român *Gheorghe LAZĂR* s-a născut în 1779/1782 (conform diferitor surse) la Avrig, județul Sibiu [2–3]. A urmat studiile gimnaziale la Sibiu și Cluj, iar studiile superioare de filozofie, istorie și de științe fizico-matematice – la Viena.

A studiat și teologia, fiind hirotonisit la Sibiu arhidiacon și obținând ulterior un post la Școala teologică ortodoxă. Aici una din preocupările sale a fost traducerea în limba română a lucrărilor de pedagogie, însă a fost destituit (1815) de guvernatorul Transilvaniei deoarece intrase în conflict cu episcopul ortodox al Ardealului, Vasile Moga (1774–1845), care era un adept al învățământului în limba slavonă. Fiind pus sub supravegherea poliției, Gheorghe Lazăr este nevoit să se stabilească în 1816 la București și să activeze ca profesor particular.

La București și-a realizat ideea de a înființa o școală cu predare în limba română, la mănăstirea „Sfântul Sava", obținând aprobarea în acest sens la 24 martie 1818. La început școala era frecventată de copiii micilor meseriași, dascăli, târgoveți, căci „odraslele boierești" continuau să meargă la școala grecească. Într-un timp scurt școala românească a devenit un centru important de studiere și diseminare a culturii românești. Gheorghe Lazăr a tradus și a scris cărți în limba română, unele documente păstrându-se la Arhiva Statului din București. A tradus, a modificat și adaptat mai multe cursuri (algebră, trigonometrie, pedagogie, inginerie, morală). În timpul Revoluției din 1821 a trecut de partea lui Tudor Vladimirescu, din care cauză a fost urmărit mai târziu de autorități. Se stinge din viață la 17 septembrie 1823 în satul său natal, Avrig. Mormântul său din curtea bisericii ortodoxe din Avrig a fost reamenajat în 1934 de Școala Militară de Ofițeri de Infanterie din Sibiu.

Aprecierile meritelor lui Gheorghe Lazăr se conțin în primul monument ridicat (1864) de elevul său, contele Scarlat H. Rosetti. Monumentul a fost plasat în curtea bisericii grecești ortodoxe din Avrig, unde în 1938, în centrul localității, a fost instalat și un bust al marelui pedagog și om de cultură. La București, în Piața Universității, în 1886 a fost amplasată o falnică statuie a înaintașului român. Multe unități de învățământ (colegii, licee) din România îi poartă numele.

O altă figură proeminentă care a contribuit la întemeierea învățământului în limba română a fost inginerul, scriitorul, tipograful, graficianul și diplomatul român *Gheorghe ASACHI* [3–4]. S-a născut la 1/12 martie 1788 în orașul Herța, Bucovina. Familia sa s-a stabilit apoi cu traiul la Lemberg, Polonia (azi, Lvov, Ucraina), unde la vârsta de doar 9 ani studiază polona, latina și germana, mai târziu învățând și alte limbi (rusa, italiana, franceza, engleza). La Universitatea din Lemberg (1796–1804) a studiat logica, matematica, fizica, istoria naturală, metafizica și etica la Facultatea de Filozofie, unde a obținut diploma de inginer și arhitect și a susținut teza de doctorat. Datorită profesorilor săi, a cunoscut literatura poloneză și cea română. A studiat astronomia și cadastrul la Viena (1805–1808), iar arheologia și epigrafia – la Roma (1808–1812), unde face cunoștință și cu literatura italiană. Revine în 1812 în Moldova, unde pune bazele Academiei Mihăilene (1835), fiind întemeietorul învățământului superior în limba română. În 1813 a înființat o clasă de inginerie și hotărnicie în limba romana, unde predă arhitectura, istoria artelor, geodezia, matematica, dezvăluindu-și un neobosit talent pedagogic. Astfel, în 1818 apare deja prima promoție de ingineri formați în țară. S-a ocupat de organizarea școlilor din Moldova (1813–1849): înființând prima școală primară de fete (Institutul pentru educația fetelor, 1834), punând bazele învățământului artistic și politehnic în 1841 prin inaugurarea scolii de arte și meserii, extinzând rețeaua școlilor primare, scriind manuale, alcătuind programe analitice. Este unul din inițiatorii presei în limba romana, a editat primul ziar românesc *Albina românească* (1829) în Moldova, considerând presa drept un excelent instrument de informare și educare.



