



Evrika!



Recomandată de Comisia Națională de Fizică a Ministerului Educației Naționale

Sub egida Academiei Oamenilor de Știință din România

Recomandată de Asociația Profesorilor de Fizică din Învățământul Preuniversitar din România

Recunoscută de Societatea Română de Fizică



Redacția Revistei
Evrika!

Fondator profesor Emilian MICU

81057 Brăila, OP3; CP 309

Tel. 0722273651

www.evrika-braila.ro

revistaevrikabraila@gmail.com



AN XXVIII

Nr. 4 (332)

APRILIE 2018

Gânduri adunate ... și dăruite

Profesoara

În timp ce se afla în fața copiilor din clasa a V-a, Doamna Thompson, în prima zi de școală le-a spus un neadevăr. Ca majoritatea profesorilor, le-a spus elevilor săi ca îi iubește pe toți la fel de mult. Totuși, acest lucru nu era posibil deoarece în primul rând, cufundat în banca sa, era baițelul numit Teddy Stallard. Doamna Thompson îl urmărise pe Teddy în anul precedent și observase că acesta nu se juca cu ceilalți copii, hainele sale erau neîngrijite și era murdar mai tot timpul. Și Teddy putea fi nesuferit. Se ajunsese până acolo încât Doamnei Thompson îi făcea plăcere să scrie pe lucrările acestuia, cu un creion gros și roșu, un X mare și îngroșat și să îi dea nota patru.

La școala la care preda doamna Thompson, trebuia să revizuiască toate caracterizările elevilor, iar pe Teddy îl lăsase intenționat la urmă. Totuși, când a deschis dosarul acestuia, a rămas surprinsă să vadă că profesoara din primul an scrisese: „face temele cu grijă, este manierat și este o plăcere să fii în preajma lui”. Profesoara din clasa a II-a scrisese: „Teddy este un elev excelent, apreciat de colegii săi, dar este tulburat de faptul că mama sa suferea de o boală incurabilă, iar viața de acasă trebuie să fie foarte grea”. Profesoara din clasa a III-a scrisese: „Moartea mamei sale l-a afectat foarte mult. Se străduiește foarte mult, dar pe tatal său nu îl prea interesează, iar climatul de acasă îl va afecta în curând, dacă nu se va schimba ceva”. Profesoara dintr clasa a IV-a a scris: „Teddy este retras și nu mai este interesat de școală. Nu are mulți prieteni și uneori adoarme în timpul orei”.

De-acum, doamna Thompson înțelesese problema și i-a fost rușine de ce făcuse. S-a simțit și mai neplăcut când elevii ei i-au adus cadouri de Crăciun, legate cu panglici frumoase și împachetate în hârtie strălucitoare. Mai puțin Teddy. Cadoul acestuia era împachetat cu hârtie obișnuită de culoare maro. Doamnei Thompson i-a fost greu să îl deschidă în fața celorlalți. Unii dintre elevi au început să râdă când a descoperit o brățară căreia îi lipseau unele pietre și o sticlută de parfum pe trei sferturi goală. Ea i-a certat când a observat că brățara era drăguță și parfumul mirosea frumos. Teddy Stallard a rămas după ore în acea zi doar pentru a-i spune: „Doamnă Thompson, astăzi miroși exact ca mama!”

(continuare în pagina 10)

Nr. 4/ aprilie 2018

Redactor-șef: prof. Emilian Micu

Redactor-șef adjunct: prof. Romulus Sfichi

Tehnoredactare: prof. Florinela Micu

Colegiul de redacție

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

Adresa redacției:

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

ISSN 1220-4935

© Toate drepturile de tipărire și 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

Revistele școlare de interes științific.
Prezent și perspective

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

În programele mai multor ediții ale Colocviului anual de Fizică EVRIKA – CYGNUS, în cursul unor scurte mese rotunde s-au pus în discuție o parte din problemele de care se ocupă acest editorial. De fiecare dată problematica revistelor școlare de interes științific a rămas deschisă și, din păcate, multe probleme puse în discuție au rămas neaplicate. Reluăm cel puțin o parte, în aceste rânduri, despre revistele școlare și problematica lor, așa cum a rezultat și din discuțiile colegilor noștri la ultimele întâlniri colocviale EVRIKA – CYGNUS din 2016 și 2017, de la Chișinău – Republica Moldova și Comarnic, județul Prahova – România.

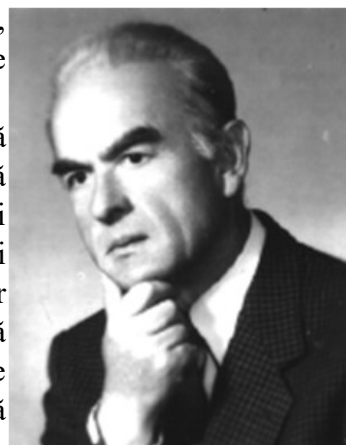
Cele trei reviste cu caracter periodic – EVRIKA! (Brăila), Fizica și tehnologiile moderne (Chișinău – Republica Moldova) și CYGNUS (Suceava) – care apar cu regularitate la noi în țară și în Republica Moldova și care includ o arie largă a disciplinelor științifice ce se predau în învățământul preuniversitar, nu aparțin Ministerelor de resort ci, așa cum se știe, unor asociații și organizații din Societatea Civilă (tip O.N.G.) sau unor inițiative private.

Ca urmare, în cazul acestor publicații nu se pune problema profitului, iar editarea lor se face prin acțiuni de voluntariat (nu se plătesc drepturi de autor pentru colaboratori), iar cheltuielile de editare (hârtie, manoperă tipografică etc.) nu pot fi acoperite în întregime din sumele încasate din vânzarea lor și de aici necesitatea sponsorizărilor, dacă acestea pot fi obținute.

În ultimii ani tirajele periodicelor respective începând cu „EVRIKA!” (apariție lunară începând din 1990), „Fizica și tehnologiile moderne” (apariție trimestrială începând cu 2002) și „CYGNUS” (cu apariție semestrială începând cu 2004), au scăzut substanțial dintr-o serie întregi de cauze asupra cărora (cel puțin a unora dintre acestea) ne vom referi în cele ce urmează. Experiența de până acum dovedește că, prin conținutul lor, aceste reviste sunt utile elevilor, în primul rând, și profesorilor lor. Cât de necesare sunt ele, urmează ca viața să răspundă la această

întrebare care, se pare, nu este chiar atât de ușoară.

Reamintim că „EVRIKA!”, pe lângă Fizică, conține și Chimie, Biologie și Astronomie iar „CYGNUS”, pe lângă Fizică conține (aproape 50%) Matematică aplicată. Revista F.T.M.



(Fizică și tehnologii moderne) – așa cum îi este și denumirea, se ocupă atât cu Fizica cât și de tehnologiile moderne. Utilitatea, eficiența și necesitatea acestor reviste rezidă, în viziunea multor slujitori ai școlii, în calitatea conținuturilor lor, în măsura în care acestea contribuie la o mai bună însușire și înțelegere a științelor în general și a Fizicii, în special.

Dacă se analizează conținutul celor trei periodice este ușor de constatat că acestea includ în întregime partea științifică a învățământului preuniversitar atât din România cât și din Republica Moldova. O primă concluzie ce se desprinde din aceste considerații constă în aceea că periodicele respective sunt complementare și se poate socoti că acestea – asociate – fac un tot unitar. De aici necesitatea colaborării celor trei reviste prin intermediul autorilor colaboratori, prin schimburi reciproce de idei, experiență metodică, didactică și științifică etc. Care să conducă la realizarea obiectivului major al acestor publicații: modernizarea învățământului Fizicii și a științelor, în general, în pas cu extraordinarul progres din știință, tehnică și tehnologie care vizează invenția și descoperirea.

