Revista de Fizică, Astronomie, Chimie, Biologie

Evrika! Anul XXX

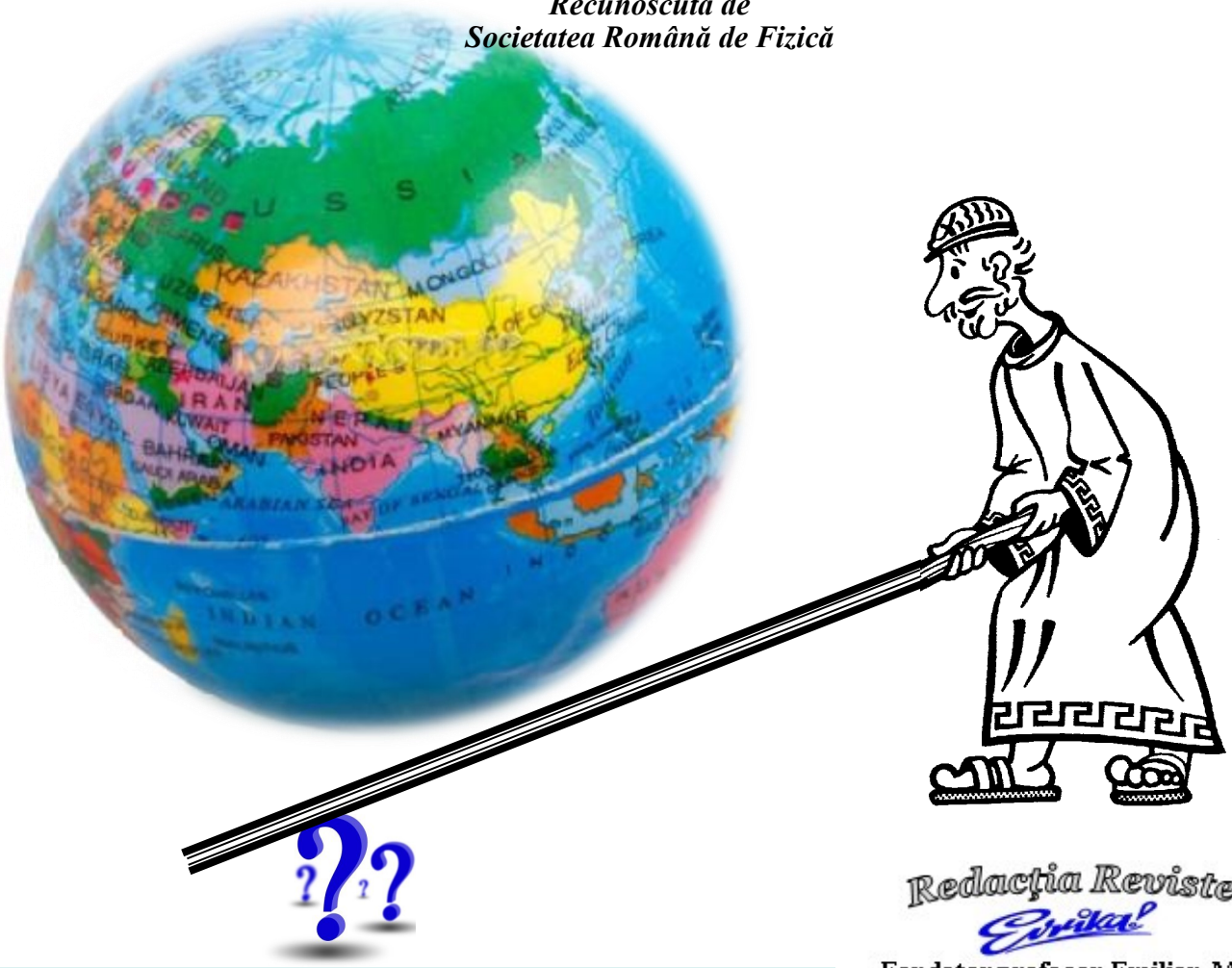
Evrika!

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. 1-2-3 (353-354-355)

IANUARIE-FEBRUARIE-MARTIE 2020

Gânduri adunate ... şi dăruite

„EVRIKA!” la a XXX-a aniversare

Dr. Iulia Malcoci
Biblioteca Științifică (Institut) „Andrei Lupan”
Centrul de Studii Enciclopedice
Ministerul Educației, Culturii și Cercetării
al Republicii Moldova

Această interjecție, ce în traducere din greacă înseamnă „Am găsit!”, presupusă că ar fi fost rostită de matematicianul, fizicianul și inginerul grec Arhimede, originar din Siracuza, va rămâne, în opinia noastră, în istoria învățământului de fizică din România, dar și din Republica Moldova. Care ar fi motivul, s-ar întreba cu siguranță unii. Desigur, această întrebare nu va fi pusă de către profesorii de fizică, dar nici de cei de astronomie, chimie, biologie, matematică, filosofie …

În 1989, la Brăila, România, profesorul de fizică Emilian Micu a fondat revista de Fizică „EVRIKA!” Primul număr a fost destul de modest, fiind editat pe hârtie de ziar și conținând doar 16 pagini. Era oportun ca primul articol să fie întitulat *Figuri de fizicieni: ARHIMEDE 287–212 î.Hr.* Conținea probleme pentru elevii din învățământul gimnazial și liceal din portofoliul profesorului Emilian Micu, dar și probleme pentru toate vârstele, căci însăși revista pe coperta ei conținea fraza: *FIZICA pentru toate vărstele*. În adresarea către cititorii revistei redacția informa despre unele idei de conținut ale numerelor viitoare și îndemna profesorii și elevii la o conlucrare eficientă.

Considerăm că această apariție a fost de bun augur, întrucât timp de trei decenii a văzut lumina tiparului fără sincope (număr după număr). Nu vom menționa dificultățile acestui parcurs, vom spune doar că a avut perioade fructuoase când avea până la 15 000 de abonați. A inclus probleme de fizică destinate admiterii la mai multe instituții de învățământ superior, de la olimpiade și concursuri școlare din România și Republica Moldova, de la concursuri internaționale.

Au fost publicate articole ale profesorilor de fizică și ale elevilor ce conțineau cele mai diverse probleme ale învățământului de fizică, astfel, că de aceatsă revistă au început să se intereseze nu doar fizicienii, din care cauză astăzi revista a devenit Revistă de Fizică, Astronomie, Chimie, Biologie cu o copertă color de toată frumusețea și un conținut bogat. *(continuare în pagina 52)*

Nr.1-2-3 / ianuarie-februarie-martie 2020

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, Canada; Fiz. Dr. Sandu Golcea, Timişoara; Prof. Ion Holban, Chişinău; Prof. Univ. Dr. Dan Iordache, Bucureşti; Conf. Univ. Dr. Iulia Malcoci, Chişinău; Prof. Gheorghe Norozescu, Caransebeş, Prof. Ovidiu Tripşa, Braşov, Prof. Viorel Mihăilă, Brăila; Prof. Ovidiu Niţescu, Teleşti-Dâmboviţa; Conf. Univ. Dr. Mihail Popa, Bălţi; Prof. Octavian Polexa, Braşov; Prof. Mirela Sabău, 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***

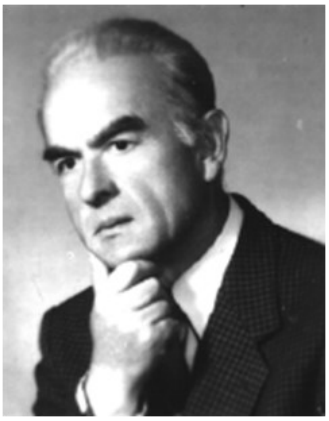
Opiniile exprimate de autori, în materialele publicate în paginile revistei, ca și răspunderea pentru corectitudinea enunțurilor și a soluțiilor problemelor propuse, aparțin în exclusivitate autorilor.

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

Editorial

Altădată, astăzi şi mâine în învăţământul preuniversitar românesc

Prof. Romulus Sfichi, Suceava



În opinia multor slujitori ai învăţământului preuniversitar din România (şi nu numai), situaţia de astăzi a acestui învăţământ devine din ce în ce mai greu suportabilă. De la o zi la alta lucrurile evoluează tot mai prost. Se schimbă miniştrii în ritmul în care negustorii de cai schimbă bidivii de la un iarmaroc la altul şi, o dată cu aceasta, dezorientarea şi reforma ce nu mai pot avea o finalitate fie şi în timp relativ scurt, continuă a progresa spre orizonturi apocaliptice.

Nu cu mult timp în urmă, testarea elevilor noştri în context internaţional a scos în evidenţă lipsa gravă legată de aplicaţia practică a cunoştinţelor asimilate în învăţământul preuniversitar românesc. Aşadar, meteahna instalată în învăţământul românesc după evenimentele din 1989: eliminarea conştientă a pragmatismului.

Învăţământul profesional sau cel de pregătire a maiştrilor şi tehnicienilor au fost literalmente desfiinţate, iar promovarea măsurilor şi căilor de apropiere a învăţământului de cultură generală de cerinţele vieţii (aşa cum liceele – astăzi, în mare parte, colegii – erau în responsabilitatea unor unităţi industriale, de transporturi sau agricole), a fost desfiinţată şi chiar condamnată.

Încet, încet, în practica pedagogică şi-a făcut loc un învăţământ abstract, rupt de cernţele curente şi de perspectivă ale vieţii, iar metode şi practici ce şi-au dovedit cândva eficienţa s-au aruncat la coş, fiind considerate de sorginte comunistă. Şi-a pierdut valabilitatea conceptul de conjugare a învăţământului cu cercetarea şi producţia? Este acest concept de sorginte comunistă sau este o cerinţă ce are rolul decisiv în progresul economico-social? Este o întrebare, ca şi încă altele, ce se pun astăzi în mod imperativ şi care condiţionează însăşi existenţa noastră ca neam şi ţară.

Nimeni nu poate nega cultura umanistă şi alte manifestări de suprastructură dar creşterea calităţii vieţii pe care lumea şi-o doreşte dintotdeauna nu se poate sprijini doar prin festivaluri şi competiţii sportive, pe manifestări culturale în care muzica, dansul şi alte asemenea plăcute preocupări sunt la ordinea zilei.

Nevoile primare ale oricărei societăţi ce implică condiţii de viaţă cel puţin decente, înseamnă siguranţă alimentară, energetică, mediu corespunzător ş.a., cerinţe de ordin practic ce se pot asigura prin munca şi activitatea unor oameni specializaţi în aceste domenii ce par a fi parcă tot mai ignorate în România.

Lăsând la o parte migraţia forţei de muncă din România spre alte zări, astăzi este tot mai greu să găseşti meseriaşii necesari diverselor cerinţe ale vieţii curente. Meserii de altădată din domeniul meşteşugarilor aproape că au dispărut cu totul. Cine mai prelucrează astăzi, să zicem, lâna, pieile de animale etc., decât puţinii artizani aflaţi şi aceştia pe cale de dispariţie? Să ne uităm în jurul nostru, mai ales în anotimpul friguros. Mai poartă cineva căciuli de miel sau mesade de acelaşi gen? Materialele bazate pe fibre şi fire sintetice au cuprins aproape în totalitate sferele vieţii.

Cineva ar putea să-mi dovedească faptul că ăsta-i trendul firesc al lucrurilor. La o astfel de replică i-aş răspunde: dar pământul, solul, ce ne asigură hrana prin produsele vegetale şi animale poate fi substituit prin altceva? Deocamdată, categoric, NU.

Toate acestea ne îndreptăţesc, cred, să considerăm că la conducerea Ministerului Educaţiei Naţionale trebuie aduşi oameni cu picioarele pe pământ, cum se spune, pe cât posibil specializaţi în domenii practice. Desigur, departamentele pot fi conduse de specialişti pe domenii, dar în vârful piramidei trebuie să se găsească nu atât oamenii politici cât mai ales oamenii pragmatici care vor, pot şi doresc să facă treabă şi nu să mimeze nu ştim care dintre situaţiile care ar fi de dorit.

Este necesar să ştim a ne gospodări, să ţinem la identitatea noastră în lume şi să confirmăm practic că *„noi suntem români / aici pe veci stăpâni”*. Imitaţia, respectiv, privirea în curtea vecinului, poate fi benefică dar nu hotărâtoare. Nu ştiu cum, dar se pare că multă lume s-a cam săturat de apelul

necondiţionat la standardele şi normele europene ca model de muncă şi viaţă.

Aşa cum şi altădată spuneam, apreciez nivelul civilizaţiei europene cu privire la condiţiile de muncă şi viaţă, dar ca drept creştin nu voi fi nicicând de acord cu unele aspecte legate de moralitate şi comportament în relaţiile interumane. Am în vedere perversiunile sexuale, homosexualitatea (legiferată!), lesbianismul, prostituţia etc., etc. Traficul de fiinţe umane pentru prostituţie occidentală îmi repugnă şi mă aduce într-o stare ce se situează deasupra oricărui *„impact emoţional”*. România este o pepinieră de unde se recoltează prostituatele? Rău am ajuns! La un moment dat, fără a ignora crimele comunismului, fără să doreşti, devii, cel puţin din acest punct de vedere, un nostalgic al unui trecut considerat de *„tristă amintire”*.

Ceea ce scriu aici se poate considera drept un strigăt de alarmă la adresa tuturor celor ce sunt în stare a-şi comercializa mamele, surorile, soţiile şi fiicele pe piaţa occidentală a dezmăţului uman. Este şi acesta un paragraf din *„drepturile omului”*? Dacă DA, gândul nu ne poate duce decât la faptul că semnele timpului ne arată că ne apropiem de un deznodământ fatal. În ciuda unui optimism sănătos cu care m-a învrednicit Creatorul, îmi pare rău că fac afirmaţii de genul celor de mai sus. Mă liniştesc, însă, gândindu-mă că la sfârşitul vieţii noastre aici, pe Pământ, nu se pune punct, ci virgulă!

Scrisoare de la un cititor fidel

Bună Ziua, Stimate Domnule redactor-șef Nicolae Dabija, Dragi Colaboratori ai săptămânalului „Literatura și Arta”. Vă scrie un cititor fidel al ziarului Dumneavoastră, chiar de la începutul apariției publicației. Am primit săptămânalul și în anii 1965-1966 pe când îmi făceam studiile la Institutul Unificat de Cercetări Nucleare de la Dubna. Era și pe atunci un ziar care ținea cu mine, și eu cu dânsul (vorba ceea, eu mă țin de el și el se ține de mine). Treptat am devenit și autor, dar niciodată n-am făcut abuz de bunăvoința oamenilor de la „Literatura și Arta” (la început „Cultura”), totdeauna am bucuria să-i întâlnesc. Am adus pe paginile ziarului numai oameni de calitate, Oameni ai Muncii – Oamenii lui Dumnezeu. Oameni-Albine, care știu foarte bine că ce e rău stupului e rău și albinei, oameni care au apărat prin mijloacele proprii Stupul Țării. Persoanele mute ale istorii, cum le zicea Eminescu, care fără prea mult zgomot lucrează la Fagul Fericirii comune. Printre aceștia au fost: laureatul Premiului Nobel George Palade, astronautul Dumitru Dorin Prunariu, academicienii Vsevolod și Sveatoslav Moscalenco și Constantin Ciopraga, Profesorii universitari Alexandru Husar (despre care știu că a dăruit universității din Iași 17000 de volume de carte) și Gavril Istrate, astronomii Eugen Grebenicov și Mirel Birlan, pictorul Mihai Grecu, scriitorii Alexandru Gromov și Erling Schoeller, din Norvegia, medicii doctori în știință Alexei Cârlig și Ion Gagauz și mulți alți oameni scumpi mie și meleagului nostru. Mult am ținut la profesorii Liceului Militar din Chișinău de până la război Olga și Augustin Pop, eminescologul, în Casa-Catedrală a Cărții a cărora am fost omenit de soția savantului în august 1989 (Casa-Catedrală a Cărții cu zeci de mii de volume a fost lăsată prin testament Muzeului Literaturii Române din București). Un alt pedagog, care până la război a predat în școala din Sângera, pe care l-am cunoscut personal (o noapte întreagă ne-a recitit din poeziile lui Eminescu), iar astăzi se odihnește la Bellu în preajma lui Eminescu, a fost scriitorul Octav Sargețiu. Altă făină s-ar fi măcinat azi în Basarabia, dacă mii de pedagogi ca aceștia nu erau alungați din țară sau exterminați în Siberia.

Astăzi doresc să Vă vorbesc despre doi Oameni ai Muncii – doi Oameni ai lui Dumnezeu, care, ca albina în coș, fără mult zgomot, cu elan tineresc țes la destinul Țării. Este Vorba despre pedagogii Emilian și Florinela Micu din Brăila, profesori, soț și soție. Acești doi oameni, făuritori ai istoriei, merită câteva cuvinte de laudă, căci sunt oamenii care sfinţesc locul, oamenii care înainte de a urca pe Piscul Profesional au urcat mai întâi pe cel al Omeniei. Așa îi cunosc din 1990, oameni de rară cumsecădenie și modestie, aproape în fiecare an ne vedem la Colocviul de Fizică organizat de domniile lor. Cu 30 de ani în urmă ei au înființat o revistă de fizică, astronomie, chimie și biologie „Evrika!”. Cine a diriguit un ziar sau revistă știe câte problemele le revine fondatorilor publicației, mai ales dacă aceasta este una de popularizare a științei,

pe deasupra nesuștinută de stat. Este ştiut, că progresul omenirii se datorează ştiinţelor reale, care cu greu se dau însuşite şi cu mult mai greu îi hrănesc pe cei care le-au însuşit. Familia Micu n-a alergat după averi, a slujit ştiinţei, adevărului ştiinţific, care mereu se ştie alături de frumos şi util. De rând cu sarcina mare de probleme de fizică pe care le-au formulat sau le-au pus în circulaţie, cu cunoştinţele teoretice necesare pentru a fi rezolvate, aceşti oameni permanent au clătit bucatele fizicii în apa literaturii şi artei, le-au condimentat cu cunoştinţe istorice, cu sarea şi piperul umorului, semne distincte că în Colegiul de redacţie şi în colectivul de autori se numără mari inteligenţe. Pe deasupra revista organizează anual un Colocviu Ştiinţific Internaţional de Fizică şi domenii conexe, la fel concursuri de fizică pentru elevi, la care participă profesori şi elevi atât din Ţară, cât şi din Basarabia.

Familia Micu, i-a dăruit oraşului Brăila revista „Evrika!”, dar în fond i-a dăruit Lumină din Lumină, Inteligenţă şi Putere. Spuneau marii înţelepţi ai Lumii, Cantemir: „Ştiinţa – făclia adevărului este”; Bacon: „Ştiinţa e putere”, iar inventatorul pârghiei, Arhimede, cerea un punct de sprijin, ca să urnească Lumea din loc. Şi a urnit-o, a trimis-o la şcoală, unde a învăţat-o să stăpânească forţele naturii, până şi pe cele cosmice. Să ne amintim în această privinţă de eroul lui Ion Creangă Harap Alb, care a pornit pe drumul mare al vieţii însoţit de fiinţele care stăpâneau cele patru stihii ale lumii: Flămânzilă (cel care stăpânea pământul), Sătilă (cel care stăpânea apa), Gerilă (cel care stăpânea focul), Păsări-Lăţi-Lungilă (cel care stăpânea aerul) supravegheaţi de ochiul raţiunii – Ochilă.

Revista „Evrika!” este un punct de sprijin arhimedian sigur pentru arealul nostru de cultură. Prin îndelungata şi prodigioasa activitate a familiei Micu, s-a demonstrat încă odată, că românii sunt oameni creativi şi prin urmare au tot dreptul să dăinuiască peste milenii. Bucură-te, Ţară, că ai asemenea Oameni. Mi-ar plăcea să ştiu că acest număr al săptămânalului Literatura şi Arta va ajunge pe masa ambasadorului României la Chişinău Daniel Ioniţă şi de aici pe cea a Preşedintelui Klaus Iohannis, care v-a lua o decizie de recunoaştere a meritelor profesorilor Emilian şi Florinela Micu printr-o distincţie guvernamentală, pe care ei demult o merită. „Evrika !” este cel mai bun prieten al tinerilor fizicieni, astronomi, chimişti, biologi şi informaticieni din arealul de cultură românesc. Este revista care, graţie Bazei de date digitale IBN (https://ibn.idsi.md/, create de Institutul de Dezvoltare a Societăţii Informaţionale de la Chişinău în frunte cu inimosul său director dr. Igor Cojocaru), a trecut Prutul fără şovăire, găsindu-şi în stânga Prutului cititori şi autori fideli. Prutul pentru revista „Evrika!” nu mai este hotar. Şi aceasta se datorează în primul rând redactorului-şef Emilian Micu, care a ştiut să adune în jurul său un colegiu redacţional de elită. Fapt ce ne bucură, căci tinerilor care păşesc în mileniul trei trebuie să li se facă dar de zestre pânza ştiinţelor naturii (fizicii, chimiei, biologiei…), tivită cu firul de borangic al matematicii şi informaticii şi bine ghilită în Ozana literaturii şi artei. În acest decor rolul principal îi revine fizicii, ştiinţei care a dat cele mai multe răspunsuri corecte la cele mai dificile întrebări ale omului, domeniul care-şi ţine hotarele cu alte ştiinţe deschise, înnobilându-le, revoluţionându-le, domeniu pe puterile căruia sunt problemele de căpătâi ale ştiinţei (cu adânc sens filozofic) – geneza şi evoluţia Universului, apariţia vieţii în el.

Spune biofizica, că la carul vieţii sunt înhămaţi doi cai focoşi – calul energiei şi cel al informaţiei. „Evrika !” şi-a „înhămat” la carul său de diseminare a cunoştinţelor autori energici şi bine informaţi, din urma cărora au de câştigat cititorii din dreapta şi

LITERATURA ȘI ARTA

SĂPTĂMÂNAL AL SCRIITORILOR DIN REPUBLICA MOLDOVA
JOI, 13 februarie 2020. FONDAT LA 3 OCTOMBRIE 1954
NR. 6 (3883)

PUBLICAȚIE DE LIMBA ROMÂNĂ

SCRISOARE DE LA UN CITITOR FIDEL

Tinerețea Bătrâneții

stânga Prutului, care deja și-au declarat apartenența la „Mitropolia Brăilei a Fizicii” aflată sub oblăduirea evlaviosului mitropolit al fizicii şcolare Emilian Micu. Ce bine e să trăieşti în lumea ştiinţelor, zicea Mendeleev, aşi dori ca tot mai mulţi oameni să păşească pe acest tărâm. Ce bine e să trăieşti în compania revistei de fizică brăilene. În adâncurile sale adevărul ştiinţific se înfrăţeşte cu frumosul, dovada servește și eseul de mai jos scris de Florinela Micu, profesoară la Liceul Tehnologic „Anghel Saligny”, structura Școala gimnazială „Constantin Sandu–Aldea” / Școala gimnazială „Ecaterina Teodoroiu” (Brăila), pe umerii căreia revine multe sarcini privind editarea revistei „Evrika!”, inclusiv cele de ordin tehnic. Dorința mea este de a se publica acest eseu pe paginile săptămânalului „Literatura și Arta”, ca cititorii să se convingă că fizicienii nu-s doar „niște logaritmi”, vorba soției lui Enrico Fermi, Laura.

Cu tot dragul inimii, Ion Holban

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

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 $X_1, X_2, \ldots, X_n$.

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 $\pi_1, \pi_2,\ldots, \pi_{n-k}$ și a relației $\varphi(\pi_1, \pi_2,\ldots, \pi_{n-k}) = 0$.

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 practic adimensionalitatea factorilor π_i .

vi. Se rearanjează grupurile π_i, care sunt legate între ele: $\pi_1 = f1(\pi_2, ..., \pi_{n-k})$.

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 termeni complecși adimensionali.

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:

$$f_1\left(\frac{v}{g^x \cdot h^y}, 1{,}1\right) = 0 \quad \text{sau} \quad \varphi\left(\frac{v}{g^x \cdot h^y}\right) = 0$$

unde $\pi = \dfrac{v}{g^x \cdot h^y}$ 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):

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

$\leftrightarrow m^1 \cdot s^{-1} = m^{x+y} \cdot s^{-2x}$ de unde se obține

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

rezultând: $x = y = \dfrac{1}{2}$

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

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:

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

ceea ce conduce la sistemul de ecuații:

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

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 extreme 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, Bucureşti, 1969.

Rapotul dintre Dumnezeu, natură și om

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

(continuare din numărul trecut)

2. Principii doctrinare privind grija Bisericii faţă de mediul ambiant

Sistemele filosofice care l-au distanţat pe om de natură sau l-au coborât in mijlocul ei, unele făcând din el o fiinţă oarecum străină de natură, altele o fiinţă la fel cu celelalte, deosebită de ele doar prin inteligenţă (la care a ajuns printr-un proces evolutiv firesc) nu au făcut altceva decât să reducă demnitatea omului, fiinţa materială și spirituală, pregătind și atitudinea omului față de ceea ce-1 înconjoară. Pe de o parte, el s-a comportat cu lumea în așa fel încât să-și afirme realmente geniul și puterea de stăpânire peste o natură de care altădată se simţea dominat. Pe de altă parte, oricât de frate ar fi considerat omul cu celelalte existente, instinctul de conservare a exacerbat în el egoismul și individualismul (caracteristic fiecărui animal) pe măsura inteligenţei cu care era dotat spre deosebire de celelalte fiinţe mai puţin inteligente sau lipsite de inteligenţă. Nici unul dintre aceste sisteme nu va aduce o contribuţie reală la marea acţiune de conservare a mediului înconjurător, a creaţiei.

Cea de-a Vl-a Adunare Generală a Consiliului Mondial al Bisericilor a hotărât ca Bisericile membre în această organizaţie să se angajeze într-un proces de înţelegere în vederea susţinerii dreptăţii, păcii și integrităţii creaţiei.

Nu putem să trecem cu vederea că răspunzător de modul în care omul civilizaţiei de tip occidental s-a comportat cu natura este și creştinismul apusean. O teologie care a limitat mântuirea numai la om fără referinţa și la lumea creată, a dus la apariţia a două consecinţe grave: o ştiinţă separată de credinţă și un sistem economic care a înțeles „stăpânirea peste natură" ca libertatea de a exploata cât mai mult și fără responsabilitate posibilităţile naturii.

Din punct de vedere ortodox, putem preciza motivaţia profundă pentru care Biserica este de acord și sprijină toate acţiunile puse în slujba conservării mediului înconjurător și păstrării creaţiei in general.

Mai întâi de toate trebuie reţinut faptul că materia nu este rea. Lumea este un dar al lui Dumnezeu, creat din nimic prin Cuvântul (loan I, 2) și Duhul lui Dumnezeu (Ps. 103, 30). Lumea nu-și are cauza existenţei în sine, ci în voinţa atotputernică a lui Dumnezeu, intărită pe „Cuvântul viu-făcător al lui Dumnezeu". Intre Dumnezeu și lume, pe de o parte, există o distanţă de netrecut, dată „nu prin loc, ci prin natură", depăşită pe de alta parte, de bunăvoinţa lui Dumnezeu care prin harul Său proniator pătrunde toate până la noi și dincolo de noi, rânduind toate spre bine. Lucrările lui Dumnezeu în creaţie ne descoperă fața iubitoare a lui Dumnezeu întoarsă spre noi, „privirea reală și vie a lui Dumnezeu cu care vrea, dă și păzeşte toate, privirea forţei Lui atotputernice și a iubirii Lui suprafiinţiale".

După Sf. Grigore al Nyssei, materia primeşte existenţa prin structurarea de către voinţa lui Dumnezeu a unor calităţi care nu sunt altceva decât raţiuni și sensuri inalte, create potrivit sfatului lui Dumnezeu și prin forţa voinţei Sale. Fundamentul ultim al elementelor care constituie lumea se găseşte în Dumnezeu, înţeleasă în mod autentic, creaţia lasă să se vadă în ea urmele Logosului și pecetea Duhului Sfânt. Creaţia este, aşadar, nu

numai un bun la dispoziţia oamenilor, ci și o modalitate prin care Dumnezeu își trimite mesajul Său către noi, un mod de comunicare al lui Dumnezeu cu oamenii, locul unde omul se întâlneşte cu Dumnezeu însusi. Din Geneza aflăm că omul a fost instituit cultivator și paznic al lumii. După-dascălii Bisericii, omul trebuia să-și exercite misiunea de paznic față de locul în care fusese aşezat, așa cum Dumnezeu este paznic și Părinte pentru toată creaţia. Omul este punctul terminus al actului creator al lui Dumnezeu, stăpân peste peştii mărilor, pasările cerului, peste toate vieţuitoarele pământului și peste tot pământul (Gen. I, 20) ca chip al Creatorului și după chipul în care Dumnezeu stăpâneşte toate. El nu este centrul astronomic al lumii, ci culmea calitativă a acesteia, care are vocaţia de a utiliza creaţia primită în dar, cu responsabilitatea unui părinte. Stăpânirea peste lumea creată, trebuie înțeleasă nu numai ca un drept, ci și ca o misiune și o slujire.

Relaţia cu mediul din care omul a fost creat și în care a fost aşezat nu trebuie să fie univocă, redusă doar la satisfacerea nevoilor lui, ci una dinamică și reciprocă în care omul nu numai primeşte, ci și oferă. După modelul Creatorului a toate, omul trebuie să fie, la nivelul lui, creator el însuși. Din Revelaţie aflăm că, la început pământul nu avea roade pentru că Domnul Dumnezeu nu trimisese peste el ploaie și pentru că nu era nimeni care să-l lucreze (Gen. 2, 5) și că omul era acela care urma să cultive pământul (Gen. 2, 15). Dumnezeu și omul sunt prezentaţi de Sf. Scriptură drept colaboratori la rodirea pământului: Dumnezeu dă ploaia, omul cultivă pământul cu unul și acelaşi scop - rodirea. Pe pământ, omul „poate activa una sau alta din virtualitățile lumii în mod liber, întrucât Dumnezeu îl ajută la aceasta, El însuși rămâne cu lumea într-un raport de libertate, iar cu omul într-un raport de colaborare liberă. In lume se întâlneşte astfel libertatea omului cu libertatea lui Dumnezeu”.

Calitatea omului de colaborator al lui Dumnezeu reiese din faptul că el este chip al lui Dumnezeu. Datorită acestei calităţi el se găseşte intr-o relaţie deosebită cu Dumnezeu și cu lumea. Lumea are o valoare, dar valoarea ei nu este separată nici de Dumnezeu, nici de om. „In vârful creaţiei, omul este pus în gradină pentru a prelungi lucrarea lui Dumnezeu în grijile cu care El înconjoară pământul; el participă la o creaţie constantă, la o evoluţie pe care trebuie s-o influenţeze datorită puterilor care i-au fost încredinţate”. Omul nu are însă dreptul de a dispune în mod absolut de calităţile și posibilităţile naturii, este doar iconomul proprietarului divin care foloseşte calităţile lumii în vederea existenței generaţiilor succesive de oameni. Calitatea de stăpân al naturii trebuie exercitată în unire cu intenţiile Creatorului a toate. Creaţia nu trebuie, aşadar, tratata nici cu dispreţ, nici cu teamă pentru imensitatea ei, nici evitată pe considerentul că ne-ar întina, ci folosită fără să i se afecteze structurile sale esenţiale și cu respect pentru că este lucrarea și bunul Altuia. Creaţia este un element indispensabil vieţii omului, având și un important rol în istoria mântuirii. Ea este însă o realitate neutră, subordonată omului, beneficiind de virtuţile lui sau suferind din lipsa acestora.

În natură, Dumnezeu a lăsat spaţiu ca omul să-și exercite libertăţile, puterea și virtuţile in calitate de reprezentant al lui Dumnezeu. „Aşadar, linia de conduită față de mediul înconjurător se situează inevitabil in cadrul unui ascuţit simt de slujire față de creaţia lui Dumnezeu. Omul este responsabil in fața lui Dumnezeu de ceea ce face din lumea naturală și din produsele sale. El este responsabil în fața lui Dumnezeu în așa fel încât să reflecte natura morală a Creatorului sau în acţiunile lui de iconom al Stăpânului, fidel față de mandatul său”.

În integritatea ei primordială, lumea a fost o grădină, un paradis făcut dar omului de Dumnezeu, arătându-i acestuia cinstea de care se bucură în fața Creatorului făcându-1 să înţeleagă totodată valoarea lumii dar și responsabilitatea lui față de ea. Iubirea desăvârşită intra-trinitară, manifestându-se ca bunătate creatoare, aduce la ființă omul, asezându-l într-un mediu ambiant dinainte creat pentru el, ca să-și poată exersa plenar

calităţile. Fruct al comuniunii intratrinitare și chip al lui Dumnezeu, omul a fost creat pentru comuniune. Normalitatea fiinţei sale nu se manifesta deplin decât în comuniune. Comuniunea se manifesta prin iubire, iar iubirea prin acte care oferă în mod concret ceva partenerului la comuniune. Omul nu are nimic ce ar putea echivala cu viața, darul suprem de care Dumnezeu l-a învrednicit. Dumnezeu îi face dar - lumea tocmai pentru ca omul să-și poată manifesta plenar personalitatea, să se simtă realmente partener la comuniunea cu Dumnezeu. Dumnezeu nu are nevoie de darurile omului, dar acesta nu poate crește în desăvârşire decât dăruind. Lumea ii oferă posibilitatea de a renunţa la ceva din ceea ce Crede că-i aparţine, să poată duce o viață in stare de dar. Lumea, ca dar al lui Dumnezeu, pătruns de harul proniator al Lui, dă omului mărturie despre Dumnezeu însuși, așa cum orice dar pe care il primim din partea cuiva ne vorbeşte despre acea persoană. Respectând darul lui Dumnezeu, dovedim respect față de Dumnezeu însuși, așa cum tratând cu iresponsabilitate darul Lui păcătuim prin lipsa de respect, credinţă și fidelitate.

Lumea este mediul în care omul se împărtăşeşte din bunătatea lui Dumnezeu. Toate au fost create prin Cuvântul (Ioan 1, 3). Cuvântul Tatălui „ca izvor de bunătate", descoperă în lume bunătatea dumnezeiască. Fruct al bunătăţii dumnezeieşti, lumea este și simbol al iubirii dumnezeieşti față de oameni. Iar, dacă înţelegem noţiunea de „simbol" în sensul primar al cuvântului (realitate care ne ține legaţi de o alta), înţelegem mai mult rolul important pe care creaţia trebuie să-l joace in viața omului. Cum toate Tainele Bisericii sunt moduri în care intrăm in legătură cu Dumnezeu, lumea este destinată să fie descoperită de om „ca partea văzuta a unei Taine universale și continuă și toate faptele omului ca moduri de a participa la Dumnezeu în chip sacramental". Ortodoxia poate afirma cele de mai sus pentru că niciodată nu a conceput creaţia ca fiind separată de harul lui Dumnezeu - lucrare necreată a Dumnezeului Celui întreit în Persoane - ci ca vehicul prin care Dumnezeu ne-a împărtăşit totdeauna din bunătatea Sa.

Creaţia este oferită omului spre pază și cultivare, dar și spre hrană. Omul se hrăneşte eficient din lumea creată atunci când are conştiinţa că aceasta i-a fost oferită în dar și mulţumeşte Dăruitorului. Creaţia are, aşadar, și un sens euharistic (de mulţumire). Hrănirea din ea și utilizarea ei trebuie făcute sub lumina acestui sens. Omul trebuie să se hrănească cu ceea ce-i oferă creaţia, trebuie s-o introducă în el curată, neîntinată, să curețe noroiul abuzului, lăcomiei și egoismului, trebuie s-o facă sânge, adică viață și s-o ofere lui Dumnezeu cu mulţumire.

Atâta vreme cât creaţia nu este înțeleasă doar ca un bun de consum strict biologic, ci și ca posibilitate de hrănire și creştere duhovnicească, ea constituie o Taină în care este activata iubirea lui Dumnezeu și înfăptuit răspunsul nostru personal dat Lui.

Dincolo de considerentele etice și duhovniceşti de mai sus, poate fi adusă în sprijinul necesităţii activităţilor în vederea conservării creaţiei, legătura ontologică dintre om și restul Creaţiei, calitatea lui de microcosmos și a lumii de corp extins al omului. Prin trupul său, realizat din ceea ce a fost mai fin și mai luminos în creaţie, omul este ontologic legat de restul creaţiei. De aceea este justificată grija pentru conservarea mediului ambiant nu numai din partea celor care cred în Dumnezeu și în actul Lui creator, cât și din partea necredincioşilor. Toţi sunt conştienţi că un mediu ambiant bolnav ne îmbolnăveşte trupul și viața noastră.

Sf. Grigore de Nazianz, în spiritul tradiţiei creştine, avea să spună: „Desigur, Cuvântul creator al lui Dumnezeu, vrând să arate o ființă din unirea celor două (a naturii văzute și a celei nevăzute) creează omul. Și după ce a luat din materie, care exista deja, trupul și după ce i-a dat acestuia suflarea (pe care Cuvântul o defineşte drept suflet cugetător și chip al lui Dumnezeu) l-a aşezat pe pământ, oarecum, ca pe o alta lume, mare in mic, ca un alt înger". Prin existenta sa fizică omul este adânc implicat în creaţia materială. El nu este totuşi o

ființă printre celelalte. In om nu este vorba de un simplu amestec între material și spiritual. Amestecul acesta are o mișcare ascendentă. Elementele lumii au primit în om posibilități noi de mișcare și devenire, au primit capacităţi noi (aceea de a sta în legătură organică cu lumea spiritului), dar nu au devenit altceva, au rămas elemente ale lumii. In calitate de microcosm, omul participă ființial la mișcările lumii și se împărtășește din ființa lumii într-un mod specific lui. A-l scoate din această relaţie strânsă cu lumea înseamnă a-l scoate din viață. Creaţia, mediul înconjurător, este sursă de viață și condiţie a vieţii omului. Scopul existenței omului nu este vegetarea într-un mediu înconjurător ambiant, ci ca un alt înger în mijlocul creaţiei, el are îndatorirea să o înalțe prin sine fără însă să o nege. După Sf. Maxim Mărturisitorul, omul este un fel de laborator în care se țin legate la un loc extremităţile lumii create. El este un fel de „legătură naturală care mijloceşte prin părţile sale între extremităţile universului și aduce cu sine la unitate cele despărţite după fire printr-o mare distantă, ca, prin unirea prin care toate le adună la Dumnezeu, ca la cauzatorul lor... pe rând și treptat, să ia de la Dumnezeu, în care nu este împărţire, prin unirea eu El, sfârşitul urcuşului înalt săvârşit prin toate”.

Sfântul Maxim sesizează noi aspecte ale relaţiilor omului cu universul creat: acela de trimis al lui Dumnezeu, dar și acela de iniţiat în tainele dumnezeieşti, de preot care avea menirea să adune în sine creaţia, să o mişte (altfel decât mişcarea ei fizică) spre Dumnezeu, cu alte cuvinte sfințindu-o. Creaţia este chemată, ca și omul, la o creştere duhovnicească, la o împărtăşire din ce in ce mai mare de Dumnezeu, de viață, nu de opusul ei. Și acest lucru ne-a fost arătat în mod plenar în actul de răscumpărare în Iisus Hristos. In Hristos materia este unită cu Dumnezeu. Este sfinţită, preamărită, transfigurată (nu desfigurată) și eternizată în Ipostasul Cuvântului, prin înălţarea și şederea Lui cu trupul de-a dreapta Tatălui.

Dacă prin păcatul primului om, în Creaţie a intrat stricăciunea, în Hristos ea este restaurată: o dată cu cosmosul cel mic este restaurată și pârghia elementelor cosmosului celui mare asumată de Ipostasul Cuvântului. Cosmosul recapătă posibilitatea de a fi din nou vehicul al harului dumnezeiesc. Misiunea Bisericii este aceea de a concretiza aceasta posibilitate pe care Dumnezeu a redat-o Creaţiei. Și o face prin Sfintele Taine, unde în mod concret omul primeşte prin forme văzute harul nevăzut al Duhului Sfânt.