A decedat la 12 noiembrie 1869 la Iași și a fost înmormântat în cimitirul Bisericii „Patruzeci de sfinți", ca mai apoi în 1890 să fie inaugurată solemn statuia lui Gheorghe Asachi în fața școlii de la Mănăstirea „Trei Ierarhi", în cripta de la baza statuii fiind depuse osemintele sale și ale soției, decedată în 1877. Străzi din diferite localități din România și Republica Moldova, precum și multe instituții de învățământ preuniversitar și superior îi poartă numele, bustul marelui om de cultură este instalat pe Aleea Clasicilor din Parcul „Ștefan cel Mare și Sfânt" din Chișinău. Fondator al învățământului de fizică în limba română este considerat fizicianul și naturalistul român *Teodor STAMATI* [5–6]. T. Stamati este un cărturar român, primul fizician moldovean, unul dintre pionierii științei românești. S-a născut la Iași la 13 februarie 1812. A studiat la școala românească de la mănăstirea Trei Ierarhi (1828–1832), absolvind-o cu premiul întâi și primind cu această ocazie o donație de 1 000 lei de la poetul C. Conachi (1777–1849) [7]. În 1832 a susținut concursul de institutor la Iași, iar în anul următor a devenit profesor la clasa primară a Gimnaziului Vasilian. A studiat limbile germană și franceză. La inițiativa lui Gh. Asachi, a fost trimis în 1834 la Viena, împreună cu alți tineri (A. Velini, A. Costinescu, C. Zefirescu, N. Fetul și L. Filipescu), unde a studiat matematica elementară, fizica (statica, dinamica, acustica, optica), istoria naturală, logica, chimia, mineralogia, psihologia, filologia ș.a. și a obținut gradul de doctor în filosofie și arte frumoase la Universitatea din Viena (1838). A obținut apoi o bursă de călătorie

de studii științifice în Germania și Franța. A revenit la Iași, unde a activat ca profesor de fizică și matematică la Catedra de filosofie a Academiei Mihăilene, predând „înalta matematică” și fizica teoretică și experimentală și efectuând o muncă de pionierat, întrucât nu existau nici manuale, nici materiale didactice în limba română și niciun laborator. În perioada 1838–1847 a fost membru al Comitetului Academic al Academiei Mihăilene.

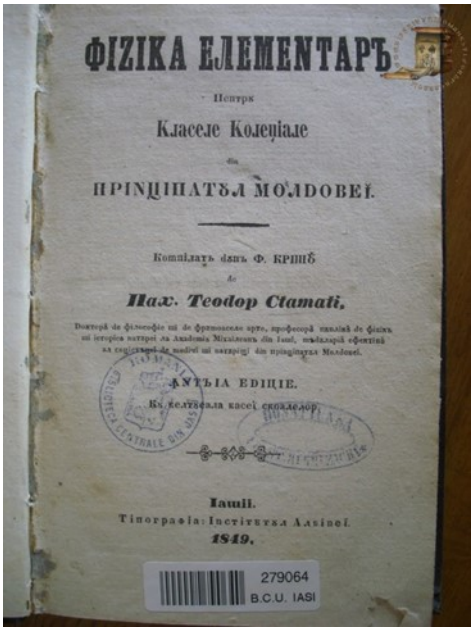
În 1840 a înființat primul laborator (cabinet) de fizică și chimie experimentală, iar cursurile sale de fizică și chimie au fost primele lecții însoțite de experiențe, efectuate cu participarea elevilor, în Principate. Din 1842 a activat și la Gimnaziul Vasilian, unde a predat „fizica populară” și mineralogia elevilor din clasa a V-a. A continuat în mod sistematic, în anii 1839–1847, observațiile meteorologice începute la Iași de Gh. Asachi, pe care le-a publicat periodic în revista *Albina Românească*, apoi în *Gazeta de Moldova*. Pe lângă activitatea de profesor, s-a făcut cunoscut și ca autor de cărți didactice (*Fizica elementară pentru clasele colegiale din Principatul Moldovei* (1849, v. imaginea [8]) – primul manual de fizică tipărit în română ce cuprindea 188 de pagini de format 12x19 cm și era o adaptare după manualul de fizică al profesorului de matematică și fizică F. Kries (1768–1849) din Gotha (Germania), precum și primul *Disionăraș românesc de cuvinte tehnice și altele greu de înțeles*, publicat în 1851).