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

- schimb sistematic de reviste între redacțiile acestora și difuzarea lor în mediile școlare pentru care există interes. Aceasta implică aprecierea

realistă a tirajelor periodicelor respective, reducând la minim stocurile nevandabile;

- schimb de colaborări între autorii de articole și probleme care publică în domeniile de care se ocupă respectivele reviste;

- o susținere comună a motivării autorilor (profesori, în mod deosebit) de materiale (articole informative metodice, didactice, științifice etc. și lucrări de cercetare științifică originale etc.) publicate, printr-un punctaj corespunzător privind caracterizările anuale și care contribuie la acordarea stimulentei de ordin material și moral în care se încadrează: premii, salarii de merit, grade didactice, avansări în funcție, inclusiv obținerea de titluri academice;

- difuzarea acestor reviste ca drept literatură auxiliară manualelor de circulație nu poate fi comparabilă cu forțarea notei ca atare, dat fiind că acestea nu apar în clandestinitate. Ele au recomandarea și avizul organelor abilitate și competente din cele două țări. Sunt necesare, în acest sens, precizări cel puțin în România, din partea Ministerului de resort cu privire la legalitatea difuzării respectivelor reviste în școli spre a putea fi făcută distincția netă în raport cu literatura clandestină, braconajul intelectual și maculatura impusă forțat sub imperiul unor mpsuri de ordin coercitiv de diverse nuanțe (în unele școli și licee);

-continuarea acțiunilor de extindere a schimbului de informații, din domeniile de interes comun, cu redacțiile revistelor similare din lume, și cu deosebire din țările aferente U.E.;

- perspectiva cerințelor pieței forței de muncă trebuie să constituie unul din obiectivele majore pe care trebuie să le urmărească publicațiile aflate în discuție, venind în sprijinul tineretului studios (mai ales elevi), privind ușurința înțelegerii și însușirii noilor realizări din tehnică, tehnologie și alte domenii ce apar mereu după absolvirea studiilor, indiferent de nivel. ***Școala trebuie să te învețe să gândești și să te adaptezi fără supraeforturi la progresul neîntrerupt al cunoașterii;***

- problemelor ce se dau la diverse concursuri de nivel județean, interjudețean, național și internațional trebuie să li se publice și soluțiile (rezolvările) și nu numai enunțurile (și acestea uneori insuficient de clare și complete);

- elevii și chiar o bună parte a profesorilor din învățământul preuniversitar au nevoie de exemple,

de modele privind rezolvarea problemelor cu grad de dificultate mai pronunțat cum ar fi unele din cele ce se dau la concursurile de nivel național și internațional. Nu intenționez să jignesc câtuși de puțin pe nimeni, dar îmi pun uneori întrebarea: câți dintre noi, cei ce slujim învățământul preuniversitar al Fizicii, am avea curajul să demonstrăm că putem rezolva, fără reproș, problemele care se dau an de an la Olimpiadele Internaționale de Fizică? Răspunsul aparține fiecăruia dintre noi!

- în contextul afirmațiilor precedente, mulți elevi și profesori consideră indicat ca la problemele propuse, cu grad ridicat de dificultate, să li se publice și soluțiile (date de autori sau rezolvatori) la intervalul a două-trei numere de revistă în care au apărut ca enunțuri, așa cum a procedat și procedează cea mai veche și renumită revistă școlară din România – Gazeta Matematică;

- antrenarea mai intensă a elevilor și studenților la elaborarea materialelor ce se publică în aceste reviste pentru a-i obișnui cu modalitățile de întocmire a unui referat, eseu, comunicare științifică (originală) etc.;

- revistele în discuție corelându-și conținuturile, trebuie să includă și materiale cerute de organizatorii O.I.F. dar care depășesc, de regulă, nivelul manualelor și cerințele programelor analitice (aria curriculară) din România;

- lărgirea bazei de informare de redacțiilor revistelor în cauză prin accesul (abonarea) lor la cel puțin toate trei revistele similare din țările U.E. și cele din principalele țări ale lumii (S.U.A., Marea Britanie, China, Federația Rusă ș.a.). Aceasta pentru a ști ce se întâmplă în domeniile de interes și la alții. Nu putem face un învățământ de calitate fără a fi la curent cu ceea ce se întâmplă în lumea în care trăim.

Fără îndoială că ar mai fi și alte căi, mijloace și metode privind creșterea utilității și eficienței publicațiilor aflate în discuție pentru ridicarea nivelului calitativ al învățământului Fizicii și care îmbracă o largă diversitate sub incidența programului tehnic rapid la care asistăm astăzi și cu atât mai mult la cel de mâine.

Invităm în acest sens colaboratorii și cititorii noștri spre a-și face cunoscute punctele de vedere însoțite de propuneri și sugestii privind revistele la care ne-am referit și pe care le considerăm oportune.

Rămânem în așteptarea acestora.

Concursul județean de Fizică
„MIRCEA AMARINE”



Clasa a VI -a

SUBIECTUL I (Subiect propus de elev Alexandru Dumitriu)

Elevul Alexandru din Galați are 16 ani și tocmai a obținut carnetul de conducere. Acesta decide să-și viziteze bunicii din Vaslui și pornește pe un drum printre dealurile Moldovei. Acesta parcurge prima jumătate a drumului cu viteza constantă $v_1 = 54 \text{ km/h}$. După, merge o bucată de drum cu viteza $v_2 = 18 \text{ km/h}$ pentru un timp t_2 , iar restul călătoriei cu viteza $v_3 = 10 \text{ m/s}$ pentru tot același timp t_2 .

- Să se determine viteza medie.
- Să se calculeze distanța totală a drumului și timpul petrecut cu fiecare viteză dacă drumul a durat $t = 60 \text{ min}$.
- Să se arate care ar fi caracteristicile traseului urmat de Andrei dacă se știe că acesta era foarte grăbit și a mers tot drumul cu pedala de accelerație apăsată la maxim, mașina sa neputând însă să depășească $v_{\max} = 36 \text{ km/h}$ pe drum drept .

SUBIECTUL II (Subiect propus de profesor Onuț Valeriu Atanasiu)

Diana vine acasă de la școală. Acesta locuiește într-un bloc de 10 etaje (fiecare etaj are $h = 3 \text{ m}$) și urcă în fiecare zi cu liftul. Ea a primit drept temă la fizică trasarea graficului vitezei liftului în funcție de timp și a obținut următoarele valori:

Viteza(m/s)	0	3	3	0
Timpul (s)	0	2	4	6

- Să se reprezinte grafic $v(t)$ și să se stabilească ce tipuri de mișcare prezintă liftul.
- Să se determine la ce etaj locuiește Diana.
- Ajunsă acasă, Diana își dă seama că trebuia să îl viziteze pe Rareș, vecinul și colegul său, care este bolnav, așa că ia din nou liftul până la etajul lui Rareș pentru $t = 4 \text{ s}$.
Să se determine la ce etaj locuiește Rareș.

SUBIECTUL III (Subiect propus de elev Rareș Dragomir)

A. Banca din Galați își ține aurul într-un seif de formă paralelipipedică cu baza de $0,9 \text{ m} \times 0,9 \text{ m}$. Un lingou de aur (tot de forma paralelipipedică) are grosimea de 15 cm și se știe că pe fundul seifului încap exact 6 astfel de lingouri.

Cunoscând volumul seifului $V = 405 \text{ dm}^3$, aflați numărul de lingouri care au loc în seif și volumul unui lingou.

B. Pe foaia milimetrică se găsește o reprezentare a unui teren de handbal. Să se realizeze un tabel de valori pentru a afla aria dintre cele două semicercuri ale terenului, măsurând numărul de pătrățele cu aria de 1 mm^2 .

De asemenea, să se precizeze posibile surse de eroare.