Din cele de mai sus rezultă că: a) între lumea spirituală și creaţia materială există o strânsă legătură, pe de o parte prin harul lui Dumnezeu, pe de altă parte prin paradoxala unire a celor două lumi în ființa umană și mai apoi prin asumarea acesteia de Fiul lui Dumnezeu b) după credinţa ortodoxă creaţia are nevoie de harul dumnezeiesc, pentru că în ea a intrat stricăciunea prin păcatul primului om; c) creaţia își găseşte realizarea plenară a posibilităţilor ei atunci când se găseşte în comuniune cu puterea simţitoare a harului dumnezeiesc și este pusă în aceasta comuniune prin intermediul omului în calitate de reprezentant și preot al lui Dumnezeu; d) creaţia a fost restaurată prin Marele preot, Iisus Hristos, Fiul lui Dumnezeu făcut om, asumând, deci, condiţiile vieţii materiale; e) prin Biserică, creaţia recapătă calitatea de vehicul al harului lui Dumnezeu către noi, poate fi sfinţită și transfigurată; f) creaţia există pentru uzul omului, dar omul ca microcosmos trăieşte spre a se îndumnezei și a sfinţi creaţia și spre a o conduce la plinătatea vieţii, la comuniunea cu Creatorul a toate. Omul primeşte roadele lumii create, dar ca preot, este chemat să sfinţească darurile și pe cel care i le oferă. In felul acesta, nimic nu scapă de la împărtășirea de Dumnezeu. Dacă omul se împărtăşeşte de darurile lui Dumnezeu, el și participă conştient la ele, creaţia, (restul lumii materiale) se împărtăşeşte de darurile lui Dumnezeu în mod pasiv, în mod activ n-o poate face decât in om și prin om. De aici, apar nobleţea și responsabilitatea omului față de Cel care a rânduit toate în acest sens.

3. Aplicări etice ale principiilor doctrinare

Am prezentat concepţia tradiţională a Bisericii privind raportul omului cu creaţia,

spre a răspunde celor care foarte uşor fac răspunzătoare Biblia și tradiţia iudeo-creștină de modul defectuos în care s-a înțeles și practicat raportul om-natură. Dacă au o oarecare responsabilitate, o au Bisericile care s-au definit în istorie prin reducționism, ele fiind responsabile și de modificările și dezbinările în cadrul spiritualităţii creştine tradiţionale.

În realitate, în spatele tuturor, formelor de exploatare a naturii și de dezintegrare a echilibrului ecologic stau păcatele autosuficienței, al egoismului, al lăcomiei, al dominării și al slavei deşarte, manifestate variat prin activităţi umane fireşti, cum ar fi economia, industria si tehnologia. Biserica are motive serioase ca să militeze pentru conservarea mediului ambiant, motive fundamentate profund în tradiţia ei de două ori milenară. Este oare, omul modern receptiv la ceea ce Biserica, pe baza Revelaţiei și a unei adânci experienţe existenţiale, afirma despre natură și om? Datoria Bisericii este să sensibilizeze omul modern la concepţia ei despre om și lume, singura care ar putea să-l scoată din subiectivismul moral în care se complace de câteva secole și, mai mult ca oricând astăzi, să-i deschidă orizonturi noi (în spațiile infinite ale devenirii lui întru Dumnezeu) și să-l facă sî înțeleagă faptul că el, omul, nu este numai trup, iar spiritul lui nu vine din trup, ci din altă parte, de acolo unde cândva ne vom intalni toți „lucrătorii viei" spre a primi plata pentru cultivarea viei sau pedeapsa pentru încercările de a acapara via Stăpânului.

Omul modern nu va putea restabili ordinea naturii și să rezolve problema mediului ambiant fără să-și schimbe etica raporturilor cu semenii, fără realizarea dreptăţii sociale. Societăţile moderne nu-și conservă realmente mediul lor ambiant păstrându-și pădurile proprii, dar nu consumând masiv, lemnul pădurilor tropicale din țările care nu au altă posibilitate de a utiliza roadele tehnologiei moderne, decât vânzându-și bogăţiile naturale. Nu se poate conserva realmente mediul înconjurător dacă tehnologiile și maşinile poluante sunt scoase din uz în țările industrializate și exportate în țările în curs de dezvoltare dornice de industrializare. Este nevoie de o etică nouă în raporturile dintre oameni și state care să garanteze etica nouă față de creaţie. Trebuie reglementate raporturile oamenilor între ei, între ei și natură. Omul trebuie să-și exercite puterea de stăpânire peste natură cu mai multă înţelepciune decât în trecut și mai multă responsabilitate pentru viitor, utilizând înţelept forţa ştiinţei și a tehnologiei. Fără să fie rea în sine, tehnologia poate deveni rea când va fi pusă în slujba oamenilor păcătoşi și neînțelepți. Situaţia actuală a mediului înconjurător impune ca toate cercetările ştiinţifice să fie disciplinate și aplicate cu responsabilitate față de natura luată ca intreg. Savantul, dacă legal, nu poate fi tras la răspundere pentru descoperirile sale, el este răspunzător din punct de vedere moral. Un savant care nu poate vedea și aspectul moral al descoperirilor sale este un subdezvoltat. Savantul trebuie să-și dea seama că este și el om- parte integrantă, ca și ceilalţi oameni, din marele tot care este natura. Egocentrismul trebuie înlocuit cu un umanism comunitar.

Omul „trebuie să socotească natura și ansamblul fiinţelor omeneşti drept parteneri de care trebuie să țină cont în deciziile sale libere, pentru că este nevoit să trăiască împreună cu ei. Dacă vrea să se dezvolte în mod armonios, nu poate să o facă decât ținând cont de semenii săi și de exigențele obiective ale unei exploatări raţionale a naturii".

Prin ideile de mai sus profesorul J. M. Aubert consideră că pe o necesitate stringentă în rezolvarea crizei ambientale punerea în aplicare a principiului fundamental al creştinismului - iubirea. Iubirea între semeni și între popoare, preţuirea unora și a altora, respectul pentru mediul ambiant, spaţiul de mişcare și resursele care asigură viața semenilor noştri de azi și din viitor. Factorii economici și cei politici care pot juca un rol foarte important în măsurile luate pentru păstrarea creaţiei trebuie fundamentaţi nu pe interese înguste și trecătoare, ci pe iubire. Roadele iubirii ca și lipsa lor au consecinţe eterne. Iubirea este corelată cu responsabilitatea. Nu vom fi scutiţi de responsabilitate față de semenii noştri pentru faptele noastre dacă peste câțiva zeci de ani nu

vom mai fi de față cu urmașii noștri-victime ale unui mediu care nu le va mai putea oferi condiţii sănătoase de viață din cauza poluării și exploatării lui nemiloase și egoiste de către generaţia noastră. Obligaţia de a iubi pe aproapele nu se referă numai la contemporanii noştri, ci și la cei care vor veni mai târziu după noi în istorie.

Între generaţiile de oameni există o legătură mai strânsă decât își imaginează mulţi. Ce pregătim celor ce vor veni după noi? Un pământ unde cantitatea de radiaţii pe metru pătrat crește mereu? O atmosferă în care nu vor mai putea avea oxigenul necesar respiraţiei? O apă care în loc să le potolească setea îi va otrăvi, care în loc să-i cureţe îi va umple de boli?

Responsabilitatea față de generaţiile viitoare trebuie legată de credinţa că dacă nu ne vom întâlni cu ele aici, le vom întâlni cu siguranţă în alt loc, unde ne vom întâlni și cu Stăpânul absolut al întregii creaţii peste care omul a fost aşezat iconom, cultivator și purtător de grijă.

Grija față de creaţie trebuie fundamentată deopotrivă pe credinţa în Dumnezeu, în nemurirea sufletelor și în responsabilitatea pentru tot ceea ce am împlinit sau n-am împlinit in mediul ambiant fizic și social în care am trăit. Credinţa în Dumnezeu și iubirea **față** de El oferă generaţiei noastre foarte mult mai puternice în strădaniile depuse pentru păstrarea mediului înconjurător, decât orice cugetări etice venite dintr-un mediu fără Dumnezeu. Credinţa în Dumnezeu și în responsabilitatea eternă pentru modul în care ne-am dus viața ne pot face să depășim nivelul unei vieţi interesată doar de imediat, ne pot ridica comportamentul moral la dimensiuni noi, ne pot face să înţelegem că o anumită asceza poate să fie prezentă in modul în care ne servim de ceea ce lumea ne oferă. Mult-lăudata societate productivă tehnicizată, de pe poziţii autentic creştine, ar putea să renunţe la unele articole de lux care necesită pierderi mari de resurse, dar și la luxul de a permite ca bogăţiile naţionale să fie folosite și manipulate de un număr restrâns de potentaţi, la luxul de a tolera sărăcia, la luxul de a nu lua în consideraţie pe orice întâlnit în cale și pe cei ce ne vor urma, și de a oferi fiecăruia ceea ce are și va avea nevoie spre a duce o viață normală.

Biserica poate avea o contribuţie substanţială la măsurile lumii moderne luate în vederea conservării creaţiei, dacă va reuşi să redea credinţa lumii secularizate în care trăim; dacă va învăța oamenii că iubirea de semeni are mai mult preț decât banul, că natura nu numai ne înconjoară, ci și pătrunde în noi, ne umple de viață sau ne ucide dacă mai întâi noi am fost aceia care nu i-am vegheat sănătatea.

Bibliografie

Al. Bolintineanu, A. Năstase, B.Aurescu, Drept internaţional contemporan,ed. A 2-a, revăzută și adăugită, Ed.All Beck, Bucureşti,2000, pag.267-279.

D.Popescu, A. Năstase, Drept internaţional public,Ed. Şansa, Bucureşti,1997, pag.336-352.

G.Handl,Liability as an Obligation Established by a Primary Rule of International Law,1985.

G.Palmer, New Ways to Make International Environment Law, A,III,1992, nr.2.

D.Popescu, Evoluția și diversificarea cooperării internaţionale pentru protejarea mediului înconjurător, RRSI, nr.4,1973.

D.Popescu, Protecția mediului înconjurător în dreptul internaţional, SDR nr.2,1992.

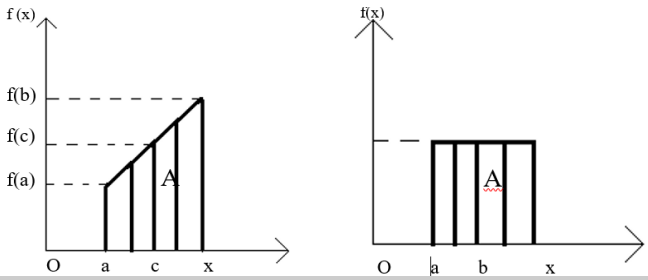
M.Duţu, Dreptul internaţional al mediului,Ed.Economică, Bucureşti,2004.

Câteva aplicaţii ale teoremei de medie în fizică

Prof. Dan Vișănescu, Liceul Teoretic „Ioniță Asan”, Caracal

Vom prezenta câteva aplicaţii ale teoremei de medie din analiza matematică în fizică.Conform teoremei, daca f: [a,b] → R, f continuă, ∃c∈(a,b) astfel încât

$$\int_a^b f(x)dx = f(c)(b-a) \quad \text{sau} \quad f(c) = \frac{\int_a^b f(x)dx}{b-a}$$



Conform interpretării geometrice, există un punct c∈(a,b) așa încât aria dreptunghiului, având ca laturi f(c) si [b-a] să fie egală cu aria de sub graficul funcției pe intervalul [a,b].

1) Calculul forței medii la deplasarea unei sarcini punctiforme q, în câmpul electrostatic creat de o sarcină sursă Q.

$F(r) = \frac{Q \cdot q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ este forța exercitată asupra sarcinii q în doua poziții, r_1 și r_2.

$$F(r_1) = \frac{Q \cdot q}{4\pi\varepsilon_0 r_1^2} F(r_2) = \frac{Q \cdot q}{4\pi\varepsilon_0 r_2^2};$$

$$F(m) = \sqrt{F(r_1)F(r_2)}$$

Această valoare a forței medii F_m, introdusă, în mod nejustificat ca medie geometrică a forțelor $F_{(r1)}$ și $F_{(r2)}$ poate fi explicată cu ajutorul teoremei de medie astfel:

$$f(c) = F_m = \frac{\int_{r_1}^{r_2} F(r)dr}{r_2 - r_1}$$

$$\int_{r_1}^{r_2} F(r)dr = \int_{r_1}^{r_2} \frac{Q \cdot q}{4\pi\varepsilon_0 r^2} dr = -\frac{Q \cdot q}{4\pi\varepsilon_0 r} =$$

$$= -\frac{Q \cdot q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}\right) = \frac{Q \cdot q(r_2 - r_1)}{4\pi\varepsilon_0 r_1 r_2} =>$$

$=> F_m = \frac{Q \cdot q}{4\pi\varepsilon_0 r_1 r_2} = \sqrt{F(r_1)F(r_2)}$, adică exact media geometrică folosită.

2) Analog, se poate arăta că și în cazul forței de atracție gravitațională,exercitată asupra unui corp de masă *m*, în jurul Pământului, forța medie pentru deplasarea acestuia între două poziții r_1și r_2 față de corpul sursă (Pământul) se poate considera ca fiind media geometrică a forțelor $F_{(r1)}$ și $F_{(r2)}$.

$$F_m = \frac{\int_{r_1}^{r_2} \frac{kMm}{r^2} dr}{r_2 - r_1} = \frac{kMm \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r_2}}{r_2 - r_1} = \frac{kMm\left(\frac{-1}{r}\right)}{r_2 - r_1} =$$

$$= \frac{kMm}{r_2 - r_1}\left(-\frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_1}\right) = \frac{kMm(r_2 - r_1)}{(r_2 - r_1)r_1 r_2} = \frac{kMm}{r_1 r_2} =>$$

$$=> F_m = \sqrt{F(r_1)F(r_2)}$$

Din cele două exemple reiese faptul că, atunci când o mărime (fortă), depinde invers proportional cu pătratul variabilei se poate considera media geometrică a mărimilor respective, pentru două valori distincte.

3) Arătăm în continuare că, atunci când o mărime, în speță forța, depinde liniar de o variabilă, forța medie considerată pentru două valori distincte se ia media aritmetică.

În cazul forței elastice, lucrul efectuat de forța elastică între punctele 1 și 2,

$$L_{F_e} = \int_{x_1}^{x_2}(-kx)\,dx = \left(-k\frac{x^2}{2}\right) = -\frac{k}{2}(x_2^2 - x_1^2) =$$

$$= -\frac{k}{2}(x_2 - x_1)(x_2 + x_1) = -(x_2 - x_1)\left(\frac{kx_2 + kx_1}{2}\right) =$$

$$= -(x_2 - x_1)\frac{F(x_1) + F(x_2)}{2} = -F_m(x_2 - x_1)$$

unde $F_m = \frac{F(x_1) + F(x_2)}{2}$ este media aritmetică.

Când în general o forță depinde liniar de o variabilă $F(x) = ax + b$, se poate lua media aritmetica a forței respective pentru două valori x_1, x_2 pe baza teormei de medie:

$$F_m = \frac{\int_{x_1}^{x_2} F(x)dx}{x_2 - x_1} = \frac{\int_{x_1}^{x_2}(ax + b)dx}{x_2 - x_1} = \frac{\left(\frac{ax^2}{2} + bx\right)}{x_2 - x_1} =$$

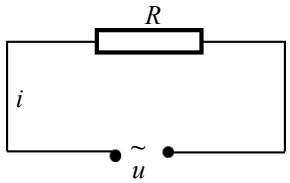
$$= \frac{\frac{ax_2^2}{2} + bx_2 - \frac{ax_1^2}{2} -}{x_2 - x_1} = \frac{\frac{a}{2}(x_2^2 - x_1^2) + b(x_2 - x_1)}{x_2 - x_1} =$$

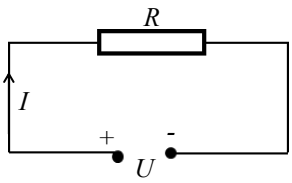
$$= \frac{(x_2 - x_1)\left[\frac{a(x_2 + x_1)}{2} + b\right]}{x_2 - x_1} = \frac{a(x_2 + x_1) + 2b}{2} =$$

$$= \frac{ax_2 + b + ax_1 + b}{2} = \frac{F(x_2) + F(x_1)}{2}$$

4) Tot pe baza teoremei de medie pot fi găsite valorile efective în curent alternativ pentru

$$I = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} \qquad U = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$





Astfel, prin egalarea energiilor degajate pe un același rezitor R, în curentul alternativ și în curent continuu, se găsesc valorile efective I și U.

În curent alternativ $W_A = \int_0^T P \cdot dt$

Unde $T = 2\pi/\omega$ este perioada curentului alternativ, iar: $P = Ri^2 = R(I_{max} \sin \omega t)^2$ este puterea instantane

$$W_a = \int_0^T RI_{max}^2 \sin^2\omega t dt = RI_{max}^2 \int_0^T \sin^2\omega t dt$$

Folosim formula:

$$\cos 2\omega t = 1 - 2\sin^2\omega t => \sin^2\omega t = \frac{1 - \cos 2\omega t}{2}$$

astfel $W_a = RI_{max}^2 \int_0^T \frac{1-\cos\omega t}{2} dt =$

$= RI_{max}^2 \left[\frac{1}{2}\int_0^T dt - \int_0^T \cos\omega t dt\right] = RI_{max}^2 \frac{1}{2} t =$

$= \frac{RI_{max}^2}{2} T$ deoarece $\int_0^T \cos 2\omega t dt =$

$= \frac{1}{2\omega}(\sin 2\omega t) = \frac{1}{2\omega}(\sin 2\omega t - \sin 0) =$

$= \frac{1}{2\omega}\left(\sin 2\omega \frac{2\pi}{\omega} - 0\right) = \frac{1}{2\omega} \sin 4\pi = 0$

Deci, $W_a = \frac{RI_{max}^2}{2} T$ este energia degajată în curent alternativ, pe timpul T al unei perioade, pe rezistorul R. Aceeași energie, degajată în același interval de timp T, în curent continuu de un curent cu intensitatea I (valoarea efectivă) este $W_c = RI^2T$;

Egalând $W_a = W_c => \frac{RI_{max}^2}{2} T = RI^2T =>$

$=> I^2 = \frac{I_{max}^2}{2} => I = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$, analog se găsește

și $U = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$

În cadrul materiei de liceu, cel mai utilizat exemplu este cel în care funcția depinde liniar și se folosește media aritmetică, spre exemplu forța elastică.Mai există situații și când forța de frecare depinde liniar de variabilă.

În concluzie, aceste justificări, pe baza teoremei de medie trebuie explicate elevilor după ce aceștia parcurg materia de clasa a XII-a, la matematică, spre finalul semestrului al doilea.

Evrika, Evrika!

Profesor Simona Constandache, Lugoj, jud. Timiș

De la cuvintele nemuritorului Arhimede, la aniversarea celor 30 de ani de apariție a Revistei „Evrika”! Tânără și ferice, ar spune poetul.

Iată cum, dacă mai era nevoie de vreo demonstrație, se dovedește că încă se întâmplă lucruri bune pe tărâmul învățământului românesc. În vâltoarea vremurilor, dascăli de carieră se preocupă de 30 de ani încoace de apariția acestei reviste devenite acum de fizică, astronomie, chimie și biologie.

Și acum, ca și atunci, într-o ținută grafică de excepție, revista noastră (a devenit și „a noastră”, după atâția ani!) continuă să invite pe învățăcei la cunoaștere. Elevi și profesori, ne alăturăm celor care la ceas aniversar urează celor care trudesc la apariția Revistei Evrika! „La mulți și fructuoși ani!”.

Fie că în ea am găsit articole interesante, fie că în ea am propus probleme sau din ea am rezolvat probleme, Revista Evrika! ne-a fost călăuză. Nouă, celor care am îndrăgit Fizica, nouă, celor care am reușit să inoculăm elevilor dragostea de fizică, chimie sau biologie, an după an, Revista Evrika ne-a fost povățuitor.

Pe parcursul anilor în care elevii au studiat la gimmaziu sau la liceu fizica, chimia și biologia, Revista Evrika! le-a fost mentor.

De-a lungul anilor, elevii noștri au fost interesați de conținutul științific al revistei. Au deslușit în paginile revistei adevăruri științifice și au găsit în paginile ei exemple, experimente și exerciții. Elevii noștri au fost încântați când au găsit singuri rezolvări corecte la problemele propuse în revistă, iar mai apoi și-au regăsit numele printre rezolvitorii problemelor din revistă. Unora dintre ei, la finalul concursului de rezolvări de probleme, truda le-a fost recompensată cu premii, iar bucuria a fost pe măsură.

Am găsit în paginile Revistei Evrika! munca și ideile unor deschizători de drumuri, experiența și valorile unor corifei ai științei și tehnicii românești. Am găsit grija și meticulozitatea unor oameni dedicați învățământului și științei.

Și atunci, cum să nu spui, din tot sufletul,

EVRIKA! Așa este, am găsit!

Imagini în lentile - varietăţi liniare în spaţiul obiect

Lucrare prezentată la Colocviul Internaţional de Fizică EVRIKA - CYGNUS, Craiova 2018

*prof. Dumitru **ANTONIE**, Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu*

Motto: *„Procesul de învăţare începe când tu, profesor, înveţi de la elev; când tu, situându-te în locul lui, înţelegi ceea ce a înţeles el în felul în care a înţeles.” (*Kirkegaard *)*

Motto$_2$: *„Socrate spunea că acei care ştiu ce este fiecare lucru sunt în stare să explice şi celorlalţi, pe când cei care nu ştiu este firesc să se înşele şi pe ei şi să înşele şi pe alţii.”* (*Xenofon*)

O problemă interesantă în studiul formării imaginilor în lentile (în aproximaţia gaussiană de ordinul 0) apare dacă se consideră un aspect mai general în care obiectele sunt considerate **varietăţi liniare**. Vom analiza situaţia în care obiectul este de forma unui ***segment*** situat pe o ***dreaptă suport*** având o ecuaţie generală cunoscută scrisă în coordonate carteziene ataşate lentilei.

Fie **P (x_1, y_1)** un punct obiect şi vom presupune că el aparţine unui obiect liniar situat pe o dreaptă de ecuaţie : **y = mx + n**.

Evident avem că: $y_1 = mx_1 + n$

În spaţiul imagine folosind definiţia ***măririi/ mărimii liniare transversale***, coordonatele punctului imagine **P'(x_2, y_2)** sunt legate de cele ale lui **P** prin relaţia: $y_2 = (x_2/x_1)\cdot y_1$

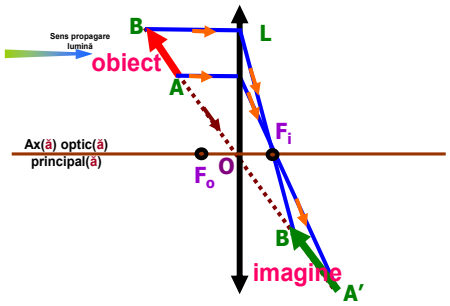
Înlocuind prima relaţie în relaţia a 2-a şi folosind şi ***relaţia punctelor conjugate*** a lentilei obţinem:

$$y_2 = (m - n/f)\cdot x2 + n$$

În concluzie în aproximaţia gaussiană de ordinul 0, **imaginea unui obiect liniar este tot liniară**, dar ***panta*** este diferită:

$$m' = m - n/f$$

Observaţii:



1. Dacă se consideră un caz particular al obiectului (***dreapta sa suport trece prin originea*** **axelor de coordonate**, adică prin ***centrul optic*** al lentilei) avem **n = 0** şi va rezulta imediat din relaţia obţinută anterior că şi **imaginea va avea aceeaşi proprietate** şi mai mult, **va avea aceeaşi *pantă*** (înclinare faţă de axa **Ox**). Această situaţie e redată în figura alăturată / de mai jos:

2. Dacă se impune condiţia ca ***imaginea*** să fie **perpendiculară** pe ***obiect*** se obţine relaţia:

$m^2f - mn + f = 0$, *deoarece în acest caz* $m' \cdot m = -1$

Aceasta poate fi considerată o ecuaţie de gradul 2 în **m** presupunând că **n** şi **f** sunt cunoscute. În general ecuaţia admite **0**, **1** sau **2** soluţii reale. Dacă impunem condiţia ca **soluţia să fie unică** (***discriminantul să fie nul***) rezultă că trebuie verificată relaţia:

$$n^2 - 4f^2 = 0 \text{ sau } n \pm 2f$$

În această situaţie luând în considerare una din soluţii (**n = 2f**) ecuaţiile celor două drepte (***obiect*** şi ***imagine***) se scriu :

$$y_1 = mx_1 + 2f,$$

respectiv $$y_2 = (m - 2)x_2 + 2f$$

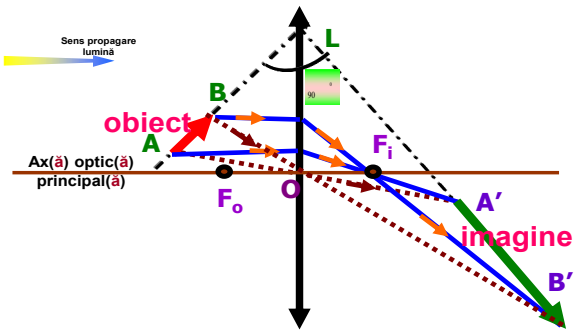
Condiţia de perpendicularitate ne dă imediat soluţia unică pentru panta **m** (vezi figura!):

$$m(m - 2) = -1 \Rightarrow (m - 1)2 = 0 \Rightarrow m = 1$$

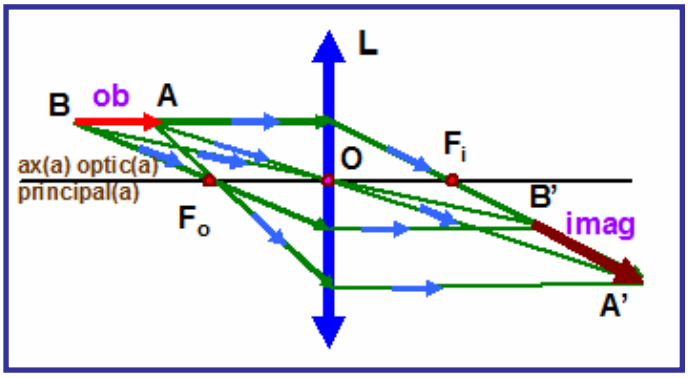
În aceste condiţii dreptele suport ale obiectului şi imaginii au formele:

$$y_0 = x + 2f,$$
$$y_i = -x + 2f$$

Construcţia imaginii în acest caz particular este cea redată în figura alăturată:



3. Dacă se consideră un alt caz particular al obiectului (***dreapta sa suport este paralelă cu axa optică principală a lentilei***, adică **m = 0, y_1 = n**) va rezulta imediat din relaţia obţinută anterior *m' = m - n/f* că imaginea **va avea** ***panta*** *m' = m - n/f*



(înclinarea faţă de axa **Ox**). Această situaţie e redată în figura alăturată.

Dacă în plus obiectul liniar este pe axa optică principală a lentilei **(m = 0) ,** atunci **n = 0** , şi **panta imaginii** va fi**:** *m' = 0.*

Toate aceste remarci permit formularea unor probleme interesante de **Optică geometrică**. Vom da câteva exemple.

Problema 1

„Construiţi imaginea unui obiect liniar având extremităţile de coordonate **A (– 3f/2; – f/2)** şi **B(– 2f; – f)**. Ce dimensiune are imaginea? Calculaţi ***mărirea/mărimea liniară transversală*** **"**

Evident că se va indica elevului şi o definiţie a **măririi liniare transversale** în acest caz:

$$\beta = (y_{A'} - y_{B'})/(y_A - y_B)$$

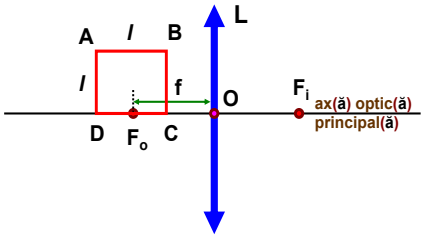
Problema 2

„Construiţi imaginea unei drepte de ecuaţie **y=m·(x + 2f)** printr-o lentilă convergentă. Aplicaţie numerică : **m = - 4 ; f = 10 cm. "**

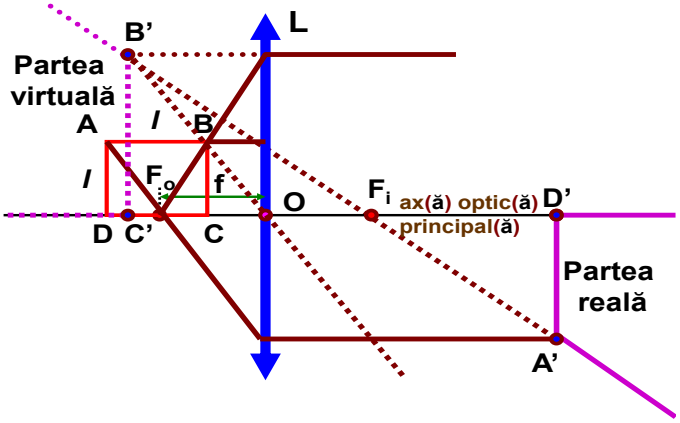
În acest caz elevul/studentul va trebui să constate că porţiunea dreptei situată între focar şi lentilă va da o imagine virtuală de forma unei semidrepte deschise, iar porţiunea situată dincolo de focar va da o imagine reală de forma unei semidrepte deschise.

Problema 3

Să se construiască *imaginea unui pătrat ABCD*, dată de o lentilă convergentă. *Mijlocul laturii pătratului situată pe axa optică principală a lentilei se află în focarul lentilei.*

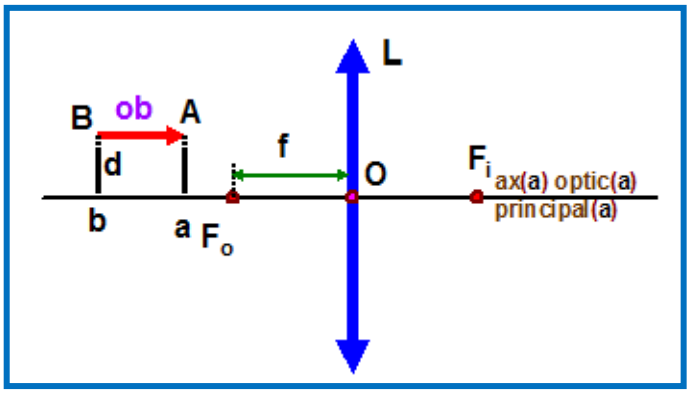


REZOLVARE: O 3. Imaginea are două părţi - una **reală** şi alta **virtuală**.



Problema 4

Segmentul **AB**, este așezat paralele cu axul optic principal al lentilei convergente cu distanța focală **f**, capete segmentului aflându-se la distanțele **a** și **b** de centrul optic al lentilei, **b > a > f** (vezi figura!).



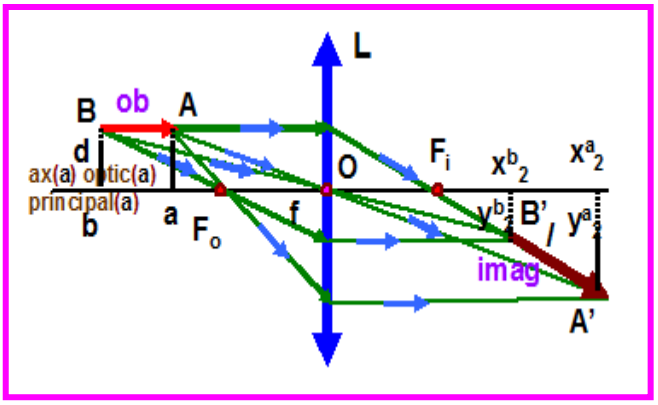
Cunoscând distanța de segment la axul optic principal al lentilei și mărimile **a**, **b** și **f**, determinați lungimea ***l*** a imaginii segmentului **AB**, formate de lentilă. Reprezentați schematic formarea imaginii obiectului **AB** prin lentilă.

REZOLVARE: O 4. Folosind **formula punctelor conjugate** și **mărirea/mărimea liniară**

$$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}, \quad \beta = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1},$$ putem scrie:

$$x_2^A = \frac{f\cdot a}{a-f},\ x_2^B = \frac{f\cdot b}{b-f},\ \frac{y_2^A}{d} = \frac{x_2^A}{a},\ \frac{y_2^B}{d} = \frac{x_2^B}{b},$$

$$l^2 = (x_2^A - x_2^B)^2 + (y_2^A - y_2^B)^2$$

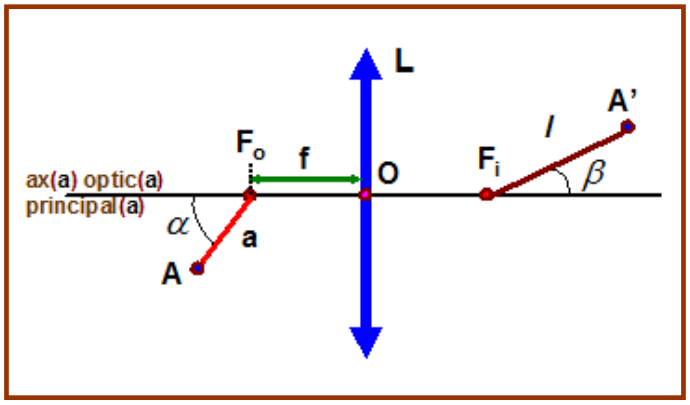


În final obținem:

$$l = f\sqrt{f^2+d^2}\left(\frac{1}{a-f} - \frac{1}{b-f}\right)$$

Problema 5

Considerăm punctul obiect **A,** care își formează imaginea reală în punctul **A',** prin lentila



convergentă. Cunoscând distanţa de la punctul A, la **focarul principal obiect** al lentilei convergente, a și unghiul α dintre **AF$_o$** și axul optic principal al lentilei, determinați distanța de la **A'** la **focarul principal imagine F$_i$** al lentilei. Se cunosc mărimile fizice: ***distanţa focală*** a lentilei **f**, distanţa ***a*** și unghiul α.

R: $l = \dfrac{f}{a\cdot\cos\alpha}\sqrt{f^2 + a^2\cdot\sin^2\alpha}$

Rezolvare: O 5. Folosind **formula punctelor conjugate** și **mărirea/mărimea liniară transversală** a lentilei optice, putem scrie relațiile

$$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f},\ \beta = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1},$$ putem scrie:

$$x_2^{A'} = \frac{f(f+a\cdot\cos\alpha)}{a\cdot\cos\alpha},$$

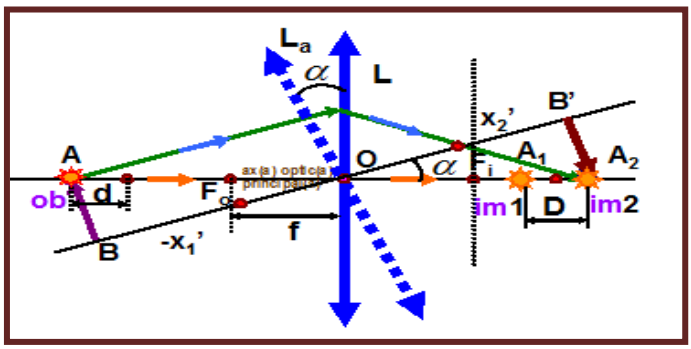
$$y_2^{A'} = \frac{\dfrac{f(f+a\cdot\cos\alpha)}{a\cdot\cos\alpha}}{f+a\cdot\cos\alpha}\cdot a\cdot\sin\alpha = f\cdot tg\alpha$$

$$l^2 = (x_2^{A'} - f)^2 + y_2^{A'2} = \left(\frac{f^2}{a\cdot\cos\alpha}\right)^2 + \left(f\cdot\frac{a\cdot\sin\alpha}{a\cdot\cos\alpha}\right)^2 =$$

$$= \left(\frac{f}{a\cdot\cos\alpha}\right)^2\left(f^2 + a^2\cdot\sin^2\alpha\right)$$

Problema 6

Un punct luminos se află pe axul optic principal al unei lentile convergente (subțiri), la distanţa *d* de dublul distanţei focale *2f* a lentilei, adică *($-x_1 = 2f + d > 0$)* în faţa acesteia, şi îşi formează imaginea în lentilă, *f > 0* fiind *distanţa focală* a lentilei. Se roteşte apoi lentila în jurul centrului optic O cu unghiul α faţă de poziţia iniţială, în sens trigonometric (*vezi figura!*), aceasta (lentila!)



formându-i o nouă imagine a punctului obiect respectiv pentru această nouă poziţie. Reprezentaţi schematic formarea imaginilor în lentilă. Cunoscând mărimile: **distanţa focală** a lentilei *f* şi **unghiul** *α*, *α* ∈ *(0^0, 60^0)*, determinaţi **distanţa** *d* de la ***vechea imagine*** la ***noua imagine*** formată de lentilă.

R: $D = \dfrac{f(2f+d)^2}{f+d}\cdot\dfrac{(1-\cos\alpha)}{(2f+d)\cos\alpha - f}$;

$$d = 0 \Rightarrow D = \frac{4f(1-\cos\alpha)}{2\cos\alpha - 1}$$

<u>Rezolvare</u>: O 6. Punctul luminos **B** obiect fiind iniţial la o distanţă *($-x_1 = 2f + d > 0$)* de centrul optic O al lentilei, imaginea sa se va forma la distanţa x_2 de centrul optic al lentilei, și ca urmare a

$$x_2 = \frac{x_1\cdot f}{x_1+f} = \frac{(-2f-d)\cdot f}{-2f-d+f} = 2f - \frac{fd}{f+d} < 2f$$

După rotirea lentilei cu unghiul α în jurul centrului optic O (vezi figura!), axul optic principal al lentilei se va roti şi el cu acelaşi unghi α faţă de poziţia iniţială a aceluiaşi ax optic, în acelaşi plan. Facem următoarele notaţii: $OA = -x_1 > 0$, $OA' = x_2$, $OB' = x_2 + D$. Distanţa **D** de la ***vechea imagine*** la ***noua imagine*** a punctului obiect B , va fi în (**B'**) pe vechiul ax optic principal (vezi formarea noii imagini pe figură!): $D = OB' - x_2$. Mai putem scrie relaţiile în triunghiurile dreptunghice ΔBOA şi $\Delta B'OA'$:

$$\cos\alpha = \frac{-x_1'}{2f+d} = \frac{x_2'}{OB'} = \frac{x_2'}{x_2+D},$$

$$\text{de unde : } D = \frac{(2f+d)\cdot x_2'}{-x_1'} - x_2,$$

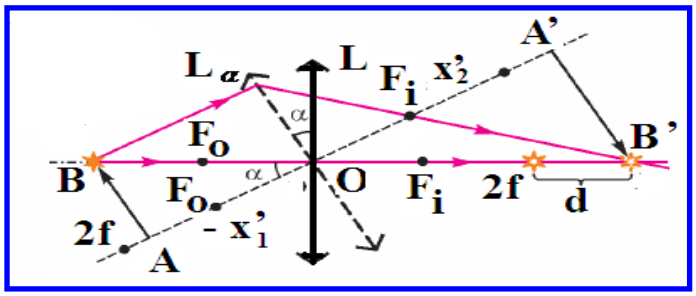
$x'_1 = -(2f + d) \cdot \cos\alpha$. Folosind apoi prima formulă fundamentală a lentilelor subţiri pentru noua poziţie (L_α) a lentilei găsim:

$$x_2' = \frac{x_1'\cdot f}{x_1'+f} = \frac{(-2f+d)\cdot\cos\alpha\cdot f}{-(2f+d)\cdot\cos\alpha+f} =$$

$$= \frac{f(2f+d)}{(2f+d)\cos\alpha - f} + 2f - \frac{fd}{f+d},$$

iar în final obţinem **distanţa** de la ***veghea imagine*** la ***noua imagine*** a aceluiaşi punct obiect:

$$D = \frac{f(2f+d)^2}{f+d}\cdot\frac{(1-\cos\alpha)}{(2f+d)\cos\alpha - f}$$



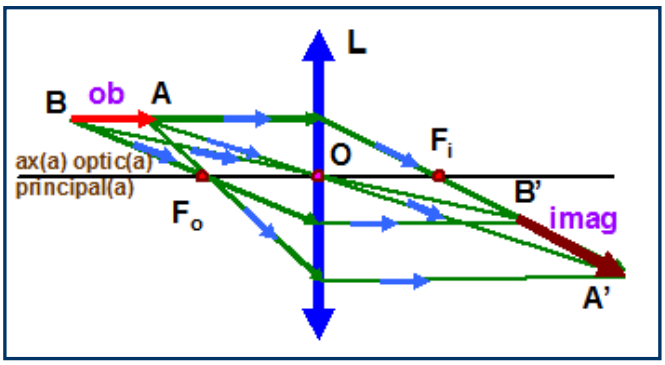
Caz particular: $d = 0$, adică iniţial obiectul se află în faţa lentilei, la dublul distanţei focale a lentilei.