În scopul studierii organizării școlilor în Moldova, în anul 1845 a fost numit inspector școlar. Observațiile sale în acest domeniu au fost expuse într-un memoriu ce conținea 12 puncte privind îmbunătățirea studiilor în școli, inclusiv învățământul de 12 ani, trimiterea tinerilor pentru pregătire în străinătate, recrutarea riguroasă a profesorilor și asigurarea stării lor materiale, studierea doar în limba română, urmând a fi alcătuite și traduse manuale corespunzătoare. În acest context scria următoarele: „Fieștecare nație se sârguiește a-și cultiva limba sa privind-o pre dânsa ca un scump odor strămoșesc și ca un mijloc de căpetenie de existență politică… nu mai rămâne nici o îndoială că noi vom continua mai departe a ne cultiva limba noastră sfințită… și că într’însa ne vom sârgui a propune și a tălmăci toate științele”. După propunerile lui T. Stamati, toți directorii de școli particulare au fost obligați să dea examenul la Academie. În 1845 este membru al comisiei ce asista la examenele de la școlile particulare.

Preocuparea lui T. Stamati de a sluji Patriei sale este evidentă și în prima sa lucrare didactică *Abecedarul francezo-românesc*, publicată în 1833, în prefața căreia menționa următoarele: „Crescut fiind în Institutul național din Eși, nu pot mai bine a arăta a mea (re)- cunoștință pentru facerile de bine de care m-am împărtășit, decât făptuind împreună spre înaintarea acestui folositor așezământ, carele făgăduiește Patriei cetățeni învățați și buni patrioți”.

Memoriul lui T. Stamati se încheia cu o listă de manuale alcătuite de semnatar în limba română, o bună parte rămase netipărite. Lumina tiparului au văzut *Manualul de istorie naturală* (1841) și *Manualul de silăbit pentru începători* (1845), precum şi cele două cărţi didactice sus-menționate. În ceea ce privește *Fizica experimentală după a lui Munce* (corect G. W. Muncke, profesor de fizică la Marburg și Heidelberg, care a publicat cărți de fizică și de matematică în perioada 1809–1829), *Manual de Himie după extractul făcut de Veler din Berțelius*, *Manual de cetit pentru începători*, *Ochire asupra comerțului Moldovei* (o traducere din franceză) şi *Curs de matematică după Kris* (F. Kries, autor german) ce cuprindea Algebra, Planimetria, Stereometria, Trigonometria plană și sferică, și *Tăierile conice* au rămas în manuscris. Lumina tiparului au mai văzut lucrările *Pepelea și tradiciuni năciunare românești, culese, inorânduite și adăugate de Dokt.*, tip. Buciumului Românu, Iaşi, 1851 (culegere de cimilituri populare) şi *Vocabulariu de limbă germană și română* (primul de acest fel în Principate), tip. Buciumului Românu, Iași, 1852.

Fizica experimentală, fiind prima încercare de terminologie românească în domeniul fizicii, conţinea o prefață în care T. Stamati explica importanța fizicii pentru omenire și o introducere unde descria obiectul de studiu al fizicii, precum și trei capitole: *Fizica generală, despre trupurile solide și fluide,* ce prezenta mecanica elementară, *Fizica specială*, cu descrierea fenomenelor chimice, luminoase, calorifice, electrice și magnetice, și *Fizica aplicată,* ce includea elemente de geografie fizică și de meteorologie. La sfârșit manualul avea o anexă cu unitățile de mărimi fizice utilizate în Principatul Moldovei, precum și trei coli de figuri corect executate pentru ilustrarea textului. Neavând nici un model în acest domeniu în limba română, T. Stamati a expus corect și clar materia de studiu, chiar dacă a folosit terminologie neaoșă. Pe parcursul timpului, acești termeni au fost modernizați: repegiune – viteză; pripire – accelerație; desime – densitate; ridicatoriu – pârghie; scripț – scripete; chip – imagine; răsfrângerea (luminii) – reflexie; covrigarea razelor – curbare etc.