Clasa a VII-a

SUBIECTUL I (Subiect propus de profesor Vasile Ciuchină)

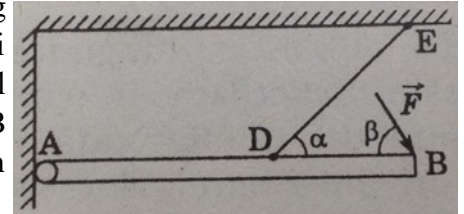
A. Din prima jumătate din drumul pe care îl avea de parcurs, un autoturism s-a deplasat cu o viteză de $n = 8$ ori mai mare decât pe cealaltă jumătate din drum (aflată în reparație). Viteza medie realizată pe tot parcursul a fost $v = 16 \text{ km/h}$.

Calculați viteza medie realizată pe prima treime din timpul total.

B. Vlad și Mihai, elevi în clasa a VII-a pleacă unul spre altul în mișcări uniforme din punctele A și B. După întâlnire, Vlad care a plecat din A, se mai deplasează un minut și ajunge în B, iar Mihai mai face patru minute până ajunge în A. Calculați câte minute durează deplasarea fiecărui elev între punctele A și B.

SUBIECTUL II (Subiect selectat de profesor Daniela Domnișoru)

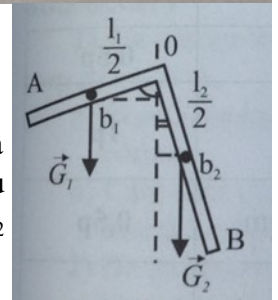
A. O scândura orizontală AB cu lungimea $l = 4\text{m}$ și masa $m = 20\text{kg}$ este articulată în A și legată cu ajutorul cablului DE, care face un unghi $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala. Punctul D se afla la distanță $d = 1,5\text{m}$ de capătul B. Pentru a menține scândura în poziție orizontală în punctul B acționează o forță $F=300\text{N}$, a cărei direcție formează cu orizontala un unghi $\beta=45^\circ$ ca în figură.



Săse afle:

- Tensiunea din cablul DE;
- Forța de reacție în articulația A.

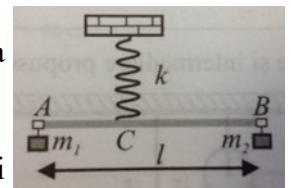
B. O bara metalică omogena, de secțiune constantă, este îndoită în forma de L (ca în figură), astfel încât OA (l_1) și OB (l_2) au masele m_1 și m_2 , iar unghiurile făcute cu verticala în poziția de echilibru sunt $\alpha = 60^\circ$ și $\beta = 30^\circ$. Aflați valoarea raportului l_1/l_2 (OA/OB).



SUBIECTUL III (Subiect selectat de profesor Daniela Domnișoru)

O bara AB de masa neglijabilă și lungime l , are suspendate la capete două corpuri de mase m_1 și m_2 . Se suspendă bara în punctul C de un resort cu constanta elastică k (figura alăturată).

- La ce distanță de punctul A trebuie suspendată bara de resort, pentru ca ea să rămână orizontală?
- Ce alungire va avea resortul?
- Considerând că cele două corpuri pornesc simultan unul către celălalt, aflați raportul vitezelor de deplasare astfel încât bara să rămână permanent orizontală.



Clasa a VIII-a (Subiecte selectate de prof. Cătălina Caragea)

SUBIECTUL I

A. Într-un vas calorimetric care conține un volum $V_1 = 0,5\text{ l}$ de apă la temperatura $t_1 = 6^\circ\text{C}$, se introduce o bucată de gheață cu masa $m_1 = 0,9\text{ kg}$ având temperatura $t_{g1} = -25^\circ\text{C}$. După atingerea echilibrului termic, jumătate din apa aflată în vas, se toarnă într-un al doilea vas calorimetric, identic cu primul, care conține un volum $V_2 = 2\text{ l}$ de apă la temperatura $t_2 = 18^\circ\text{C}$ și în care s-a introdus o masă $m_2 = 0,4\text{ kg}$ de gheață cu temperatura $t_{g2} = 0^\circ\text{C}$. Calculează temperatura de echilibru din al doilea vas calorimetric. Capacitatea calorică a vaselor este neglijabilă, iar mărimile caracteristice apei și gheții se consideră constante. Se cunosc: căldura specifică a apei $c_{\text{apă}} = 4200\text{ J/kgK}$, densitatea apei $\rho_{\text{apă}} = 1000\text{ kg/m}^3$, căldura specifică a gheții $c_{\text{gheață}} = 2100\text{ J/kgK}$ și căldura latentă de topire a gheții $\lambda_{\text{gheață}} = 335\text{ kJ/kg}$.

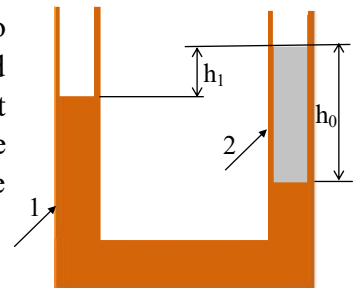
B. În cadrul procesului de călire o piesă de oțel ($c_{\text{otel}} = 640\text{ J/kgK}$), cu masa $m_{\text{otel}} = 2\text{ kg}$ este scoasă dintr-un cuptor la temperatura $t = 1000^\circ\text{C}$ și este introdusă într-un vas de capacitate calorică $C = 220\text{ J/K}$, care conține o masă de apă $m_a = 1\text{ kg}$ cu căldura specifică $c_{\text{apă}} = 4200\text{ J/kgK}$ și căldura latentă de vaporizare $\lambda_{\text{vap}} = 2257\text{ kJ/kg}$, aflată la temperatura $t_a = 20^\circ\text{C}$. Care va fi temperatura finală a apei?

SUBIECTUL II

A. În tubul din figura alăturată lichidul 1 este apă cu densitatea 1000 kg/m^3 , iar lichidul 2 are densitatea de 800 kg/m^3 și nu se amestecă cu apa. Se dă $h_0 = 4\text{ cm}$.

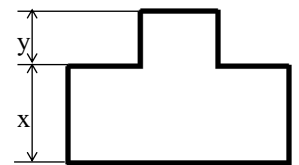
- Calculează diferența de nivel dintre cele două lichide.
- Se scoate lichidul cu densitate mai mică din tub și se dezechilibrează coloana de lichid astfel încât denivelarea corespunzătoare dezechilibrării este $x = 1\text{ cm}$, considerată mică.

Arată că mișcarea coloanei de lichid, ca urmare a dezechilibrării, este o mișcare oscilatorie care se face sub acțiunea unei forțe de tip elastic. Cunoscând că perioada de oscilație a unui corp cu masa m suspendat vertical de un resort elastic cu constanta elastică k este $T = 2\pi \sqrt{m/k}$, calculează perioada de oscilație a coloanei de lichid, dacă lungimea coloanei de apă este de 10 cm. Se va considera accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$.



c) Calculează viteza maximă cu care oscilează coloana de lichid.

B. Un vas de forma celui din figura alăturată are suprafața pe care se sprijină, pe o masă orizontală, un pătrat cu latura de 20 cm. Pereții verticali ai acestei secțiuni a vasului au înălțimea de $x = 30 \text{ cm}$, după care secțiunea orizontală a vasului devine un pătrat cu latura de 10 cm, iar înălțimea pereților verticali, corespunzători acestei secțiuni, este $y = 15 \text{ cm}$. În vas curge uniform apă cu densitatea $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$. Se constată că viteza cu care crește nivelul apei în secțiunea inferioară este de 2 mm/s .



a) Calculează viteza cu care va crește nivelul apei în secțiunea superioară și timpul necesar umplerii vasului cu apă.

b) Calculează forța de apăsare exercitată de apă asupra fiecărui perete vertical al secțiunii inferioare.