Rezultă: $D = \dfrac{4f(1-\cos\alpha)}{2\cos\alpha - 1}$

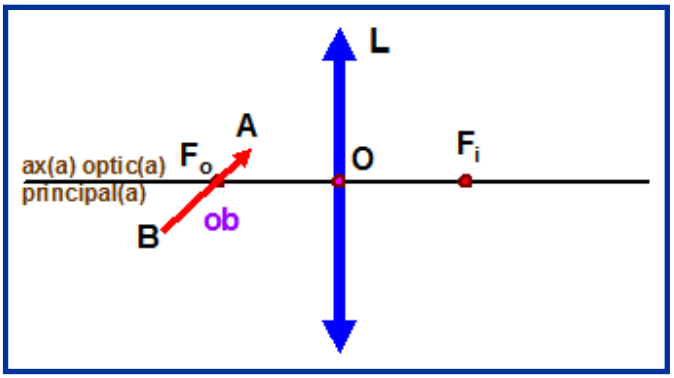
Aplicaţii:

Construiţi imaginilor obiectelor în lentilele de mai jos :

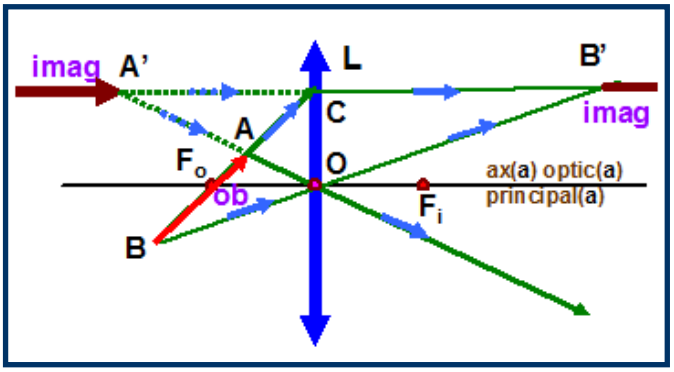
Problema 7



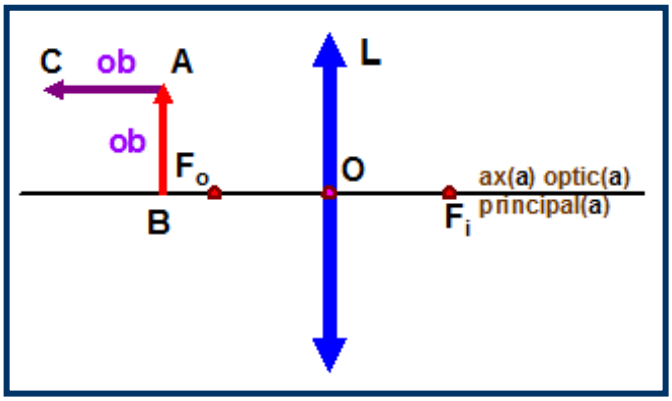
Problema 8



Rezolvare O 8

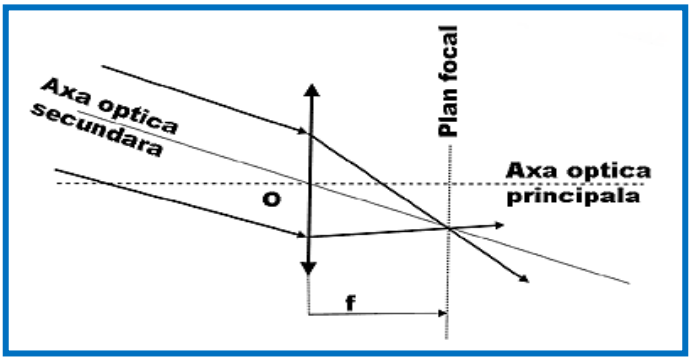


Problema 9: Construiţi imaginea obiectului **BAC**, cu unghiul drept în **A**, în lentila convergentă, de mai jos:



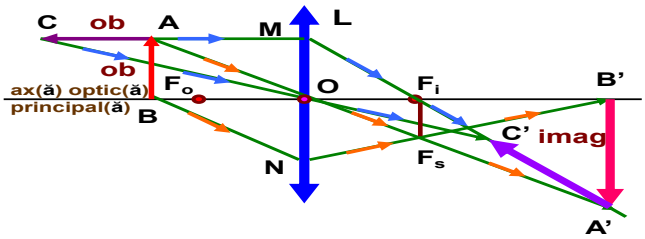
Rezolvare O 9: Dacă direcţia fasciculului

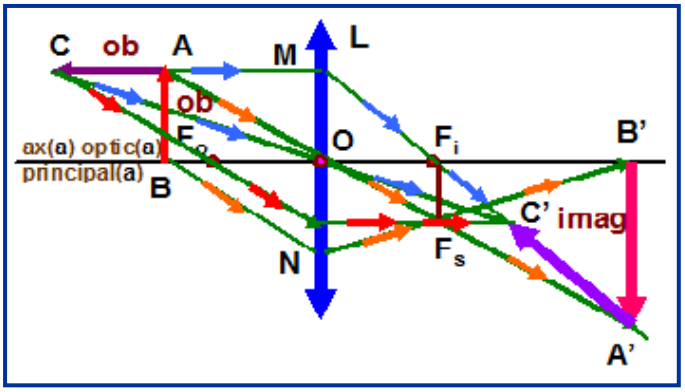
incident paralel, face un unghi mic cu axa optică principală a lentilei convergente/divergente, adică razele de lumină paralele vin pe o axa optică secundară, în limitele aproximațiilor lui Gauss, focalizarea se va realiza într-un **focar secundar**. Dacă razele de lumină sosesc din spațiul obiect/sânga (în schema de mai jos), desigur, ele vor converge în partea dreaptă, ele însele sau prelungirile acestor raze în partea stângă (la lentila convergentă/divergentă), într-un punct focal, $\mathbf{F_s}$ denumit **focar secundar**, situat la ***aceeași distanță*** **f**, față de **centrul optic** O al lentilei.



Locul geometric al planului focal la lentilele convergente

Se pot obține o infinitate de focare secundare, în funcție de înclinația și direcția fasciculului incident. În optica geometrica, totalitatea focarelor secundare se află într-un plan, normal pe axa optică principală





a lentilei de care este înțepat la o distanță **f** față de centrul optic **O**.

În rezolvarea de aici raza **BN** este paralelă cu raza **AOA'** și se intersectează în planul focal ce trece prin $\mathbf{F_i}$, adică în $\mathbf{F_s}$, sau se poate folosi raza care pleacă din C trece prin $\mathbf{F_o}$ și iese paralel cu axul optic principal al lentilei.

Alcooldehidrogeneza hepatică

prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

Introducere

Alcoolul etilic, obținut din fermentația glucozei, este consumat de oameni încă din antichitate. El s-a integrat în istoria omenirii, în viața de toate zilele, cu obiceiurile, pasiunile ori petrecerile lor. Primele băuturi alcolice obținute prin fermentație au apărut în mileniul 7 î.e.n. Ecuația reacției de fermentație a glucozei este:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

Oxidarea etanolului în organismal uman

Etanolul pătruns în organism este metabolizat pentru a furniza energic. Un gram de alcool etilic furnizează 29,7 kJ sau 7,1 kcal, valoare mai mare ca a proteinelor sau glucidelor, dar mai mică ca a grăsimilor. În stare de repaus alcoolul etilic acoperă o parte apreciabilă a necesitaților energetice ale organismului, ca oricare aliment, însă la efort fizic proporția se diminuează . Este însă o sursă de calorii „goale”, fără aport de vitamine, hormoni, oligoelemente, săruri minerale, etc.Prin circulația portală alcoolul ajunge la ficat, unde este metabolizat în proporție de 90%. Capacitatea de eliminare a alcoolului este apreciată la 100mg/kilogram•corp/oră. Oxidarea extrahepatică a alcoolului este de importanță minoră, participând la aceasta veziculele seminale, rinichiul și creierul și intestinul gros. 2-8% este eliminat prin respirație, bilă, suc gastric, salivă și lacrimi.

Imediat după ce se consumă o băutură alcoolică,

alcoolul se resoarbe rapid ca atare (nu are nevoie de digestie) în așa fel că alcoolemia se instalează foarte repede, cu toate efectele ei. Chiar în trecerea prin stomac se resoarbe cca 20% din alcool, iar restul prin intestinul subțire. Consumul simultan de alimente mai încetinește resorbția, în timp ce e luat „pe stomacul gol" alcoolul se resoarbe foarte rapid. Distribuirea în organism se face tot atât de rapid, deși mai intervin și unii factori individuali ca starea de sănătate, oboseala, vârsta, unele medicamente.

Efectul asupra sistmului nervos central apare cel mai timpuriu, dar apoi toate organele sunt afectate de alcool. Circa 90% din cantitatea de alcool din organism este transformată în CO_2 și H_2O și este eliminate sub această formă din organism. Numai o mică parte este eliminat ca atare, ca alcool, prin plămâni, rinichi și transpirație .

Eliminarea prin plămâni este utilizată de poliția rutieră . Alcoolul trebuie metabolizat, rol îndeplinit de ficat; alcoolul suferă o oxidare rezultând acetaldehida, produs reactiv și toxic.

Pentru ca acest produs să fie metabolizat la timp și făcut inofensiv, ficatul produce printr-o enzimă, alcoolul dehidrogenaza hepatică ce transformă acetaldehida în acid acetic, apoi în CO_2 și apă și energie.

Ficatul depune deci, un mare efort în metabolizrea alcoolului în organism.

Consumul de alcool provoacă o tendință la acidoză lactică, cu prognostic grav în coma alcoolică. O altă consecință a consumului de alcool, constă în creșterea acidului uric ducând la atac de gută și depuneri de acid uric în articulații și în țesuturi. Abuzul de alcool duce și la creșterea lipidelor în organism (în sânge), prin urmare, obezitatea, hiperglicemia și hiperuremia sugerează un cunsum excesiv de alcool. Pe de altă parte, la unele persoane și în special la copii și tineri consuml de alcool poate duce la scăderea glicemiei apărând confuzia psihică, transpirația, tahicardia și chiar pierderea cunoștinței. Efectele toxice asupra ficatului, sistemului nervos, inimii și glandelor endocrine sunt foarte grave.

Un alt aspect interesant se referă la bacteriocolonica de metabolizare a alcoolului. În cadrul acesteia, etanolul intracolonic este mai întâi oxidat la acetaldehida sub acțiunea ALD bacteriene. Apoi acetaldehida este oxidată fie de ALD mucoasei colonice fie de ALD bacteriană la acetat. O parte din acetaldehidă poate însă fi absorbită în circulația portală și deci metabolizată în ficat. Această cale bacteriocolonică poate explica dispariția unora dintre caloriile corespunzătoare cantității de alcool ingerat. Datorită activității scăzute a ALD din mucoasa colonică, cantități crescute de acetaldehidă pot fi găsite în colon (de fapt cele mai mari cantități de acetaldehidă în timpul metabolismului alcoolului, se pot depista în colon și nu în ficat).

Specificitatea hepatică a metabolizării alcoolului explică de ce oxidarea acestuia produce un dezechilibru metabolic hepatic evident, în pofida existenței unor mecanisme intracelulare responsabile de homeostazia proceselor de oxidoreducere. Acest dezechilibru este agravat prin absența mecanismului de contrareglare pentru a adapta proporția de oxidare a alcoolului la starea metabolică a hepatocitului, ca și prin imposibilitatea de a depozita alcoolul după modelul altor surse de energie și proporția nesemnificativă a metabolizării sale în afara ficatului.

Individul sănătos nu poate metaboliza mai mult de 160-180 g/zi. Alcoolul induce utilizarea unor enzime pentru catabolizarea sa, iar alcoolicii, cei al căror ficat este relativ neafectat, sunt capabili să metabolizeze o cantitate mai mare. Alcoolul etilic produce numai energie fără a contribui la nutriție. 80-85% din alcool este oxidat și convertit în acetaldehidă, fiind catabolizat de către ADH. Acest proces are loc în citosoli. Acetaldehida din mitocondrii și citosol poate distruge, afectând membrane, până la necroză celulară. Acetaldehida este covertită la acetil CoA, ALD-ul paricipând aici ca o coenzimă. Aceasta poate fii mai departe descompusă la acetat , care poate fi oxidat la dioxid de carbon și apă, sau convertit în ciclul acidului citric la alți compuși biochimici importanți inclusiv acizi grași.

NAD este un cofactor și acceptor de hidrogen atunci când se sintetizeză acizii grași. NAD este converit la acetaldehida și mai departe la acetil CoA. NADH-ul generat pătrunde în mitocondrie și schimbă raportul NADH: NAD și statutul redox al ficatului. Hidrogenul generat înlocuiește acidul gras drept combustibil și este urmat de acumulare de trigliceride și apariție de ficat gras. Statutul redox al ficatului se schimbă, sinteza proteinelor este inhibată, iar peroxidarea lipidelor crește.

Diminuarea cantitativă a ADH-ului și ALD-ului hepatic sunt secundare zonei 3 de necroză. ADH-ul gastric poate metaboliza ceva alcool, iar atrofia gastrică a alcoolicului reduce acest proces. Activitatea ciclului acidului citric este redusă, și aceasta poate fi responsabilă pentru descreșterea oxidării acizilor grași. Sinteza lipoproteinelor este crescută de către alcool. NADH-ul poate servi ca transportor de hidrogen pentru conversia piruvatului la lactat, iar nivelele de lactat sangvin și acid uric cresc după ingestia de alcool. Hipoglicemia postalcoolică și gută după ingestia de alcool pot fi explicate prin acest mecanism. Conversia alcolului la acetaldehidă conduce de asemenea la inhibarea sintezei proteinelor. 10-15% din alcool este metabolizat de către un sistem oxidator microzomal P450(MEOS). P450-11-E1 este o parte a acestui sistem și poate fi indus de alcool și unele medicamente precum paracetamolul (acetaminofen) și de către carcinogeni. Inducerea de P450-11-E1 crește consumul de oxigen, producerea de acetaldehidă și inițiază peroxidarea lipidelor .În timpul peroxidării microsomale, radicalii de oxigen potențial distrugători (radicalii liberi) sunt produși și pot iniția peroxidarea lipidelor. Substanțele endogene care curăță organismul de radicali liberi, precum glutationul, sunt scăzute.

În concluzie, metabolizării alcoolului îi desprindem următoarele particularități:

- aport caloric important;
- oxidarea aproape în exclusivitate la nivelul ficatului;
- absența unui sistem de contrareglare a oxidării;
- eliminarea redusă (2-10%) pe cale renală sau pulmonară;
- absența depozitării în organism.

Alcoolemie

Limitele toleranței la alcool trebuie privite separat pentru intoxicația cronică. În intoxicația acută, doza letală rezultă după o ingestie de 3g/ kilogram•corp, ceea ce a determinat o alcoolemie de 5g%**o** (doza mortală la 50%din cei aflați în această situație). Toleranța la alcool este foarte mică la copii, iar la femei mai mică decât la bărbați. În intoxicația cronică nu se poate vorbi de o doză permisă pentru toate persoanele. Limitele variază foarte mult în funcție de individ.Prin urmare, oamenii sunt inegali în fața consumului de alcool și deci în fața intoxicației cronice cu alcool.

Limitele de toleranță se apreciază pentru ficat, unul din organele cele mai sensibile față de alcool. Pentru pancreas, limita toleranței se apropie la 50g alcool consumat, ceea ce prelungește în mod evident timpul de reacție optică, iar 20-40g alcool diminuează acuitatea vizuală cu 15%, slăbind vederea la distanță și scăzând capacitatea de adaptare la întuneric. La acest efect direct asupra sistemului nervos se adaugă și efecte secundare ale uzului cronic de alcool: malabsorbție, subnutriție, aport insuficient de vitamine (în special B1) .

Abuzul de alcool și consecințele sale

Pentru a trece în revistă efectele alcoolului asupra organismului uman vom încerca să răspundem tuturor celor care pretind că alcoolul este folositor organismului. „Alcoolul crește puterea de muncă” mai pretind unii - este doar aparentă acea stare de putere şi curaj. Este ceea ce în medicină este cunoscut sub denumirea de fază de excitaţie – rezultat al biciuirii sistemului nervos şi constă, într-o slăbire a proceselor de inhibiţie- acesta fiind unul din primele efecte ale acţiunii toxice a alcoolului. După această fază de excitaţie, însă, randamentul muncii celui aflat sub acţiunea alcoolului scade şi nu va fi niciodată superior randamentului anterior. S-a demonstrat că oboseala apare de două ori mai repede la cei care au consumat alcool, iar munca se desfăşoară anarhic, viteza şi precizia mişcărilor vor avea de suferit. O.M.S. atrage atenţia asupra faptului că dintre accidentele auto mortale, 85 % sunt provocate de conducătorii auto aflaţi sub influenţa alcoolului. Pentru producerea accidentelor nu este neapărat nevoie de o stare de beţie avansată.

„Alcoolul este hrănitor” susţin alţii! În acest caz el ar trebui să asigure substanţe necesare refacerii celulelor şi să aducă energia necesară complicatelor procese specifice organismului viu. Alcoolul în stare pură nu conţine nici unul din factorii nutritivi; mai mult, pentru a fi ars în organism, acesta consumă o mare cantitate de vitamina B1 – sărăcind rezervele aduse de alimente. În schimb băuturile alcoolice, atacă mucoasa stomacală, tulbură funcţiile ficatului şi pancreasului cât şi resorbţia alimentelor la nivelul intestinului, sau ducând – în timp – la o accentuată stare de denutriţie a organismului. Mai mult, când cel care a băut alcool

se află în frig, pierderile de căldură sunt atât de mari încât depăşesc cu mult producerea de căldură. „Alcoolul are rol antiinfecţios”. Pentru a îndeplini un rol antiinfecţios, alcoolul ar trebui să atingă o concentraţie minimă de 70% în sânge ori aşa ceva nu este posibil. Alcoolemia nu poate depăşi 0,4-0,5%, concentraţie suficientă pentru a provoca moartea omului, dar nu a microbilor!În realitate, consumul de alcool, reduce puterea de apărare a organismului prin denutriţie. Un organ deosebit de sensibil la alcool este ficatul, deoarece acesta este cel care degradează alcoolul şi tot acolo se depun grăsimi care rezultă din arderi.

Intoleranță la etanol

Există persoane provenite din anumite zone geografice (Asia de sud) care nu posedă enzima alcooldehidrogeneza hepatică. Acestea au dezvoltat o intoleranță la etanol. Ea se manifestă prin etilism acut, chiar și în cazul ingerării unor mici cantități de etanol.

Bibliografie

Mencinicopschi G. „Și noi ce mai mâncăm…ca să slăbim”, Ed. Careus Publishing, București, 2010;
Marin L., Mihăilă Viorel, Rădulescu F.. „Chimia și sănătatea omului”, Ed. Lucas, Brăila, 2015.

Probleme propuse pentru gimnaziu

1. Un teren de sport are lăţimea de 40 m, iar lungimea cu 30 m mai mare decât lăţimea. Aflaţi aria terenului. ***R:*** *A = 1 ha.*

2. Curtea unei şcoli are lungimea de 120 m şi lăţimea pe sfert. Ea este împrejmuită cu gard pe trei părţi, partea dinspre stradă este una din lăţimi. Aflaţi lungimea gardului. ***R:*** $L_g = 270\ m$.

3. Calculaţi aria unui teren care are lăţimea de 30 m, iar lungimea dublă. ***R:*** *A = 18 ari.*

4. Sufrageria unui apartament are dimensiunile L = 6 m şi *l* = 4,5 m. O parte din parchetul acesteia este acoperit cu un covor, care are dimensiunile: 4 m ţi 3,5 m. Aflaţi aria parchetului neacoperit de covor. ***R:*** $A_2 = 13\ m^2$.

5. Pe un teren în formă de pătrat cu latura de 30 m este construită o casă cu temelia în formă de dreptunghi cu lungimea de 10 m şi lăţimea de 8 m. Aflaţi aria curţii din jurul casei. ***R:*** $A = 820\ m^2$.

6. Două dormitoare ale unui apartament sunt identice şi au fiecare câte doi pereţi, fără uşă şi fără fereastră, cu lungimea de 3,5 m şi înălţimea de 2,5 m. Pereţii de la ferestre şi uşi au lungimea de 4 m. Cunoscând că cele două uşi au lăţimea de 80 cm şi înălţimea de 2 m, iar cele două ferestre au lungimea de 1,4 m, iar înîlţimea de 1,2 m, aflaţi aria totală a suprafeţei pereţilor celor două dormitoare. ***R:*** $S_1 = 68,44\ m^2$.

7. Pentru a vopsi o suprafaţă de 60 m^2 este necesar un bidon cu 10 *l* de vopsea. Calculaţi volumul de vopsea ce trebuie pentru a vopsi lamperia unei clase cu lungimea de 9 m, lăţimea de 6 m şi înălţimea de 1 m. ***R:*** $V_V = 5\ l$.

8. Pe o suprafaţă de 300 ha a plouat torenţial cu 50 *l* de apă pe m^2. Calculaţi volumul de apă căzut pe această suprafaţă. ***R:*** $V = 150.000\ m^3$.

9. Dimensiunile unui paralelipiped sunt: L = 10 cm, *l* = 5 cm, h = 4 cm. Aflaţi: a) lungimea totală a muchiilor paralelipipedului; b) aria suprafeţelor paralelipipedului; c) volumul paralelipipedului.
R: *a)* $L_{tot} = 76\ cm$; *b)* $A_{tot} = 220\ cm^2$; *c)* $V = 200\ cm^3$.

10. Dimensiunile manualului de fizică pentru clasa a VII-a sunt: lungimea de 23,6 cm, lăţimea de 17 cm, iar înălţimea de 7 mm. Calculaţi: a) lungimea totală a muchiilor cărţii; b) ariile suprafeţelor cărţii; c) volumul cărţii.
R: *a)* $L_t = 165,2\ cm$; *b)* $S_t = 859,24\ cm_2$; *c)* $V = 280,84\ cm^3$.

11. O sală de clasă are lungimea de 8 m, lăţimea de 5 m şi înălţimea de 4 m. Dacă pentru un elev sunt necesari aproximativ 5 m^3, aflaţi câţi elevi pot învăţa în clasă. ***R:*** *n = 32.*

12. Un corp în formă de cub are lungimea muchiei de 6 cm. Calculaţi: a) lungimea totală a muchiilor cubului; b) aria totală a feţelor cubului; c) volumul cubului.
R: *a)* $L_{tot} = 72\ cm$; *b)* $A_{tot} = 216\ cm^2$; *c)* $V = 216\ cm^3$.

13. O cutie în formă de cub are latura de 16 cm. Aflaţi numărul cutiilor în formă de cub, cu latura de 4 ori mai mică decât latura cutiei mari, care vor intra în cutia mare. ***R:*** *n = 64.*

14. Un pahar cilindric are diametrul interior de 10 cm, iar înălţimea interioară de 20 cm. Aflaţi ce volum de lichid se poate afla într-un pahar dacă este plin. ***R:*** *$V = 1570\ cm^3$.*

15. Într-un cilindru gradat sunt 30 ml de apă. Introducând un cub metalic nivelul lichidului creşte şi se ridică la 38 ml. Aflaţi latura cubului.

R: *$l = 2\ cm$.*

16. Exprimaţi următoarele volume în metri cubi (m^3): V = 430 hl; V = 4500 dal; V = 2500 *l*; V = 0,000000025 km^3; V = 0,006 hm^3; V = 0,02 dam^3; V = 2500 dm^3; V = 500000 cm^3; V = 2000000000 mm^3.

17. Exprimaţi următoarele durate în secunde (s): t = 2 săptămâni; t = 1 zi 10 h 15 min; t = 2 h 30 min; t = 50 min; t = 45000 ms; t = 2000000 ??s; t = 2500000000 ns; t = 40000000000000 ps.

18. Durata mişcării unui autoturism pe o şosea a fost t = 3 h 20 min şi 30 s. Aflaţi: a) câte minute a durat mişcarea; b) câte secunde a durat mişcarea;

19. Pe o scară rulantă, din staţia unui metrou, lungă de 10 m care urcă cu viteza de 2 m/s, un elev coboară alergând cu viteza de 4 m/s. În cât timp ajunge elevul la baza scării rulante? ***R:*** *$t = 5\ s$.*

20. Distanţa dintre oraşul Filiaşi şi municipiul Craiova este de 35 km. Calculaţi cât timp face un biciclist între cele două oraşe, ştiind că pe jumătate din distanţă se deplasează cu viteza v_1 = 35 km/h, iar pe cealaltă jumătate cu viteza v_2 = 17,5 km/h.

R: *$t = 1,5\ h$.*

21. Pe autostrada Piteşti – Bucureşti se deplasează uniform spre Bucureşti, două autoturisme. Primul pleacă din Piteşti cu viteza v_1 = 90 km/h, iar al doilea de la 60 km de Piteşti porneşte cu viteza v_2 = 40 km/h, după un sfert de oră. Aflaţi: a) timpul necesar primului autoturism să-l ajungă pe al doilea; b) distanţa parcursă de fiecare autoturism.

R: *a) $t_1 = 1\ h$, $d_1 = 90\ km/h$; b) $d_2 = 30\ km$.*

22. Un autoturism parcurge un sfert din drumul său cu viteza v_1, în continuare o treime din drum cu viteza $2v_1$, iar restul drumului cu viteza $3v_1$. Calculaţi viteza medie a autoturismului.

R: *$v_m = 9v_1/5$.*

23. Un vapor se deplasează pe Dunăre în aval (sensul curgerii) pe o distanţă de 36 km în timp de două ore. Cunoscând că viteza Dunării este de 4 km/h, calculaţi timpul necesar pentru a parcurge această distanţă la întoarcere (în sens contrar sensului curgerii). ***R:*** *$t_2 = 3\ h\ 36\ min$.*

24. Un autoturism a parcurs o distanţă de 60 km cu v_1 = 15 m/s iar în continuare a parcurs o distanţă de 80 km cu v_2 = 72 km/h. Calculaţi viteza medie şi reprezentaţi grafic viteza în funcţie de timp.

R: *$v_m = 63\ km/h$.*

25. Un biciclist a parcurs în trei zile o distanţă de 200 km. În prima zi el a parcurs un sfert din distanţă, în a doua zi a parcurs o treime din cât a rămas. Ce distanţă a parcurs biciclistul în a treia zi?

R: *$d_3 = 100\ km$.*

26. Un tren personal cu patru vagoane, având fiecare o lungime de 30 m şi o locomotivă lungă de 20 m, trece printr-un tunel de 80 m lungime cu o viteză de 72 km/h. Calculaţi intervalul de timp în care trenul traversează tunelul. ***R:*** *$\Delta t = 1\ s$.*

27. Pe Transfăgărăşan, o pantă de 25 km a fost urcată de un autoturism cu viteza de 20 km/h, iar la înapoiere a fost coborâtă cu viteza de 80 km/h. Calculaţi: a) media aritmetică a vitezelor; b) viteza medie a autoturismului.

R: *a) $M_{av} = 50\ km/h$; b) $v_m = 32\ km/h$.*

28. Peste un pod cu lungimea de 400 m trece un tren cu lungimea l_2 = 200 m cu viteza v = 72 km/h. Aflaţi durata traversării podului. ***R:*** *$t = 30\ s$.*

29. Două autobuze se deplasează rectiliniu uniform unul în urma celuilalt, aflându-se la o distanţă d = 50 km. Primul are viteza v_1 = 60 km/h, iar al doilea are viteza v_2 = 110 km/h. După cât timp cel de-al doilea autobuz îl ajunge pe primul?

R: *$t = 1\ h$.*

30. Din Craiova pleacă spre Bucureşti în acelaşi moment două autoturisme cu vitezele v_1 = 70 km/h, respectiv v_2 = 50 km/h. Să se calculeze la ce distanţă faţă de Craiova al doilea autoturism trece la o oră după primul. ***R:*** *$d = 175\ km$.*

31. Un vapor se deplasează pe Dunăre cu viteza constantă de 36 km/h între două localităţi. Dacă viteza apei este 2 m/s şi timpul deplasării în amonte este cu 4 h mai mare dcât timpul deplasării în aval, să se afle distanţa dintre cele două localităţi.

R: *$d = 345,6\ km$.*

32. Din două localităţi A şi B pleacă două autoturisme unul spre altul, cu vitezele v_1 = 70 km/h şi v_2 = 50 km/h. Autoturismele se întâlnesc la 20 km de jumătatea drumului. Calculaţi distanţa dintre cele două localităţi. ***R:*** *$d = 240\ km$.*

33. Din localităţile A şi B pleacă în acelaşi timp,

unul spre altul, două autoturisme, care merg până la întâlnire 1,5 ore, cu vitezele constante v_1 = 60 km/h şi v_2 = 40 km/h. Determinaţi: a) distanţa dintre localităţi; b) după cât timp de la plecare distanţa dintre cele două autoturisme este de 50 km.

R: *a) d = 150 km; b) t' = 1 h.*

34. Un pieton parcurge distanţa de 20 km. Un biciclist pleacă din acelaşi loc ca pietonul, cu două ore mai târziu, ajungând în acelaşi timp cu acesta. Ştiind că biciclistul are viteza de 10 km/h, aflaţi cu ce citeză a mers pietonul. ***R:*** *v' = 5 km/h.*

35. Un biciclist se deplasează rectiliniu şi uniform parcurgând distanţa d în timpul t_1. Dacă micşorează viteza cu 20 km/h, biciclistul parcurge distanţa d într-un timp de 3 ori mai mare. Calculaţi viteza biciclistului. ***R:*** *v = 30 km/h.*

36. Un autoturism a trecut prin oraşul Balş la ora 8 h 30 min 15 s, iar la ora 8 h 46 min 55 s a trecut prin municipiul Craiova, situat la 25 km de Balş. Aflaţi: a) când va trece autoturismul prin oraşul Filiaşi, situat la 60 km de oraşul Balş, dacă îşi menţine viteza constantă; b) cât a durat deplasarea autoturismul din Balş la Filiaşi.

R: *a) t = 9 h 10 min 15 s; b) Δt = 40 min.*

37. Două autoturisme pleacă din acelaşi loc, la o diferenţă de un sfert de oră, cu vitezele v_1 = 60 km/h primul, iar al doilea cu v_2 = 20 m/s. Calculaţi după cât timp de la plecarea celui de-al doilea autoturism, se întâlnesc acestea şi ce distanţă parcurg.

R: *t_2 = 1,25 h; d = 90 km.*

38. Un autoturism pleacă spre Piteşti (P) din municipiul Craiova (C) situat la 35 km de oraşul Filiaşi (F), la ora 9, cu viteza constantă de 50 km/h. După o jumătate de oră are o pană şi stă o jumătate de oră s-o repare în oraşul Balş (B). Distanţa Filiaşi – Piteşti este de 150 km. Calculaţi viteza cu care ar trebui să plece din Balş pentru a ajunge la Piteşti la ora 12. ***R:*** *v' = 45 km/h.*

39. Doi biciclişti se deplasează pe aceeaşi linie şi în acelaşi sens cu vitezele v_1 = 9 m/s şi v_2 = 16 m/s. Dacă în momentul iniţial biciclistul al doilea se află la distanţa d = 180 m faţă de primul biciclist, aflaţi după cât timp distanţa dintre cei doi biciclişti va fi d' = 40 m. ***R:*** *t = 20 s.*

40. Un tren de 150 m traversează un tunel lung de 450 m, cu viteza de 72 km/h. Determinaţi durata traversării tunelului. ***R:*** *Δt = 30 s.*

41. Din municipiul Craiova pleacă spre oraşul Filiaşi un biciclist cu viteza v_1. După ce biciclistul a parcurs 30 de km, din Craiova pleacă spre Filiaşi un autoturism cu viteza constantă de 6 ori mai mare decât a biciclistului. Vehiculele se întâlnesc în Filiaşi. Să se determine distanţa dintre cele două localităţi. ***R:*** *d = 36 km.*

42. Între localităţile A şi B sunt 90 de km. Un autoturism pleacă din A cu viteza constantă de 72 km/h, iar altul din B cu viteza constantă de 90 km/h. Aflaţi: a) după cât timp se întâlnesc autoturismele; b) distanţa străbătută de fiecare autoturism.

R: *a) t = 2000 s; b) d_1 = 40 km; d_2 = 50 km.*

43. Două autoturisme pleacă din oraşul Filiaşi, spre Bucureşti cu vitezele constante v_1 = 60 km/h şi v_2 = 80 km/h. Calculaţi: a) Cu cât creşte distanţa dintre autoturisme în funcţie de timp; b) Cât de mare este distanţa dintre autoturisme în momentul când primul autoturism parcurge 150 km.

R: *a) Δd = 20 km; b) Δd' = 50 km.*

44. Pentru nichelarea unui obiect cu suprafaşa de 1 dm^2 s-au folosit 88 g nichel. Aflaţi grosimea stratului de nichel, ştiind că ρ_{Ni} = 8,8 g/cm3.

R: *h = 0,1 mm.*

45. Un corp din aluminiu are masa de 5,4 kg şi volumul exterior de 2,3 dm^3. Există goluri în acest corp? Dacă există, ce volum au aceste goluri (ρ = 2,7 g/cm^3)? ***R:*** *V_g = 300 cm^3.*

46. Aflaţi volumul şi densitatea unui cub din metal, cunoscând că latura lui este 5 cm, iar masa de 975 g. Denumiţi metalul din care este făcut cubul.

R: *V = 125 cm^3, ρ = 7800 kg/m^3; fier.*

47. Un cub cu latura de 4 cm are masa de 499,2 g. Aflaţi densitatea substanţei din care este confecţionat cubul şi folosind tabelul cu densităţi specificaţi denumirea acestei substanţe.

R: *ρ = 7800 kg/m^3; fier.*

48. Calculaţi densitatea unui lichid cu masa m = 150 kg aflat într-un vas ce are formă paralelipipedică cu următoarele dimensiuni interioare: lungimea L = 1,5 m, lăţimea de trei ori mai mică decât lungimea, iar înălţimea cu Δh = 30 cm mai mică decât lăţimea. ***R:*** *ρ_l = 1000 kg/m^3*

49. Cât cântăreşte un patent din fier (ρ_{Fe} = 7,8 g/cm^3) care are volumul V = 0,05 dm^3? **R:** m = 390 g.

50. Aflaţi volumul unui şurub din fier (ρ_{Fe} = 7,8 g/cm^3) care cântăreşte 15,6 g. ***R:*** *V_{fier} = 2 cm^3.*

51. O scândură din lemn are lungimea de 2,5 m,

lăţimea de 30 cm şi grosimea de 2 cm. Cunoscând că densitatea lemnului este de 500 kg/m^3, aflaţi cât cântăreşte scândura. ***R:*** *m = 7,5 kg.*

52. Se amestecă mase egale a două lichide cu densităţile ρ_1 = 700 kg/m^3 şi ρ_2 = 800 kg/m^3. Aflaţi densitatea soluţiei celor două lichide.

R: *ρ = 740,66 kg/m^3.*

53. Pentru nichelarea unei plăci din fier cu suprafaţa de 10 dm^2 s-au întrebuinţat 17,6 g nichel. Aflaţi grosimea stratului de nichel de pe placă ştiind că ρ_{Ni} = 8,8 g/cm^3. ***R:*** *h = 0,02 mm.*

54. Dacă se agaţă de un dinamometru de laborator o tijă de 10 g şi o masă crestată tot de 10 g, acesta se alungeşte cu 6 mm. Cunoscând g = 10 N/kg, aflaţi constanta elastică a resortului.

R: *k = 33,3 N/m.*

55. Un cilindru de cupru, cu aria bazei S = 10 cm^2 şi înălţimea h = 40 mm, se suspendă de un resort cu constanta elastică k = 80 N/m. Calculaţi alungirea resortului, cunoscând ρ_{Cu} = 8,9 g/cm^3 şi g = 9,8 N/kg. ***R:*** *Δl = 4,33 cm.*

56. Într-un aliaj de alamă raportul dintre volumul cuprului şi cel al zincului este 7/2. Calculaţi: a) densitatea alamei (ρ_{Cu} = 8900 kg/m^3; ρ_{Zn} = 7100 kg/m^3); b) greutatea specifică a unui cub cu latura de 3 cm confecţionat din acest aliaj.

R: *a) $\rho_{alamă}$ = 8500 kg/m^3; b) G = 2,2491 N.*

57. Într-un cilindru cu înălţimea h = 60 cm şi raza bazei r = 2 cm este apă până la înălţimea h1 = 40 cm. Aflaţi: a) greutatea apei din vas ($\rho_{apă}$ = 1000 kg/m^3); b) greutatea uleiului ce trebuie turnat în vas pentru a-l umple (ρ_{ulei} = 900 kg/m^3). Se consideră g = 9,8 N/kg. ***R:*** *a) G_a = 4,92 N; b) G_u = 2,215 N.*

58. Un corp cu masa de 540 g are volumul de 200 cm^3. Calculaţi: a) greutatea corpului; b) densitatea corpului şi specificaţi din ce metal este confecţionat (g = 10 N/kg).

R: *a) G = 5,4 N; b) ρ = 2700 kg/m^3, aluminiu.*

59. Un corp cu masa de 135 g are volumul de 50 cm^3. Calculaţi: a) densitatea corpului; b) greutatea acestui corp, dacă g = 9,8 N/kg.

R: *a) ρ = 2700 kg/m^3; b) G = 1,323 N.*

60. Aflaţi greutatea unui cub cu latura de 1 dm şi densitatea ρ = 7,8 g/cm^3, ştiind că g = 9,8 N/kg.

R: *G = 76,44 N.*

61. Un corp din fier de formă paralelipipedică are lungimea L = 4 dm, lăţimea *l* = 20 cm şi înălţimea h = 50 mm (ρ_{Fe} = 7800 kg/m^3). Calculaţi greutatea corpului (g = 9,8 N/kg). ***R:*** *G = 30,576 N.*

62. Două forţe concurente $\vec{F_1}$ şi $\vec{F_2}$ acţionează asupra unui corp astfel: $\vec{F_1}$ spre est şi $\vec{F_2}$ spre nord. Ştiind că F_1 = F_2 = 5 N, aflaţi valoarea rezultantei acestora. ***R:*** *R = 7 N.*

63. Un corp din lemn, cu greutatea G = 4 N, este suspendat de un fir. Asupra acestuia acţionează o forţă de 3 N pe direcţie orizontală. Specificaţi poziţia firului de suspensie şi calculaţi modulul forţei care întinde firul. ***R:*** *F' = 5 N.*

64. O cutie este trasă pe podeaua orizontală cu o forţă de 100 N, ce face cu orizontala unghiul de 45°. Calculaţi forţa care deplasează cutia pe orizontală.

R: *F = 70,5 N.*

65. Calculaţi rezultanta dintre forţa de tracţiune a unui autoturism, ce are valoarea de 1000 N şi forţa de frecare ce se opune mişcării cu modulul de 700 N. ***R:*** *R = 300 N.*

66. Un corp cu masa de 5 kg este tras pe un plan orizontal cu coeficientul de frecare μ = 0,2. Aflaţi forţa de frecare şi forţa de tracţiune când corpul se mişcă cu viteza constantă, iar g = 9,8 N/kg.

R: *F_f = 9,8 N.*

67. Un corp de masă m = 20 kg este deplasat în mişcare rectilinie uniformă pe o suprafaţă orizontală. Să se calculeze forţa de tracţiune dacă forţa de frecare reprezintă un sfert din greutate. Se dă g = 10 N/kg. ***R:*** *F_t = 50 N.*

68. Un elev trage o cutie cu masa de 15 kg pe un drum orizontal prin intermediul unui cablu cu masă neglijabilă, orientat la un unghi α = 60° faţă de acest drum, deplasându-se rectiliniu şi uniform. Coeficientul de frecare dintre cutie şi drum este μ = 0,5 şi considerând g = 10 N/kg, calculaţi valoarea forţei exercitată de elev asupra cablului.

R: *F = 150 N.*

69. Două corpuri de dimensiuni mici situate la o distanţă de 3 cm unul faţă de celălalt sunt încărcate fiecare cu sarcinile electrice egale cu 100 nC. Calculaţi forţa de interacţiune electrostatică dintre cele două corpuri. ***R:*** *F = 0,1 N.*

70. Ce tensiune se creează într-un fir de care se trage cu o forţă de 2 N? ***R:*** *T = 2 N.*

71. Un corp cu masa de 5 kg este agăţat de un cablu. Cunoscând g = 9,8 N/kg, aflaţi tensiunea din cablu. ***R:*** *T = 49 N.*

72. Un corp din fier cu lungimea de 3 m, lăţimea

de 2 m şi înălţimea de 1 m, este aşezat pe sol cu suprafaţa cea mai mică. Calculaţi presiunea exercitată de corp pe sol (g = 10 N/kg, ρ = 7,8 g/cm^3). ***R:*** *p = 234 kPa.*

73. Un tractor trage o remorcă pe o distanţă Δd = 300 m cu o viteză constantă, efectuând un lucru mecanic de 21 kJ. Calculaţi: a) forţa cu care a fost trasă remorca; b) forţa de frecare.