ФІЗІКА ЕЛЕМЕНТАРЪ

Пентрѣ

Класеле Колеціале

ПРІНЦІПАТЪЛ МОЛДОВЕІ.

Компілатъ дінъ Ф. КРІНЪ

де

Пах. Teodop Ctamati.

АНЪЛІА ЕДІЦІЕ.

Іашій.

Тіпографіа: Інститъта Асінеі.

1849.

279064
B.C.U. IASI

Este necesar de menționat faptul că, în capitolul ce descria magnetismul, T. Stamati a indicat valoarea declinației magnetice la Iași de 9° 30′ West pentru anul 1846, fără a menționa cum a obținut această valoare. În premieră, declinația magnetică la Iași a fost măsurată de D. Asachi, fiul lui Gh. Asachi, care stabilește valoarea de 9° West pentru anul 1854.Pentru meritele sale didactice T. Stamati este promovat (1948) la rangul de paharnic, al optulea grad de boierie din Principatul Moldovei.

În perioada reducerii activității Academiei (1846–1850), T. Stamati a ocupat funcția de conservator al colecțiilor la Societatea de Medici și Naturaliști, câștigând și de pe urma vânzărilor cărților sale, pe care le-a retipărit. A fost director la Școala de fete (1850–1852) și a fost titularul cursului de fizică (1851–1852) la Gimnaziul internat de băieți.

T. Stamati a efectuat și cercetări științifice. În principal a studiat scânteile produse de mașina electrostatică, obținând o scânteie de 10,5 cm, despre care a publicat și o notă (1843) în *Albina Românească*. S-a ocupat, de asemenea, de un procedeu de fotografiere, de studiul eclipselor solare din 1847 și din iulie 1851, care au dat naștere la o polemică între jurnalele *Zimbrul* și *Gazeta de Moldova* (1851).

O altă preocupare a lui T. Stamati a fost construcția de orologii solare începută în 1843. A construit orologii solare, calculate pentru Iași, pe care le instala personal pe zidurile caselor și locuințelor cumpărătorilor. Pe vreme senină, acestea indicau ora aproximativă. În legătură cu necesitatea unui instrument de măsurare a timpului, scria în *Albina Românească* următoarele: „… Timpul fuge și odată trecut nu se mai întoarce, de l-ai pierdut de a ne folosi de dânsul prin vreo faptă, este pierdut pentru totdeauna. El este dar foarte scump, mai ales pentru mădularele societății de la care atârnă soarta tuturor celorlalte…”.

T. Stamati a scris și numeroase articole de popularizare a științei, publicate în periodicele timpului: *Despre meteori* (1841), *Neaua și omătul* (1841), *Noi fenomene în Soare* (1845), *Despre întuneciunile de Lună* (1848), *Despre iarna cumplită din* 1848, *Despre ploaia cu piatră mare din* 1848 ş.a. (unele dintre acestea fiind nesemnate). În *Povăţuitorul Sănătăţii* din 1844 a semnat articolele *Chip cercat de a ţine untul mai multă vreme proaspăt*, *Despre răsădirea copacilor roditori*, *Istoria cartofilor*. De asemenea, în *Gazeta de Moldova* sunt nesemnate lucrările *Telegrafu electric* (1850), *Telegrafu fotograficu* (1850), *Întunecime totală de Soare* (1851), *Telegrafu submarin* (1851), *Apel către toți ai fisicii* (1852), ce nu puteau aparţine decât lui T. Stamati în acele timpuri.