SUBIECTUL III

A. Un corp este lăsat liber de la o înălțime h pe un plan înclinat de unghi α care continuă pe un plan orizontal. Toată mișcarea se face cu frecare, coeficientul de frecare fiind μ , încât jumătate din energia pierdută prin frecare este preluată de corp sub formă de căldură. Determinați cu cât crește temperatura corpului la oprirea acestuia pe planul orizontal. Se consideră cunoscută căldura specifică a corpului c .

B. O bilă cu densitatea $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$, lăsată liberă într-un lichid de densitate $\rho_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$, atinge o viteză limită $v_0 = 10 \text{ m/s}$, întâmpinând o forță de rezistență proporțională cu viteza. Două bile de acest fel sunt legate printr-un fir trecut peste un scripete ideal, una din bile fiind cufundată în lichidul de mai sus. Aflați viteza limită a bilelor.

Clasa a IX-a

SUBIECTUL I (Subiect propus de profesor Vasile Ciuchină și eleva Diana Stancic)

A. Se dă vectorul de poziție al unui punct material: $\vec{r} = 3t^2 \vec{i} + 4t^2 \vec{j}$

a) Să se determine ecuația traiectoriei $y(x)$.

b) Să se determine vectorul viteză al punctului material și modulul vitezei după 10 secunde.

c) Să se determine vectorul accelerație și modulul accelerației.

d) Se dă vectorul $\vec{u} = 12 \vec{i} + 16(t-1)\vec{j}$. Ce reprezintă punctul de intersecție a graficelor celor doi vectori?

Care sunt coordonatele punctului de intersecție și după cât timp are loc întâlnirea?

B. Un grup de trei elevi din clasa a IX-a (Mihai, Ștefan și Octavian) își propune să ajungă din Galați la Târgu-Bujor, aflat la distanță de $D = 50 \text{ km}$. Ei au la dispoziție doar două biciclete. Dacă se deplasează pe jos, fiecare dintre ei realizează o viteză $v_1 = 5 \text{ km/h}$. Dacă se urcă doi pe o bicicletă, viteza realizată este $v_2 = 3v_1 = 15 \text{ km/h}$. Dacă pe o bicicletă se urcă un singur elev, viteza realizată este $v_3 = 4v_1 = 20 \text{ km/h}$. Care este timpul minim în care cei trei elevi pot ajunge la destinație? Ce viteză medie au realizat în cursul deplasării?

SUBIECTUL II (Subiect propus de profesor Vasile Ciuchină)

Pe o masă netedă și orizontală se află un cărucior cu masa $M = 2 \text{ kg}$. Pe fața superioară a acestui cărucior se așează o coală de hârtie (de masă neglijabilă) iar peste coală se pune un cub cu masa $m = 1 \text{ kg}$. Coeficientul de frecare dintre coala de hârtie și oricare dintre corpuri este $\mu = 0,5$.

a) Se trage orizontal de coala de hârtie cu o forță $F_1 = 6 \text{ N}$. Calculați accelerația de mișcare a corpurilor în această situație.

b) Care este valoarea maximă a forței orizontale F_2 pentru care corpurile se deplasează împreună?

- c) Ce valoare maximă F_3 are forța orizontală astfel încât foaia de hârtie și cubul se mai deplasează împreună?
- d) Calculați accelerațiile corpurilor dacă forța orizontală cu care se trage de foaie are valoarea $F_4 = 11 \text{ N}$.

SUBIECTUL III (Subiect propus de profesor Vasile Ciuchină)

Pentru a menține în repaus un corp pe un plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ trebuie aplicată o forță minimă în sus de-a lungul planului $F_1 = 6 \text{ N}$, iar pentru a-l trage uniform în sus de-a lungul planului $F_2 = 14 \text{ N}$. Determinați:

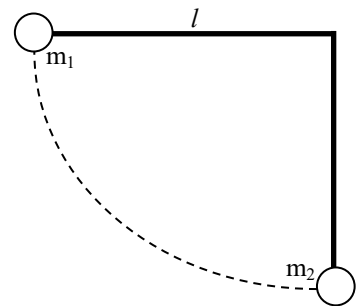
- Forța de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat;
- Masa corpului și coeficientul de frecare la alunecare dintre acesta și planul înclinat;
- Accelerația minimă cu care trebuie deplasat orizontal planul înclinat astfel încât corpul să înceapă să urce pe planul înclinat în absența vreunei forțe suplimentare de tipul F_1 și F_2 .

Clasa a X-a

SUBIECTUL I (Subiect propus de profesor Vasile Ciuchină)

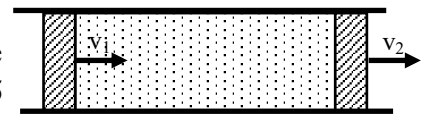
Două bile cu masele m_1 și m_2 ($m_2 > m_1$) sunt suspendate de două fire paralele și egale, de aceeași lungime l , încât se ating. Prima bilă este deviată până când firul de susținere (întins) este orizontal și apoi este lăsată liber.

- La ce înălțime h_1 se ridică prima bilă după ciocnirea perfect elastică cu cea de a doua?
- La ce înălțime se va ridica bila a doua după ciocnirea perfect elastică?
- Calculați tensiunea minimă din firele de legătură după ciocnirea perfect elastică.
- Admițând că $m_2 < m_1$ calculați raportul m_1/m_2 astfel încât a doua bilă să devieze până la orizontală în urma ciocnirii elastice cu prima.
- Calculați raportul m_1 / m_2 în cazul d astfel ca a doua bilă să efectueze o rotație în plan vertical după ciocnire.
- Calculați înălțimea la care s-ar ridica corpurile în cazul în care ciocnirea ar fi plastică.



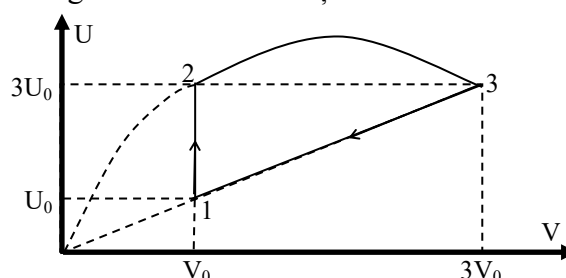
SUBIECTUL II (Subiect propus de profesor Vasile Ciuchină)

A. Într-un tub lung este închis cu ajutorul a două pistoale de masă $m=1 \text{ kg}$ fiecare, o cantitate $\nu = 0,1$ moli argon. În afara pistoanelor tubul este vidat. Se comunică simultan pistoanelor viteze după cum urmează $v_1 = 15 \text{ m/s}$ pentru pistonul din stânga și $v_2 = 5 \text{ m/s}$ (ca în figură) Calculați temperatura maximă atinsă de gaz în cursul mișcării pistoanelor știind că acestea și tubul nu transmit căldură în exterior. Temperatura inițială a argonului este $T_0 = 300 \text{ K}$, iar frecările sunt neglijabile.



B. O anumită cantitate de heliu suferă procesul ciclic reprezentat în graficul alăturat. În acest grafic 2-3 este un arc de parabolă ce trece prin origini. Știind că lucrul mecanic total efectuat de gaz la parcurgerea unui ciclu este 60 KJ se cere:

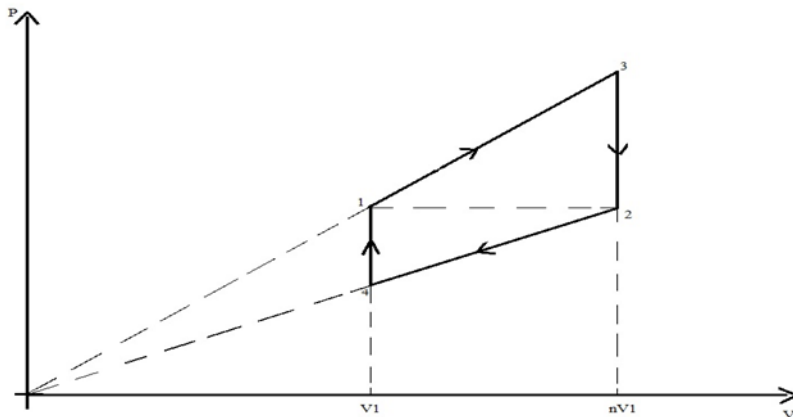
- Reprezentarea procesului în coordonate $T-V$, $P-T$, și $p-T$;
- Valoarea energiei interne a gazului în starea inițială.