R: *a) F = 70 N; b) F_f = 70 N.*

74. O forţă $\vec{F}$ care face un unghi α = 60° (cos60° = 0,5) cu suprafaţa orizontală şi are o valoare de 20 N, trage un corp pe o distanţă de 30 m pe această suprafaţă. Calculaţi lucrul mecanic efectuat de această forţă. ***R:*** *L = 300 J.*

75. Un resort de constantă elastică 150 N/m, este comprimat cu 10 cm. Calculaţi lucrul mecanic efectuat de resort, la destindere, până la poziţia iniţială. ***R:*** *L = 1,5 J.*

76. Un corp se deplasează pe distanţa d = 30 m efectuând un lucru mecanic de 600 J. Aflaţi valoarea forţei care acţionează asupra acestui corp sub un unghi α = 60° cu direcţia deplasării.

R: *F = 40 N.*

77. Un elev cu masa m_1 = 40 kg, aşezat pe o săniuţă cu masa m_2 = 8 kg, coboară o pantă cu înălţimea h = 20 m în timp de 8 s. Cunoscând g = 9,8 N/kg, aflaţi: a) lucrul mecanic efectuat; b) puterea mecanică. ***R:*** *a) L = 9408 J; b) P = 1176 W.*

78. Sub acţiunea unei forţe F = 50 N, un corp este deplasat cu o viteză constantă v = 3 m/s, timp de 5 minute. Aflaţi lucrul mecanic efectuat de această forţă şi puterea mecanică consumată.

R: *L = 45 kJ; P = 150 W.*

79. Sub acţiunea unei foreţe F = 50 N, un corp este deplasat în mişcare uniformă cu viteza de 18 km/h, timp de 12 minute. Determinaţi lucrul mecanic efectuat de această forţă şi puterea sa.

R: *L = 180 kJ; P = 250 W.*

80. Un corp cu greutatea de 3 kN este ridicat de o macara la înălţimea de 4 m. Aflaţi: a) puterea dezvoltată de motorul macaralei, dacă corpul este ridicat în 3 s; b) forţa necesară pentru ridicarea corpului, la aceeaşi înălţime, pe un plan înclinat cu lungimea de 10 m, neglijând frecările.

R: *a) P = 4 kW; b) F = 1,2 kN.*

81. Cu un scripete compus se ridică o greutate de 50 N la înălţimea de 12 m. Cunoscând că pentru ridicarea greutăţii este necesară o forţă de 26 N, determinaţi randamentul scripetelui compus.

R: *η = 96%.*

82. Pe un plan înclinat, cu lungimea de 2 m şi cu randamentul mecanic de 75% se ridică un corp cu greutatea de 600 N, la înălţimea de 1 m. Calculaţi: a: a) forţa ce trebuie aplicată; b) ce valoare are forţa dacă se neglijează frecările.

R: *a) F = 400 N; b) F_1 = 300 N.*

83. Un corp cu greutatea de 800 N este tras pe un plan înclinat cu lungimea de 8 m şi înălţimea de 2 m. Forţa de frecare dintre corp şi plan este 10 N. Determinaţi: a) cu ce forţă trebuie tras corpul ca să urce pe planul înclinat cu viteza constantă; b) care este randamentul planului înclinat.

R: *a) F = 210 N; b) η = 95,23%.*

84. O macara produce o putere utilă de 85 kW consumând pentru aceasta 106 kW. Determinaţi randamentul macaralei. ***R:*** *η = 80%.*

85. O turbină construită pe un râu din munţi este pusă în mişcare de apa acestuia, ce cade de la înălţimea h = 20 m, cu un debit de 300 kg/s. Cunoscând randamentul turbinei η = 90% şi g = 10 N/kg, calculaţi puterea utilă a turbinei.

R: *Pu = 54 kW.*

86. Calculaţi energia cinetică a unei bărci, care împreună cu vâslaşul are masa de 150 kg şi se deplasează, cu viteza de 10 m/s, pe un lac.

R: *E_c = 7,5 kJ.*

87. Aflaţi energia cinetică a unui autoturism, cu masa de 1 t, care se deplasează cu viteza de 72 km/h. ***R:*** *E_c = 200 kJ.*

88. Determinaţi viteza unei bărci care împreună cu vâslaşul are o masă de 160 kg şi o energie cinetică de 320 J. ***R:*** *v = 2 m/s.*

89. Între oraşele Filiaşi şi Craiova apa râului Jiu curge cu o viteză de 3 m/s. Aflaţi energia cinetică a 2 m^3 de apă, ştiind că $\rho_{apă}$ = 1 g/cm^3. ***R:*** *E_c = 9 kJ.*

90. Aflaţi greutatea unui corp care se mişcă cu viteza de 3 m/s şi comprimă un resort orizontal, ce are constanta elastică de 54 N/m, cu 0,1 m. Se dă g = 10 N/kg. ***R:*** *G = 0,6 N.*

91. Calculaţi energia potenţială a unui elicopter de 2 t, în care se află un pilot cu m_2 = 70 kg, aflat la înălţimea de 500 m. Se dă g = 9,8 N/kg.

R: *E_p = 10143 kJ.*

92. Un corp cu masa de 3 kg cade liber de la înălţimea h = 50 m. Se consideră g = 10 N/kg. Să se determine: a) energia cinetică a corpului în

momentul atingerii pământului; b) înălţimea la care energia cinetică a corpului este egală cu energia potenţială. ***R:*** *a) E_c = 1500 J; b) h' = 25 m.*

93. Câtă căldură degajă 200 g cositor prin răcire de la 120° C la 20° C, cunoscând $c_{cositor}$ = 230 J/kg·K? ***R:*** *Q = 460 J.*

94. Pentru a încălzi o cărămidă de la 20° C la 30° C s-au consumat 30000 J. Aflaţi masa cărămizii, cunoscând $c_{cărămidă}$ = 750 J/kg·K. ***R:*** *m = 4 kg.*

95. Un bazin plin cu apă, cu dimensiunile 4 m, 2 m şi 1 m îşi ridică temperatura, într-o zi, cu 4° C. Aflaţi căldura absorbită de apa din bazin, cunoscând că c_a = 4185 J/kg·°C şi ρ = 1000 kg/m^3.

R: *Q = 133920 kJ.*

96. Aflaţi cantitatea de căldură necesară încălzirii unui vas din zinc cu masa de 1,5 kg, în care este apă cu masa de 3 kg, ştiind că încălzirea se face de la 10° C la 60° C, c_{zinc} = 399 J/kg·grd, iar $c_{apă}$ = 4185 J/kg·grd. ***R:*** *Q_t = 657675 J.*

97. Ce masă m_1 de cupru (c_1 = 380 J/kgK) se poate încălzi cu Δt_1 = 200 K, dacă s-ar putea folosi toată căldura degajată de o masă m_2 = 10 kg de apă (c_2 = 4180 J/kgK), prin răcire de la 100° C la 50°C?

R: *m_1 = 27,5 kg.*

98. Un corp cu capacitatea calorică 340 J/kg, primeşte o căldură de 2720 J. Cu ce temperatură se încălzeşte corpul? **R:** ΔT= 8 K.

99. Prin arderea completă a 5 dm^3 de lemn se degajă o căldură de 31250 MJ. Care este densitatea lemnului, dacă puterea calorică a lui este q = 12,5 MJ/kg? ***R:*** *ρ = 50 kg/m^3.*

100. Câtă apă se poate încălzi, de la 20° C la 70° C, prin arderea a 5 kg de cărbune cu puterea calorică q = 29260 kJ/kg (cunoscând $c_{apă}$ = 4185 J/kg·K), fără să existe pierderi de căldură.

R: *m_a = 699,16 kg.*

101. Un motor termic efectuează un lucru mecanic de 2486 J, absorbind de la combustibilul ars, o cantitate de căldură Q = 5972 J. Calculaţi randamentul motorului. ***R:*** *η= 42%.*

102. Calculaţi căldura consumată de un motor termic, care dezvoltă un lucru mecanic de 39 kJ şi are un randament de 30%. ***R:*** *Q_c = 130 kJ.*

103. Un motor efectuează un lucru mecanic de 360 MJ timp de 5 ore. Determinaţi puterea motorului şi randamentul său, dacă se ştie că în acest timp consumă 90 *l* de benzină cu densitatea ρ = 700 kg/m^3. ***R:*** *P = 20 kW; η= 28%.*

104. Un motor termic, cu randamentul η= 50%, dezvoltă o forţă de tracţiune F = 650 N pe o distanţă d = 400 km. Ştiind că puterea calorică a combustibilului ars este q = 40 MJ/kg, aflaţi cantitatea de combustibil consumată. ***R:*** *m = 13 kg.*

105. Ce căldură este necesară pentru a topi 5 kg de aluminiu aflat la temperatura de 20,1° C? Se cunosc: $c_{aluminiu}$ = 895 J/kg·K λ_{topire} = 400000 J/kg; t_{topire} = 660,1° C. ***R:*** *Q = 4864000 J.*

106. Calculaţi căldura necesară, pentru ca dintr-un bloc de gheaţă, cu masa de 10 kg şi cu temperatura de -5° C, să se obţină apă cu temperatura de +5° C. Se dă: $c_{gheaţă}$ 2090 J/kg·grd, λ_{top} = 335000 J/kg; $c_{apă}$ = 4185 J/kg·grd.

R: *Q = 3613750 J.*

107. O cantitate de apă, cu masa de 10 kg şi temperatura de 12° C, se răceşte şi îngheaţă până la -5° C. Aflaţi căldura degajată de apă, în acest fenomen de răcire, cunoscând c_a = 4185 J/kg·°C, λ_g = 334400 J/kg şi c_g = 2090 J/kg·°C.

R: *Q = 3950,7 kJ.*

108. Calculaţi rezistenţa electrică a unui fir de nichelină lung de 1 m şi cu diametrul de 0,4 mm ştiindcă rezistivitatea nichelinei este ρ = 42·10^{-8} Ω·m. ***R:*** *R = 3,3 Ω.*

109. Calculaţi rezistenţa electrică a unui bec prin care trece un curent electric cu intensitatea de 0,3 A, când la capetele filamentului acestuia se aplică o tensiune de 12 V. ***R:*** *R = 40 Ω.*

110. La capetele unui conductor de cupru cu masa de 150 g şi diametrul de 0,2 mm se aplică o tensiune de 12 V. Să se calculeze: a) rezistenţa conductorului; b) intensitatea curentului din conductor. Se dau: ρ_{Cu} = 18·10-9 Ω·m şi d_{Cu} = 8900 kg/m^3. ***R:*** *a) R = 307 Ω; b) I = 0,039 A.*

111. La capetele unui conductor cu rezistenţa R = 80 Ω se aplică o tensiune U = 24 V. Aflaţi intensitatea curentului cu care este parcurs conductorul. ***R:*** *I = 0,3 A.*

112. Un generator de curent continuu are t.e.m. de 4,5 V şi rezistenţa interioară r = 0,5 Ω. Calculaţi intensitatea curentului electric debitat de generator când la bornele lui este conectat un rezistor cu rezistenţa de 22 Ω. ***R:*** *I = 0,2 A.*

113. La bornele unui generator cu reziszenţa interioară r = 0,5 Ω se leagă un conductor cu rezistenţa R = 29,5 Ω.

Cunoscând intensitatea curentului ce trece prin conductor I = 0,6 A, calculaţi t.e.m. a generatorului. ***R:*** *E = 18 V.*

114. Calculaţi intensitatea curentului electric produs de o baterie de acumulatoare (E = 12 V, r = 1 Ω), dacă la bornele acesteia este conectat un rezistor cu rezistenţa de 59 Ω. ***R:*** *I = 0,2 A.*

115. Un acumulator este conectat la un bec electric cu rezistenşa de 20 Ω, producând un curent cu intensitatea de 0,2 A. Cunoscând că rezistenţa interioară a acumulatorului este de 0,04 Ω, calculaţi tensiunea electromotoare a acumulatorului. ***R:*** *E = 4,008 V.*

116. Determinaţi căderea internă de tensiune a unui generator electric care are t.e.m. de 100 V, rezistenţa internă de 1 Ω şi alimentează un circuit cu rezistenţa exterioară de 54 Ω. ***R:*** *u = 2 V.*

117. La bornele unei baterii cu t.e.m. de 48 V şi rezistenţa interioară r = 20 Ω este conectat un voltmetru care indică 47 V. Aflaţi rezistenţa voltmetrului. ***R:*** *R = 940 Ω.*

118. Un generator electric, cu t.e.m. de 3 V, formează un circuit cu un rezistor cu rezistenţa R = 10 Ω. Calculaţi intensitatea curentului de scurtcircuit. ***R:*** $I_{SC} = 0,6\ A$.

119. Patru rezistoare identice se leagă în serie, apoi îm paralel, iar diferenţa dintre rezistenţele ecivalente este de 30 Ω. Calculaţi valoarea rezistenţei. ***R:*** *R = 8 Ω.*

120. Patru rezistoare identice, grupate în serie, au rezistenţa echivalentă R_S = 16 Ω. Calculaţi rezistenţa echivalentă, dacă cele patru rezistoare vor fi grupate în paralel. ***R:*** $R_P = 1\ \Omega$.

121. Ce valoare are reistenţa internă a unui generator electric, dacă două rezistoare cu aceeaşi rezistenţă electrică R legate în serie produc un curent cu intensitatea de două ori mai mică decât atunci când sunt legate în oaralel? ***R:*** *r = R.*

122. Într-un circuit electric, cu un generator de curent ce are E = 4 V, se află un rezistor cu R = 20 Ω. Se taie acest rezistor în patru părţi care se leagă în paralel. Considerându-se rezistenţa interioară a generatorului electric neglijabilă, să se calculeze intensitatea curentului ce trece prin circuit înainte de tăierea rezistorului şi după tăierea acestuia. ***R:*** *I = 0,2 A, I' = 3,2 A.*

123. La bornele unui generator electric, cu rezistenţa interioară r = 0,5 Ω, este legat un rezistor cu R_1 = 20 Ω parcurs de un curent cu intensitatea de 0,2 A. În circuitul aceluiaşi generator este montat un alt rezistor cu R_2 = 5 Ω parcurs de un curent cu intensitatea de 0,8 A. Determinaţi tensiunea electromotoare a generatorului. ***R:*** *E = 4,5 V.*

124. Un consumator electric cu rezistenţa R_c = 160 Ω este cuplat în serie cu un reostat cu rezistenţa R = 280 Ω şi alimentate timp de 10 ore de la o reţea cu tensiunea U = 220 V. Calculaţi: a) intensitatea curentului electric ce trece prin consumator; b) energia electrică consumată. ***R:*** *a) I = 0,5 A; b) W = 1,1 kWh.*

125. Tensiunea între firele unui troleibuz de 400 V, dezvoltă, o forţă de tracţiune de 2800 N, care îl deplasează rectiliniu cu viteza constantă de 28,8 km/h. Calculaţi: a) intensitatea curentului electric; b) energia electrică primită în 1,5 h. ***R:*** *a) I = 56 A, b) W = 33,6 kWh.*

126. Un reşou de 450 W şi un bec electric de 100 W sunt legate în paralel la o sursă de curent cu tensiunea de 200 V. Calculaţi: a) intensitatea curentului electric; b) rezistenţa electrică a celor două consumatoare; c) rezistenţa echivalentă a circuitului. ***R:*** *a) I = 2,5 A; b)* $R_1 = 107,5\ \Omega$; $R_2 = 484\ \Omega$; *c)* $R_p = 88\ \Omega$.

127. Printr-un fierbător electric cu rezistenţa de 80 Ω trece un curent electric de 4 A. Aflaţi puterea fierbătorului. ***R:*** *P = 1280 W.*

128. Dintr-un fir (conductor) de nichelină, cu diametrul de 0,4 mm şi rezistivitatea $\rho = 42 \cdot 10^{-1}$ Ω·m, se confecţionează un reşou cu puterea de 2 kW la tensiunea de 220 V. Aflaţi lungimea firului. ***R:*** *l = 7,233 m.*

129. Aflaţi rezistenţa unui fierbător electric care funcţionează la 200 V şi dezvoltă o căldură de 44 kJ în 2 minute. ***R:*** *R = 132 Ω.*

130. În timp de 1 minut, pe un rezistor legat la o reţea electrică de 220 V, se degajă o cantitate de căldură Q = 60 kJ. Calculaţi rezistenţa conductorului. ***R:*** *R = 48,4 Ω.*

131. Printr-un rezistor cu rezistenţa de 60 Ω trece un curent electric de 2 A. Aflaţi durata trecerii curentului electric prin rezistor pentru a produce, prin efect Joule, căldura necesară ridicării temperaturii a doi litri de apă de la θ_1 = 30° C la

$\theta_2 = 80°$ C.

132. Un rezistor cu rezistenţa R = 83,6 Ω aflat într-un calorimetru cu apă este parcurs de un curent cu intensitatea I = 2 A. Se constată că variaţia de temperatură este de 1° C/s. Să se afle masa de apă din calorimetru. Se cunoaşte c = 4180 J/kg·grd.

R: *m = 0,08 kg.*

133. Aflaţi rezistenţa unui rezistor, prin care trece un curent de 2 A, timp de 9 min 18 s, pentru a produce prin efect Joule, căldura necesară ridicării temperaturii a doi litri de apă de la $\theta_1 = 20°$ C la $\theta_2 = 40°$ C. Se cunosc: $c_{apă} = 4185$ J/kg·K şi $\rho_{apă} = 1000$ kg/m^3. ***R:*** *R = 75 Ω.*

134. Un rezistor cu lungimea 2,82 m şi rezistivitatea $\rho = 1{,}1 \cdot 10^{-6}$ Ωm, a fost folosit pentru încălzirea unui volum de 400 ml apă de la 5° C la 95° C timp de 6 minute. Dacă randamentul termic η = 90%, iar U = 120 V şi cunoscând $c_{apă} = 4190$ J/kg·K şi $\rho_{apă} = 1000$ kg/m^3, calculaţi secţiunea acestui rezistor. ***R:*** *S = 0,1 mm^2.*

135. Aflaţi cât argint s-a depus pe catodul unei băi electrolitice în care este o soluţie de azotat de argint, în timp de 20 min, dacă intensitatea curentului este de 0,4 A ($K_{Ag} = 1{,}118$ mg/C).

R: *m_{Ag} = 566,4 mg.*

136. Calculaţi cantitatea de nichel depusă într-o soluţie de sulfat de nichel la trecerea unui curent de 3 A timp de 1 h şi 30 min ($K_{Ni} = 0{,}3041$ mg/C).

R: *m_{Ni} = 1,686 g.*

137. Calculaţi masa de cupru depusă pe catodul unei băi electrolitice în care se află o soluţie de sulfat de cupru (piatră vânătă) şi prin care trece un curent de 0,6 A timp de 30 min, cunoscând $K_{Cu} = 0{,}32$ mg/C. ***R:*** *m_{Cu} = 345,6 mg.*

138. Printr-o soluţie de azotat de argint trece un curent electric timp de 0,5 h. Sarcina electrică transportată este de 1800 C. Cunoscând $K_{Ag} = 1{,}118$ mg/C, aflaţi intensitatea curentului electric şi masa de argint depusă.

R: *I = 1 A; m_{Ag} = 1,012 g.*

Prof. Traian DĂNĂNĂU,
Fizică. Probleme cu rezolvări şi ghicitori pentru Gimnaziu

EVRIKA! – MAGAZIN

Ce ar fi dacă...

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

Aşa cum se relata şi în revista CYGNUS 1(29)-2019 la rubrica CYGNUS-Magazin, ca o curiozitate la prima vedere, în centrul aeroportului Huston (S.U.A.) se află o statuie de mari dimensiuni reprezentând o... vacă purtând pe cap o cască de cosmonaut (!) cu inscripţia: *„Aceste vaci ne-au asigurat... posibilitatea de a ajunge în Cosmos!”*

Se comenta faptul că acest lucru este departe de a fi considerat drept o curiozitate: prin această statuie naţiunea americană a subliniat încă odată că economia avansată a S.U.A. s-a realizat şi cu aportul agriculturii (zootehniei) alături de activităţile industriale, în condiţiile statuării şi aplicării consecvente a principiilor vieţii creştine. Situaţia prezentată ne poate duce cu gândul şi la noi românii care, după cum se ştie, putem fi consideraţi drept urmaşi ai unui neam de păstori.

Ca urmare, oaia pentru românii de astăzi ar fi ceea ce este vaca pentru americani (pentru hinduşi vaca este considerată animal sfânt). Ce ar fi ca în centrul aeroportului Henri Coandă din Bucureşti să se ridice o statuie de mari dimensiuni a unei... oi, căreia, însă, ar fi indecent să-i punem pe cap o cască de cosmonaut dat fiind că România nu reprezintă o ţară ce urmăreşte un anume program de explorare a spaţiului cosmic. Oricum, nivelul de civilizaţia la care s-a ajuns (şi, mai ales, am fi putut ajunge) se datorează şi evoluţiei zotehniei privind creşterea şi exploatarea acestui animal care a inspirat inclusiv literatura în spaţiul mioritic în care vieţuim. În plus, oaia şi progenitura ei (mielul) este prezentă în literatura biblică, în istoria creştinismului. Mielul este considerat drept cel mai blând, cuminte, inocent şi total neagresiv în raport cu alte animale. Nu cred că trebuie să ne fie ruşine că străbunii noştri au fost ciobani, după cum americanilor nu le este ruşine că străbunii lor au fost văcari...

Nici astăci şi, probabil, niciodată, nu ne vom putea lipsi de aceste animale. Vorba unei urături mai vechi, rostite la ferestrele gospodarilor (şi la uşile celor de la bloc) în seara Anului Nou:

„Regele câtă-i de mare,
de la plug are mâncare”.

Anomaliile apei

Elevi: Gabriel Popa, Mihaela Bîcîin, Andreea Ion, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila
Îndrumător prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

Apa este un lichid inodor, insipid și incolor, de cele mai multe ori, sau ușor albăstrui sau chiar verzui în straturi groase. Apa este o substanță absolut indispensabilă vieții, indiferent de forma acesteia, fiind unul dintre cei mai importanți solvenți. Apa este un compus chimic al hidrogenului și al oxigenului, având formula chimică brută H_2O. Apa este una din substanțele cele mai răspândite pe planeta Pământ, formând unul din învelișurile acesteia, hidrosfera.

Forțele intramoleculare sunt forțele care țin împreună atomii sau ionii care formează compușii chimici. Acestea sunt legăturile covalente (polare, nepolare și coordinative) și legăturile ionice. Așadar, forțele intramoleculare se referă la forțe care acționează în interiorul moleculei. Forțele intermoleculare sau interacțiunile intermoleculare sunt forțele care acționează între moleculele, atomii sau ionii unei subtanțe și sunt responsabile de starea de agregare și de proprietățile fizice ale subtanțelor. Cele mai importante forțe intermoleculare sunt următoarele: forțele de dispersie London; legăturile de hidrogen; interacțiile dipol-dipol. Interacțiile dipol-dipol și forțele de dispersie London se mai numesc și forțe van der Waals.

Forțele intermoleculare sunt mult mai slabe decât forțele intramoleculare. Cu toate acestea, de tăria forțelor intermoleculare depind starea de agregare a subtanțelor cât și proprietățile lor fizice, precum temperaturile lor de fierbere și de topire, sau presiunea de vapori.

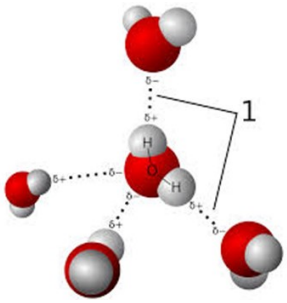
Trecerea unei substanțe din stare solidă în stare lichidă și apoi în stare gazoasă presupune învingerea forțelor dintre moleculele subtanței respective. Acest lucru se poate îndeplini prin schimbarea temperaturii sau a presiunii.

Punctele de topire ale compușilor ionici sunt foarte ridicate datorită forțelor de atracție electrostatică foarte puternice dintre ioni.

În cazul subtanțelor moleculare, starea de agregare cât și alte proprietăți fizice, depind și de masa moleculelor care formează substanța. Într-o serie de compuși cu structuri asemănătoare, creșterea masei moleculare duce la creșterea punctelor de topire și de fierbere în seria respectivă. Însă anumite substanțe între moleculele cărora se formează legături de hidrogen au comportamente și proprietăți diferite.

Legăturile de hidrogen sunt cele mai puternice dintre forțele intermoleculare și sunt interacțiuni de natură electrostatică ce se stabilesc atunci când un atom de hidrogen legat covalent de un atom puternic electronegativ cu volum atomic mic se alfă în vecinătatea altui atom puternic electronegativ care are o pereche de electroni neparticipanți. Se stabilesc, deci, între moleculele polare care conțin hidrogen și atomi puternic electronegativi cu un volum atomic mic, de obicei, atomi de: *O*, *N* sau *F*. Așadar, exemple de molecule între care se formeză legături de hidrogen sunt: H_2O, HF, NH_3.

Substanțele între moleculele cărora se stabilesc legături de hidrogen au anumite proprietăți prin care se deosebesc de alți compuși cu masa moleculară apropiată. Spre exemplu, aceste substanțe sunt solubile în solvenți cu ale căror molecule pot forma legături de hidrogen; de asemenea, aceste substanțe au valorile punctelor de topire și de fierbere mai ridicate.



Deși sunt interacțiuni mai slabe decât interacțiunile intramoleculare precum legăturile covalente și ionice, legăturile de hidrogen joacă un rol extrem de important în menținerea integrității structurale a numeroase molecule importante din organismele vii: proteine, enzime, acizi nucleici.

Modul în care se formează legături de hidrogen între moleculele de apă:

- oxigenul este atomul cu electronegativitatea cea mai mare din molecula de apă, așadar , electronii celor două legături covalențe cu atomii de hidrogen sunt mai puternic atrași către atomul de oxigen. Consecința este formarea a doi dipoli : fiecare atom de hidrogen are un pol pozitiv (sarcina parțial pozitivă), iar oxigenul este polul negativ (sarcina parțial negativă).

- În plus, oxigenul are două perechi de electroni neparticipanți la legătura covalentă, perechi ce vor atrage alți atomi de hidrogen.

- Când moleculele de apă se apropie între polul negativ al uneia și polul pozitiv al alteia se stabilește o forță de atracție electrostatică, adică o legatură de hidrogen.

- Legatura de hidrogen dintre molecule se simbolizează printr-o linie punctată între atomii între care se stabilește interacțiunea moleculară.

Datorită acestor legături de hidrogen apar urmatoarele anomalii ale apei:

1. Apa caldă şi apa rece au proprietăţi opuse, comportamentul anormal fiind mai accentuat la temperaturi joase, la care proprietăţile apei suprarăcite diferă adesea de cele ale gheţii cristalizate hexagonal;

2. Când apa suprarăcită este încălzită, dimensiunile moleculelor se diminuează şi apa devine mai uşor compresibilă, indicele său de refracţie creşte, la fel viteza de propagare a sunetului, capacitatea de a dizolva gaze scade, este mai uşor de încălzit şi conductivitatea sa termică creşte;

3. Prin contrast, pe măsură ce apa caldă este încălzită, devine mai uşor compresibilă, indicele său de refracţie scade, la fel viteza de propagare a sunetului, gazele devin mai solubile, devine mai greu de încălzit şi un conductor termic mai slab;

4. Prin creşterea presiunii, moleculele individuale se dilată, viteza de deplasare a moleculelor este mai mare în apa rece decât în apa caldă;

5. Apa caldă îngheaţă mai rapid decât apa rece, iar gheaţa se topeşte la comprimare (cu excepţia situaţiilor în care se aplică presiuni înalte, când apa lichidă se solidifică la comprimare);

6. Viteza de propagare a sunetului în apă crește pâna la o temperatură de aproximativ 74°C, ajungând la 1500 m/s, după care începe să scadă. Aceasta este influențată de presiune, temperatură și concentrația de săruri. La o temperatură de 1^{0}C, viteza sunetului în apă este de 4 m/s.

Anomaliile de fază ale apei:

Apa are un punct de topire şi un punct de fierbere anormal de înalte; Apa are un punct critic (punctul final al unei curbe în diagrama de fază) anormal de înalt; Apa solidă prezintă mai multe varietăţi structurale (stabile şi metastabile, cristaline şi amorfe) decât orice altă substanţă; Conductivitatea termică, modulul de rigiditate şi viteza de propagare a sunetului ale gheţii scad cu creşterea presiunii; Structura apei lichide se modifică la presiune înaltă; Apa suprarăcită prezintă două faze şi un punct critic suplimentar la aproximativ -91°C; Apa lichidă se poate suprarăci cu uşurinţă, dar este vaporizată cu dificultate; Apa lichidă există la temperatură foarte coborâtă şi îngheaţă (se solidifică) la încălzire; Apa lichidă poate fi supraîncălzită cu uşurinţă, iar apa fierbinte îngheaţă mai repede decât apa rece (efectul Mpemba); Amplitudinea de vibraţie a apei calde este mai mare decât a apei reci; Moleculele de apă se contractă la creşterea temperaturii şi se dilată la creşterea presiunii.

Anomaliile termodinamice ale apei:

Căldura de topire a apei prezintă un maxim la -17°C; Căldura specifică de încălzire a apei are o valoare dublă faţă de cea a gheţii sau a vaporilor; Capacitatea termică specifică (CP şi CV) a apei este neobişnuit de ridicată; Capacitatea termică specifică CP prezintă un minim la 36°C şi prezintă un minim în raport cu temperatura; Capacitatea termică specifică Cv prezintă un maxim la aproximativ -45° C; Căldura şi entropia de vaporizare, ca şi căldura de sublimare au valori anormal de mari; Conductibilitatea termică a apei este mare şi creşte la o valoare maximă la aproximativ 130°C; Apa își păstrează forma lichidă pe un interval larg de temperatură, cuprins între *0*° C și *100*°C. Datorită structurii sale, apa, ar trebui să fiarbă la temperaturi scăzute, care nu există pe pământ, iar noi nu am cunoaște decât apa sub formă de vapori.

Anomaliile fizice ale apei ca material:

Apa are o vâscozitate neobişnuit de mare, care creşte pe măsură ce temperatura scade şi, sub 33°C, scade cu creşterea presiunii; Coeficientul de difuzie este mare şi descreşte cu scăderea temperaturii; La temperaturi coborâte, autodifuzia apei creşte pe măsură ce cresc densitatea şi temperatura; Apa are o tensiune superficială neobişnuit de mare; Cu creşterea temperaturii, solubilitatea în apă a gazelor cu structură nepolară scade până la o valoare minimă, după care (respectând comportamentul normal) creşte; Constantele dielectrice (care reflectă opoziţia unui mediu faţă de forţele de atracţie între particulele încărcate cu sarcini) ale apei şi gheţii sunt neobişnuit de mari (la 0°C, aer: 1; gheaţă: 3,2; apă: 80); Constanta dielectică a apei prezintă un

maxim la aproximativ 30°C; Mobilităţile protonilor şi anionilor hidroxil (produşi ai ionizării apei) sunt anormal de mari în câmp electric; Conductivitatea electrică a apei înregistrează un maxim la 230°C şi creşte considerabil cu frecvenţa; Relaţiile dintre constantele de disociere a acizilor slabi în soluţie apoasă şi temperatură prezintă un minim; Punctul triplu al apei este punctul în care toate cele trei stări de agregare ale apei coexistă liber și simultan, în echilibru termodinamic. Cel mai cunoscut puct triplu al apei este la *0,01*°C; Pe de altă parte, apa are un *punct ctitic* deosebit de ridicat. Punctul critic este starea de agregare a apei în care dispar diferențele dintre proprietățile ale stării lichide şi ale celei gazoase. Punctul critic al apei este atins la o temperatură de 374°C și o presiune de 217 atmosfere, ceea ce o face un fluid supercritic.

Curiozități:

- Se pare că potrivit UNESCO , cea mai pură apă este în Finlanda. În total savanții au studiat apa în 122 de țări. În timpul cercetărilor s-a dovedit că circa un miliard de oameni nu au deloc acces la apă pură;

- Ştiți care apă se trasformă mai repede în gheață: caldă sau rece? Dacă e să ne gândim logic, atunci desigur că rece. Apa fierbinte ar trebui mai întâi de toate să se răcească. Nu-i așa? Însă cercetările arată că în gheață se transformă mai rapid apa fierbinte decât cea rece. Răspunsul exact la întrebarea „de ce apa fierbinte îngheță mai repede ca cea rece?” nu există.

- Desigur toți ținem minte din fizică că apa îngheață la *0*°C, iar temperatura de fierbere este *100*°C. Cu toate acestea există un termen numit „suprarăcirea apei”. Această proprietate o poate avea doar apa pură, fară aditivi. Chiar și la răcirea apei la *0*°C ea rămâne în stare lichidă, însă totuși temperatura de îngheț există, dar ea este mai mică decât în cazul apei simple.

Bibliografie:

https://ro.wikipedia.org/wiki/Ap%C4%83
https://lectii-virtuale.ro/teorie/forte-intermoleculare-legaturi-de-hidrogen
https://stiintasitehnica.com/experimente-cu-apa-anomaliile-apei/
https://jurnalspiritual.eu/anomaliile-apei-stiati-ca/
https://ro.scribd.com/doc/240795290/Anomaliile-Apei

Istoria anecdotică a științei

Mihaela Bulai, Elena Bulai

Aprox. 450 î.Hr.

- ***Leucip din Milet*** *introduce un concwept similar cu cel de atom afirmând că materia este alcătuită dintr-o unitate indivizibilă. El afirmă că orice eveniment are o cauză naturală, excluzând explicaţiile bazate pe intervenţii supranaturale.*

GENIALĂ INTUIŢIE!

Despre **Leucip** nu se ştie mare lucru. A trăit în secolul V î. Hr. (nu se cunoaşte exact perioada), a plecat din Milet în Elea unde a devenit elevul lui Zenon. După 450 î. Hr. A înfiinţat o şcoală în Abdera, unde Democrit i-a fost elev strălucit.

Sunt atât de puţine date despre viaţa lui Leucip încât i-a fost pusă la îndoială chiar şi existenţa. Aristotel şi Teofast, doi reprezentanţi cu greutate ai filosofiei antice, îl citează adesea, uneori alături de Democrit, ceea ce atestă existenţa istorică a lui Leucip.

Iată câteva idei ştiinţifice ale lui Leucip: Universul este fără sfârşit, doar unele părţi ale Universului sunt pline, altele sunt goale. Aceste părţi, „plinul” şi „golul”, se numesc elemente. Din ele se nasc lumile care sunt nenumărate. De asemenea, Leucip afirmă că lucrurile sunt într-o permanentă mişcare.

Leucip a intuit că există particule materiale care sunt pline complet şi de accea sunt indivizibile. Din aceste particule invizibile sunt constituite toate lucrurile din lume.

Genială intuiţie! Astfel, Leucip semnează actul de naştere al fizicii atomice.

Aprox. 440 î. Hr.

- ***Empedocle din Akragas*** *lansează ideea că ar exista patru substanţe elementare: foc, aer, pământ şi apă. Ele suferă modificări dacă sunt supuse acţiunii a două forţe contrare: dragoste şi discordie. După Empedocle, lumea nu este decât un „amestec” între particulele celor patru elemente fundamentale. Mişcarea nu are nici început şi nici sfârşit, iar schimbările lucrurilor sunt produse de cauze exterioare şi se reduc la trecerea unor elemente în locul altora, la unirea şi desfacerea elementelor de bază.*

UN ZEU EXILAT PE PĂMÂNT

Empedocle (496-435 î. Hr.), născut în Sicilia într-o familie distinsă, era pe de o parte un fizician ilustru, iar pe de altă parte un mistic entuziast. Prin cuvântări avântate dorea să întoarcă poporul de la „fapte nebuneşti”. Îi plăcea să epateze şi să se impună prin puterea pe care i-o dădea ştiinţa pe care o poseda. Era neistovit în cercetarea misterelor din cer şi de pe pământ. Ucenici lui îl divinizau, iar poporul îl preamărea, încântat de vindecările miraculoase pe care, se spune, reuşea să le facă. În privinţa misticismului se pare că a fost influenţat de bunicul său cu acelaşi nume, admirator al lui Pitagora.

Lui Romain Roland i se păreau foarte mari meritele ştiinţifice alelui Empedocle, care face parte din „noul curent naturalist”, ca şi Anaxagoras, Leucip şi Democrit. După cum afirmă el este un premergător al atomismului lui Epicur, un deschizător de drumuri în biologia modernă (precursor al lui Darwin), în el se întâlnesc două curente ştiinţifice ale timpului său: ştiinţa experimentală iniţiată de Alcmaion din Crotona şi ştiinţa mistică a lui Pitagora.

Empedocle a susţinut o teorie proprie despre cele patru elemente, apă, aer, foc şi pământ, din a căror combinare a apărut tot ceea ce există. Ele însele ar fi produsul a două forţe motrice: Dragoste (atracţie) şi Ură (respingere), aflate într-o luptă continuă, din care s-a născut Pământul şi vieţuitoarele. Conform viziunii lui asupra lumii, omul este un univers în Univers. Poemele lui Emedocle „Despre natură” şi „Purificările” au exercitat o influenţă considerabilă asupra gândirii antice.

Simţindu-se în legătură cu puteri de dincolo se deda la magie. Se povestea că învia morţi şi că putea comanda elementelor. Martor la acestea s-a pretins a fi fost filosoful Gorgias.

Era medic, inginer, cercetător al naturii, unul dintre primii care a făcut din experiment metodă ştiinţifică.

Aristotel îl numeşte descoperitor al retoricii. Empedocle s-a amestecat şi în luptele politice ale vremii, provocând o revoltă populară împotriva tiraniei. Se spune că după îndepărtarea tiranului i s-a oferit coroana regală, dar a refuzat-o. Spre sfârşitul vieţii s-a retras la Peloponez, unde a şi murit.

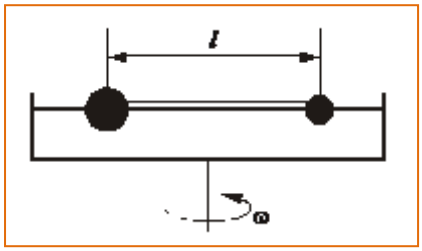
Legenda spune că s-ar fi aruncat în craterul vulcanului Etna pentru ca prin această dispariţie fără urmă elevii lui să creadă că s-ar fi înălţat la cer, intrând în lumea zeilor. Pentru ca poarta intrării lui în acea lume să fie cunoscută şi-a lăsat sandalele la vedere.

Aşa a dispărut filosoful Empedocle, cu port mândru şi regesc, cu pretenţia de a fi un zeu exilat pe Pământ.

Probleme propuse pentru liceu

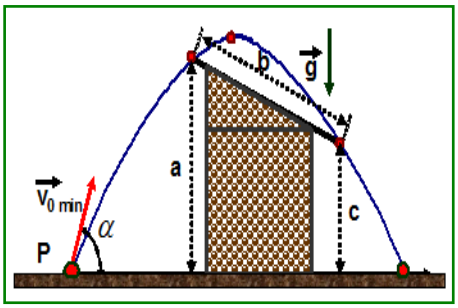
Clasa a IX-a

1. Două bile cu masele $m_1 = 3\ kg$ şi $m_2 = 1\ kg$ sunt legate între ele printr-un fir inextensibil şi de masă neglijabilă, cu lungimea de $l = 1m$. Bilele pot aluneca fără frecare pe o tijă orizontală trecută prin centrul lor, ca în figură. Sistemul se poate roti în jurul unui ax vertical. Se cer: **a.)** Cum trebuie aşezate bilele astfel ca ele să-şi păstreze poziţia şi în cazul rotaţiei? **b.)** La ce viteză unghiulară tensiunea în fir va fi de $T = 48\ N$?