A manifestat interes constant pentru filosofie, literatură, teatru, contribuind și la afirmarea culturii românești. Astfel, Teatrul Național din Iași la 1845 a pus în scenă comedia într-un act *Nepotul răposat*, text tradus în română de T. Stamati. După o boală grea se stinge din viață la Iași la 13 decembrie 1852, lăsând o bogată moștenire în domeniul învățământului și culturii. Lucrările sale au contribuit în mod esențial la formarea unei terminologii românești în domeniul fizicii și în alte domenii ale științei, iar prodigioasa sa activitate în vederea dezvoltării învățământului și a științei în limba română a consolidat premizele necesare pentru dezvoltarea socio-economică și culturală a țării în context european și internațional.

BIBLIOGRAFIE

1. M. Petrescu-Dâmbovița, *Scurtă istorie a Daciei preromane*, Ed. Junimea, 1978.
2. *Mic dicționar enciclopedic*, Editura enciclopedică & Editura Univers Enciclopedic, Bucureşti , 2005.
3. *Enciclopedia Concisă Britannica*, Bucureşti, Editura Litera, 2009.
4. *Enciclopedia Moldovei*, Chişinău, 2017. Vol. 1.
5. G. Atanasiu, T. Cămpan, *Teodor Stamati, primul fizician moldovean*. – Revista Fondațiilor Regale, anul VII, nr. 7, 1 iulie 1940, pp. 105–124.
6. Iu. Malcoci, *Teodor Stamati– fondator al învățământului de fizică în limba română în Principatul Moldovei*, Probleme actuale ale istoriei ştiinţei, Secţia editorial-poligrafică a BȘC, Chișinău, 2017. - p. 95 –99.
7. V. Marian, *Figuri de fizicieni români*, Editura Enciclopedică Română, București, 1969.
8. https://tiparituriromanesti.wordpress.com/tag/teodor-stamati/ (accesat la 31 mai 2018).

SUMAR

Editorial:

A XXV-a ediție a Colocviului Internațional de Fizică „Evrika! - Cygnus”, Vatra Dornei *(prof. Romulus Sfichi)* 1

Lucrările celei de a XXV-a ediție a Colocviului Internațional de Fizică „Evrika! - Cygnus”, Vatra Dornei 4

ȘTEFANIA MĂRACINEANU fizicin și chimist de renume mondial *(Dr. Iulia Malcoci, dr. Marina Malcoci)* 5

Dincolo de discipline *(prof. Iuliana Ignat)* 8

Studiu asupra aplicării analizei dimensionale în Fizică *(prof. Marian Ciuperceanu)* 11

Reflexii filozofice asupra astronomiei *(prof.Mihail Popa, prof. Petru Baciu)* 13

Lentile groase – aproximații utilizate în deducerea formulelor lentilelor subțiri *(Prof. prof. Eugen Lasuschevici)* 21

Probleme propuse pentru liceu 23

Relatările unui fizician din grădina lui Eminescu. Simțul umorului şi al autoironiei la Eminescu *(prof. Ion Holban)* 33

Decalogul Ecologic *(Prof. Narcisa Carmen Andrei, Pr. Drd, Petre Andrei)* 39

Măsurarea distanței focale a lentilei-obiectiv a unui smartfon *(Prof. Ioana JEFLEA, Prof. Sorin BOJIN)* 41

Vinul și sănătatea - Rolul vinului în prevenirea bolilor cardiovasculare *(Elevă Ștefania Bîcîin)* 44

Probleme propuse pentru gimnaziu 46

CENTENARUL Colegiului Național „Aurel Vlaicu”, Orăștie *(prof. Florea Uliu)* 50

Laureați ai Premiului Nobel în Fizică ANDERSON, CARL DAVID NOBEL 1936 „FOR HIS DISCOVERY OF THE POSITRON” *(Ioan-Ioviţ Popescu, Ion Dima)* 55

Istoria anecdotică a științei *(Mihaela Bulai, Elena Bulai)* 56

LA O ANIVERSARE 57

NICOLAE LEON - Întemeietorul parazitologiei româneşti *(Ion Ceauşescu)* 58

Vinul și sănătatea - Vinul şi accidentele cerebrovasculare *(Eleve Maria Brăgău, Teodora Olaru)* 59