SUBIECTUL III (Subiect propus de profesor Vasile Ciuchină)

În graficul alăturat este reprezentat un proces ciclic suferit de un gaz ideal monoatomic. Știind că în stările 1 și 3 presiunile sunt egale, raportul dintre volumul maxim și volumul minim este $V_{\max}/V_{\min} = n$, iar căldura primită în procesul 4-1 este Q_1 , se cer:

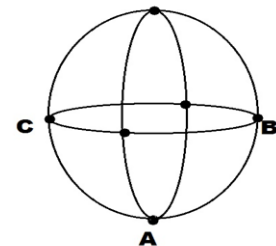
- a) Reprezentarea procesului ciclic în coordonate V-T, P-T și p-T;
- b) Căldura totală primită și căldura totală cedată într-un ciclu;
- c) Lucrul mecanic efectuat și lucrul mecanic primit de gaz într-un ciclu;
- d) Verificați principiul I al termodinamicii.



Clasa a XI-a

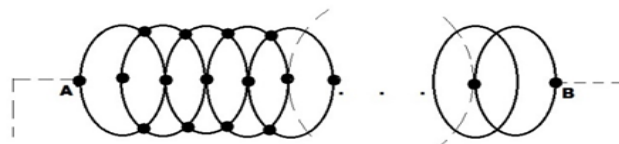
SUBIECTUL I (Subiect propus de profesor Vasile Ciuchină)

A. Din trei conductoare identice, având fiecare rezistență $R_0=48\Omega$, s-au confecționat trei inele identice și s-au sudat ca în figura 1. Între punctele A și B se conectează un generator având $E=20V$. Știind că puterea debitată pe circuitul exterior este minimă, calculați:



- a) Rezistența internă a generatorului;
- b) Intensitatea curentului prin generator;
- c) Puterea totală furnizată de generator.

B. N inele metalice ca cele din problema anterioară sunt dispuse având centrele pe aceeași dreaptă, iar în punctele de atingere se realizează suduri (contacte electrice perfecte) ca în figura de mai jos. Calculați rezistența echivalentă între punctele A și B. Se va considera $N > 3$.



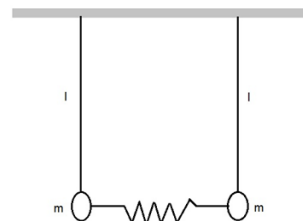
SUBIECTUL II (Subiect propus de profesor Vasile Ciuchină)

Două pendule matematice, de lungime l fiecare, sunt legate printr-un resort elastic ideal de constantă K. În poziția de echilibru resortul este nedeformat.

Determinați perioada micilor oscilații efectuate de sistem când:

a) Ambele pendule sunt deviate în plan vertical cu același unghi mic, în același sens și lăsate liber simultan (oscilații în fază).

b) Ambele pendule sunt deviate în plan vertical, cu același unghi mic în sensuri contrare și lăsate liber simultan (oscilații în opoziție de fază). Masele corpurilor din care sunt realizate pendulele matematice au aceeași valoare m .



SUBIECTUL III (Subiect propus de profesor Vasile Ciuchină)

O tijă omogenă de lungime $2L = 2m$ și de masă neglijabilă, se poate roti în jurul unui ax orizontal perpendicular pe tijă și trecând prin centrul său O . Două mici corpuri punctiforme de masă $m = 0,1$ kg fiecare sunt fixate pe tijă de o parte și de alta a axului de rotație, unul la distanță $d_1 = 1m$, iar celălalt la $d_2 = 0,5$ m de acesta.

a) Calculați perioada T a micilor oscilații efectuate de sistem;

b) Dacă cele două corpuri sunt fixate de aceeași parte a axei orizontale la 1 m și respectiv $0,5$ m, calculați perioada T' a oscilațiilor în acest caz.

Prof. Victor Obreja vă întreabă

Răspuns la testul nr. 34



1. A lăsat totul;
2. Să ne mâncăm între noi;
3. În perioada anilor 1877-1878.

LUCRARE DE LABORATOR

Studiul oglinzilor plane. Construcții de imagini

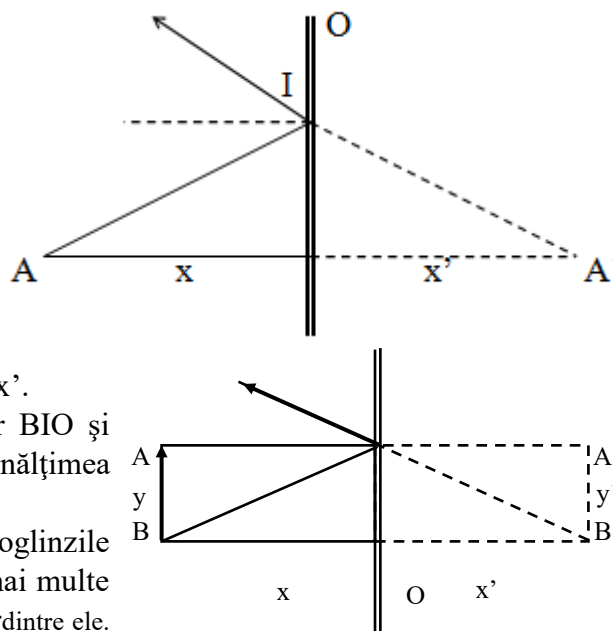
Prof. Cezar Ghergu,
Liceul Teoretic „Neagoe Basarab”, Oltenița

Principiul teoretic: Oglinda este o suprafața lucioasă care reflectă aproape toată lumina ce cade pe ea. Dacă suprafața lucioasă este plană, oglinda se numește plană. Oglinzile plane permit obținerea de imagini clare ale obiectelor, indiferent de poziția acestora față de ele. Din legile reflexiei aplicate în punctul de incidență I , unghiurile i și r fiind egale, prelungind raza reflectată, aceasta va intersecta axa optică principală în punctul A' care reprezintă imaginea punctului obiect A . Din geometria obținută, deducem că distanța de la obiect la oglindă este egală cu distanța de la imagine la oglindă $x = x'$.

Conform figurii alăturate, din egalitatea triunghiurilor BIO și $B'OIO$ obținem că înălțimea imaginii este egală cu înălțimea obiectului.

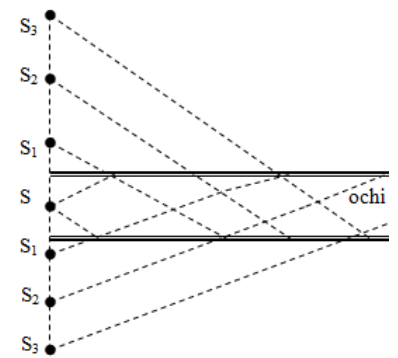
Se pot studia diferite modele de formare a imaginilor în oglinzile plane. Prin asocierea a două oglinzi plane, se pot obține mai multe imagini clare ale obiectului, corespunzătoare unghiurilor dintre ele. Pentru un unghi de 60° dintre suprafețele plane a două oglinzi, se obțin cinci imagini ale obiectului plasat între ele. Pe măsură ce unghiul dintre două oglinzi scade numărul de imagini crește.