R: $r_1 = 0{,}25\ m;\ r_2 = 0{,}75\ m;\ \omega = 8\ rad/s$

2. Un om aruncă de la sol o piatră (considerată punctiformă) peste o clădire cu acoperiş a cărui secţiune transversală este un trapez dreptunghic (vezi *figura*!, bazele trapezului având lungimile **a** şi **c**, iar latura neparalelă, nu perpendiculară pe baze, având lungimea **b**). Cu ***viteza iniţială minimă*** v_{0min} trebuie lansată piatră pentru a trece peste acoperişul înclinat?



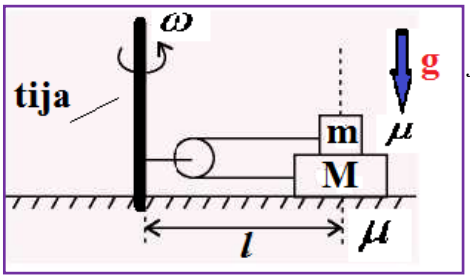
Se cunosc dimensiunile clădirii: acoperișul are lățime **b**, iar două din marginile sale au înălțimi **a** și **c**, iar accelerația gravitațională este g, baza clădirii fiind pe suprafață orizontală.

R: $v_{0\,min.} = \sqrt{g(a+b+c)}$.

3. Un fir inextensibil şi de masă neglijabilă având lungimea $l = 2\ m$ este legat de un cui orizontal la înălţimea $H = 3\ m$ faţă de sol. De celălalt capăt al firului este prins un corp cu masa $m = 0{,}5\ kg$. Să se determine: **a.)** ce ***viteză iniţială minimă*** $\vec{v}_{0min}$ trebuie imprimată bilei – în poziţia de echilibru – pentru a descrie un cerc în plan vertical? **b.)** care este ***energia bilei*** în raport cu solul; **c.)** ce valoare are ***tensiunea maximă din fir***?

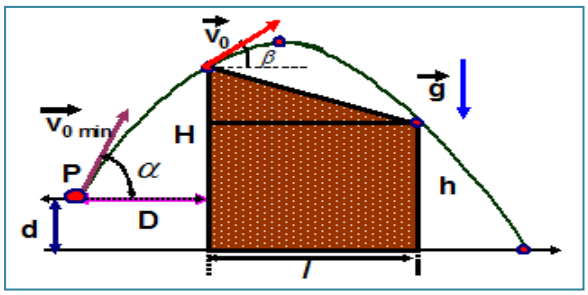
R: $v_{0min} = 10\ m/s$; $E = 30\ J$; $T_{max} = 30\ N$

4. O tijă metalică (considerată filiformă) este sudată în centrul unui disc metalic orizontal (tija fiind normală/perpendiculară pe planul discului), se rotește cu viteză unghiulară constantă ω. De tijă este legat un scripete ideal, peste care este trecut un fir ideal, inextensibil, flexibil, la capete firului fiind conectate două corpuri de mase **M** și **m** *(M>m)*, așa cum se arată în *figura alăturată*!. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul **M** și **m**, precum și corpul **M** și suprafața discului este același, având valoarea μ. Determinați ***viteza unghiulară maximă*** ω_{max} a discului, pentru care cele două corpuri nu alunecă unul față de altul. Se cunosc mărimile fizice: M, m, μ, accelerația gravitațională locală g și distanța ***l*** , la care se află centrele masice ale celor două corpuri față de tijă (centrele masice ale celor două corpuri fiind situate pe aceeași verticală, paralelă cu tija).



R: $\omega \le \sqrt{\dfrac{(3m+M)}{M-m}\cdot\mu\cdot g}$.

5. Un elev/student aruncă o minge (considerată punctiformă) de la înălțimea **d** peste un zid sub formă de ***trapez dreptunghic*** de înălțimi **H** și respectiv **h** (H>h) și lățime/grosime ***l*** (vezi *figura!*). Cu ce ***viteză minimă*** v_{0min}. trebuie să arunce, sub ce unghi α față



de orizontală și la ce distanță D trebuie să se așeze de zid? Se cunosc următoarele mărimi fizice: H, h, l, d și accelerația gravitațională g. *Caz particular*: d = 0, mingea este aruncată de la nivelul solului. Se neglijează frecările.

R: $v_{0\,min.} = \sqrt{g[\sqrt{(H-h)^2+l^2}+(H+h-2d)]}$;

$v_0 = \sqrt{g(\sqrt{(H-h)^2+l^2}\ -(H-h)}$;

$\cos\alpha = (v_0/v_{0\,min.})\cdot\cos\beta$; $tg\beta = v_{0.min}^2/gl$;

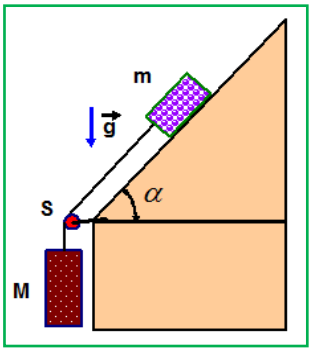
$D = v_{0\,min.}\cdot\cos\alpha\cdot\dfrac{v_{0min.}\sin\alpha - v_0\sin\beta}{g}$.

6. Prin dreptul aceleiași borne/pietre kilometrice trec, unul după altul, în același sens două mobile: primul într-o ***mişcare rectilinie uniformă accelerată*** cu viteza iniţială de $v_0 = 5$ m/s şi acceleraţia de a = 0,5 m/s^2, iar al doilea după un interval de timp Δt într-o ***mişcare rectilinie uniformă*** cu viteza de $v_1 = 25$ m/s. Să se determine : **a.)** pentru ce valori ale lui Δt mobilele se întâlnesc de două ori? **b.)** dacă $\Delta t = 7\ s$, precizaţi momentele şi poziţiile celor două întâlniri ($t_0 = 0$).

R: $\Delta t<16s$; $t_1 = 10\ s$; $x_1 = 75\ m$;

$t_2 = 70\ s$; $x_2 = 1575\ m$

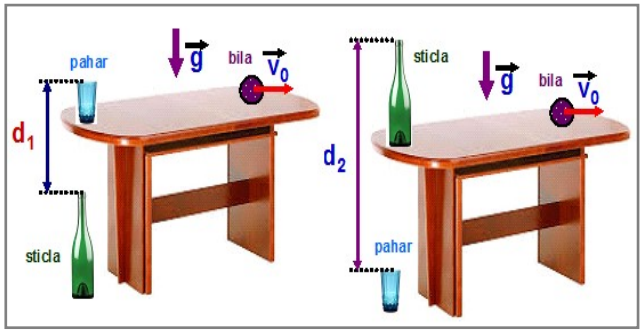
7. Un corp cu masa de m = 8 kg aflat pe un plan înclinat de unghi α = 30° este legat printr-un fir ideal, inextensibil si de masă neglijabilă de un al doilea corp cu masa de M = 2kg ca în figură. Scripetele este ideal, iar corpul 1 se mişcă pe plan cu frecare, forţa de frecare având valoarea de $F_{fl} = 30$ N, accelerația



gravitațională fiind g = 10 m/s^2. Să se determine: **a.)** ***accelerația corpurilor*** când sistemul este lăsat liber; **b.)** ***tensiunea*** în firul de legătură.

R: *a = 3 m/s^2; T = 14 N*

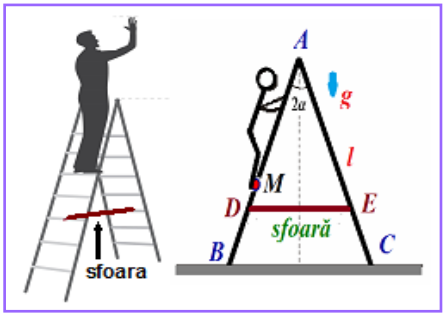
8. Pe o masă (orizontală!), aflată pe o suprafață orizontală, se află un pahar, iar pe suprafața



orizontală (sub masă, pe aceeași suprafață orizontală (parchet), pe care se află și masa) se află o sticlă. Un elev a măsurat distanța dintre dopul sticlei și suprafața superioară a paharul (aflate pe aceeași verticală!), aceasta fiind d_1, iar apoi a interschimbat sticla cu paharul și a determinat distanța dintre dopul sticlei și suprafața superioară a paharul, aceasta fiind în acest caz, d_2 (vezi *figura*!) . Apoi de pe suprafața mesei a lansat o bilă (punctiformă) cu viteza inițială v_0, aceasta ajungând pe suprafața orizontală, pe care se află masa. Cunoscând mărimile fizice d_1, d_2 și accelerația gravitațională locală g, determinați ***timpul de zbor*** al bilei, până aceasta ajunge pe suprafața orizontală (parchet!). Se neglijează frecările.

R: $t = \sqrt{(d_1 + d_2)/g}$

9. Un lucrător stă pe o scară dublă conform figurii alăturate. Cât de mare este ***tensiunea în sfoara*** ce leagă între ele cele două jumătăți ale scării? Se neglijează

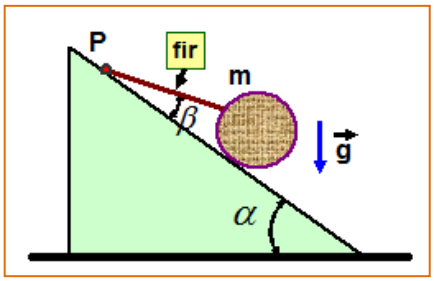


frecările dintre scară și suprafața de susținere. De asemenea masa scării se neglijează, iar greutatea omul se aplică în punctul M. Se cunosc: greutatea lucrătorului G = mg,

unghiul de deschidere al scării $2\alpha = \sphericalangle(\overline{AB}, \overline{AC})$

AB = l, AM = l/2, AD = 3l/4. ***R:*** *T = (G/3)·tgα.*

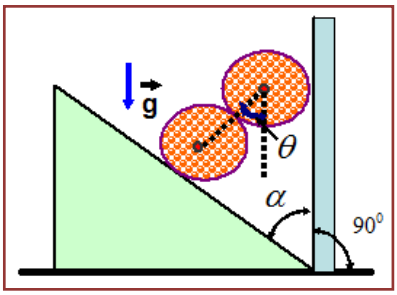
10. O bilă cu masa m = 12 kg se află în echilibru pe un plan înclinat, neted, de unghi α = 53° (sin53° = 0,8) este legată printr-un fir ideal, inextensibil si de



masă neglijabilă într-un punct P, firul făcând unghiul β = 16° cu suprafața planului înclinat (vezi *figura!).*Neglijând frecările, determină ***forța de reacțiune normală*** $\vec{N}$ din partea planului, ce acționează asupra bilei (g = 10 m/s^2).

R: *N = 100 N*

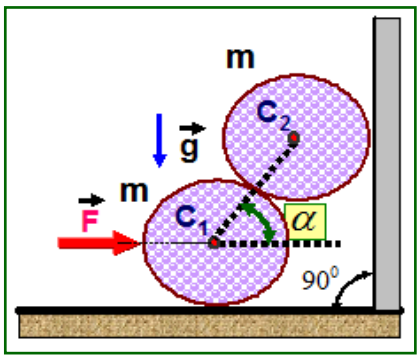
11. Doi cilindrii identici (având aceeași masă și dimensiuni geometrice) se află în echilibru între un plan înclinat și un perete vertical, unghiul dintre cele două plane fiind α = 60° (vezi *figura!).*



Neglijând forțele de frecare cu planul vertical și planul înclinat, precum și dintre cilindri, determinați ***unghiul θ***. Se consideră accelerația gravitațională locală g = 10 m/s^2.

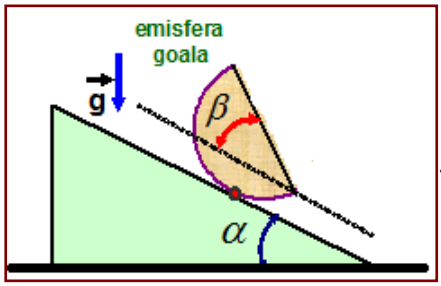
R: *tgθ = 2·ctgα ⇒ θ = arctg (2 / √3)*

12. Două bile/sfere identice (având aceeași greutate G = 40 N și aceeași rază), netede, se află în echilibru între un plan orizontal și un perete vertical, sub acțiunea unei forțe orizontale $\vec{F}$, care acționează pe direcția centrul C_1 (vezi *figura!).* Cunoscând G = 40 N, unghiul α =53°



dintre direcția C_1C_2 și *direcția orizontală* și neglijând forțele de frecările cu planul vertical și planul înclinat, precum și frecare dintre bile, determinați ***valoarea forței*** $\vec{F}$. ***R:*** *F = 30 N*

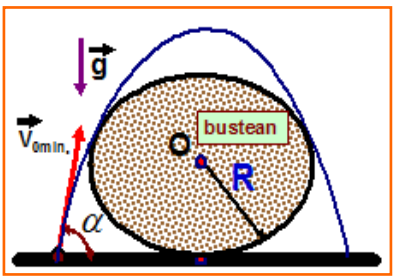
13. O coajă subțire (uniformă!) semisferică, se găsește în repaus și în echilibru pe un plan înclinat



cu unghiul de înclinare α, așa cum se arată în *figura alăturată*! Dacă suprafața planului înclinat este suficient de aspră pentru a preveni alunecarea semisferei, iar unghiul făcut de planul emisferei, cu planul înclinat este β = 60°, determinați ***unghiul de înclinare*** *α*. **Obs**. Reamintim că centrul de masă /centrul de greutate al unei ***emisferei goale*** se află *la jumătatea distanței dintre polul emisferei și baza acesteia*, pe axa de simetrie a emisferei.

R: *α = 30°*

14. Un buștean cilindric cu raza R, se află pe sol (plan orizontal). De la nivelul solului este aruncată peste buștean, o mică pietricică (punctiformă!), care – l traversează razant (vezi figura!).



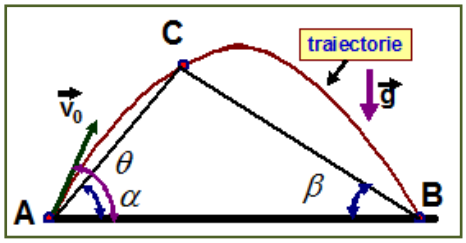
Demonstrați că ***valoarea minimă posibilă*** $\vec{v_0}$ ***a vitezei de lansare*** a pietricelei pentru ca aceasta să treacă peste buștean, este dată de relația

$$v_{0\,min.} = \sqrt{2gR(\sqrt{a}+\sqrt{b})}$$

unde a și b sunt niște constante pozitive, reale. Cât este suma (a+b)? Se neglijează frecările.

R: *a + b = 3*

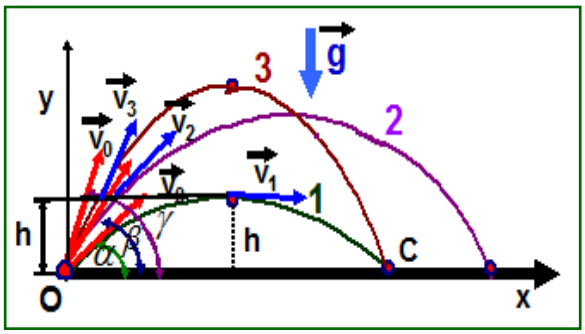
15. Din punctul **A** se lansează oblic în câmp gravitațional uniform, o bilă punctiformă care cade în punctul **B**, care se află pe aceeași orizontală ca și **A**. Cunoscând faptul că **C** este un punct de pe traiectoria corpului și că unghiurile α = m(CÂB) și β = m(CBÂ), au valorile α = 45°, *tgβ = 1/3*, determinați unghiul de lansare θ, al bilei. Se neglijează frecările.



R: *θ = 53°*

16. Legea mișcării rectilinii a unui mobil raportată la axa *Ox* este dată de relația $x(t) = t^3/3 - 3t^2 + 8t + 4$ *(unde toate mărimile fizice care apar sunt exprimate în unități de măsură din* ***S.I.****)* i. Considerând că mișcarea mobilului se efectuează în intervalul temporal $t \in [0s, 5s]$ și notând cu S_1 ***distanța totală*** parcursă, iar cu S_2 ***distanța*** parcursă ***în mișcarea decelerată*** *(a<0)*, determină și raportul S_1/S_2. ***R:*** $S_1/S_2 = 14/11$.

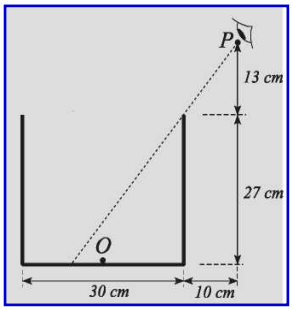
17. Trei proiectile sunt aruncate (toate) simultan din același punct O, cu aceeași viteză



inițială $\vec{v_0}$, dar sub diferite unghiuri de lansare (α >β>γ) față de orizontală (mișcările proiectilelor, fiind în același plan vertical!) (vezi *figura!)*. ***Înălțimea maximă*** atinsă de proiectilul **3** este h. Bătaia proiectilelor **1** și **3** este ***aceeași*** , iar cea a proiectilului 2, este ***maximă***. La înălțimea h, vitezele proiectilelor $\vec{v_1}$, $\vec{v_2}$, $\vec{v_3}$ au orientările indicate pe figură. Notăm cu T_1, T_2, și T_3 timpii de zbor ai celor trei proiectile până ating solul. **a.)** Ce relație există între vitezele $\vec{v_1}$, $\vec{v_2}$, $\vec{v_3}$ la înălțimea h? **b)** Ce relație există între unghiurile de lansare α, β și γ? (în afara relației din enunț!) **c)** Demonstrați relația: $T_1^3 + T_3^2 = 2 \cdot T_2^2$.

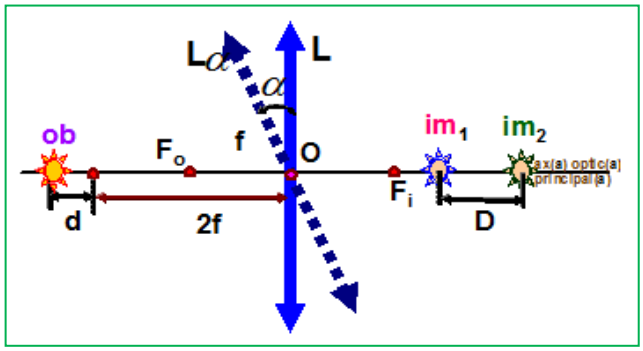
R: $v_1=v_2=v_3$; α+γ=45°.

18. Un observator P, aflat la înălțimea H = 40 cm privește fundul unui vas cilindric opac, descoperit la baza superioară, la centrul vasului aflându-se un mic obiect **O**, pe care acesta nu-l observă. Inițial vasul este gol, dimensiunile acestuia fiind: diametrul d = 30 cm și înălțimea L= 27 cm (vezi *figura*!). Până la ce ***înălțime minimă*** h_{min} trebuie turnată apă (n_{apa} = 4/3) în vasul cilindric, astfel ca observatorul să vadă obiectul **O.**



R: *hmin ≈ 22,6 cm.*

19. Un punct luminos se află pe axul optic principal al unei lentile convergente (subțiri), la distanţa *d* de dublul distanței focale *2f* a lentilei, adică *(-x1 = 2f + d > 0)* în faţa acesteia, şi îşi formează imaginea în lentilă, *f > 0* fiind *distanţa focală* a lentilei. Se roteşte apoi lentila în jurul

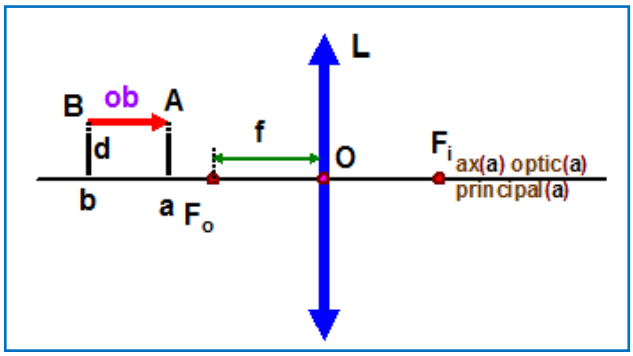


centrului optic O, cu unghiul α faţă de poziţia iniţială, în sens trigonometric (*vezi figura!*), aceasta (lentila!) formându-i o nouă imagine a punctului obiect respectiv pentru această nouă poziţie. Reprezentaţi schematic formarea imaginilor în lentilă. Cunoscând mărimile: **distanţa focală** a lentilei *f* şi **unghiul** *α, α∈(0°, 60°)*, determinaţi **distanţa** D de la ***vechea imagine*** la ***noua imagine*** formată de lentilă. Caz particular *d = 0.*

R: $D = \frac{f(2f+d)^2}{f+d} \cdot \frac{(1-\cos\alpha)}{(2f+d)\cos\alpha - f}$;

$d = 0 \Rightarrow D = \frac{4f(1-\cos\alpha)}{2\cos\alpha - 1}$.

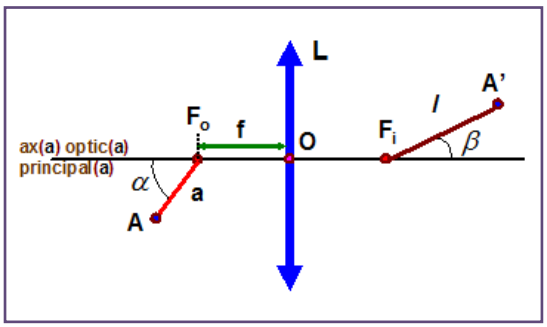
20. Segmentul **AB**, este aşezat paralele cu axul optic principal al lentilei convergente cu distanţa focală **f**, capete segmentului aflându-se



la distanţele **a** şi **b** de centrul optic al lentilei, **b > a > f** (vezi figura!). Cunoscând distanţa **d** la care se află segmentul **AB** de axul optic principal al lentilei şi mărimile **a**, **b** şi **f**, determinaţi lungimea ***l*** a imaginii segmentului **AB**, formate de lentilă. Reprezentaţi schematic formarea imaginii obiectului **AB** prin lentilă.

R: $l = f\sqrt{f^2+d^2}\left(\frac{1}{a-f} - \frac{1}{b-f}\right)$.

21. Considerăm punctul obiect **A,** care îşi formează imaginea reală în punctul **A',** prin lentila



convergentă. Cunoscând distanţa de la punctul A, la **focarul principal obiect** al lentilei convergente, a şi unghiul α dintre **AF$_o$** şi axul optic principal al lentilei, determinaţi distanţa de la **A'** la **focarul principal imagine F$_i$** al lentilei. Se cunosc mărimile fizice: ***distanţa focală*** a lentilei **f**, distanţa ***a*** şi unghiul α.

R: $l = \frac{f}{a \cdot \cos\alpha}\sqrt{f^2 + a^2 \cdot \sin^2\alpha}$.

Prof. ANTONIE Dumitru,
Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu

22. Două forţe $\vec{F_1}$ şi $\vec{F_2}$ fac între ele un unghi α∈[0, π/2] având rezultanta $\vec{R}$. Să se determine F_1 şi F_2 ştiind că în cazul α = 0, rezultanta este $\vec{R_0}$. *Aplicaţie numerică:* α = π/2rad; R = 10√19 N şi F_2 = 20 N sau invers: F_1 = 20 N şi F_2 = 30 N.

R: *F_1 = 30 N; F_2 = 20 N*
sau invers F_1 = 20 N şi F_2 = 30 N

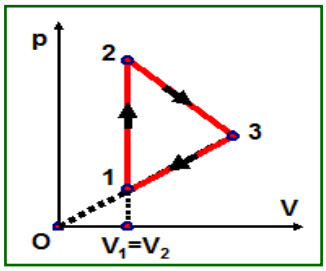
23. Din punctul O se lansează o minge care loveşte normal un perete verticala la înălţimea AB = h faţă de planul orizontal din care se lansează mingea. Neglijând rezistenţa aerului şi cunoscând distanţa OA = nh, n > 0, să se determine viteza de lansare a mingii şi unghiul faţă de orizontală a direcţiei acestei viteze. *Aplicaţie numerică:* n = 2.

R: *$\alpha = 45°$; $v_0 = 2\sqrt{gh}$.*

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

Clasa a X-a

1. Un număr ν de moli de gaz ideal, parcurge ciclul de transformări liniare **1→ 2 → 3 → 1**, din diagrama Clapeyron – Mendeleev, pOV (presiune–volum) următoare. Cunoscând mărimile: ν, temperaturile absolute/termodinamice ale stărilor **1** și stării **2**, T_1 și respectiv T_2 și faptul că $T_2 = T_3$, adică stările **2** și **3** se află pe aceeași izotermă, determinați ***lucrul mecanic total*** L efectuat pe ciclul **1→ 2 → 3 → 1**.

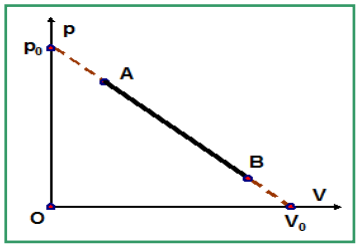


R: $L = \nu \cdot R \cdot (T_2 - T_1)\left[\sqrt{\frac{T_2}{T_1}} - 1\right]$.

2. Determinați ***căldura molară medie*** *C* a unui gaz ideal, în funcție de volumul V, într-o ***transformare liniară*** de forma p = a·V + b, unde a și b sunt constante reale. Se mai cunosc: căldura molară izocoră Cv, constanta universală a gazelor perfecte/ideale R, a și b. Caz particular b=0.

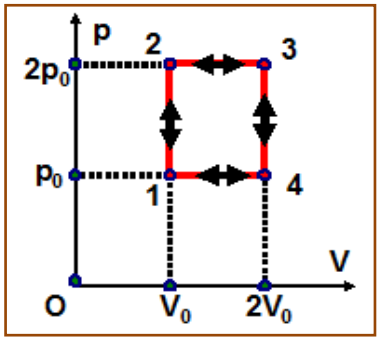
R: $C(V) = C_V + R\,\frac{a \cdot V + b}{2a \cdot V + b}$

3. Determinați ***căldura molară*** *C* a unui gaz ideal, în funcție de volumul V, într-o ***transformare liniară*** de forma p = a·V + b, unde a<0 și b>0, a,b ∈ℜ, din diagrama alăturată. Se cunosc: exponentul adiabatic γ al gazului, constanta universală a gazelor perfecte/ideale R și raportul V/V_0.



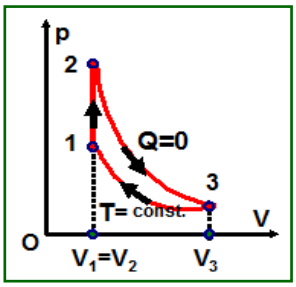
R: $C(V) = C_V + R/(\gamma - 1)\cdot[\gamma - (\gamma + 1)V/V_0]/(1 - 2V/V_0)$

4. Un gaz ideal, parcurge ciclul de transformări liniare 1→ 2 → 3 → 4 → 1, din diagrama Clapeyron – Mendeleev, pOV (presiune – volum) alăturată. Cunoscând exponentul adiabatic γ al gazului, determinați ***randamentul motorului termic*** care ar funcționa după acest ciclu η și ***eficiența*** ε, ***a mașinii frigorifice*** care funcționează după ciclul 1→ 4 → 3 → 2 → 1.



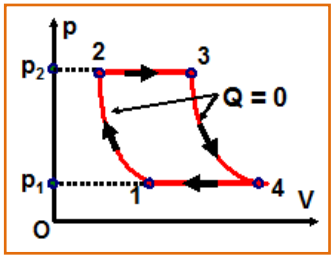
R: $\eta = \frac{\gamma - 1}{2\gamma + 1}; \varepsilon = \frac{\gamma + 2}{\gamma - 1}$.

5. Un gaz ideal, parcurge ciclul de transformări liniare 1→ 2 → 3 → 1, din diagrama Clapeyron – Mendeleev, pOV (presiune – volum) alăturată, în care 1 → 2 este o transformare izocoră, 2→ 3 este adiabată, iar transformarea 3→ 1 este o izotermă. Cunoscând exponentul adiabatic γ al gazului și raportul de comprimare izotermă $k = V_3/V_1 > 1$ determinați ***randamentul*** η ***al motorului termic*** care ar funcționa după acest ciclu.



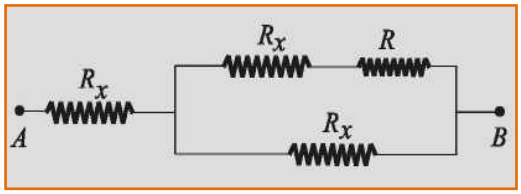
R: $\eta = 1 - (\gamma - 1)\frac{\ln k}{k^{\gamma - 1} - 1}$.

6. Un gaz ideal, parcurge ciclul de transformări liniare 1→ 2 → 3 → 4→ 1, din diagrama Clapeyron–Mendeleev, pOV (presiune – volum) alăturată, în care 1→ 2 și 3→ 4 sunt transformări *adiabatice*, iar transformările 2→ 3 și 4→ 1 sunt *izobare*. Cunoscând exponentul adiabatic γ al gazului și raportul $k = p_1/p_2 < 1$ determinați ***randamentul*** η ***al motorului termic*** care ar funcționa după acest ciclu.



R: $\eta = 1 - k^{(\gamma - 1)/\gamma}$.

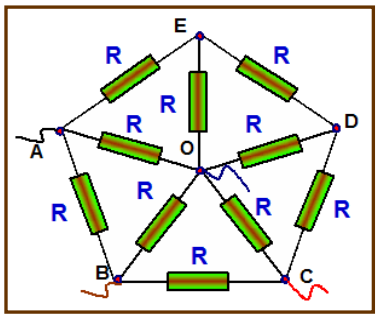
7. Să se determine **rezistența** *Rx* în funcție de rezistența R, astfel încât rezistența electrică



echivalentă dintre bornele **A** și **B** ale circuitului din figura alăturată să fie egală cu R.

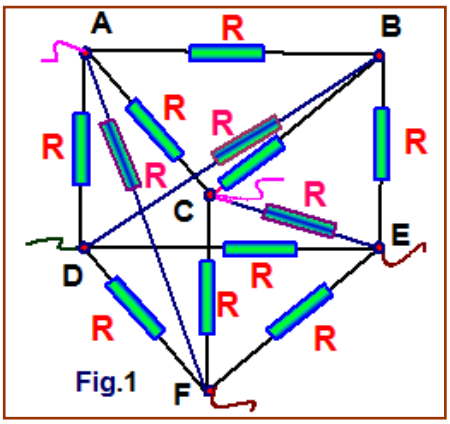
R: $R_X = \frac{R}{\sqrt{3}}$

8. Să se determine **rezistența echivalentă** între vârfurile **A** și **B, A** și **C,** respectiv **vârful A** și **centrul O** ale carcasei din sârmă în forma de **pentagon regulat ABCDF** din figura alăturată (**O** fiind centrul pentagonului)**.** Toți cei **10** rezistori sunt identici, fiecare având valoarea rezistenței electrice **R**.



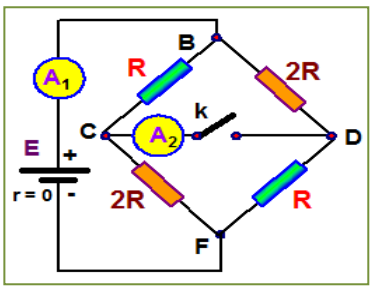
R: $R_{eAB} = \frac{6R}{11}$; $R_{eAC} = \frac{8R}{11}$; $R_{eAO} = \frac{5R}{11}$.

9. Să se determine **rezistența echivalentă** între **vârfurile A** și **D**, alte ***prismei triunghiulare*** **ABCDEF**, între **vârfurile C** și **D** de pe **fața laterală a pătratului ACFD**, între **vârfurile A** și **F**, și respectiv între **vârfurile A** și **C** ale carcasei metalice de formă prismă triunghiulară, din figura alăturată (figura 1!)**.** Toți cei **12** rezistori aflați pe muchiile prismei și pe cele trei diagonale ale fețelor laterale (**AF**, **CE** și **BD**) sunt identici, fiecare având valoarea rezistenței electrice **R**.



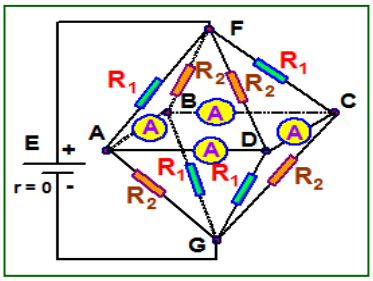
R: $R_{eAD} = \frac{7R}{12}$; $R_{eCD} = \frac{R}{2}$; $R_{eAF} = \frac{7R}{12}$; $R_{eAC} = \frac{7R}{12}$.

10. În montajul electric din figura alăturată, când întrerupătorul **K** este deschis, ampermetrul A_1 indică valoarea **I**. Ce intensitate indică ampermetrul A_2, dacă întrerupătorul **K** se închide. Cele două ampermetre se consideră ideale, iar sursa de tensiune electrică se consideră, de asemenea ideală. Ce intensitate a curentului electric indică A_1 în acest caz (**K** închis)?



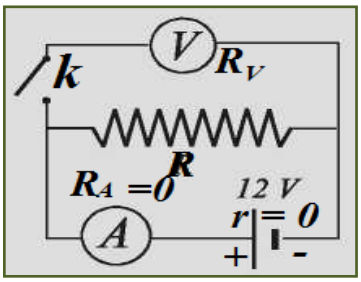
R: $I_{K\,\text{inchis}} = \frac{3I}{8}$; $I_{A_1 K\,\text{inchis}} = \frac{9I}{8}$.

11. În schema electrică din figura următoare, este o carcasă metalică în formă de **octaedru** realizat din sârmă, ale căror rezistențe ale muchiilor „***laterale***” au valorile $R_1 = 1\Omega$ și respectiv $R_2 = 2\Omega$, trecute în dreptul fiecăreia, iar pe muchiile „**bazei**” se află cele patru ampermetre ideale, rezistența firelor de legătură dintre ampermetre fiind neglijabilă. Tensiunea electromotoare a bateriei ideale este $E = 6V$. Determină și valorile intensităților curenților indicate de cele patru ampermetre.



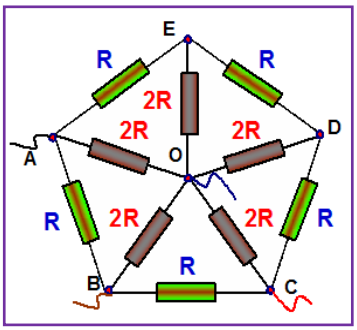
R: *Toate ampermetre indică aceeași valoare* $I=0,75\ A$

12. În circuitul electric din schema electrică următoare, ampermetrul **A**, considerat ideal, indică valoarea $I_1=0,024A$, când întrerupătorul **k** este deschis, și respectiv valoarea $I_2=0,030A$, când întrerupătorul **k** este închis. Bateria electrică a circuitului este ideală (r=0), având tensiunea electromotoare $E=12V$. Determinați ***rezistența internă*** R_V, a voltmetrului **V**.



R: $R_V=2k\Omega$.

13. Să se determine **rezistența echivalentă** între vârfurile **A** și **B,** vârfurile **A** și **C, respectiv vârful A** și **centrul O** ale carcasei din sârmă în forma de **pentagon ABCDE** din figura alăturată (**O** fiind centrul pentagonului)**.** Toți cei **5** rezistori de pe laturile pentagonului sunt identici, fiecare având valoarea rezistenței electrice **R**, iar ceilalți 5 rezistori conectați între centrul hexagonului O și vârfurile acestuia sunt de asemenea identici, fiecare



având valoarea rezistenței electrice 2**R** .

R: $R_{eAB} = \frac{20R}{31}$; $R_{eAC} = \frac{28R}{31}$; $R_{eAO} = \frac{22R}{31}$.

Prof. ANTONIE Dumitru,
Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu

14. O baterie este alcătuită prin gruparea în paralel a două baterii, cu număr diferit de elemente galvanice identice, conectate în serie, fiecare element având t.e.m. E şi rezistenţa electrică interioară r. Bateria alimentează un rezistor de rezistenţă electrică variabilă ca mărime. Ştiind că rezistenţa electrică interioară a bateriei este r_e, să se determine puterea electrică de valoare maximă (pentru o anume rezistenţă electrică a rezistorului din circuitul exterior) pe care o poate furniza bateria rezistorului. ***R:*** $P_{max}=r_e(E/r)^2$.

15. În cât timp este adusă la fierbere 0,3 kg de apă, dintr-un ceainic electric, cu temperatura iniţială de 25° C, dacă din energia electrică consumată numai η = 0,75 este transferată apei? Rezistorul ceainicului cu R = 27,6 Ω este conectat la tensiunea de 120 V. ***R:*** *t ≅ 4 minute.*

16. Să se determine mărimea raportului $\tau = T_1/T_2$ a ciclului Carnot reversibil în care T_1 şi T_2, $T_1 > T_2$ sunt temperaturile absolute ale celor două surse (termostate).

R: *τ în care $\varphi^2 \cong 2,618$ în care $\varphi \cong 1,618$ este „numărul de aur”.*

17. Între puterea electrică P_p a mai multor rezistoare, de rezistenţe electrice egale, conectate în paralel şi puterea electrică P_s a aceloraşi rezistoare conectate în serie, la aceeaşi tensiune electrică constantă există raportul k_1. Dacă numărul rezistoarelor creşte de n ori faţă de cazul precedent, în aceleaşi condiţii, se cere a se determina valoarea aceluiaşi raport în noile condiţii. *Aplicaţie numerică:* k_1 = 16; n = 3. ***R:*** *k_2 = 144*

18. Un bec cu incandescenţă având filamentul de wolfram, are la temperatura de lucru, θ = 2500° C, o putere P = 100 W. Să se determine puterea absorbită de bec, imediat după conectarea la reţea, la temperatura camerei, θ_0 = 20° C. Într-o primă aproximaţie, se va considera variaţia rezistenţei electrice a filamentului cu temperatura ca fiind liniară. Coeficientul termic al rezistivităţii wolframului este $\alpha = 4,5 \cdot 10^{-3}$ °C^{-1}.

R: *$P_0 \cong 1216$ W; $\Delta\theta$ = 2480°C.*

19. Să se determine raportul dintre t.e.m. a două surse de curent continuu care debitează la borne aceeaşi putere electrică maximă, când se conectează în serie sau paralel. Rezistenţele electrice interioare ale surselor sunt r_1 = 0,1 Ω şi r_2 = 0.4 Ω.

R: *E_1/E_2 = 0,5.*

20. Două surse de curent continuu sunt conectate în serie şi alimentează un rezistor. Cunoscând t.e.m. a primei surse E_1 = 6 V şi rezistenţa electrică interioară r_1 şi că $r_2 = r_1$ (rezistenţa electrică interioară a celei de a doua surse), iar rezistorul are rezistenţa electrică R = $3r_1$, să se determine t.e.m. a celei de a doua surse astfel încât intensitatea curentului bateriei să fie mai mică decât intensitatea curentului primei surse prin acelaşi rezistor.

R: *$E_2 < 3V$.*

21. Cu n = 80 elemente galvanice identice, fiecare având rezistenţa electrică interioară r = 0,4 Ω, să se alcătuiască o baterie care alimentând un rezistor de rezistenţă electrică R = 2 Ω să se obţină randamentul maxim şi apoi să se determine valoarea acestui randament.

R: *Toate elementele conectate în paralel, η_{max}% = 99,75%.*

22. Dacă se conectează în paralel două rezistoare, iar gruparea se alimentează la o anumită tensiune electrică, în intervalul de timp t_p = 25 min se obţine aceeaşi cantitate de căldură dacă aceleaşi rezistoare se conectează în serie, iar gruparea se alimentează la aceeaşi tensiune. Ce valoare va avea intervalul de timp pentru cazul grupării celor două rezistoare în serie? ***R:*** *$t_s \geq t_p$; $t_s \geq 1$ h şi 40 min.*

23. Un anumit număr de elemente galvanice identice (de aceeaşi t.e.m. şi rezistenţă electrică interioară) se conectează o dată în serie şi o dată în paralel şi debitează pe acelaşi rezistor. Pentru situaţia în care rezistorul are o astfel de valoare a retistenţei electrice încât intensitatea curentului electric este aceeaşi în cazul ambelor conectări, tensiunile la bornele unui element galvanic sunt, respectiv, U_s = 1,2 V şi U_p = 10,8 V. Care este numărul elementelor? ***R:*** *$n = U_p/U_s$ = 9.*

24. Dacă un rezistor se conectează la bornele unei surse de curent continuu, randamentul transferului de putere este η_1. Dacă acelaşi rezistor este conectat la bornele unei alte surse de curent

continuu, diferită de prima, randamentul transferului de putere este η_2. Ce valoare are randamentul dacă se conectează cele două surse în paralel pe acelaşi rezistor? *Aplicaţie numerică:* $\eta_1 = 0,8$; $\eta_2 = 0,6$. ***R:*** *$\eta \cong 0,846$*

25. Să se calculeze eroarea relativă sistematică efectuată la măsurarea unei rezistenţe R = 1 Ω, folosind un voltmetru cu rezistenţa internă R_V = 10 kΩ şi un ampermetru cu rezistenţa inernă R_A = 100 mA, într-un montaj: a) aval (voltmetru înaintea ampermetrului faţă de rezistenţa ce se măsoară); b) amonte (voltmetru după ampermetru), presupunând că nu se fac corecţiile necesare. Care montaj este de preferat?