Pionierii învățământului ingineresc și de Fizică în limba română *(dr. Iulia Malcoci, Cezar-Casian Malcoci)* 61

Rezolvitori de probleme *

Topul rezolvitorilor *

TOPUL FINAL AL REZOLVITORILOR DE PROBLEME, Ediția a XXIII-a (2018 - 2019)

TOP LICEU

Lugoj–C.N. „I.Haşdeu”: Popîrlan Bogdan (257), **Caransebeş–C. N. „T. DODA”**: Știrban George (237), **Lugoj–C.N. „I.Haşdeu”:** Paraczki Andrada (178), Tîru Petrișor (156), Anderca Armina (140), Dinu Denis (140), Georgescu Andreea (132), **Caransebeş – C. N. „T. DODA”**: Bobic Ana (70), **Brașov-C.N. „I.Meșotă”:** Șandor Viviana (45),Goboș Adela (36), Rădulescu Cristina (35), Bozoncea Iulia (33), Praja Ariadna (33), **Timișoara-C.N. „C. D. Loga”:** Mitroi Luca (33), **Brașov-C.N. „I.Meșotă”:** Vasiliță Mădălina (39), **Timișoara-C.N. „C. D. Loga”:** Cornea Radu (30), Ioniță Ana Maria (30), Vuletici Nataşa (30), Roșu Anisia (30), **Brașov-C.N. „I.Meșotă”:** Bozocea Iulia (23).

TOP GIMNAZIU

Lunca Ilvei – Şcoala gimnazială: Lăzăreanu Patricia (410), Lăzăreanu Abel (230), Tașcă Sebastin (214), Ureche Adriana (214), Rizel Ioana (170), Tomi Iulia (161), Odorhean Denisa (159), Timiș Diana, (154), Nemeș Luiza (139), Breja Emilia (139), Ureche Ioana (134), Rusti Darius (118), Ciomârtan Gabriela (106), Dumbrăveanu Timotei (104), **Caransebeş – C. N. „T. DODA”**: Udroaică-Oprea Vlad (95), **Lunca Ilvei – Şcoala gimnazială**: Burduhos Cătălin (91), Galeș Alexandra (85), Moldovan Maria (77), **Lugoj – C.N. „I.Haşdeu”:** Armaș Marisa (74),

Premiile acordate de redacţia Revistei de Fizică „Evrika!” participanţilor la cea de a XXIII-a ediţie a Concursului Rezolvitori de probleme

Liceu :

Premiul I : Popârlan Bogdan (257) - **Lugoj - Colegiul Naţional „I. Haşdeu” -** 100 lei;
Premiul II : Știrban George (237), **Caransebeş – Colegiul Naţional „T. Doda”**- 70 lei;
Premiul III : Paraczki Andrada (178), **Lugoj – C.N. „I.Haşdeu” -** 50 lei;
Menţiune: Tîru Petrișor (156), **Lugoj – C.N. „I.Haşdeu” -** 30 lei;

Gimnaziu :

Premiul I : Lăzăreanu Patricia (410), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr.1** - 100 lei;
Premiul II : Lăzăreanu Abel (230), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr.1**- 70 lei;
Premiul III : Tașcă Sebastian (214), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr.1 -** 50 lei;
Premiul III : Ureche Adriana (214), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr.1 -** 50 lei;
Menţiune: Rizel Ioana (170), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr.1 -** 30 lei

Rugăm colegii profesori, care au elevi premianţi, să le acorde premiile şi abonamentele urmând ca datoriile să fie reglate, direct, cu redacţia.

Primim probleme rezolvate pentru ediţia a XXIV a Concursului Rezolvitori de probleme până vineri, 29.11 2019, când ridicăm ultima corespondenţă de la oficiul poştal din Brăila. Nu vor fi luate în considerare, pentru această ediţie a Concursului Rezolvitori de probleme, problemele rezolvate din revistele anului şcolar anterior.

Preţ: 20,00 lei