Când oglinzile devin paralele numărul de imagini devin practic infinit. Conform figurii următoare,



imaginea punctului obiect luminos S, se obține în pozițiile imaginilor simetric în S_1, S_3, \dots, S_n , din ce în ce mai slabe cu cât sunt mai îndepărtate de obiect.

Fie oglinzile O_1 și O_2 sunt așezate la unghiuri diferite, una față de cealaltă. Ele formează imaginile punctului obiect S, în S_1 și S_2 . Imaginea punctului obiect S, se formează în oglinda O_1 în punctul S_1 , iar aceasta constituie obiect pentru oglinda O_2 , care formează imaginea finală a punctului în S_2 .

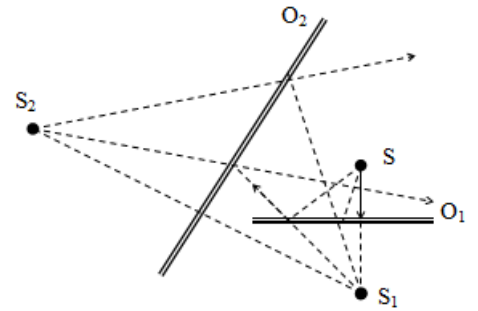


Materiale necesare: oglinzi plane, lumânare, disc optic gradat, brichetă.

Modul de lucru:



1. Se aleg două oglinzi plane de lungime mai mare.
2. Se așează vertical sub un anumit unghi între ele, pe suprafața orizontală a discului optic
3. Se așează o lumânare aprinsă între ele.



4. Se observă în funcție de unghiurile pe care le fac suprafețele plane ale oglinzilor, numărul de imagini în ele.

5. Înregistrează într-un tabel, numărul de imagini, în funcție de unghiul dintre suprafețele plane ale oglinzilor

6. Repetați experimentul de 3-4 ori, modificând de fiecare dată unghiul dintre oglinzi: $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ$

Prelucrarea datelor:

Nr. det.	Unghiul ($^\circ$)	Număr de imagini	Observații
1			
2			
3			
4			

5. **Calculează și scrie** rezultatul căutând o relație de calcul a numărului de imagini în funcție de unghiul dintre oglinzi.

6. Surse de erori:

- o Erori de instalare corectă a oglinzilor;
- o Erori de măsurare a unghiurilor;
- o Erori de observare corectă a numărului de imagini ce se formează în funcție de unghiurile măsurate.

Concluzii:

a) În oglinda plană se obține o imagine , virtuală, la o distanță în spatele oglinzii egală cu de la obiect la oglindă. Mărimea imaginii este permanent egală cu mărimea obiectului.

b) Pentru a măsura unghiurile dintre suprafețele plane ale oglinzilor, folosim ca instrument de măsură bazându-ne pe diviziunile acestuia în grade

c) La Castelul Peleş din Sinaia, există o sală a oglizilor în care pot fi observate diferite imagini ale obiectelor. Punând pe pereții locuinței mari oglinzi plane, se creează impresia de mărire a spațiului.

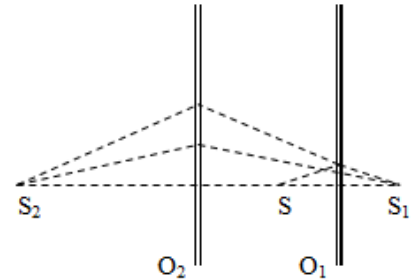
d) Numărul de imagini obținute cu un sistem de oglinzi plane **depinde/nu depinde** de unghiul dintre oglinzilor. Imaginea unui obținută cu ajutorul unei oglinzi plane, este dreaptăși egală cu indiferent de poziția față de

Pentru cei mai curioși:

Poți construi din carton, un tub cu secțiunea pătrată, în care să lipești pe două fețe interioare opuse două fâși de oglindă plană. Ce poți observa cu acest dispozitiv ?

Describe fenomenul de obținere a imaginilor punctului luminos S, cu cele două lentile paralele O_1 și O_2 .

Propune alte modalități prin care poți observa imagini în oglinzi plane și verifică prin experiment ! Care este deosebirea ? Describe metoda folosită.



Prof. Victor Obreja vă întreabă

Testul nr. 35



1. Unde a fost construită prima sondă petrolieră din lume?
2. Fiind singur în mașină am urcat cu greu o pantă cu pietriș. Urcând aceeași pantă cu mașina încărcată cu cinci persoane am urcat mult mai ușor. Cre este răspunsul?
3. Când ni se pare timpul de un minut mult mai lung? Sunt mai multe situații. Găsiți-le!



(continuare din coperta II)

După ce copiii au plecat, a plâns timp de aproape o oră. În acea zi, a încetat să mai predea citirea, scrierea și aritmetica și a început să îi învețe pe elevi. Doamna Thompson i-a acordat o atenție deosebită lui Teddy. Pe măsura ce lucra cu el, mintea sa a început să își revină. Cu cât îl încuraja mai des, cu atât acesta reacționa mai bine. Până la sfârșitul anului, Teddy ajunsese cel mai bun elev din clasă și, în ciuda promisiunii că îi va iubi pe toți la fel, Teddy a devenit alintatul său.

Un an mai târziu, a găsit o scrisoare de la Teddy în care îi spunea că e cea mai bună profesoară pe care o avusese vreodată. Au mai trecut încă șase ani până a mai primit un semn de la Teddy. Apoi el i-a scris că terminase liceul al treilea din clasă, și că ea rămăsese cea mai bună profesoară pe care o avusese. Patru ani mai târziu, a mai primit o scrisoare care spunea ca va termina în curând și facultatea cu cele mai bune rezultate. Încă o dată o asigura pe doamna Thompson că fusese cea mai bună profesoară. Apoi au mai trecut încă patru ani și a mai venit o scrisoare, cu același mesaj, dar numele expeditorului era schimbat: Dr. Theodore Stallard. Apoi o nouă scrisoare în care o anunța că se va căsători. Îi spunea că tatăl său a murit cu câțiva ani în urmă și o întreba dacă ar vrea să participe la nuntă și să stea în locul în care stă de obicei mama mirelui. Bineînțeles că a acceptat. La nunta lui Teddy a purtat brățara căreia îi lipseau unele pietre și a folosit același parfum pe care îl primise demult de la Teddy.

S-au îmbrățișat, iar Teddy i-a șoptit la ureche: „Mulțumesc pentru că ai crezut în mine. Mulțumesc pentru că m-ai făcut să mă simt important și mi-ai arătat că pot însemna ceva”.

Doamna Thompson i-a șoptit cu lacrimi în ochi: „Teddy, ai înțeles greșit. Tu ești cel care m-a învățat că pot schimba ceva. Nu am știut cum să predau elevilor până te-am întâlnit pe tine!”

MORALA: Nu poți niciodată să știi cum vei influența viețile altora prin ceea ce faci sau prin ceea ce nu faci. Ține seama de acest lucru în aventura ta prin viață și încearcă să schimbi în bine ceva în viața celorlalți. Nimeni nu are dreptul să privească o altă persoană de sus, decât în momentul în care se apleacă și îi întinde o mână pentru a-l ajuta să se ridice.

În preajma Centenarului Marii Noastre Uniri (Elemente de Istoria României, I)

România – țară cu profil euroatlantic, în context euro-asiatic

Dan Alexandru IORDACHE^{1,2}

IX. În fine, acasă! (2004-2017)⁵³

Datorită „părinților” Uniunii Europene (Charles de Gaulle și Konrad Adenauer) a fost distrusă „secură războiului” între Franța și Germania, fiind eliminată dilema României (Franța sau Germania?, singura opțiune posibilă rămânând ... Uniunea Europeană!). Prin primirea României în organizația NATO, apoi în Uniunea Europeană (deși încă nu în cele mai „înalte” cercuri ale acesteia: a) spațiul Schengen de liberă circulație, b) zona Euro), România a revenit în zona “rudeniilor” sale spirituale, fapt dovedit de: a) procentul considerabil mai înalt al românilor mulțumiți de apartenența la Uniunea Europeană față de alte țări – membre UE, b) faptul că România nu-și caută “puncte de sprijin” în anumite cercuri interioare (de genul grupului de la Visegrad), sau în mari puteri exterioare (ex. Rusia, China).