R: *a) $\varepsilon_r \cong 0,01\%$; b) $\varepsilon_r = 10\%$. Evident ($R << R_V$) este preferabil montajul aval (eroare mult mai mică).*

26. La bornele unei surse de curent continuu este conectat un rezistor pe care sursa transferă puterea electrică maximă. Înlocuind rezistorul respectiv cu un altul, având rezistenţa electrică de n > 1 mai mare, puterea electrică transferată acestuia scade. a) De câte ori scade (m) aceeaşi putere faţă de puterea transferată primului rezistor? b) Mai există şi o altă valoare pentru n care să conducă la acelaşi m? Dacă da, cât este aceasta? *Aplicaţie numerică:* n = 5.

R: *a) m = 1,8; b) Da, există n' = 0,2; nn' = 1, aceasta deoarece primul rezistor respectă „teorema transferului maxim de putere". Detaliaţi!*

27. La bornele unei surse de curent continuu se conectează un anume rezistor de o anumită rezistenţă electrică. Se înlocuieşte rezistorul cu un altul cu altă valoare a rezistenţei electrice. În cazul în care puterea transferată circuitului exterior rămâne aceeaşi pentru ambele rezistoare, să se demonstreze că suma randamentelor referitoare la cele două rezistoare pentru circuitul cu aceeaşi sursă, reprezintă 100%.

28. Pe fasungul (soclul) unei lămpi electrice cu incandesecenţă (bec), având filamentul din tungsten, scrie 220 V/100 W. Să se determine: a) Intensitatea curentului electric ce trece prin lampa în funcţiune şi rezistenţa sa electrică; b) Rezistenţa electrică la temperatura θ_0 = 0° C (ştiind că în funcţiune, filamentul are temperatura θ = 2500° C, iar coeficientul termic al tungstenului este $\alpha = 4,5 \cdot 10^{-3}$ (°C-1).

R: *a) I ≅ 0,45 A; R = 484 Ω; b) R_0 = 39,51Ω.*

29. Un număr de n rezistoare identice (de aceeaşi rezistenţă electrică) sunt conectate în paralel, iar montajul astfel format este alimentat la o sursă de tensiune electrică constantă absorbind puterea electrică P. Cunoscând rezistenţa electrică a unui rezitor R/n, cum şi faptul că intensităţile curenţilor electrici ce parcurg cele n rezistoare sunt 1A, 2A, 3A, ..., nA, să se determine n. *Aplicaţie numerică:* P = 110 W; R = 10 Ω. ***R:*** *n = 5.*

30. Pentru două valori distincte ale rezistenţei electrice din circuitul exterior ale unei surse de curent continuu, puterea electrică transferată de aceasta în circuitul exterior are aceeaşi valoare. Ştiind că în această situaţie puterile electrice consumate în interiorul sursei sunt P_1 şi respectiv P_2, să se determine: a) Puterea electrică transferată de sursă în circuitul exterior; b) Randamentul circuitului în cele două cazuri şi relaţia dintre acestea. *Aplicaţie numerică:* P_1 = 200 W; P_2 = 50 W.

R: *a) P = 100 W; b) $\eta_1 \cong 0,33...$; $\eta_2 \cong 0,66$.*

31. Un număr n de surse identice de curent continuu dezvoltă aceeaşi putere P pe un rezistor, fie că sunt conectate în serie, fie în paralel. Ce valori au puterile maxime furnizate în circuitul exterior de către grupările respective? *Discuţie.*

R: *$P_{smax} = P_{pmax} = P(n+1)^2/4n$, cu precizarea că în cazul P_{smax}, $R_1 = nr$, iar în cazul P_{pmax}, $R_2 = r/n$, în care r este rezistenţa electrică interioară a unei singure surse, iar R_1, R_2 – rezistenţele electrice ale circuitului exterior.*

32. Randamentul transferului de putere de la sursă de curent continuu de t.e.m. E şi rezistenţă electrică interioară r, în circuitul exterior (pe un rezistor) este variabil $\eta \in (0, 1)$. a) Să se exprime puterea transferată de sursă în circuitul exterior P (η); b) Să se determine η pentru care P(η) are valoarea maximă şi apoi să se determine această putere.

R: *a) $P(\eta) = E^2 \cdot \eta(1-\eta)/r$;*
b) $\eta = 1/2$; $P_{max} = E^2/4r$.

33. Se dau două surse de curent continuu care conectate în serie formează o baterie având t.e.m. echivalentă E_s = 18 V. Ştiind că fie că sunt montate în serie sau în paralel, bateriile formate din cele două surse transferă puteri maxime egale în circuitul exterior al fiecăreia, să se determine:

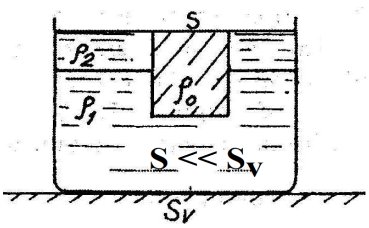
a) T.e.m. a fiecărei surse dacă rezistenţa electrică interioară a uneia dintre ele este de 4 ori mai mare decât a celeilalte; b) T.e.m. echivalentă a celor două surse conectate în paralel. ***R:*** *a) 6 V; 12 V; b) 7,2 V.*

34. Un rezistor de rezistenţă electrică de valoare variabilă în intervalul (0, ∞), este conectat la bornele unei surse de curent continuu. Pentru ce valoare numerică a randamentului circuitului acesta reprezintă raportul dintre puterea electrică transferată rezistorului de către sursă şi valoarea maximă pe care o poate transfera sursa în circuitul ei exterior? Se neglijează rezistenţa electrică a conductoarelor de conexiune. **R:** η = 75%.

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

Clasele a XI-a și a XII-a

1. Un cilindru omogen de densitate ρ_0 şi înălţime H, pluteşte în lichidele nemiscibile având densităţile egale cu ρ_1, respectiv ρ_2 ($\rho_1 > \rho_2$) (vezi figura!). Se scoate cilindrul din poziţia de echilibru foarte puţin şi se lasă liber. Să se demonstreze că mişcarea cilindrului este oscilatorie armonică şi să se calculeze perioada micilor oscilaţii. Se neglijează frecările şi forţa de tensiune superficială. Caz particular: $\rho_1 = \rho_2$



$$\textbf{R:}\ T = \pi \cdot \sqrt{\frac{\rho_0 \cdot H}{\rho_1 \cdot g}\left(1 + (1 - \frac{\rho_2}{\rho_1})^{-1}\right)}.$$

2. Un corp de mici dimensiuni, cu masa m, este suspendat de un fir inextensibil, flexibil, cu masa neglijabilă și cu lungimea l. Se acționează asupra corpului deplasându-l din poziția de echilibru stabil (numită și ***centru de oscilaţie*** O) și apoi este lăsat liber, pendulul gravitațional/matematic fiind lăsat să oscileze, în *condiţii de izocronism*, perioada (de oscilație) fiind $T = 6$ secunde. Determinați ***timpul*** (***minim***!) cât durează ***mişcarea armonică*** a corpului din ***centru de oscilaţie*** până în ***punctul*** (de pe traiectoria corpului de masă m) aflat pe ***bisectoarea unghiului*** dintre ***poziția verticală*** de echilibru stabil și ***poziţia firului*** pendulului într-unul ***din punctele sale de întoarcere***. Se neglijează frecările cu mediul exterior și se cunoaște doar perioada $T = 6s$.

R: $t = T/12 = 0{,}5s$

3. Având la dispoziție, o riglă gradată, un elev a măsurat alungirea absolută Δl a unui resort cu constanta elastică k, produsă de un corp de masă **m** (k şi m fiind **mărimi** **necunoscute**). Cât va fi perioada de oscilație a pendulului elastic format [prin alipirea corpului de masă **m** de un corp de masă **M**, de asemenea **necunoscută**, (M+m)], dar al căror raport masic $n = M/m$ este **cunoscut**. Se cunoaște, alungirea Δl, raportul masic n şi respectiv accelerația gravitațională locală g.

R: $T = 2\pi\sqrt{\frac{(n+1)\cdot \Delta l}{g}}$

4. Ţinând seama că diametrul nucleului este de ordinul $d_{nucleu} \cong 10^{-15}$ m şi cel al atomului $D_{atom} \cong 10^{-10}$ m, să se calculeze raportul volumic k dintre partea de gol şi cea ocupată din atomul de hidrogen. Discutați/comentați rezultatul obținut.

R: $k = \frac{V_{atom/gol} - V_{nucleu}}{V_{nucleu}} \approx 10^{15}$

atomul este un sistem fizic, cu mult gol;această imagine explică unele comportări ale atomului, cum ar fi de ex. numărul redus de particule elementare incidente cu nucleele atomice.

5. Folosind notațiile uzuale: Z număr atomic (nr. de protoni din nucleu), N - număr de neutroni din nucleu şi A - număr de masă (numărul de nucleoni din nucleul atomic): **a)** Completați tabelul următor cu noțiunile studiate între specii nucleare/nuclizii în baza identității Z, A

Z	A	N	Denumire	Exemple
același	diferit	diferit		
diferit	**același**	diferit		
diferit	diferit	**același**		

și N; **b)** Definiţi substanţa simplă (element chimic). ***R:*** *Substanța simplă (element chimic) este substanța alcătuită din atomi având același număr Z de protoni în nucleu (izotopi).*

6. Care este diferența dintre o ***reacţie chimică*** și o ***reacţie nucleară***? Comparaţi cele două tipuri de reacții din puncte de vedere al legii conservării și energiei totale.

R: *În reacţiile chimice se conservă numărul total de atomi, nu se produc modificări în nucleu şi energiile însoţitoare sunt mici (~10^2kJ/mol). În reacţiile nucleare se conservă* ***nu*** *numărul de atomi, ci nucleonii şi energiile însoţitoare raportate la mol sunt de aproximativ 10^6-10^7 ori mai mari decât în reacţiile chimice. În urma reacţiilor nucleare se formează în final specii neutre.*

7. Cum explicaţi stabilitatea nucleelor atomice?

R: *Nucleele atomice sunt sisteme fizice stabile în timp, datorită forțelor nucleare atractive dintre protoni și neutroni, care sunt mult mai intense decât forțele electrice coulombiene de respingere dintre protoni. Mai precis, în cadrul teoriei nucleului atomic se admite faptul că stabilitatea nucleului are loc datorită unui transfer de mezoni (π^+, π^-, sau π^0) între nucleoni.*

8. Comparaţi ***energia cea mai mare din seria Balmer*** (limita seriei) cu **energia cea *mai mică*** din seria Lyman (linia α). Care dintre aceste linii corespunde unei energii mai mari?. Să se răspundă în primul rând calitativ/fără calcul (având mental, diagrama nivelelor energetice, ale atomului de hidrogen), iar apoi determinați raportul numeric al celor două energii.

R: *Orice linie din seria Lyman corespunde unei energii mai mari decât cele corespunzătoare liniilor din seria Balmer, deoarece prima serie se găseşte în domeniul ultraviolet, iar a doua în vizibil;* $E_{21,\ Lyman}/E_{\infty 2,\ Balmer} = 3$.

9. Ce înțelegeți prin ***defect de masă*** Δm și care este importanța acestei noțiuni în legătură cu stabilitatea respectiv instabilitatea nucleelor atomice?

R: *Diferenţa dintre suma maselor nucleonilor individuali liberi aflaţi în repaus şi masa reală a nucleului se numeşte defect de masă Δm. Cu cât în nucleu intră mai mulţi nucleoni Δm este mai mare, şi respectiv energia care se eliberează/degajă la formarea unui nucleu* $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$. *Pentru aprecierea corectă a stabilităţii nucleului este importantă valoarea: Δm/nucleon sau* $\Delta E = \Delta m \cdot c^2/A$. *Cu cât aceasta din urmă este mai mare, cu atât nucleul este mai stabil.*

Prof. ANTONIE Dumitru,
Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu

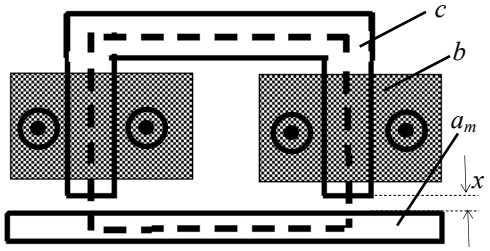
10. Dincolo de utilizarea, ca principiu de funcţionare a unor aparate de măsură numite electrodinamice, forţele electrodinamice determină în instalaţiile de forţă efecte nedorite, mai ales în cazul scurtcircuitelor. Astfel, într-o staţie electrică de transformare, barele conductoare de curent sunt aşezate la distanţa d = 40 cm. Distanţa dintre izolatoarele unei bare este l = 2 m. Să se determine forţa la care sunt supuse izolatoarele în cazul unui scurtcircuit când prin bare circulă un curent de intensitate I_{sc} = 25 kA. Barele se află în aer ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m).

R: *F = 625 N – forţă de respingere.*

11. Să se determine intensitatea câmpului magnetic într-un punct pe axa unui solenoid situat la jumătatea lungimii sale (l/2), format din N spire circulare de diametru l/3, fiecare parcursă de un curent electric cu intensitatea i. Se presupun spirele bobinate uniform şi foarte des.

R: *$R \cong 0{,}95\ Ni/l$ (A/m) în care $\varphi \cong 1{,}618$ este „numărul de aur”.*

12. Să se determine prin calcul forţa partantă care se exercită asupra armăturii (am) a



electromagnetului din figura alăturată. Bobinele electromagnetului (b) au fiecare câte n = 1000 spire parcurse de curentul electric cu intensitatea I = 1 A. Permeabilitatea magnetică a materialului miezului şi armăturii este practic infinită. Întrefierul are dimensiunea x = 1 mm, iar aria secţiunii transversale a unei coloane (c) este A = 25 cm^2. Permeabilitatea magnetică a aerului (aprox. egală cu cea a vidului) este $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m.

R: F = 3141,6 N (atracţie).

13. Un sistem de deflecţie magnetică (deviaţie în câmp magnetic a purtătorilor de sarcini electrice)

are o zonă de lărgime l = 2 cm în care este stabilit un câmp magnetic aproximativ uniform şi slab. Un fascicul de electroni, accelerat la o tensiune U = 400 V, pătrunde perpendicular pe liniile de câmp şi, după ce este deviat, loveşte un ecran situat la o distanţă L = 10 cm faţă de punctul de intrare în câmp. Deviaţia spotului pe ecran fiind D = 10 cm, să se determine inducţia câmpului magnetic.

R: *$B = 3{,}75 \cdot 10^{-5}$ T, în care e şi m sunt sarcina electrică şi masa electronului.*

14. Un ac magnetic are momentul m = 10 N·m/T şi este orientat sub un unghi α = 45° faţă de direcţia meridianului magnetic. Se cere a se determina momentul care se exercită asupra acului magnetic, componenta orizontală a câmpului magnetic terestru fiind H_0 = 16 A/m.

R: *$M = 1{,}42$ Nm, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m.*

15. Un condensator electric ideal plan având aria fiecărei armături S = 100 cm^2, iar distanţa dintre acestea d = $\pi \cdot 10^{-3}$ m, dielectric fiind aerul, face parte dintr-un circuit oscilant cu lungimea de undă proprie λ = 15 m. Ce valoare ar trebui să aibă inductanţa unei bobine ideale care conectată în serie cu bobina ideală din circuit, are ca urmare creşterea lungimii de undă proprie a circuitului la valoarea λ_2 = 30 m? ***R:*** *$L_2 = 6{,}75$ μH.*

16. O ambarcaţiune uşoară se deplasează pe o apă liniştită cu viteză constantă. La un anume moment i se opreşte motorul şi, ca urmare, după timpul t_1 i se reduce viteza la valoarea v_1 mai mică, evident, decât cea avută cu motorul în funcţiune. Considerând că forţa de rezistenţă a apei la deplasarea ambarcaţiunii este proporţională cu viteza acesteia [F = kv(t), k – coeficient de proporţionalitate], să se determine viteza ambarcaţiunii în momentul în care i s-a oprit motorul, ştiind că după timpul $t_2 > t_1$ de la oprirea acestuia ambarcaţiunea avea viteza $v_2 < v_1$. *Aplicaţie numerică:* v_1 = 24 km/h; t_1 = 40 s; v_2 = 3,84 km/h; t_2 = 120 s. ***R:*** *v = 60 km/h*

17. Să se determine sarcina electrică a unei particule în mişcare asupra căreia acţionează tensiunea de accelerare U dacă lungimea de undă de Broglie este λ_B, iar masa de repaus a particulei este m_b. Se cunosc viteza luminii C şi constanta lui Planck, h.

R: $q = \frac{m_0}{U} C^2 \left[\sqrt{1 + \left(\frac{h}{m_0 C \lambda_B} \right)^2} - 1 \right]$

18. Pe o peliculă cu feţe plan-paralele având indicele de refracţie n = 4/3 cade un flux de lumină sub un unghi de incidenţă i = 45°. Valoarea minimă a grosimii peliculei, în lumină reflectată pentru care pelicula are o anumită culoare este d_{min} = 0,15 μm. Ce lungime de undă are lumina incidentă?

R: *$\lambda \cong 0{,}68$ μm.*

19. Un fascicul de lumină monocromatică, cade perpendicular pe o reţea de difracţie cu N = 400 tresături/mm. a) Să se determine lungimea de undă a radiaţiei dacă maximul de difracţie de ordinul doi se obţine sub un unghi de 30°; b) Să se determine numărul total al maximelor de difracţie date de reţea pentru o radiaţie cu lungimea de undă de 500 nm. ***R:*** *a) 625 nm; b) 5.*

20. O rază de lumină monocromatică este incidentă pe o suprafaţă de sticlă cu indicele de refracţie n = 1,5 venind din aer. Ştiind că unghiul de incidenţă este egal cu unghiul de polarizare, să se determine unghiul de refracţie al razei incidente.

R: *r = 33°41'24''.*

21. O spiră circulară, confecţionată dintr-un conductor filiform, este plasată într-un câmp magnetic omogen (uniform), vectorul inducţiei magnetice $\vec{B}$ fiind orientat perpendicular pe planul spirei. Spira este parcursă de curentul electric cu intensitatea I. Presupunând că fluxul magnetic propriu al spirei precum şi fluxul câmpului magnetic extern sunt de acelaşi sens, iar inductanţa spirei este L(r), r fiind raza spirei, să se determine forţa generalizată care tinde să modifice raza spirei.

R: *$F = (I^2/2)(dL/dr) + 2\pi r B I$*

22. Cu ajutorul dispozitivului lui Young se realizează un experiment de interferenţă. Sursa de lumină emite radiaţii având lungimile de undă λ_1 şi λ_2. Pe ecranul de observare a figurii de interferenţă se constată că prima coincidenţă între cele două sisteme de franje suprapuse, provenind de la cele două radiaţii luminoase, se produce pentru cea de-a şasea franjă luminoasă a lui λ_1 şi a şaptea franjă luminoasă a lui λ_2. Ce valoare are λ_1 dacă λ_2=0,65 μm? ***R:*** *$\lambda_1 \cong 0{,}79$ μm.*

23. O radiaţie monocromatică având lungimea de undă λ = 600 nm cade la incidenţă normală pe o fantă cu deschiderea λ = 0,32 mm. Ecranul experimental este situat la o distanţă L = 2 m de fantă. Să se determine grosimea franjei luminoase

centrale. **R:** $d = 7{,}5\ mm$.

24. O rază de lumină monocromatică, provenind dintr-un mediu optic cu indicele de refracţie n_1, este incidentă pe suprafaţa de separaţie cu un al doilea mediu, de indice n_2, sub un unghi de incidenţă i). a) Să se determine unghiul dintre raza reflectattă şi cea refractată [α]; b) să se particularizeze soluţia problemei pentru cazul în care $n_1 = 1$; $n_2 = n$ şi apoi să se afle dacă α=π/2 (legea lui Brewster).

R: $a)\ \alpha = arcsin\left\{\frac{n_1}{n_2}\sin i\left[\cos i \pm \sqrt{\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 - sin^2 i}\right]\right\}, \frac{n_1}{n_2} > \sin i;$

$b)\ \alpha = arcsin\left[\frac{sini}{n} \pm \sqrt{n^2 - sin^2 i}\right];$

$\alpha = \frac{\pi}{2} \rightarrow i = arctgn$

25. O navă marină subacvatică (submarin), cu masa M, la un moment dat capătă o flotabilitate negativă exprimată prin forţa $\vec{P}$ şi începe a se scufunda (trece în imersiune). Forţa de rezistenţă a apei ($\vec{R}$) este proporţională cu viteza de imersiune $\vec{v}$ (t) şi cu aria proiecţiei orizontale a navei (s), prin intermediul unui coeficient de proporţionalitate k,

$$\langle k \rangle = \frac{Ns}{m^3}, \vec{R} = ks\vec{v}(t)$$

Se precizează că la momentul t = 0, viteza iniţială de imersiune $v(0) = v_0 = 0$, acceleraţia gravitaţiei terestre este constană (g = const.), direcţia forţelor ce acţionează asupra navei este verticală, iar imersiunea are loc în apă stătătoare (mare sau ocean). Să se determine adâncimea de imersiune (scufundare) a navei după timpul t_1 faţă de momentul începerii acesteia. *Aplicaţie numerică:* $M = 5\cdot10^3$ tone; $P = 10^2$ kN; $k = 15$ Ns/m^3; $s = 4\cdot10^2$ m^2; $t_1 = 150$ s. **R:** $h(t_1) \cong 137{,}5\ m$

26. Unul şi acelaşi rezistor se conectează, o dată la o sursă de curent continuu şi, o dată, la o sursă de curent alternativ. Există vreo diferenţă între rezistenţele electrice pe care le prezintă rezistorul în cele două situaţii dacă tensiunile de alimentare sunt egale (cea continuă egală cu cea efectivă alternativă)? **R:** Da, poate să existe. Depinde de frecvenţa tensiunii alternative. La frecvenţe mari (mai mari decât cea industrială), rezistenţa electrică a rezistorului $R_a > R_0$ în care R_0 este rezistenţa rezistorului în curent continuu (rezistenţa ohmică). Acest lucru se datorează efectului pelicular (skinfect) – tendinţa curentului electric ca, la frecvenţe înalte, acesta să circule cât mai la suprafaţa conductoarelor pe o „peliculă" cu atât mai subţire cu cât frecvenţa este mai mare. Micşorându-se secţiunea activă a conductorului se înţelege că rezistenţa electrică a acestuia creşte ca valoare.

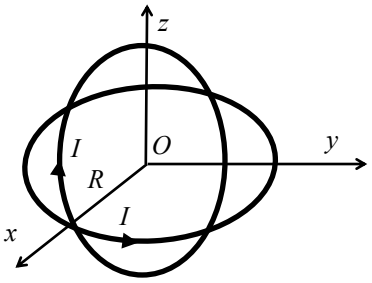
27. Se dispune de N elemente galvanice, fiecare element având t.e.m. E şi rezistenţa electrică interioară r. Să se arate că indiferent de modul lor de grupare (serie, paralel sau mixt) valoarea maximă a puterii electrice debitate pe un rezistor de rezistenţă electrică variabilă este aceeaşi. Cât este această valoare? **R:** $P_{max} = NE^2/4r$.

28. O bobină ideală de inductanţă L este conectată în serie cu un condensator metalic cu rezistenţa electrică R_0 la temperatura de 0° C. Circuitul este alimentat la o tensiune alternativă sinusoidală, de frecvenţă industrială ν şi valoare efectivă U. a) La ce temperatură trebuie ridicat conductorul astfel încât puterea electrică disipată pe acesta să aibă valoarea maximă dacă coeficientul de variaţie a rezistenţei electrice cu temperatura pentru metalul conductorului este α; b) Ce valoare are puterea maximă?

R: $a)\ \theta = \frac{1}{\alpha}\left(\frac{\omega L}{R_0} - 1\right), \frac{\omega L}{R_0} = tg\varphi_0 > 1 \Rightarrow \varphi_0 > 45°$

$b)\ P_{max} = \frac{U^2}{2\omega L}, \omega = 2\pi\nu$

29. Două spire circulare de aceeaşi rază R sunt dispuse concentric, dar în plane perpendiculare, ca în figura alăturată. Intensitatea câmpului magnetic în centrul comun al spirelor fiind H, să se determine intensitatea curentului electric (acceaşi pentru ambele spire) ce parcurge fiecare spiră. *Aplicaţie numerică:* R = 20 cm; H = 25√2 A/m.



R: $I = 10\ A$.

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

Academicianul Antonie Ablov (1905–1978)
Specialist „repatriat” de la Ploiești în anul 1940

Dr. în științe fizico-matematice Iulia MALCOCI,
Dr. în istorie Ion XENOFONTOV
Centrul de Studii Enciclopedice al Bibliotecii Științifice (Institut) „A. Lupan”
a Ministerului Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova

Continuare din numărul trecut

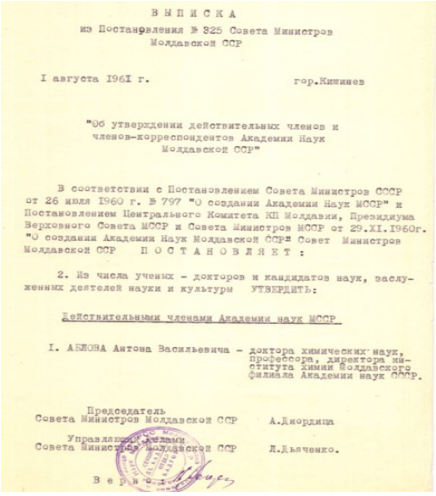
- la 19 ianuarie 1963 este recomandat să participe la Institutul Internațional de Vară și la Simpozionul privind aplicarea metodelor mecanico-cuantice la studierea proprietăților moleculelor ce urma să se desfășoare în iulie 1963 în Franța.

Aceste referințe erau aprobate, în mod obligatoriu, de Biroul de Partid și Comitetul Sindical al organizației, precum și coordonat cu secretarul Comitetului Raional al PC al RSSM.

În 1961 a fost numit membru titular al Academiei de Științe a RSSM și este unul din fondatorii acesteia. Lista membrilor corespondenți și a celor titulari a fost aprobată de Sovietul de Miniștri al RSSM (Foto 8) și nu de comunitatea științifică. A doua zi, la 2 august a fost înființată AȘ a RSSM, iar prin hotărârea Adunării Generale a AȘ a RSSM din aceeași zi A. Ablov a fost ales academician-secretar al Secției de Științe Naturale și Tehnice. A fost membru al Prezidiului AȘ a RSSM (1961–1978).

În fișa personală la punctul 10. Какими иностранными языками и языками народов СССР владеете (ce limbi străine și limbi ale popoarelor URSS cunoașteți), a scris: rusa, moldoveneasca, româna (le cunosc fluent), franceza, germana, engleza (citesc și pot să comunic). În contextul realităților de epocă, era nevoit să recunoască existența a două limbi: româna și „moldoveneasca”.

A fost ales deputat al muncitorilor în Consiliul Raional „Armata Roșie” din Chișinău (1947–1950). Menționăm că în acea vreme, dar și în toată perioada sovietică, pe liste era înscris doar un singur candidat. La alegeri participau 99,99 % de alegători și în cazuri rare cineva era împotriva acelei candidaturi. A fost președintele Societății pentru diseminarea cunoștințelor politice și științifice (1948–1950) și membru al comitetului de conducere al acestei societăți (1947–1954); membru (din 1948) al comitetului de conducere al Societății „Știința” (Знание); președinte al Secției de Științe a Societății de Prietenie și Relații Culturale a Moldovei cu țările străine.



ВЫПИСКА
из Постановления № 325 Совета Министров Молдавской ССР

I августа 1961 г. гор.Кишинев

"Об утверждении действительных членов и членов-корреспондентов Академии Наук Молдавской ССР"

В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 26 июля 1960 г. № 797 "О создании Академии Наук МССР" и Постановлением Центрального Комитета КП Молдавии, Президиума Верховного Совета МССР и Совета Министров МССР от 29.XI.1960г. "О создании Академии Наук Молдавской ССР" Совет Министров Молдавской ССР П О С Т А Н О В Л Я Е Т :

2. Из числа ученых - докторов и кандидатов наук, заслуженных деятелей науки и культуры УТВЕРДИТЬ:

Действительными членами Академии наук МССР

I. АБЛОВА Антона Васильевича - доктора химических наук, профессора, директора института химии Молдавского филиала Академии наук СССР.

Председатель Совета Министров Молдавской ССР А.Диордица

Управляющий делами Совета Министров Молдавской ССР Л.Дьяченко.

Foto 8. Extrasul din Hotărârea Sovietului de Miniștri a RSS Moldovenești nr. 325 din 1 august 1961

A obținut distincții guvernamentale și premii:

- Medalia „Pentru munca glorioasă în Războiul pentru Apărarea patriei (VI.1945)”, vorba fiind de cel de-Al Doilea Război Mondial;
- Medalia „În memoria aniversării de 800 de ani ai Moscovei” (X.1948);
- Ordinul „Insigna de Onoare” (10.XI.1949);
- Diploma de Onoare a Prezidiumului Sovietului Suprem al RSS Moldovenești pentru merite în muncă și cu prilejul aniversării de 60 de ani de la naștere (2.VIII.1965);
- Ordinul „Revoluția din Octombrie” (20.VII.1971) pentru merite deosebite în dezvoltarea științei și tehnicii sovietice, implementarea rezultatelor cercetării în economia națională.

În dosar se mai găsește extrasul din Dispoziția Prezidiului AȘ a RSSM nr. 32 din 20 februarie 1964 prin care academicianului A. Ablov i-au fost aduse mulțumiri pentru conducerea cu succes a lucrărilor de cercetare științifică și redactarea lucrărilor științifice și a broșurilor premiate. I-a fost acordat titlul de „Om de știință emerit” (22.XI.1966) pentru munca științifică, pedagogică și obștească îndelungată, fiind înscris (31.X.1967) în Cartea de Aur de onoare a RSSM pentru munca glorioasă și plină de abnegație, activitate obștească activă și comemorarea aniversării de 50 de ani ai Revoluției din Octombrie.

Activitatea științifică a început-o sub îndrumarea chimistului și omului politic român Neculai Costăchescu (1876–1939), împreună cu care a publicat (1930) prima sa lucrare științifică cu denumirea folosită și pentru teza de doctorat doi ani mai târziu. Astfel, a îmbinat cu succes în continuare munca de cercetare științifică și cea de academician -coordonator, director de institut și alte funcții de conducere, fiind recunoscut ca unul din fondatorii științei academice din Moldova (Foto 9).

Foto 9. Academicianul A. Ablov în timpul prelegerilor și în laborator.

A format școala științifică în domeniul chimiei compușilor coordinativi. A studiat efectul trans-interacțiune (numit Cernyaev [9]) în clasa dioximaților cobaltului. Printre preocupările sale găsim elaborarea metodelor de sinteză a combinațiilor complexe ale elementelor de tranziție cu liganzi polidentați, precum și studierea interacțiunii magnetice de schimb în compuși polinucleari. Datorită cercetărilor efectuate au fost evidențiate seriile de trans-interacțiune a reacțiilor de substituție în dioximații cobaltului; a fost explicată influența legăturilor metal-ligand de tip σ - și π- asupra echilibrului chimic acid-bază, a fost determinat efectul de stabilizare a anumitor grade de oxidare a unui grup de elemente 3d- în complecși cu liganzi polidentați. A fost stabilit efectul tranziției de spin în combinațiile coordinative ale fierului (III), precum și delocalizarea dinamică a densității electronice în compușii cu valență mixtă și factorii ce influențează asupra acestor fenomene. Au fost stabilite condițiile de realizare a reacției ce permite obținerea de noi combinații coordinative și de noi substanțe organice, precum și elaborată metoda caracterizării structurii carboxilaților cuprului din analiza spectrelor RES. Sub îndrumarea academicianului A. Ablov au fost extinse investigațiile combinațiilor coordinative ale elementelor de tranziție cu metodele cuanto-chimice, analiza cu raze Roentgen, spectroscopiile IR, UV-VIS, RMN, RES, RMG, mas-spectroscopia, calorimetria și metodele termodinamice. Din substanțele sintetizate a fost separat un grup de complecși biologic activi și catalizatori pentru vopsirea țesăturilor.

Este autor și coautor a peste 760 de lucrări științifice, inclusiv 2 monografii:

- *Nomenclatorul chimiei anorganice*, Ed. „Știința”, AȘ a RSSM, Chișinău, 1962 (coautor D.G. Batâr);
- *Химическая связь в комплексных соединениях*/Legături chimice în compuşi complecşi, Ed. „Ştiinţa”, AȘ a RSSM, Chișinău, 1962 (împreună cu I. Bersuker). A fost prima monografie în URSS în domeniul chimiei legăturilor în complecşi.

A participat la peste 100 de conferințe și simpozioane științifice din URSS și de peste hotarele ei în domeniul chimiei anorganice și coordinative, cristalochimiei. A inițiat în 1962, la Chișinău, conferința științifică „Metode fizice în chimia coordinativă”, devenită tradițională odată la trei ani, concomitent având loc și lecturile „În memoriam Academicianul A. Ablov”. Sub îndrumarea savantului 65 de persoane au susținut teza de doctor, iar 10 – teza de doctor habilitat în științe. A fost membru al colegiilor de redacție a mai multor reviste științifice în domeniu. Printre discipolii săi se enumeră academicianul I. Bersuker, dr. hab. Nina Samusi, Țilea Conunov, dr. hab. Dumitru Batâr ș.a.

A. Ablov era sever și „iute la mânie”. Academicianul I. Lealikov, luând cuvântul în timpul manifestării dedicate aniversării de 60 de ani de la naștere a lui A. Ablov, a spus: „Printre asistenții lui Anton Vasilievici circulă o regulă de aur: ceea ce trebuie să explodeze pe masă în timpul lecțiilor, trebuie să explodeze, de nu, „explodează” însuși Anton Vasilievici”. Academicianul Tudor Lupașcu, directorul Institutului de Chimie (2001–2018), își amintește: „Este o fericire în viață să ai în calitate de conducător științific al tezei de licență un mare savant. Acest noroc l-am avut eu, avându-l în calitate de mentor la teza mea de licență pe academicianul Anton Ablov. Teza cu titlul „Sinteza, studiul structurii și a proprietăților termice ale compușilor coordinativi ai cadmiului cu derivați ai

anilinei” am susținut-o cu brio (1972), fiind angajat în calitate de laborant la Institutul de Chimie al AȘ a RSSM. Domnia sa, la anul II de studii, ne-a predat cursul *Chimia compușilor coordinativi* în limba română (cu grafie chirilică s.n.), situație rar întâlnită în vremurile respective. …A fondat *Școala de chimie coordinativă* şi a organizat la Chișinău prima conferință internațională *Metode fizice în chimia coordinativă*, ce se desfășoară o dată la trei ani până în prezent, Chișinăul fiind, astfel, cunoscut pe toate meridianele globului”. Cât privește severitatea profesorului universitar A. Ablov, academicianul T. Lupașcu spune: „nu semna nici un manuscris până nu se convingea în autenticitatea rezultatelor științifice”. Destul de sever era A. Ablov și în selectarea cadrelor. T. Lupașcu destul de greu l-a convins pe A. Ablov, director al Institutului de Chimie, să fie acceptat în calitate de laborant superior, după ce a revenit din rândurile Armatei Sovietice, unde a fost înrolat în termen ca ofițer. Cu toate acestea, „a fost un om corect, bun, dezinteresat și nu răzbunător. Avea o ținută vestimentară impecabilă”.

Foto 10. Monumentul de pe mormântul academicianului edificat pe baza mijloacelor financiare ale familiei Ablov

A. Ablov a decedat la 18 mai 1978 la Chișinău și a fost înmormântat la Cimitirul Central din Chișinău, str. Armeană (Foto 10). O stradă din vecinătatea Institutului de Chimie din Chișinău îi poartă numele. Soția sa Clavdia a decedat în 1995, la Leningrad, urna cu cenușa ei fiind adusă la Chișinău și pusă alături de soțul ei.

Foto 11. Marca poștală emisă în 2007

În 2007 Poșta Moldovei a emis marca poștală „Anton Ablov, 1905–1978 Chimist, academician” (Foto 11).

Foto 12. Lângă placa comemorativă: în centru jos academicianul Constantin Turtă (1940–2015), rândul doi (de la dreapta la stânga) academicianul Tudor Lupașcu, dr. hab. Aculina Arîcu, academicianul Pavel Vlad (1936–2017).

În 1983 a primit post-mortem Premiul de Stat al RSSM în domeniul științei și tehnicii. La 20–24 iunie 2005 la Chișinău și-a desfășurat lucrările cea de XXII-a ediție a Conferinței Ciugaev [10]), dedicată aniversării a 100 de ani de la nașterea distinsului chimist, academicianului AȘM Antonie Ablov. În 2002 printr-o dispoziție se luase hotărârea de a eterniza amintirea unor savanți și oameni de artă, printre care era inclus și numele academicianului A. Ablov. O placă comemorativă a fost instalată pe fațada Institutului de Chimie în 2004, iar deschiderea oficială a acesteia a avut loc în prima zi a Conferinței – 20 iunie 2005 (Foto 12). De menționat că mijloacele financiare au fost suportate din partea familiei Ablov, din partea academicienilor Constantin Turtă, Pavel Vlad și directorul Institutului de Chimie pe atunci Tudor Lupașcu.

FAMILIA ABLOV

A. Ablov s-a căsătorit la 17 decembrie 1932 cu Claudia Grossul, care cu o zi înainte primise diploma de licență în biologie la Universitatea din Iași. Claudia s-a născut în în 1908 în familia moldoveanului Filip Evgrafovici Grossul, care provenea dintr-o familie de țărani și care, lucrând la un diacon, a învățat să citească. Filip Grosul a lucrat

Foto 13. Familia Grosul cu fiicele Claudia și Valentina, 2014

învățător la gimnaziul din Akkerman. Mama Claudiei, Eudochia Kijoglo, pe jumătate grecoaică pe jumătate bulgăroaică, provenea dintr-o familie de mici burghezi. Familia a mai avut o fiică, Valentina (n. 1911) (Foto 13). Claudia și Anton Ablov se cunoșteau din copilărie, locuind la Akkerman pe aceeași uliță. Claudia Ablov a activat la Catedra de fiziologie a plantelor a Institutului Agricol din Chișinău (1944–1947), însă după ce s-a născut a doua fiică Ludmila (1947–1993), fetele se

Foto 14. Familia Ablov cu fiicele Marianna și Ludmila, 1951

îmbolnăveau des, a fost nevoită să lase serviciul (Foto 14).

Fiica Marianna a absolvit Universitatea de Stat din Chișinău (1962) și a activat la Institutul de Chimie al AȘ a RSSM până în 1964, când a fost admisă la doctorat la Institutul de Chimie Generală și Anorganică din Kiev, unde a studiat compușii complecși de cloruri de cobalt, nichel și cupru. După absolvirea doctoratului (1968) a revenit la Institutul de Chimie al AȘ a RSSM, unde a activat până în 1975, continuând să efectueze cercetări în domeniul compușilor complecși. Sub îndrumarea academicianului AȘ a Ucrainei Iațimirski K. B. (1916–2005) a susținut teza de doctor (candidat) în chimie în mai 1973 la Kiev. Din 1975 a activat la Moscova la Institutul de Chimie Generală și Anorganică al AȘ a URSS. În prezent locuiește la Moscova (Foto 15). Fiul ei, Dmitrii Ablov, a absolvit (1983) Școala de Fizică și Matematică nr. 2 din Moscova și Facultatea de Fizică Teoretică și Experimentală (1989) a Institutului de Inginerie Fizică la specialitatea „Fizica nucleară experimentală”. A început activitatea în cadrul Institutului, apoi preocupându-se de programare a activat la compania engleză ICL (International Computers Limited), a urmat organizarea propriei companii privind deservirea sistemelor informatice. Dmitrii, din 1988, concomitent cu alte activități, predă fizica la Liceul de Fizică și Matematică, organizând Tabăra de vară de fizică și Matematică la München. Soția sa, Anna, după absolvirea Facultății de Matematică Computațională și Cibernetică și susținerea tezei de doctorat predă matematica în același Liceu din Moscova (Foto 15). Fiul lui Dmitrii și al Annei, Anton Ablov (n. 1998), strănepotul academicianului Anton Ablov, după absolvirea Școlii de Fizică și Matematică (2015), continuă studiile la Facultatea de Matematică Computațională și Cibernetică a universității de Stat din Moscova. A absolvit școala muzicală la clasa de pian, participă într-o grupă rock (Foto 16). Ludmila, fiica mai mică a academicianului A. Ablov, a absolvit (1969) Facultatea de Fizică a Universității de Stat din Chișinău. A activat la Institutul de Fizică Aplicată a AȘ a RSSM, iar în 1974 s-a căsătorit cu doctorul în științe fizico-matematice Alexandr Izvozcik, care activa la Institutul de Fizică și Tehnică „A. Iofe” din Leningrad (azi, Sankt Petersburg) și a plecat la Leningrad, locuind împreună cu socrii. După moartea lui A. Ablov, soția sa Claudia a schimbat apartamentul din Chișinău pe un apartament cu trei odăi la Leningrad, unde au trecut cu traiul și Ludmila cu Alexandru (Foto 17). Cu toate că A. Ablov „s-a repatriat” la Chișinău, surorile și mama sa au locuit în România.