X. Ce avem de făcut în continuare?

Asigurarea unor conduceri înțelepte

Din cele de mai sus, reiese că România a progresat atunci când a beneficiat de aportul unor șefi de stat înțelepți, în particular al regilor Carol I și Ferdinand I.

Prin noi înșine!

Aceasta a fost lozinca familiei Brătianu și a partidului național-liberal din acea epocă. Acest precept este corect în mare (în particular, presupune să nu ne bazăm pe emigranți), dar este necesar să fie completat cu două exigențe majore: a) să pornim totdeauna de la ceea ce factorul dominant al Universului (Dumnezeu) dorește de la fiecare dintre noi (v. [14]), b) să consultăm totdeauna rudele principale ale familiei noastre de popoare (v. §1.1-2), pe care ne putem baza la nevoie!

3. Realizarea unei educații (îndeosebi morale) de înaltă calitate a tineretului

După opinia autorului, pericolul constă în instalarea (pornind de la opiniile eronate ale unor părinți, uneori chiar și profesori) a unei educații profund greșite, permițând și exacerbând sentimentul unei invidii nejustificate (distructive, în sensul că nu urmează îndeplinirii unor obligații fundamentale, între care preceptul din Geneza 3:17 „Cu multă trudă să-ți scoți hrana din pământ în toate zilele vieții tale”. În fapt, educația tinerilor trebuie să conducă la o delimitare categorică între emulația constructivă (de exemplu - prin concursurile profesionale, care trebuie încurajată) și invidia nejustificată (distructivă, care trebuie descurajată, până la reprimare!).

4. Egalitate nu înseamnă identitate! Blocarea diversității are – pe termen mediu și lung – grave consecințe sociale. Problema Basarabiei

În particular, acest lucru revine la drepturile politice ale oamenilor activi, respectiv a celor asistați social. După opinia mea, egalitatea acestor drepturi nu este avantajoasă, nici măcar pentru persoanele asistate social; cred că mai corect ar fi ca: a) pentru Camera deputaților să conteze toate voturile (inclusiv ale persoanelor asistate social), b) pentru Senat să conteze doar voturile persoanelor active în prezent, c) cele două camere ale Parlamentului să aibă atribuții clar distincte. În particular, după câte îmi dau seama, în Basarabia – voturile persoanelor active au determinat (în 1918, ca și în prezent) compoziția Parlamentului, în timp ce (la ultimele alegeri) alegerea președintelui „Moldovei” (Basarabiei) a depins mai mult de persoanele asistate social!

Problema Basarabiei nu este simplă, trebuind analizată separat [12c], [12d]. Mi se pare semnificativă în acest sens, opinia remarcabilei scriitoare basarabence (autoconsiderată rusoaică, v. [13d], pag. 28-41) Eufrosina Kernovski: “Basarabia este o noțiune geografică pe deplin determinată: dinspre vest – Prutul; dinspre est – Nistrul; dinspre sud – Dunărea și Marea Neagră. În toate celelalte privințe aceasta este “Arca lui Noe”, dar geografic tocmai acest triunghi este Basarabia. Și toți locuitorii ei, indiferent de limbă, sunt basarabeni. În perioada sovietică, Basarabia ca atare nu exista: mijlocul acesteia cu orașul

⁵³România a fost admisă în organizația de apărare colectivă NATO în 2004, iar în Uniunea Europeană în 2007

principal Chișinău a fost smuls și lipit de ... Moldova! Iar aceasta ce reprezintă? O republică autonomă pe malul stâng al Nistrului. Deși toată lumea știe că Moldova este o regiune a României de pe râul Moldova. O neghiobie! Cum este o neghiobie și alfabetul rus pentru o limbă romanică care este limba moldovenească. Basarabia de Nord, nu se știe de ce, a fost lipită de Ucraina împreună cu Cernăuții. ... Și Basarabia de Sud a fost lipită de Ucraina”. Eufrosina Kernovski (care cunoștea 9 limbi străine!) se mândrea cu faptul că știe și „limba moldovenească”, și nu ezita să menționeze că într-un sat siberian a întâlnit basarabeni exilați și că cunoașterea graiului lor i-a prins bine (v. [13e], p. 32, respectiv [12d], p. 51-52).

Sunt bine-cunoscute succesele internaționale din ultimii ani ale Rusiei, bazate pe: a) forțele sale armate, b) analiza detaliată a situației din alte țări, ceea ce le-a permis chiar imixtiunea în problemele principalului adversar internațional – S.U.A. Din aceste puncte de vedere, considerăm utile: a) consemnarea opiniei bine-cunoscutului leader britanic Winston Churchill, exprimată curând după încheierea celui de al doilea război mondial (Universitatea Fulton, 5 martie 1946): „Din ceea ce am văzut la prietenii noștri ruși, foștii aliați din timpul războiului, sunt convins că ei nu admiră nimic mai mult decât puterea și că nu există ceva față de care să aibă mai puțin respect decât slăbiciunea, în special slăbiciunea militară” [13f], p. 49 (nu este cazul Coreei de nord!); b) examinarea problemei Basarabiei prin metoda analizei detaliate, folosite cu predilecție de Rusia în ultimii ani.

Pentru aprecierea situației actuale din așa-numita Republică Moldova (în fapt. Basarabia - v. mai sus opiniile excelentei scriitoarei ruse Eufrosina Kernovski), este necesar să se răspundă mai întâi unor întrebări: a) există în populația actuală a Basarabiei ponderi importante de locuitori cu caracter aborigen (ca în Australia, Noua Zeelandă, Noua Guinee, etc, a căror limbă nu permite înțelegerea și descrierea unor realități contemporane, fiind necesară folosirea unei alte limbi (cea „vorbită”)?, b) este limba moldovenească (de fapt, limba română) o limbă rudimentară (arhaică), neeficientă acum?⁵⁴ Faptul că limba română a permis câștigarea unor mari competiții internaționale (cu ponderi atât științifice, cât și lingvistice, începând din 1987, până acum – în 2017!) ca Olimpiadele internaționale de Fizică arată posibilitățile excepționale ale limbii române! c) dat fiind faptul că tendința de rusificare⁵⁵, s-a manifestat puternic și în alte țări (spre exemplu, în Polonia în secolul XIX; v. [13f], p. 83) apare întrebarea dacă: distingerea limbii materne (etnice) de cea „vorbită” nu corespunde exact unei asemenea tendințe?, d) este cumva limba “vorbită” - limba „stăpânilor”? e) cine decide în Republica Moldova?³², f) dacă rușii au dreptate în privința Basarabiei, de ce este necesară armata din Transnistria?

Ceea ce mi se pare clar este că: a) Basarabia nu înseamnă Rusia (Basarabia nu este o țară asiatică, nici măcar euro-asiatică), b) Rusia nu are neapărată nevoie de Basarabia (v. și [4c]), c) probabil ar fi utilă o evaluare financiară a: (i) cheltuielilor rezidenților ruși în Basarabia [chiar dacă unele familii sunt prezente acolo de cca. un secol (v. și opiniile lui Karl Marx [12e], precum și [2b], p. 190-191)], (ii) beneficiilor lor ca urmare a prezenței lor în Basarabia, (iii) surselor financiare ale nenumăratelor mijloace media (ziare, televiziune, etc) ruse din Basarabia, având în vedere discordanța enormă între ponderile populațiilor [moldovenească (în fapt, română) și – respectiv – rusă], și cele ale mijloacelor mass-media corespunzătoare, (iv) un bilanț, permițând o delimitare clară („les bons comptes, font les bons amis”!).