Foto 15. Fiica Marianna și fiul ei Dmitrii, nepotul acd. Antonie Ablov, 1984.

Foto 15. Dmitrii cu soția Anna, 1997.

Foto 16. Anton Ablov, strănepotul lui Antonie Ablov, 2015.

Tot în România, la București, a locuit și sora Claudiei Ablov, Valentina. Dan Stănescu fiul Anei (sora lui A. Ablov) a fost profesor de educație fizică, antrenor. Corina, fiica Anei, a activat ca laborantă la o uzină, unde soțul ei era inginer principal. Altă nepoată a lui A. Ablov de la sora Muza Constanda – Lucia a fost tehnolog în timpul construcției metroului din București (după modelul celui moscovit) și a tradus documentația corespunzătoare. Soțul Luciei, Valentin Rădulescu, a fost economist și a activat în Senatul României. Soții Rădulescu au două fiice (Mirela și Roxana), sunt pensionați și locuiesc la Mangalia.

Foto 17. Fiica Ludmila (1947–1993) cu soțul Alexandru (1950–1991) și fiicele lor Antonia (n. 26.XI.1980) și Elizaveta (n. 11.I.1982), 1982. Soții Izvozcik au suferit de cancer. Antonia și Elizaveta au rămas cu bunicile pe linia mamei și pe linia tatei, însă ambele au decedat în 1995. Mătușa Marianna făcea naveta între Moscova și Leningrad și, în condiții destul de dificile, Antonia și Elizaveta au absolvit Institutul de Minerit „G. Plehanov” din Leningrad la specialitatea „Design”. Antonia activează ca designer, iar Elizaveta este proprietara unei cafenele.

Foto 18. Antonie Ablov cu soția și mama sa la Iași, 1939.

Foto 19. A. Ablov cu fiica Marianna și nepotul Dmitrii, Chișinău, 1969

Foto 20. Rândul de sus (de la stânga la dreapta): Dan, fiul Anei Stănescu și nepotul lui Antonie Ablov, Antonie Ablov; rîndul de jos (de la stânga la dreapta): Lucia, fiica surorii Muza Constanda, Valentina Petic, cumnata lui A. Ablov, și fiica ei Nora, București, 1962.

Foto 21. În prim plan (de al stânga la dreapta): verișoarele Nora și Marianna. Ultimul în dreapta: verișorul Dan cu nepotul Dmitrii, fiul Mariannei. București, 1973.

Foto 22. De la stânga la dreapta: Roxana (fiica Luciei), Marianna și Lucia, Mangalia, 2015.
Mai bine de 15 ani Marianna anual pleacă în vizită la rudele ei în România.

Referințe bibliografice și note:

1. Ablov Anton Vasile. *Dosarul personal. Arhiva Științifică Centrală a AȘM*, Dosarul 5717, 241 file.
2. Informație oferită de fiica mai mare a academicianului A. Ablov, Marianna Ablova (n. 1940), de unde vom utiliza mai multe date inedite (fotografii, date biografice) din viața academicianului. Ținem să-i mulțumim și pe această cale.
3. Gh. Rusnac, V. Cozma, *Profesorii Universității de Stat din Moldova. Dicționar istorico-biografic. 1946–2001*. Chișinău 2001, CE USM, Chișinău, 2001. –364 p.
4. *Membrii Academiei de Științe a Moldovei. Dicționar 1961–2006*, Chișinău, Știința, 2006. – p. 11.
5. *Istoria Universității de Stat din Moldova*, Chișinău, Centrul Editorial Poligrafic al USM, 2016. – 740 p.
6. Colecția „*Istoria Academiei de Științe a Moldovei. 1944–1949*”. Volumul 1. Partea I, II. Manuscris.
7. Constantin Manolache, Larisa Noroc, Daniela Hadârcă-Nastas, *Savanți basarabeni sub regim sovietic*, În: Opoziție și solidaritate în comunism, Cluj-Napoca,Presa Universitară Clujeană, 2018. pp. 100–121.
8. Liliana Rotaru, Între intransigența ideologiei și pragmatismul ideologic. Angajarea absolvenților universităților europene în școala superioară din RSS Moldovenească (1944–1950), În: *In memoriam Gheorghe Palade1950-2016*, Editori: Valentin Arapu, Anatol Petrencu, Corneliu Ciucanu, Chișinău, Ed. Bons Offices, 2018. – 616
9. I. Cernyaev (1893–1966), chimist sovietic, domeniul chimia anorganică, academician al AȘ a URSS.
10. Lev A. Ciugaev (1673–1922), chimist și biochimist rus.

Creșterea atractivității matematicii și științelor prin curriculum la decizia școlii

Prof. Emil Necuță, Colegiul Național „Alexandru Odobescu”, Pitești

1. Scurtă privire critică asupra scăderii atractivității matematicii și științelor în învățământul preuniversitar românesc

Matematica și științele sunt discipline care, în deceniul trecut, au înregistrat un regres din punct de vedere al interesului manifestat de educabili, fapt constatat în perioada 2009-2010 prin programul de lucru „Educație și formare 2010”.

În baza concluziilor din acest program, Consiliul European a elaborat documentul „Cooperarea europeană în domeniul educației și formării profesionale (ET 2020)” al cărui obiectiv strategic este „Calitatea și eficiența educației și formării profesionale trebuie să se îmbunătățească acordând o atenție sporită creșterii nivelului competențelor de bază, cum ar fi alfabetizarea și aritmetica, ***creșterii atractivității matematicii, științelor și tehnologiei*** și consolidării competențelor lingvistice”. Fiecare stat membru UE era, la acel moment, obligat să contribuie la atingerea acestor obiective strategice prin măsuri concrete.

Cauzele scăderii atractivității acestor discipline la nivel național ar putea fi:

• *Programele școlare aglomerate*, croite pe cele ale anilor ’80, în care noțiunile prezentate depășesc cu mult nivelul mediu de înțelegere al elevilor. Aici apare o primă necesitate a armonizării dintre disciplinele fizică și matematică: fiecare disciplină s-a dezvoltat autonom, fără să existe niște armonizări, cel puțin temporale ale celor două programe. La acest moment, există tendințe de dezvoltare la nivelul ariei curriculare, cel puțin la nivel formal disciplinele fiind coordonate unic la nivel național.

Ca efect, noile programe de la nivel gimnazial au fost realizate prin colaborare între discipline.

• *Fizica și matematica sunt discipline a căror învățare necesită competențe de nivel superior* pe care educabilul trebuie să le posede; aceste competențe sunt prevăzute a fi dezvoltate în clasele primare dar nu au reprezentat niciodată o prioritate pentru marea majoritate a profesorilor pentru învățământ primar. La nivel mondial există o tendință de apreciere a matematicii și științelor, tendință generată de o scădere a interesului educabililor pentru acestea. Această lipsă de interes este, evident, generată de dificultățile pe care înțelegerea noțiunilor din această arie curriculară le implică.

Manualele, realizate ”pe repede înainte”, axându-se pe corectitudinea conținutului științific dar ignorând metodele moderne de predare, fiind declarate, sistematic, inutile, de profesori (de foarte multe ori, profesorul predă în viteză noțiunile teoretice după care trece la rezolvarea a multe, multe, probleme, pe care nu le găsește niciodată decât în culegerea de X...). Neutilizarea manualului scade încrederea elevului în sistem, manual care ar trebui să fie ”biblia” disciplinei. Și aici se fac pași înainte, odată cu programele școlare apărând și noile manuale. Totuși, ezitările legislative ale Ministerului Educației au dus la situații în care, deși nu se mai impune, sunt discipline la care vom avea un singur manual.

• *Conservatorismul celor care predau aceste discipline*, care și-au adaptat prea puțin metodele noilor condiții sociale și media: a apărut o avalanșă de informații, știrile apar în timp real, mai ales la cel cu mulți prieteni virtuali. Nu o dată mi s-a întâmplat ca o descoperire importantă să îmi fie transmisă pentru prima oară de elevi, situație care, acum douăzeci de ani era „fatală” pentru un cadru didactic care ar fi trebuit să fie custodele tuturor informațiilor științifice. E foarte greu să prevenim situațiile de acet tip dar, în opinia (și în practica) mea, elevul care vine cu astfel de informații trebuie premiat, fapt care ar crește ponderea timpului alocat de elevi accesării sit-urilor cu conținut științific. Mai mult, fiecare informație de acest tip poate fi un subiect de dezbatere cu toți elevii. Propunerea unui subiect de către un elev crează senzația de accesibilitate atunci când vorbim despre aceste discipline.

• *Starea materialului didactic*-uzat fizic și moral sau inexistent de multe ori, mai ales pentru științe, discipline cu un pregnant caracter experimental. Disputa laborator experimental vs. laborator virtual a rămas fără câștigător, în locul așteptatului win-win, s-a ajuns la un previzibil loose-loose. Laboratoarele, în marea lor majoritate, au fost decimate de casări, lipsă de spațiu, lipsă de laboranți reali, pe când laboratoarele virtuale au

apărut doar efemer, platformele de învățare create pe mulți bani din sărăcia ministerului fiind abandonate din punct de vedere funcțional, uzura morală a acestora fiind infinit mai rapidă decât în cazul laboratoarelor reale.

• *Poate cea mai importantă deficiență este legată de slaba cooperare a profesorilor de științe cu cei de matematică sau, poate a profesorilor de matematică cu profesorii de științe*. Evident, aparatul matematic este indispensabil fizicii, cel puțin de la un anumit nivel în sus. Însă, din experiență constat că există o prea mică preocupare a profesorilor de matematică pentru ”umanizarea” noțiunilor, în sensul de a le transpune în situații de viață, reale, eventual chiar din domeniul științelor. Proporționalitățile- directă și inversă, procentele, aliajele, ecuațiile devin mai mult ”tipuri de probleme” decât situații de viață pentru elev. Aceste lucruri ar trebui reglementate în activitatea unei comisii la nivelul ariei curriculare sau a consiliului pentru curriculum însă acestea se limitează, în general, la elemente pur administrative.

Pe plan naţional, se constată, totuşi, în ultimii ani, o creştere a interesului pentru ştiinţe mai ales la nivel universitar, unde multe dintre facultăţile de prestigiu au inclus în programele de examen discipline precum ştiinţele, în condițiile în care matematica avea, deja, un statut privilegiat.

Evident că una dintre modalitățile de creștere a atractivității acestor discipline este abordarea diversificată a acestora, prin metode inter și transdisciplinare.

Având în vedere cele prezentate, am considerat că un opţional care să dezvolte abilităţile practice ale elevilor ar putea să sprijine dezvoltarea unei personalităţi cât mai complexe a elevilor. Opționalul a fost conceput ca fiind interdisciplinar, având ca disciplină centrală fizica, în interacțiune cu celelalte științe și matematica. Inițial, opționalul a fost conceput pentru clasa a V-a, cunoștințele anterioare ale elevilor fiind cele dobândite la disciplinele „Științele naturii” și, respectiv „Matematică” din învățământul primar. Forma prezentată aici se rezumă la o prezentare destul de generală a conținuturilor și competențelor, putând fi adaptată pentru diverse niveluri de studiu.

2. Matematică, știință și tehnică - disciplină opțională interdisciplinară.

Competențe generale

I. Dezvoltarea deprinderilor de utilizare a materialelor didactice din laborator şi din viaţa cotidiană în vederea explorării şi investigării realităţii.

II. Realizarea unor transferuri şi integrarea cunoştinţelor şi metodelor de lucru specifice fizicii în scopul aplicării lor în tehnică şi în ştiinţele naturii.

III. Formarea unor valori şi atitudini privind impactul cunoaşterii ştiinţelor asupra naturii.

Competente specifice

Dezvoltarea deprinderilor de utilizare a materialelor didactice din laborator şi din viaţa cotidiană în vederea explorării şi investigării realităţii.

Competente specifice	Exemple de activităţi de învăţare
I.1 cunoașterea aparaturii folosite în laboratorul de fizică	Cunoașterea și clasificarea aparaturii de laborator în funcţie de tipul de fenomene la studiul cărora sunt utilizate
I.2 culegerea și înregistratrea datelor referitoare la fenomenele observate	Citirea aparatelor de laborator Citirea scalelor gradate în fizică și în practică Reprezentarea grafică a unor mărimi fizice
I.3 recunoașterea, în activitatea practică, a fenomenelor studiate	Vizite în natură pentru identificerea diferitelor fenomene
I.4 efectuarea de experimente simple, folosind fișa de instrucţiuni	Studiul temperaturii diurne Formarea umbrei si penumbrei

Realizarea unor transferuri şi integrarea cunoştinţelor şi metodelor de lucru specifice fizicii în scopul aplicării lor în tehnică şi în ştiinţele naturii.

Competente specifice	Exemple de activităţi de învăţare
II.1 cunoașterea rolului fizicii în dezvoltarea omenirii	Realizarea de portofolii cu privire la marile descoperiri ale omenirii și legăturile pe care acestea le au cu fizica
Competente specifice	**Exemple de activităţi de învăţare**
II.2 realizarea de dispozitive simple, care să sugereze elemente din evoluţia tehnologică a omenirii	Realizarea unor instrumente de măsură empirice Realizarea de machete ale unor dispozitive revoluţionare
II.3 realizarea de experimente care să modeleze fenomene biologice studiate la acestăp disciplină	Studiul capilarităţii Plutirea

Formarea unor valori şi atitudini privind impactul cunoaşterii ştiinţelor asupra naturii.

Competente specifice	Exemple de activităţi de învăţare
III.1 formularea de întrebări referitoare la efectele aplicaţiilor studiate asupra mediului	Proiecte abordate în echipă
III.2 analizarea unor aspecte ale poluării mediului şi să caute soluţii pentru diminuarea acesteia	Experimente simple Studierea diferitelor proiecte referitoare la mediu pe plan local şi naţional Realizarea de dispozitive simple care să reprezinte soluţii pentru reducerea poluării

Conţinuturi :

I. Contribuţia fizicii la evoluţia tehnicii

I.1 Ingineria începe în laborator

I.2 Mari descoperiri care au revoluţionat omenirea

I.3Matematica în laborator. Coordonate carteziene

I.4Meteorologia-un domeniu la îndemâna noastră

II. Fizica şi medicina

II.1 Fenomene electrice

II.2 Fenomene optice

II.3 Fenomene magnetice

III. Natura-trecut şi viitor

III.1 Efectele evoluţiei omenirii asupra mediului

III.2 Surse de energie

III.3 Soluţii pentru viitor

IV. Fizica şi tehnologia

IV.1 Evoluţia tehnică a omenirii

IV.2 Descoperiri care au schimbat viaţa oamenilor

IV.3 Influenţa evoluţiei tehnicii asupra mediului

Modalităţi de evaluare: Observaţia individuală; Referatul; Portofoliul; Teste iniţiale, de progres şi finale; Lucrări de laborator.

Bibliografie

E. Aisberg- Fizica şi viaţa de toate zilele
R. Spoială- Vă place fizica ?
M. Sandu- Probleme de fizică pentru gimnaziu- ed. 1,2
R. Spoială- Probleme- întrebări de fizică
www.youtube.com
www.astro-urseanu.ro
www.wikipedia.ro
https://walter-fendt.de

(continuare din coperta 2)

Se editează sub egida Academiei Oamenilor de Știință din România, fiind recomandată de Comisia Națională de Fizică a Ministerului Educației Naționale și de Asociația Profesorilor de Fizică din Învățământul Universitar din România, este recunoscută de Societatea Română de Fizică. În colegiul de redacție se regăsesc personalități ca profesorii universitari Dan Iordache (București) și Romulus Sfichi (Suceava) și foști și actuali inspectori școlari din județele României, cadre didactice din Republica Moldova.

Profesorii din învățîământul preuniversitar trebuie să susțină și în continuare această apariție, căci e pentru discipolii lor, dar și pentru ei, revista fiind un bun instrument de schimb de experiență și colaborare colegială. Consider că fiecare unitate de învățământ gimnazial și liceal este necesar să fie abonată la revistă, iar obligator ar fi ca fiecare clasă cu profil real să fie abonată.

Totodată subliniem că timp de 25 de ani, anual, se desfășoară lucrările Colocviului Internațional de Fizică „EVRIKA!-CYGNUS". A fost inițiat la Brăila, România, unde deja avea loc concursul de fizică „EVRIKA!" pentru elevii din gimnazii și licee, iar din 1990 se edita lunar *Revista „EVRIKA!"* sub egida profesorilor de fizică Florinela și Emilian Micu. Astfel, la începuturi se numea Colocviul Internațional de Fizică „EVRIKA!"

Odată cu formarea Societății Științifice „CYGNUS" – centru UNESCO (președinte profesolul Victor Șutac) la Suceava și apariției Revistei CYGNUS, acum 15 ani, manifestarea poartă numele actual. Geografia acestor acțiuni s-a extins în câteva județe ale României (Brăila, Maramureș, Dâmbovița, Suceava, Tulcea, Buzău, Prahova, Vaslui, Iași, Dolj), dar și la Chișinău (trei ediții – 1997, 2001 și 2016), Republica Moldova. În cadrul ediției din acest an (30 august – 1 septembrie, Vatra Dornei, România) au fost prezentate cca 50 de lucrări, unde au fost expuse probleme vizând mediul ambiant, interdisciplinaritatea fizicii, modernizarea metodelor de predare și nu în ultimul rând istoria Fizicii.

Astfel, anul 2020 va fi un an aniversar pentru manifestările ce conțin în denumirea lor cuvântul „EVRIKA!" și nu doar atât. Redactorul șef al revistei, profesorul Emilian MICU, își va sărbători a 80-a

primăvară, iar redactorul-șef adjunct, profesorul universitar Romulus SFICHI – aniversarea a 85-a. O altă dată importantă, în acest an, a fost marcată de familia Florinela și Emilian MICU – 40 de ani de la căsătorie. Pe lângă o soție exemplară și o bună familistă, doamna Florinela Micu a fost prezentă la organizarea și desfășurarea evenimentelor descrise mai sus, rolul dumneaei fiind destul de important. Cititorii revistei „EVRIKA!" o găsesc în calitate de tehnoredactor, însă, fără îndoială, activitatea acestei doamne este cu mult mai vastă. Multă sănătate și noi succese în activitatea nobilă pe care o desfășoară aceste personalități.

Doresc ca în momentele mai dificile, ce țin de editarea revistei, organizarea concursului pentru elevi sau desfășurarea Colocviului, organizatorii perseverenți, care găsesc mereu soluții din impas, să exclame cu încântare „EVRIKA!"

Premiul NOBEL pentru Fizică

THOMSON, GEORGE PAGET, Sir
NOBEL 1937 (cu J. Davisson) „FOR THEIR EXPERIMENTAL DISCOVERY OF THE DIFFRACTIONS OF ELECTRONS BY CRYSTALS"

Ioan-Ioviţ Popescu, Ion Dima

LN„UNDE ELECTRONICE" (7 iunie 1938): „Primele experienţe publicate care au confirmat teoria lui de Broglie au fost acelea ale lui Davisson şi Germer, dar poate îmi veţi permite să descriu pe acelea la care elevii mei şi cu mine am fost conduşi de concepţia epocală a lui de Broglie". „...Un fascicul îngust de raze catodice a fost transmis printr-un film subţire de substanţă. În primele experienţe ale regretatului Reid acest film era din celuloid; în experienţele mele filmul era metalic. În ambele experienţe grosimea filmului era de ordinul 10^{-6} cm. Fasciculul împrăştiat era recepţionat de o placă fotografică normală de fascicul; după developare, aceasta arăta un sistem de cercuri care aminteau halourile optice şi bine cunoscutele cercuri Debye-Schrerre din experienţa corespunzătoare cu raze X. Era sugerat imediat un fenomen de interferenţă. Aceasta putea să aibă loc dacă fiecare atom din film împrăştia în fază o undă secundară din unda progresivă asociată cu electronii din razele catodice. Deoarece atomii din fiecare mic cristal de metal sunt distanţaţi regulat, fazele undelor secundare împrăştiate în orice direcţie dacă se află într-o relaţie determinată. În anumite direcţii ele vor fi în fază şi vor construi o undă împtrăştiată puternică, în alte direcţii ele vor fi în fază şi vor construi o undă înmprăştiată puternică, în alte direcţii ele se vor distruge una pe alta prin interferenţă. Undele puternice sunt analoage cu fasciculele de lumină difractate de o reţea optică. În acel timp aranjarea atomilor în celuloid nu era cunoscută cu siguranţă..., dar pentru metale era determinată anterior cu ajutorul razelor X. Conform teoriei lui de Broglie, lungimea de undă asociată cu un electron este h/mv care, pentru electronii folosiţi (raze catodice de la 20.000 la 60.000 V) este de la $8x10^{-9}$ la $5x10^{-9}$ cm... Va fi suficient să spun că figurile de difracţie de pe plăcile fotografice au fost în acord cantitativ, în toate cazurile, cu distribuţia undelor puternic împrăştiate calculată prin metoda pe care am indicat-o... Figurile de difracţie reproduc nu numai trăsăturile generale ale celor de raze X, dar şi detaliile datorate aranjamentelor speciale ale cristalelor şi filmelor care erau cunoscute din cercetările anterioare cu raze X... Multe mii de forografii au fost făcute în laboratorul meu şi în alte laboratoare fără să găsească vreun dezacord cu teoria".

Prof. Victor Obreja vă întreabă — *Testul nr. 43*

1. Care a fost scopul înființării organizației ETERIA?
2. Ce reprezintă sunetul produs de clopotul unei biserici?
3. Ce expoziție s-a aflat la Centrul de Cercetări Istorice București?

LA MULŢI ANI,
Domnule Profesor EMILIAN MICU!

Cu prilejul împlinirii vârstei ce înseamnă optzeci de primăveri, redacţia revistei CYGNUS vă urează mulţi ani cu sănătate şi voie bună alături de familia dumneavoastră şi a celor dragi – rude şi prieteni – pentru a vă putea continua prodigioasa activitate pusă în slujba învăţământului ştiinţific din România prin cea mai prestigioasă revistă fondată de dumneavostră, *„EVRIKA!”,* care şi ea, la rândul ei, a ajuns la trei decenii de apariţie neîntreruptă.

Admirând munca, devotamentul şi perseverenţa dumneavoastră, alături de mult apreciata parteneră de viaţă, doamna prof. ing. Florinela MICU, vă dorim încă o dată tot ceea ce vă doriţi şi ne dorim şi noi: sănătate, prosperitate şi viaţă lungă pentru prestigiul învăţământului românesc şi afirmarea tot mai strălucită a acestuia în lume.

Activitatea dumneavoastră editorială se desfăşoară de ani buni în complementaritate cu activitatea redacţională a revistei CYGNUS (Fizică şi Matematică aplicată), formând un cuplu, un tandem, aşa precum doi izotopi ai aceluiaşi atom care prin fuziune eliberează o imensă cantitate de energie. Un acelaşi parteneriat este consecvent susţinut şi în legătură cu organizarea şi desfăşurarea Colocviului Internaţional de Fizică (anual). Colaborarea cu dumneavoastră şi activitatea ce o depuneţi ne onorează şi ne încurajează în a persevera. Fie ca acest cuplu să dăinuie, învingând scurgerea nemiloasă a timpului.

Cu alese sentimente de stimă şi preţuire,

Redacţia Revistei CYGNUS

Director Prof. Victor ŞUTAC

Redactor-şef Prof. Romulus SFICHI

ŞTIAŢI CĂ...?

Prof. Aida Dumitrescu,
Şcoala Gimnazială Cezar Bolliac, sector 3, Bucureşti

Cel mai vechi ADN uman

În anul 2013, specialiştii departamentului de paleogentică ai Institutului Max Planck din Leipzig făceau un anunţ istoric, publicând rezultatele decodificării ADN-ului mitocondrial al unuia dintre hominizii preistorici de la Sima de los Huesos (Grota Oaselor) din Spania. Indivizi a căror vârstă a fost calculată la aproximativ 430.000 de ani. Ei bine, descifrarea ADN-ului nuclear vechi de 430.000 de ani, a durat 3 ani, însă rezultatele nu sunt mai puţin spectaculoase decât anticipau cercetătorii. Acestea demonstrează că indivizii de la Sima de los Huesos sunt, de fapt, neanderthalieni timpurii. Înseamnă că strămoşul comun al celor două specii, Homo neanderthalensis şi Homo sapiens, a trăit cu mult mai departe în timp decât se crezuse, acum 550.000 de ani, poate chiar 765.000 de ani. Iar aceasta înseamnă că acest prezumtiv strămoş nu a fost Homo heidelbergensis. Atenţia se îndreaptă acum spre Homo antecessor, cunoscut după fosile tot spaniole, vechi de aproximativ 900.000 – 1,2 milioane de ani. Mai trebuie însă ca urmele acestuia să fie descoperite în Africa şi Orientul Mijlociu pentru a confirma paternitatea sa asupra lui Homo sapiens şi Homo neanderthalensis.

Cel mai poluat oraş din lume

În 2016, capitala Chinei a scăpat de titlul de „cel mai poluat oraş de pe planetă”, asta pentru că specialiştii americani de la ambasada din New Delhi au înregistrat valori incredibil de ridicate de emisii nocive în capitala Indiei. De exemplu, nivelul de microparticule fine PH2,5 (cele mai periculoase pentru sănătatea umană) atinge, în mod frecvent, 700 ppm – ceea ce echivalează cu fumatul a două pachete de ţigări pe zi de către fiecare locuitor din New Delhi! După ce mai multe publicaţii au atras atenţia că în unele părţi ale metropolei concentraţia de emisii nocive este chiar şi de 16 ori mai mare decât limitele acceptabile, populaţia a recurs la proteste, iar autorităţile au luat măsuri drastice: sistarea activităţii termocentralelor pentru 10 zile, întreruperea construcţiilor pentru 5 zile şi închiderea a circa 1800 de şcoli pentru 3 zile. Mai ales că noile statistici arată că mortalitatea prematură cauzată de poluare este ridicată în India, iar jumătate dintre problemele de sănătate ale indienilor sunt legate de sistemul respirator. 2016 este anul în care UNESCO a dat publicităţii un studiu: nu mai puţin de 300 de milioane de copii respiră aer foarte toxic (trei sferturi dintre ei sunt ăn Asia de Sud), iar din cele 7 milioane de decese premature puse pe seama poluării, 10% sunt copii sub 5 ani.

Bibliografie:

1. Revista „Ştiinţă şi Tehnică”, nr. 62, decembrie 2016 – ianuarie 2017, publicaţie editată de Science & Technology Press. 2. Internet.

Posibile soluții pentru contracararea fenomenului de încălzire globală

Prof. dr. Cristian-Dan Oprișan,
Liceul „Regina Maria” Dorohoi, jud. Botoșani

Creșterea alarmantă a temperaturii medii globale, cu aproximativ 1°C față de perioada preindustrială, precum și încercarea de încadrare în ținta de creștere maximă de 2°C al aceluiași parametru până în anul 2100, determină oamenii de știință să caute soluții veridice pentru diminuarea și chiar încetinirea fenomenului de încălzire globală.

Cercetările în acest domeniu s-au extins după anul 2000, când s-a raportat o creștere mai accelerată a temperaturii medii anuale, în special în emisfera nordică, concomitent cu intensificarea topirii ghețarilor din zonele arctice, și nu numai. Anii 2003, 2007, 2008, 2013, 2015, 2016, 2017, 2018 au fost cei mai fierbinți ani din istoria măsurătorilor meteorologice, iar lunile iunie și iulie 2019 au fost, la rândul lor, cele mai calde din statistica aceloraşi măsurători. Amploarea uraganelor, cicloanelor, taifunurilor, tornadelor din ultima vreme, precum și temperaturile extrem de ridicate, înregistrate în iunie-iulie 2019 în vestul Europei, au determinat oamenii de știință să dea o atenție maximă acestui fenomen. Mai mult, s-a ajuns la concluzia potrivit căreia, încălzirea globală prin care trecem acum nu seamănă cu nicio perioadă din ultimii 2000 de ani. Potrivit cercetătorilor, în scurt timp nu vom avea gheață în zona arctică în luna septembrie. Dacă ne referim doar la România, tornade precum cea din 12 august 2002, respectiv 30 aprilie 2019, precum și creșterea alarmantă a avertizărilor de tip nowcasting, de la un an la altul, ne arată că evoluția climei nu este deloc cea dorită de noi. Cauza principală a cestui fenomen o constituie efectul de seră, produs de creșterea foarte mare a nivelului de CO_2 din atmosferă. Poluarea industrială, numărul imens de autovehicule, defrișarea unor imense suprafețe de pădure au făcut ca lucrurile să o ia razna. Trebuie menționată și ipoteza încălzirii puternice a nucleului Terrei, ca urmare a intensificării unor procese de dezintegrare radioactivă, aspect care este independent de activitatea umană.

În anul 2018, un număr de 500 de cercetători din 65 de țări au elaborat un raport al Administrației Naționale oceanice și atmosferice americane (NOAA), în care se evidențiază o îngrijorare extremă legată de accelerarea încălzirii globale. Problemele care au alertat specialiștii sunt următoarele:

1. Nivelurile record de gaze cu efect de seră (GES) înregistrate în ultimii ani. Pentru a nu depăși bariera de 2 °C până în 2100, concentrația de CO_2 trebuie limitată la 2900 Gt, Din 1880 până în 2017 s-au emis deja 2100 Gt. Cele 800 Gt care au mai rămas ne spun că emisiile de GES trebuie să scadă puternic începând cu 2010;

2. Nivelul tot mai ridicat al oceanelor. Din cauza topirii ghețarilor, din 1993 și până în 2017, nivelul apelor a crescut cu 7,7 cm, dar în prezent creșterea este de 3,1 cm/an. Fenomenul nu este uniform pe glob, cele mai afectate regiuni fiind Oceanul Indian și zona tropicală a Pacificului. În ultimii 100 ani, nivelul oceanului planetar a crescut cu 20 cm;

3. Ultimii doi ani au fost cei mai călduroși din istoria măsurătorilor meteorologice. Temperaturile medii, oceanice și terestre, combinate, au crescut, din anul 1981, cu valori între 0,38 °C și 0,48 °C;

4. Zonele polare înregistrează temperaturi din ce în ce mai mari. În Oceanul Arctic, suprafața gheții a scăzut cu 25% față de anul 1981, iar suprafața de gheață a Antarcticii a scăzut la doar 2100000 km^2, cea mai scăzută valoare înregistrată vreodată;

5. Suprafața oceanelor este din ce în ce mai caldă. Acest fenomen duce la acidificarea apelor oceanelor, consecință care distruge fauna marină, în special coralii și moluștele. Oceanele au devenit aidoma unor „supe fierbinți”, care înmagazinează energii termice colosale, determinând intensificarea evaporării apei și, implicit, mărirea vitezei în circuitul acesteia în natură;

6. Creșterea numărului ciclonilor tropicali. În anul 2017 s-au înregistrat 85 de asemenea fenomene devastatoare (ex: uraganele Maria și Harvey, care au produs dezastre în Oceanul Atlantic).

Sunt posibile patru scenarii privind nivelul emisiei de CO_2:

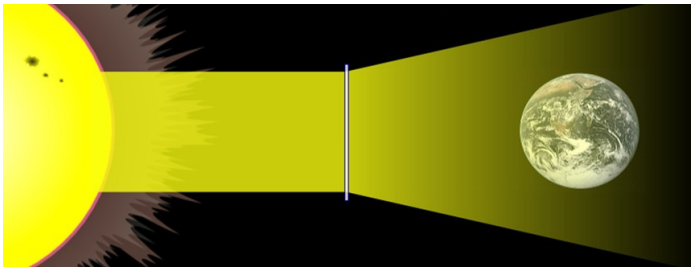
1. Emisiile de CO_2 nu se diminuează deloc într-o lume cu populația în continuă creștere: temperatura medie globală va crește cu 5 °C.

2. Dacă se menține ritmul actual de dezvoltare a energiilor regenerabile, a eficacității energetice și agricole, creșterea temperaturii va fi de 3,7 °C.

3. Dacă se vor respecta angajamentele luate de către țările semnatare ale acordului de la Paris, creșterea de temperatură va fi 3,2 °C.

4. Pentru a ne încadra în pragul unei creșteri de 2 °C, va trebui aspirată imensa cantitate de CO_2 înainte de anul 2010. Ar trebui, cumva, să fie „blocată" o parte din radiația solară.

Pe 12 decembrie 2015 s-a semnat la Paris un Acord la care au aderat 195 de țări, acord prin care acestea se angajează să limiteze creșterea temperaturii medii globale mondiale la maximum 1,5 °C până la sfârșitul secolului al XXI-lea. Mai apoi, SUA s-au retras din acest tratat. Oamenii de știință consideră că o jumătate de grad în plus față de valoarea anterior menționată ar avea efecte dezastruoase asupra Terrei: nivelul stressului hidric al planetei ar crește cu 50%, populația ar fi expusă unor inundații catastrofale, perioadele de caniculă ar crește de 3 ori, nivelul mărilor ar crește cu cel puțin 10 cm, numărul insectelor ar spori cu 70%. Studii publicate recent au dezvăluit că aceste 2°C în plus ar reprezenta un prag critic dincolo de care s-ar manifesta fenomene ireversibile. Astfel, în următoarele milenii, topirea calotei Antarcticii ar



determina creșterea nivelului mărilor cu câțiva metri, iar pădurile tropicale ar deveni niște savane.

Pentru a limita încălzirea globală, pentru a reduce emisiile cu efect de seră, oamenii de știință, dar și politicienii se gândesc să manipuleze climatul la scară planetară. Acest lucru ar însemna, răcirea, în mod artificial, a Pământului, prin metode care ar părea, la prima vedere, științifico-fantastice. Știindu-se că scăderea nivelului de CO_2 este greu de realizat, se impune o soluție radicală. Dintre soluțiile posibile conturate până acum, voi prezenta două: injectarea de aerosoli în stratosferă (sulfurizarea atmosferei) în scopul creșterii albedoului planetei și alcalinizarea oceanelor, pentru a aspira CO_2 din mediul ambiant.

1) Creșterea coeficientului de reflexie al stratosferei prin injectarea de particule de sulf (sulfurizarea atmosferei)

Oamenii de știință se gândesc la un tratament-șoc: injectarea, în fiecare an, a milioane de tone de particule de sulf în stratosferă, la circa 20 de kilometri altitudine, pentru a bloca o parte din razele solare (se estimează la 1% din total). Soluția aerosolilor injectați în stratosferă este inspirată de erupția vulcanilor mari (ex. Pinatubo, care în 1991 a micșorat temperatura medie la nivel global cu 0,4°C). Acest lucru ar fi posibil prin lansarea unor baloane-sonde, a unor drone sau avioane la altitudini mari, care să pulverizeze în locuri strategice ale globului acești aerosoli.

Un prim experiment ar fi trebuit să aibă loc în toamna anului 2018, deasupra Arizonei, folosindu-se carbonat de calciu $CaCO_3$, acesta nefiind acid și reflectând foarte bine lumina (particulele de sulf ar putea genera ploi acide, precum și poluarea aerului).

Se pune întrebarea dacă această startegie nu are efecte secundare și dacă omul chiar poate controla climatul, având în vedere faptul că atmosfera este un sistem haotic, foarte sensibil la fluctuații.

Ar putea apărea câteva probleme. La Ecuator, radiația solară este mai puternică, iar tropicele vor fi răcite mai tare în raport cu polii. În altă ordine de idei, radiația solară acționează diferit asupra regimului precipitațiilor în raport cu CO_2. Unul afectează ritmul evaporației, altul influențează stabilitatea atmosferei. Această intervenție radiativă ar antrena deci o scădere a percipitațiilor la scară mondială (ar afecta mai ales zonele cu musoni și cele semiaride). Este vorba, așadar, despre sacrificarea unor regiuni.

Climatologii încearcă să minimizeze efectele secundare, afirmând că acestea depind de altitudinea la care vor fi injectați aerosolii și de

natura acestora.

Un studiu american recent a arătat că injectarea aerosolilor în mai multe zone la 15° latitudine nordică și sudică și la circa 25 km în altitudine ar fi o soluție eficace. Finlandezii au propus diversificarea injectărilor în funcție de anotimp și de intensitatea solară: începând cu luna aprilie în emisfera nordică și cu luna octombrie în emisfera sudică. O altă idee este de a combina aceste injectări cu unele tehnici de modificare a valorilor acestora.

Trebuie avut în vedere că decizia unei țări de a injecta aerosoli deasupra teritoriului ei ar provoca probleme în alte părți.

2) Stimularea capacității de absorbție a CO_2 prin diminuarea acidității oceanelor (alcalinizarea oceanelor)

Întrebarea care se pune este dacă se dorește eliminarea simptomelor sau tratarea bolii pe termen lung. Cu alte cuvinte, trebuie scăzută urgent temperatura mondială sau încercată eradicarea efectului de seră pe parcursul secolului al XXI-lea. Pentru oamenii de știință, a doua soluție pare mai potrivită, deși asta nu înseamnă că nu pot fi aplicate ambele. Manipularea radiației solare nu ar face decât să temporizeze simptomele climatice, adică „febra”, fără a interveni asupra cauzelor acesteia (cele 40 de miliarde de tone de CO_2 pe care continuăm să le deversăm în atmosferă anual și care se acumulează, alimentând astfel efectul de seră).

Provocarea este mare, căci este vorba nu numai despre eliminarea emisiilor noastre, ci și despre aspirarea mai multor miliarde de tone de CO_2 produse de-a lungul secolelor. Pentru a absorbi acest CO_2 este nevoie de stimularea capacității de absorbție a oceanelor, care deja absorb, în mod natural, 28% dintre emisii. Nu se pune problema de „fertilizarea” oceanelor, realizată prin deversarea fierului în apă cu scopul de a „dopa” activitatea fotosintetică a fitoplanctonului. S-a demonstrat că o astfel de încercare este puțin eficace.

S-a constatat că nivelul de CO_2 al oceanelor este reglat, de milioane de ani, prin aportul de ioni de Ca și Mg, pe care ploile le extrag din rocile continentale. Acest proces reduce concentrația de CO_2 din apele de suprafață, ceea ce creează un dezechilibru cu aerul din mediul înconjurător: fluxurile de CO_2 atmosferic se îndreaptă astfel spre oceane. Este un fenomen natural pe care unii cercetători ar dori să-l accelereze, prin împrăștierea, cu ajutorul vapoarelor, a unor particule fine de minereuri (ex: olivine, wollastonite, calcite, dolomite etc.), realizându-se astfel o alcalinizare artificială a oceanelor.

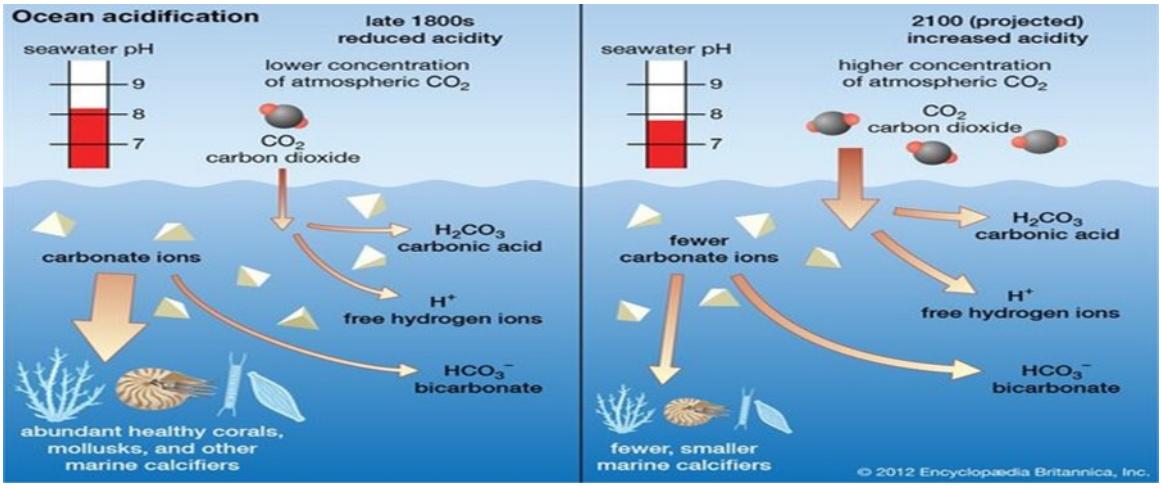
Cercetătorii consideră că nu există limite în ceea ce privește cantitatea de carbon pe care o pot absorbi efectiv oceanele. Astfel, Institutul Max Planck din Hamburg a afirmat că această tehnică ar permite înghițirea a aproape 35000 de milioane de tone de CO_2 până la sfârșitul secolului. Acest gaz ar fi stocat în adâncimile oceanelor timp de miliarde de ani, eliberând astfel atmosfera de influența lui. Trebuie menționat și că transformările chimice implicate în acest proces ar crește PH-ul apei, contracarându-se acidificarea oceanelor, care amenință scoicile și coralii. În prezent, PH-ul oceanelor a scăzut la 8,069, de la 8,165, cât era în perioada preindustrială.

Totuși, alcalinizarea oceanelor nu poate deveni prea repede un panaceu. Ea ar putea antrena transformări geochimice ale oceanelor de o amploare fără precedent și cu niște consecințe nebănuite. Nu se știe care ar fi impactul asupra ecosistemelor marine, căci biologia nu a luat în calcul, până acum, un ocean cu PH bazic, ci doar unul cu PH acid. Un singur studiu din 2013 a relevat problemele respiratorii ale crustaceelor într-un mediu foarte bazic.

O problemă o constituie infrastructura necesară punerii în practică a acestei soluții: mine care să producă aceste minerale, cohorte de camioane respectiv flote de vapoare care ar trebui să deverseze aceste substanțe în ape. Un studiu recent al cercetătorilor germani a demonstrat că deversarea acestor minerale doar în zonele de coastă (adică la mai puțin de 200 de metri adâncime) ar fi eficace. De asemenea, ar putea fi utilizați curenții oceanici, precum Golf Stream-ul sau Kuroshivo în Pacific, pentru a realiza această alcalinizare. Așadar, având în vedere amploarea problemei, nu este suficientă o singură tehnică.

Alte posibile soluții:

- **plasarea unor oglinzi gigantice pe orbita Pământului**. Inginerii mediului au propus lansarea unor oglinzi uriașe în stratosferă, orientate spre soare, pentru a reflecta lumina înapoi în spaţiu



şi a reduce temperaturile la nivel global. Însă în cadrul unui studiu recent, echipele de testare din Australia și Noua Zeelandă au declarat că oglinzile solare ar fi prea periculoase, costisitoare și imprevizibile;

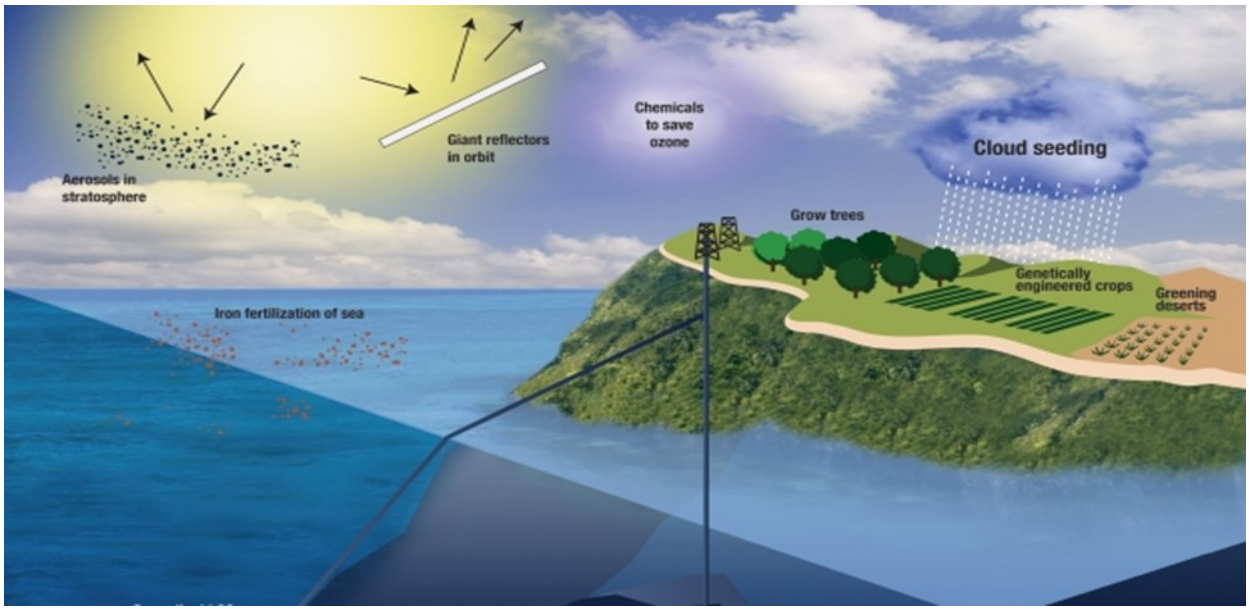
- **„albirea" norilor.** Această tehnică presupune pulverizarea unor cantităţi considerabile de apă de mare în atmosferă, fapt care ar modifica dimensiunea picăturilor de apă din norii deja existenţi, făcându-i mai albi şi mai denşi, cu scopul de a reflecta razele solare. Impactul experimentului asupra mediului înconjurător nu este încă pe deplin elucidat.

- **fertilizarea oceanelor cu fier, dezagregarea sporită.** Această tehnică înseamnă măcinarea sau încălzirea mineralelor pentru a intensifica procesul prin care acestea sunt dizolvate de CO_2 din atmosferă. Calcarul rezultat reţine CO_2 pentru câteva mii de ani. Din nefericire, procesul necesită o cantitate uriaşă de apă.

- **stocarea dioxidului de carbon cu ajutorul cărbunelui.** Biochar este un cărbune folosit în agricultură. Acesta absoarbe CO_2, stopând gazele cu efect de seră pentru mii de ani. Singura problemă pe care oamenii de ştiinţă o văd este că procesul acesta necesită terenuri vaste, iar în prezent spaţiul respectiv este folosit pentru recolte.

Posibile amenințări:

1. Comunitatea științifică internațională va trebui să se pună de acord în legătură cu ceea ce poate fi cel mai important proiect din istorie. Vom ști să stăpânim tehnologia pe care o va pune în practică sau proiectul va fi interzis, având în vedere riscurile enorme? Este un proiect planetar, cu un potential dramatic, asemănător bombei atomice. Manipularea climei nu lasă loc de greșeală (sunt cunoscute urmările negative ale manipulării parametrilor meteo pe suprafețe mici). Nicio instituție nu are acum legitimitatea de a manipula radiația solară în numele întregii planete, pentru că nu se cunosc nici riscurile, nici costurile unei astfel



de operațiuni. În plus, există riscul ca deciziile să fie luate de un fel de"geoclică" (un număr mic de țări bogate sau industriașii implicați în dezvoltarea acestor tehnologii).

2. Unele țări ar putea găsi avantaje economice în creșterea temperaturii cu 2°C, în timp ce altele ar vrea să o limiteze la 1,5°C. Anumite manipulări climatice ar putea, de asemenea, răci temperaturile de vară mai puternic decât cele de iarnă sau invers, după preferință, să acționeze asupra traiectoriei sau frecvenței ciclonilor tropicali, a nivelului mărilor, a intensității musonilor care, în anumite zone, influențează randamentul agricol, iar în altele influențează amploarea inundațiilor.

3. Oricare ar fi soluția aleasă, vor fi regiuni perdante. Captarea masivă a CO_2 ar necesita deschiderea unor mine enorme sau crearea unor păduri pe teritorii imense, în detrimentul culturilor. Manipularea climei ar putea seca sau îneca anumite zone ale globului. Vor plăti țările cu cea mai mare rată de emisii de CO_2 costurile acestor operațiuni? În prezent, niciun instrument juridic nu prevede posibilitatea unor compensații financiare în cazul poluării atmosferice transfrontaliere pe distanță mare.

4. Geo-ingineria ar putea deveni o armă. În timpul războiului rece, cele două blocuri au dezvoltat programe militare de modificare a condițiilor meteo prin „însămânțarea" norilor, după modelul operațiunii americane Popeye, care urmărea să crească durata musonilor în timpul războiului din Vietnam. În 1977, Convenția Internațională ENMOD a interzis modificările mediului care au consecințe distrugătoare (această convenție a fost ratificată doar de 76 de state|). Injectarea de aerosoli în stratosfera emisferei sudice ar duce la creșterea frecvenței uraganelor în Atlanticul de Nord. Cercetătorii de la Harvard au în vedere crearea unei metode care să permită contracararea injectărilor exagerate de aerosoli care emit difluormetan, CH_2F_2, o moleculă cu un efect de seră foarte pronunțat.

5. Nu este sigur că ar putea fi stopate aceste manipulări fără vreun risc. Toate simulările manipulărilor solare indică „un șoc terminal" în cazul opririi bruște a injectării de aerosoli. Ar urma multe decenii de încălzire mascată, în care temperatura mondială ar crește cu viteze foarte mari. Este nevoie de cooperare pentru crearea unei infrastructuri de ajutor în cazul unui conflict sau a unei catastrofe naturale.

Indiferent care va fi soluția salvatoare/un mix de soluții salvatoare, este clar faptul că, în lipsa unor măsuri imediate, riscul extincției speciei umane este foarte mare.

Bibliografie:

Chemery, Laure – Clima (trad. din lb. franceză), Ed. RAO, 2003.

Stihi, Claudia – Fizica mediului și climatologie, Ed. Bibliotheca, Târgoviște, 2009.

Science et vie, nr. 1213/nov. 2018.

Știință și tehnică, nr. 67/iunie 2017.

www.descopera.ro.

www.natgeo.ro.

www.scientificamerican.com.

Din viaţa şi opera marilor biologi

DIMITRIE VOINOV
Creatorul şcolii româneşti de citologie (1867-1951)

Ion Ceauşescu, Gheorghe Mohan

Marele savant român s-a născut în ziua de 6 februarie 1867, la Iaşi, dintr-o familie modestă. Imediat după naştere şi-a pierdut mama şi a fost înfiat de Nicolai Voinov, om politic de vază şi cu stare în oraşul Focşani. El a primit numele tatălui său adoptiv, devenind unicul moştenitor al acestuia. Nicolai Voinov a fost, alături de Titu Maiorescu, P.P. Carp, Vasile Pogor, Teodor Rosetti şi Iacob Negruzzi, membru fondator al faimoasei societăţi literare, culturale şi politice „Junimea" (1863).

Dimitrie Voinov a urmat şcoala primară la Focşani, iar cursurile secundare la renumiturl liceu particular, Institutul Academic din Iaşi, unde a avut printre profesori pe Grigore Cobălcescu, Petre Poni, A.D. Xenopol etc., care au făcut fală învăţământului românesc. În anul 1882 devine elev la Liceul

„Sf. Sava” din Bucureşti, dar mai târziu revine la Institutul Academic din Iaşi, unde îşi ia bacalaureatul în anul 1886.

D. Voinov a arătat încă de pe băncile şcolii o înclinare pentru studiul ştiinţelor naturii, pe care a ştiut să i-o cultive dascălul său Gr. Cobălcescu, marele geolog şi naturalist, dar şi neîntrecut pedagog. Lui îi datorează Voinov, ca şi colegii săi de clasă, Antipa şi Racoviţă, drumul pe care şi-l va alege în viaţă.

În această perioadă o puternică influenţă o exercită asupra sa articolele despre darwinism, ca şi diferitele articole cu probleme de biologie publicate în „Contemporanul” de Ianu Nădejde, unul dintre cei mai eruditi şi talentaţi propovăduitori ai ştiinţei în rândul maselor populare din ţara noastră.

În anul 1889, D. Voinov este trimis de tatăl său adoptiv la Paris pentru continuarea studiilor. Se înscrie la Facultatea de Ştiinţe de la Sorbona, odată cu colegul şi prietenul său E. Racoviţă, urmând asiduu cursurile marelui zoolog Henri Lacaze Duthiers, fondatorul staţiunilor de biologie marină de la Roscoff şi Banyuls-sur-Mer.

La Paris, în 1889, împreună cu E. Racoviţă, se înscrie în partidul socialist francez. Cu ocazia comemorării a o sută de ani de la căderea Bastiliei, amândoi au semnat la Congresul Internaţionalei a II -a. prezidat de Fr. Engels, moţiunea lui Paul Lafargue, pentru statornicirea zilei de 1 Mai ca sărbătoare internaţională a muncii.

În anul 1893, întors în ţară, reuşeşte la concursul pentru obţinerea catedrei de morfologie animală de la Universitatea din Bucureşti, în dauna contracandidaţilor şi prietenilor săi, Paul Bujor, N. Leon şi Grigore Antipa. Membrii juriului care l-au declarat reuşit la concurs au fost Gr. Ştefănescu, Dimitrie Brândză, Al. Vitzu şi dr. I. Cantacuzino, cel care l-a susţinut cu multă căldură pe Voinov.

D. Voinov a purtat profesorului I. Cantacuzino o recunoştinţă nealterată. În necrologul pronunţat la catafalcul ilustrului bărbat şi savant român, Voinov a spus: *„În mijlocul indiferenţei şi reavoinţei oficiale în care pluteam atunci, Cantacuzino a fost pentru mine un sprijin moral de o nepreţuită valoare”*.Ca profesor, D, Voinov se distinge repede. Prelegerile sale erau de un înalt nivel ştiinţific şi erau audiate cu o atenţie încordată de studenţi, care încercau să imite excepţionalele figuri desenate de el pe tablă.

În anul 1926 reuşeşte, împreună cu fiziologul I. Athanasiu, să construiască clădirea din Splaiul Independenţei, ocupată azi de Facultatea de Biologie, unde îşi instalează în condiţii mai bune laboratorul în care a munci până la sfârşitul vieţii.

În anul 1990 publică un tratat de tehnică microscopică: *„Principii de microscopie”,* care cuprinde aproape 300 de pagini.

La început face studii anatomice şi fiziologice asupra diferitelor aparate şi organe (de exemplu, la oligochete, libelule etc.). Curând părăseşte astfel de cercetări, spre a se dedica aproape exclusiv, timp de 24 de ani, cercetărilor privind morfologia, evoluţia şi rolul fiziologic al diferiţilor constituenţi citoplasmatici: mitocondrii, aparatul Golgi, parasomii din celulele reproducătoare mascule de la unele insecte etc.

Începând din anul 1916, D. Voinov întreprinde o serie de cercetări deosebit de anevoiase privind aparatul Golgi, capitol în care domnea „o confuzie” cu toate cercetările numeroase, datorate, mai ales, şcolilor celor doi maeştri: Golgi în Italia şi Cajal în Spania. După o muncă susţinută, de peste treizeci de ani, Voinov a reuşit cu desăvârşita sa abilitate să clarifice lucrurile. Contrar părerii citologilor francezi, Guilliermond şi Parat, care susţineau că nu există decât doi constituenţi citoplasmatici, vacuomul şi condriomul, Voinov dovedeşte că în realitate sunt trei: vacuomul, condriomul şi dictiozomii (echivalent cu aparatul Golgi). Acestora din urmă le-a dat denumirea de „ergastoblaste”, având cel mai mare rol în procesele secretorii. După Voinov, produsele de secreţie elaborate de ergastoblaste sunt vărsate în vacuom. Acesta are deci numai rolul de rezervor şi nu un rol activ în secreţie, cum credeau Guilliermond şi Parat.

D. Voinov, împreună cu C. Motaş şi N. Gavrilescu publică, sub egida Academiei Române, şi o lucrare de sinteză, *„Zoologie, Anatomie et Biologie animale”,* în care este trecută în revistă mişcarea ştiinţifică în domeniul acestor ramuri, şi scoate în evidenţă rezultalele cercetărilor biologilor noştri în această direcţie.

D. Voinov este unul dintre cei mai merituoşi biologi ai ţării noastre, spirit generalizator, cercetător cunoscut în toată lumea.

Ca răsplată a muncii sale, el a fost ales membru al Academiei Române, iar în anul 1948 a fost numit membru titluar onorific al înaltului for.

D. Voinov a murit în ziua de 7 iulie 1951. Prin activitatea sa valoroasă, bazată pe o concepţie ştiinţifică materialist-evoluţionistă, prin activitatea sa progresistă, străbătută de un înalt patriotism, profesorul D. Voinov a adus o contribuţie de seamă la dezvoltarea ştiinţelor biologice în ţara noastră.

Prezenţe maramureşene la Chişinău prin participare la CONGRESUL MONDIAL AL EMINESCOLOGILOR

prof. dr. VIORICA CHIORAN, Baia Mare

Universalitatea și actualitatea nepieritoare a operei eminesciene a confirmat-o, o dată în plus, prezența masivă a oamenilor de știință și cultură la ediţia a VIII-a a Congresului Mondial a Eminescologilor, cu tema:

„**Viziunea cosmică în opera lui Eminescu”.**

La Academia de Științe a Moldovei s-au întâlnit la 1 septembrie 2019, eminescologi, traducători, profesori, academicieni, artiști plastici din Germania, Franța, Italia, Spania, Serbia, Federația Rusă, Ucraina, Turcia, Cili, SUA, Suedia, Bulgaria, Letonia, România.

Maramureșul a fost reprezentat de autorii celor două lucrări susţinute la Congres.

Prof. CHIFA ŞTEFAN, director la Şcoala Gimnazială nr. 4, Poienile de sub Munte, în lucrarea sa despre **„ *Eminescu și Maramureșul”*** s-a întrebat dacă nu cumva pașii poetului au stăbătut și acest ţinut românesc în căutare de folclor autentic?

A doua lucrare din Maramureș se înscrie clar în contextul tematicii Congresului: Viziunea cosmică eminesciană.

O profesoară de fizică din învăţământul preuniversitar a avut curajul să le vorbească eminescologilor despre Eminescu și a reușit să le capeze interesul fapt pentru care consider oportună prezentarea unui fragment din lucrarea sa intitulată:

Imaginea Zidirii Lumii în Scrisoarea I *(Mihai Eminescu)* autor: prof. dr. VIORICA CHIORAN, Maramureș, România.

„Scrisoarea I” este una din cele mai frumoase meditaţii pe care le avem în literatura română şi care tratează tema naşterii, evoluţiei şi a previzibilei stingeri a sistemului cosmic. Eminescu reuşeşte să îmbine în mod firesc elemente de cosmologie cu literatura. Poetul a fost atras de o natură de început de lume, de materia care se naşte din haos, de spaţii vaste, misterioase şi nepătrunse, de viziuni cosmogonice care dezvoltă geneza Universului din elemente primare, o desfăşoară pe o scară evolutivă până la înălţimi culminante de unde apoi decade până la stingerea completă. Începutul vieţii macrocosmosului ţâşneşte cu o forţă remarcabilă în imagini dinamice, care sugerează mişcările coordonate ale corpurilor cereşti în splendide simetrii. O repetiţie insistentă, o enumerare, un contrast, câteva epitete transformă muzicalitatea versului în uluitoare sugestii sonore de mişcare a sferelor.

După toate consideraţiile noastre prozaice despre Timp, Spaţiu, Univers, Scrisoarea I oferă un adevărat REGAL, care le condensează pe TOATE într-o copleşitoare revărsare de idei ce se transformă, sub pana poetului, în metafore, cunoaştere şi poezie”

În articolul „Cosmosul eminescian” publicat în revista *Akademos* nr. 3, 2019, Chișinău , autoarea Olesea Gîrlea, dr. în filologie la Institutul de Filologie Română „Bogdan Petriceicu-Hașdeu” menţiona următoarele:

„Viorica Chiorean, dr. în fizică*, profesoară la Şcoala Gimnazială nr. 4 , Poienile de sub Munte, Maramureş a vorbit despre experienţa sa didactică care rezidă în încercarea de a capta elevii pornind*

de la literatură spre ştiinţă, respectiv spre fizică.

Referindu-se la Imaginea zidirii lumii în „Scrisoarea I", autoarea a menționat că acest poem vizează tema naşterii, evoluției (desfăşurarea cosmologică de la imaginea globală a increatului la creația universală) și a unei previzibile stingeri a sistemului cosmic. Astfel, în poemul Scrisoarea I, misterioasele universuri se suprapun într-un fascinant tablou, cu cele ale creației, poetul dizolvând astfel antagonismul dintre religie și știință în privința teoriei creației. Eminescu sintetizează izvoarele autohtone și universale (teoria cosmogonică susținută de Kant și Laplace, Imnul creației din Rigveda), oferind prin poemul Scrisoarea I, cea mai „strălucitoare imagine a zidirii lumii".

Comunicările susținute în cadrul Congresului au pus în discuţie viziunea lui Mihai Eminescu asupra genezei universului (procesele cosmogonice; infinitul, relaţia mitologică om-stea, cer-pământ; peisajele cosmogonice; motivul depărtării), s-au făcut referiri la exegeza și posteritatea eminesciană, apologeții și denigratorii lui Eminescu, mitizările și demitizările lui, variantele poemelor, interesul poetului pentru cultura indiană. Au fost lansate noi studii ale eminescologilor, care propun cercetări ale poeziei şi cercetări ale prozei eminesciene sub semnul noilor viziuni cosmologice.

Şcoala românească – ieri şi astăzi

Prof. Victor Obreja, Brăila

Ca decan de vârstă al Clubului Seniorilor din Învăţământ Brăila, am primit propunerea din partea redacţiei revistei VOCEA A TREIA de a scrie un articol despre Şcoala românească – ieri şi astăzi. Tema fiind amplă, voi începe cu momentul în care, pentru prima dată, s-au pus baze ştiinţifice învăţământului românesc. Acest moment începe cu Spiru Haret, mare om de cultură, doctor în matematică, cu studii la Paris, care a observat o mare diferenţă între sistemul educaţional românesc şi cel apusean. Având un sistem de gândire coerent şi experienţă de organizare, a venit cu o serie de reforme educaţionale în România cum ar fi:

a. Ca ministru, a introdus în parlamentul României prima lege a învăţământului secundar şi superior – 1898;

b. A înbunătăţit sistemul de învăţământ la nivelul sătesc înfiinţând peste 1200 şcoli rurale;

c. A înfiinţat Universitatea Spiru Haret;

d. A dat legea pentru învăţământul profesional-1899. Lege în virtutea căteia a luat fiinţă Şcoala profesională de prelucrarea lemnului, dispărută acum mulți ani!!!;

e. A dezvoltat caracterul practic al învăţământului;

f. A dezvoltat sentimentul naţional în rândul elevilor.

Toate acestea veneau după ce domnitorul Al. Ioan Cuza, considerat părintele înfăptuitor al României moderne, realizase Unirea Principatelor, 1859, înfiinţase Universităţile din Iaşi şi Bucureşti, după ce domnitorul apoi primul rege al României înscrisese România în filieră europeană. Întreagă a două jumătate a sec al XIX-lea a asigurat climatul trecerii de la grafia chirilică la cea latină, iar prin Hasdeu, Eminescu, Creangă, Caragiale, Iorga, Arghezi, Lovinescu, Călinescu, întreaga cultură română a realizat saltul de calitate care a înscris-o în rândul naţiunilor de prestigiu ale Europei. Se poate spune că perioada interbelică a fost perioada de vârf a vieţii social-culturale a României din întreaga sa istorie.

Perioada de după 1944 până în 1989 a fost, poate, cea mai grea din istoria ţării. Învăţământul românesc, precum şi toate celelalte forme de organizare ale societăţii au trecut în mâinile comuniştilor organizaţi în PCR. Acest partid a fost aservit Moscovei. Au fost introduse reforme şcolare după modelul rusesc: manuale unice după modelul celor din Rusia, orientarea profesorilor şi a întregului tineret şcolar spre o societate comunistă ! Cei ce nu se supuneau noului sistem au fost arestaţi şi întemniţaţi la anii grei de închisoare. Elev fiind, am avut în clasă trei colegi şi doi profesori arestaţi. A urmat o perioadă în acest fel,din lipsă de cadre, o încetinire a procesului educativ, dar mai ales instructiv! Pentru pregătirea noilor cadre didactice s-a apelat într-o perioadă la forme scurte de învăţământ superior, cu durata de doi ani pentru fii de muncitori şi ţărani colectivişti. Pregătiţi în acest fel, profesorii nu aveau timpul unei pregătiri suficiente şi au făcut faţă, mulţi dintre

ei, cu greutate activităţii la catedră. Multe dintre relele şi neajunsurile de atunci au continuat un timp şi după 1989. La conducerea Ministerului Învăţământului au fost numiţi numai puţin de 24 miniştri, uni cooptaţi imediat după terminarea studiilor universitare, fără experienţă şi activitate la catedră, lucru semnalat de cadre universitare de prestigiu. Cum educaţia este o prioritate naţională, sau mai bine zis ar trebui să fie apreciată astfel, să sperăm că oamenii politici şi de decizie din ţara noastră se vor apleca cu mai multă atenţie şi răspundere asupra învăţământului pentru că viitorul ţării depinde de nivelul de instrucţie şi educaţe al tineretului, depinde de dezvoltarea şcolii la noi, în ţară !

Ca decan de vârstă al Clubului Seniorilor din Învăţământ Brăila, am primit propunerea din partea redacţiei revistei VOCEA A TREIA de a scrie un articol despre Şcoala românească – ieri şi astăzi. Tema fiind amplă, voi începe cu momentul în care, pentru prima dată, s-au pus bate ştiinţifice învăţământului românesc. Acest moment începe cu Spiru Haret, mare om de cultură, doctor în matematică, cu studii la Paris, care a observat o mare diferenţă între sistemul educaţional românesc şi cel apusean. Având un sistem de gândire coerent şi experienţă de organizare, a venit cu o serie de reforme educaţionale în România cum ar fi:

a. Ca ministru, a introdus în parlamentul României prima lege a învăţământului secundar şi superior – 1898;

b. A înbunătăţit sistemul de învăţământ la nivelul sătesc înfiinţând peste 1200 şcoli rurale;

c. A înfiinţat Universitatea Spiru Haret;

d. A dat legea pentru învăţământul profesional-1899. Lege în virtutea căreia a luat fiinţă Şcoala profesională de prelucrarea lemnului, dispărută acum mulți ani!!!;

e. A dezvoltat caracterul practic al învăţământului;

f. A dezvoltat sentimentul naţional în rândul elevilor.

Toate acestea veneau după ce domnitorul Al. Ioan Cuza, considerat părintele înfăptuitor al României moderne, realizase Unirea Principatelor, 1859, înfiinţase Universităţile din Iaşi şi Bucureşti, după ce domnitorul apoi primul rege al României înscrisese România în filieră europeană. Întreagă a două jumătate a sec al XIX-lea a asigurat climatul trecerii de la grafia chirilică la cea latină, iar prin Hasdeu, Eminescu, Creangă, Caragiale, Iorga, Arghezi, Lovinescu, Călinescu, întreaga cultură română a realizat saltul de calitate care a înscris-o în rândul naţiunilor de prestigiu ale Europei. Se poate spune că perioada interbelică a fost perioada de vârf a vieţii social-culturale a României din întreaga sa istorie.

Perioada de după 1944 până în 1989 a fost, poate, cea mai grea din istoria ţării. Învăţământul românesc, precum şi toate celelalte forme de organizare ale societăţii au trecut în mâinile comuniştilor organizaţi în PCR. Acest partid a fost aservit Moscovei. Au fost introduse reforme şcolare după modelul rusesc: manuale unice după modelul celor din Rusia, orientarea profesorilor şi a întregului tineret şcolar spre o societate comunistă ! Cei ce nu se supuneau noului sistem au fost arestaţi şi întemniţaţi la anii grei de închisoare. Elev fiind, am avut în clasă trei colegi şi doi profesori arestaţi. A urmat o perioadă în acest fel,din lipsă de cadre, o încetinire a procesului educativ, dar mai ales instructiv! Pentru pregătirea noilor cadre didactice s-a apelat într-o perioadă la forme scurte de învăţământ superior, cu durata de doi ani pentru fii de muncitori şi ţărani colectivişti. Pregătiţi în acest fel, profesorii nu aveau timpul unei pregătiri suficiente şi au făcut faţă, mulţi dintre ei, cu greutate activităţii la catedră. Multe dintre relele şi neajunsurile de atunci au continuat un timp şi după 1989. La conducerea Ministerului Învăţământului au fost numiţi numai puţin de 24 miniştri, unii cooptaţi imediat după terminarea studiilor universitare, fără experienţă şi activitate la catedră, lucru semnalat de cadre universitare de prestigiu.

Cum educaţia este o prioritate naţională, sau mai bine zis ar trebui să fie apreciată astfel, să sperăm că oamenii politici şi de decizie din ţara noastră se vor apleca cu mai multă atenţie şi răspundere asupra învăţământului pentru că viitorul ţării depinde de nivelul de instrucţie şi educaţe al tineretului, depinde de dezvoltarea şcolii la noi, în ţară !

☺ ☺ ☺

Un linguşitor îi atrase atenţia lui Oliver Cromwell, care intra biruitor în Londra, ce multă lume se strânsese să-l vadă. „Tot atâţia ar fi fost şi dacă m-ar fi dus la eşafod”, a fost răspunsul.

INVITAȚIE
Colocviului Internaţional de Fizică „EVRIKA! – CYGNUS”

Cea de a 26-a ediţie a Colocviului Internaţional de Fizică EVRIKA! – CYGNUS va avea loc la Slănic-Moldova (jud. Bacău), în perioada 4-6.09.2020 şi are drept temă principală ***”Fizica şi explorarea spaţiului cosmic. Astrofizică şi Astronomie în învăţământul preuniversitar”.***

Lucrările (referate şi comunicări) se vor încadra în următoarele domenii:

1. Studiul Fizicii în context interdisciplinar la nivel preuniversitar;
2. Explorarea spaţiului cosmic – probleme ale Fizicii aşa cum acestea sunt incluse în aria curriculară a claselor liceale;
3. Astrofizica şi Astronomia. Puncte de vedere privind introducerea unei discipline independente, infuzarea cunoştinţelor domeniului în celelalte discipline din aria ştiinţelor în licee sau un studiu opţional. Argumente, controverse etc.
4. Probleme punctuale din domeniul mecanicii cereşti şi ale zborurilor interplanetare;
5. Matematica aplicată în domeniile aferente Astrofizicii şi Astronomiei;
6. Observatoare astronomice (dotare, activităţi, cercetări etc.)
7. Istoria universală şi istoria Fizicii româneşti cu trimitere spre Astrofizică şi Astronomie;
8. Diverse alte probleme cu specific adecvat domeniului de referinţă (metodică, lucrări de laborator, prelucrarea automată a datelor etc.)

Manifestarea este organizată de Societatea Ştiinţifică CYGNUS – centru UNESCO Suceava şi Redacţia Revistei EVRIKA! cu sprijinul Inspectoratului Şcolar Judeţean Bacău.

Cei ce doresc să participe cu lucrări la această ediţie a manifestării (referate şi comunicări ştiinţifice) sunt rugaţi să respecte următorul program:

- până la data de 15.08.2020 se vor trimite organizatorilor titlul lucrării/lucrărilor, autorul/autorii şi rezumatul (rezumatele) ce vor include 10-15 fraze scurte;
- până la data de 31.08.2020 se vor trimite lucrările în extenso (maxim 10-15 pagini format A4), tehnoredactate pe calculator în condiţiile necesare tipăririi acestora în revistele EVRIKA! şi CYGNUS.

Lucrările pot fi trimise prin poşta clasică pe adresa: prof. Romulus Sfichi, str. Oituz nr. 11, bl. A7, sc. B, ap. 5, Suceava sau prin e-mail la adresa: visutac@yahoo.com. Pentru relaţii suplimentare ne puteţi contacta la telefoanele: 0745.624761 (prof. Victor Şutac, Suceava) sau 0755.640436 (prof. Romulus Sfichi, Suceava).

Pentru o bună şi temeinică pregătire a manifestării, vă rugăm să respectaţi termenele prevăzute.

Inspectoratul Şcolar Judeţean Bacău

Inspector Şcolar General,
Prof. Ida VLAD

Inspector de Fizică,
Prof. Dr. Ovidiu BUHUCIANU

Societatea Ştiinţifică CYGNUS – centru UNESCO
Preşedinte,
Prof. Victor ŞUTAC

Coordonatori program,
Prof. Emilian MICU
Prof. Romulus SFICHI

Pentru cei interesaţi, putem expedia la cerere, în format electronic, colecţia „EVRIKA!” (numerele 1-355) la preţul de 150 lei.

TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR

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

IANUARIE-FEBRUARIE-MARIE 2020

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.

SUMAR

Editorial:
Altădată, astăzi şi mâine în învăţământul preuniversitar românesc
(prof. Romulus Sfichi) 1
Scrisoare de la un cititor fidel
(prof. Ion Holban) 2
Studiu asupra aplicării analizei dimensionale în fizică
(prof. Marian Ciuperceanu) 4
Rapotul dintre Dumnezeu, natură și om
(Prof. Narcisa Carmen Andrei, Pr. Drd, Petre Andrei) 6
Câteva aplicații ale teoremei de medie în fizică
(prof. Dan Vișănescu) 11
Evrika, Evrika!
(prof. Simona Constandache) 13
Alcooldehidrogeneza hepatică
(Prof. Viorel Mihăilă) 18
Probleme propuse pentru gimnaziu 21
Ce ar fi dacă...
(prof. Romulus Sfichi) 28
Anomaliile apei
(Gabriel Popa, Mihaela Bîcîin, Andreea Ion) 29
Istoria anecdotică a științei
(Mihaela Bulai, Elena Bulai) 31
Probleme propuse pentru liceu 32
Academicianul Antonie Ablov (1905–1978)
Specialist „repatriat" de la Ploiești în anul 1940
(dr. Iulia Malcoci, Ion Xenofontov) 45
Creșterea atractivității matematicii și științelor prin curriculum la decizia școlii
(prof. Emil Necuță) 50
Laureaţi ai Premiului Nobel în Fizică **THOMSON, GEORGE PAGET, Sir**
NOBEL 1937 (cu J. Davisson) *(Ioan-Ioviţ Popescu, Ion Dima)* 53
Știați că ...
(Prof. Aida Dumitrescu) 54
Posibile soluții pentru contracararea fenomenului de încălzire globală
(Prof. dr. Cristian-Dan Oprișan) 55
DIMITRIE VOINOV
Creatorul şcolii româneşti de citologie
(Ion Ceauşescu) 59
Prezenţe maramureşene la Chişinău prin participare la CONGRESUL MONDIAL AL EMINESCOLOGILOR
(prof. Dr. Viorica Chioran) 61
Şcoala românească – ieri şi astăzi
(prof. Victor Obreja) 62
INVITAȚIE Colocviului Internaţional de Fizică „EVRIKA! – CYGNUS" 64
Rezolvitori de probleme *

REZOLVITORI DE PROBLEME

Lunca Ilvei – Școala gimnazială (prof. Balea Ionel): Doboș Ionela (10), Afloarei Alexandra (78), Alexandru Cristian (10), Bălan Delia (25), Brumă Lucian (40), Constantin Cornelia (40), Dan Andreea (10), Domide Călin (11), Gălan Daniela (32), Lăzăreanu Anamaria (22), Maftei Camelia (13), Moldovan Alexandru (27), Morar Cristian (32), Neamț Denisa (16), Nemeș Luiza (32), Nistor Mădălina (40), Odorhean Denisa (46), Palage Alexandru (10), Rus Daniel (10), Rus Marian (10), Săbăduș Sara (44), Someșan Daria (13), Tașcă Sebastian (41), Timiș Diana (36), Tomi Iulia (35), Ureche Adriana (30), Ureche Dănuț (25), Ciomârtan Gabriela (33), Șuticău Raluca (35), **Brașov – Colegiul „I. Meșotă"** (prof. Sabău Mirela, prof. Tripșa Ovidiu, prof. Polexa Octavian): Anghel Olivia (10), Bebelea David (10), Birta Andrei (10), Cîrciu Alexandru (10), Dumitrescu Ștefan (61), Fătu Patricia (15), Golanu Diana (10), Ivașcu Veaceslov (20), Lurtz Bettina (12), Marica Georgiana (10), Minea Hortensia (10), Munteanu Ruth (10), Nica Teodora (10), Pirău Tudor (15), Radu Aneta (12), Rusu Daria (10), Șendroiu Ileana (15), Stanciu Andreea (10), Vasiliță Mădălina (10), Zaharie Aida (12), **Caransebeș - C.N. „T. Doda"** (prof. Norozescu Gheorghe): Birescu Ionuț (80), Bobic Ana (65), Borțun Maria (60), Ciuculescu Diana (58), Dragomir Maria (79), Săbăilă Oana (60), Udroaica-Oprea Vlad (35), **Lugoj – Colegiul „I. Haşdeu"** (prof. Constandache Simona): Georgescu Andreea (14), Golâmbu Tania (13), Jac Raul (14), Paraczki Andrada (18), Țîru Petrișor (16), Peicuți Adina (13), Iorgoni Maria (16), Armaș Marisa (40), Țona Alexandra (20), Drăgan Andrei (23), Bărăcel Mirela (30), Buștean Cristina (15), Dumitrescu Daria (73), Laza Crina (25), Cuth Mihai (17), Hațegan Octavia (18), Iovan Flavius (23), Murgu Daniel (11), Anderca Armina (15), Dinu Denis (12), Popîrlan Bogdan (21), **Timișoara - Colegiul „C. D. Loga"** (prof. Golcea Sandu): Andrei Victoria (10), Lozanu Andreea (10), Cioacă Silvana (11), Tatov Anca (20), Brătescu Maria (12), Stanoevici Alessia (13).

Primim probleme rezolvate pentru ediția a XXIV a Concursului Rezolvitori de probleme până vineri, 08.05 2020, 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.

INSPECTORATUL ŞCOLAR JUDEŢEAN CĂLĂRAŞI

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRI

PRIM ANUNŢ

2020

În atenția inspectorilor de matematică, fizică, chimie, biologie, educație tehnologică

MANIFESTĂRILE ȘTIINȚEI ȘI TEHNICII ȘCOLARE

Florin Vasilescu

Matematician francez de origine română născut la Călărași
(1897-1958)

22-cnstFV-20

17-scsfFV-20

Manifestările Științei și Tehnicii Școlare se vor organiza la Călărași în perioada **21-24 mai 2020.**

I. Concursul Național de Știință și Tehnică pentru elevii de liceu, ediția a XXII-a

- Concurs de proiecte interdisciplinare PENTRU LICEU: matematică – științe – tehnologii
- Participă echipe formate din 2-5 elevi de liceu, indiferent de profilul liceului.
- Se apreciază calitatea, originalitatea, efortul de echipă, modul de prezentare al lucrării
- În funcție de lucrările înscrise se vor constitui subsecțiuni: Robotică, Material didactc conceput pentru domeniul de discipline MaST (matematică-științe-tehnologii), Tehnologiile și mediul înconjurător și altele.
- Expoziție de pictură, grafică, fotografii, cu premii, pe teme de Știință și artă

II. Sesiunea de Comunicări Științifice a profesorilor, ediția a XVII-a

Profesorii din domeniul curricular matematică, științe și tehnologii pot participa cu lucrări originale de specialitate, sau care fac referire la îmbunătățirea modului de formare a competențelor elevilor în acest domeniu.

ÎNSCRIERILE SE FAC ONLINE ÎNCEPÂND CU 2 martie 2020

URMĂRIȚI NOUTĂȚI PE:

https://www.isj-cl.ro
www.mast.education
https://www.facebook.com/cnst.fv

Parteneri:

Consiliul Judetean Calarasi

Muzeul Municipal Călărași

Fundația Grupul de Inițiativă pentru Învățământul Fizicii

Preţ: 20,00 lei