5. „Călcâiul lui Ahile” al multor români: (Ne)seriozitatea

În cazul în care marea majoritate a românilor ar fi profund serioși (în cele mai mici detalii), nimeni și nimic nu ne-ar putea sta în față⁵⁶ (desigur, în condițiile: a) permanentei supunerii față de voința divină, b) menținerii alianței cu țările occidentale, și: c) existenței unei strânse uniri a tuturor partidelor în jurul intereselor naționale), v. bătăliile din Moldova în vara anului 1917 [13b].

⁵⁴Am avut cu toții ocazii să auzim cuvântări ale actualului președinte al R. Moldova, rostite în limba „moldovenească” și deși noi cunoaștem doar limba română, am înțeles perfect toate cuvintele și semnificațiile respectivelor fraze. Apare întrebarea firească “cui folosește?” această făcătură: că limba și populația născută (etnică) moldovenească sunt diferite de cea românească?

⁵⁵Distinsul și mult regretatul profesor basarabean Mihai Marinciuc (de origine ucraineană) ne spunea „Basarabia se va uni cu România, atunci când acest lucru va fi dorit de ... ruși!”.

⁵⁶Un exemplu elementar: În aprilie 1986, Ministerul Român al Învățământului a primit – din partea ministerului omolog al Bulgariei – invitația ca o echipă a celor mai buni elevi “olimpici” români să participe la prima Balcaniadă de Fizică, organizată la Plovdiv începând din 3 mai 1986. În acest scop, în seara zilei de 1 mai 1986 (la puțin timp după catastrofa de la Cernobâl)

6. Problema natalității

Doamnele românce și-au dovedit din plin în ultimii ani capacitățile lor deosebite intelectuale și administrative (de conducere), obținând chiar - în anumite domenii – rezultate mai bune decât bărbații! Problema este însă alta: a) doar femeile pot naște noi cetățeni, (ii) fără aceștia, țara noastră va fi pusă repede în fața unor dificultăți insurmontabile (vedem bine ce probleme ridică emigranții în țările vest-europene!), mergând până la ... dispariția (credem că n-o dorește nimeni dintre noi) poporului român! Pentru a rezolva această problemă este necesar ca: a) pe cât posibil, fiecare româncă sănătoasă să nască minim 2, sau mai mulți copii, b) conducerea de stat a României să creeze condițiile ca fiecare mamă să aibă certitudinea: (i) unor condiții de viață mai bune ca mame (decât fără copii), (ii) unui viitor bun al copiilor lor în România (în principal) sau țări cooperante cu România, c) bărbații români să preia unele dintre obligațiile de familie ale nevestelor lor, d) să se dea posibilitate mamelor să poată studia și chiar exercita funcții publice oricât de înalte.

7. Haideți, să ne îngrijim grădina!

Autorul consideră drept deosebit de sugestiv finalul romanului „Candide” al lui Voltaire⁵⁷ [este imposibil să nu te întristezi profund constatând modul în care s-au irosit (în nenumărate distrugeri de vieți și bunuri materiale) remarcabilele energii – uneori căutând sincer binele – ale mișcărilor conduse de regele Carol al II-lea (dar și de patriarhul Miron Cristea), ale unora dintre legionari, ale unora dintre colaboratorii generalului Ion Antonescu și ale unora dintre conducătorii comuniști]. Cred că în acest perimetru se încadrează și cheștiunea relațiilor noastre cu maghiarii.

Referințe

1. D. Iordache „Race for a higher quality of the scientific information: a 60 years (1957-2017) retrospect of the main personal concerns and studies”, Annals of the Academy of Romanian Scientists, 2017 (în curs de publicare).
2. a) C. C. Giurescu, Dinu C. Giurescu „Istoria românilor din cele mai vechi timpuri până în prezent”, Editura Albatros, ed. 2-a, 1975; b) Adrian Cioroianu „Cea mai frumoasă poveste. Câteva adevăruri simple despre Istoria românilor”, Curtea Veche, București, 2013, 287 pagini.
3. M. Iordache „Portrait de Décénéus dans les ‘Getica’ de Jordanès ou: Remarques sur le Processus d’Éducation chez les Géo-Daces du temps de Burébista”, Mediterraneo Medievale (scritti in onore di Francesco Giunta), A cura del Centro di studi tardoantichi e medievali di Altomonte, Rubettino Editore, vol. II, 1989, pp. 621-628.
4. James Rebanks: a) „The Shepherd Life: modern dispatches from an ancient landscape”, Flatiron Books, Sept. 2016, 304 pp.; b) „Une vie de berger”, Slatkine&Cie, 286 p., 2017; c) în română „O viață de păstor (povestea unui om liber și a câinilor săi)”, Slatkine & Cie, 286 pagini, 2017.

echipa noastră (însoțită de mine în calitate de conducător al delegației române) a plecat cu trenul din București spre Sofia. Nu ne-a spus nimeni că 2 mai este sărbătoarea națională a Bulgariei și – la sosirea (pe la ora 10 dimineața) în gara Sofia - nu ne aștepta nimeni! Am telefonat la Ambasada României din Sofia și a venit un funcționar care ne-a suit în primul tren spre Plovdiv, fără a ne lua însă bilete de călătorie (nu primisem nici bani și nici bilete pentru această călătorie). Nici la Plovdiv nu ne aștepta nimeni la gară (nici măcar un anunț!), iar tinerilor noștri olimpici (cu vârste de 17 - 18 ani) le era o foame teribilă (nu mâncaseră nimic de cca. 20 ore). Am mers la Universitatea din Plovdiv: nici acolo nu auzise nimeni despre Balcaniada de Fizică. La limita “disperării”, am mers la Comitetul regional Plovdiv al Partidului Comunist Bulgar: în câteva minute (literalmente) au apărut organizatorii, împreună cu responsabilii cu cazarea, masa, etc. Iată că și Comitetele de partid ale vremii erau bune pentru anumite lucruri!

După prima zi de concurs, a devenit imposibil (pe durata a cca. o zi) să schimbăm un cuvânt cu organizatorii (ne-am gândit că s-au întâmplat lucruri grave în Bulgaria: vreun cutremur catastrofal, lovitură de stat, etc). Explicația a venit după o zi, când s-a constatat că echipa noastră câștigase toate premiile și mențiunile Balcaniadei, fapt incredibil pentru organizatori, care se temeau acum de consecințe (grave sancțiuni) administrative!

⁵⁷ După ce s-au “hăituit” și spintecat/spânzurat/ ... etc, reciproc, eroii romanului “Candide” [după numele eroului pozitiv (romanul fiind în fapt un eseu filozofic [6], p. 339), care de la început până la sfârșit este absolut convins că trăiește în “cea mai bună dintre lumi posibile”] se reîntâlnesc miraculos, iar acesta le propune să meargă să-și îngrijească grădina. Considerăm că acest îndemn, precum și cel pentru o mai bună educație, este valabil chiar și pentru teroriștii, care preocupă acum omenirea.

⁵⁸ Eufrosina Kernovski (1908-1990+), remarcabilă intelectuală din Basarabia, fiica juristului rus Anton Kernovski (decedat în Basarabia, între 1936 și 1939) și a Alexandrei Caravasile (1878-1964), de origine română, profesoară de limbi străine la un liceu din Odessa, emigrată în România după ocupația rusă din 1940. Eufrosina Kernovski a descris ca scriitoare – gulagul stalinist a cărei victimă a fost între 1940 și 1952. A rămas apoi în Rusia, considerându-se rusoaică (după tatăl său). Familia ei avea o mică moșie (cca. 40 ha) în satul Țepilova, județul Soroca, Basarabia, motiv pentru care Eufrosina K. a fost deportată în Siberia (ceilalți membri ai familiei sale, inclusiv rudele, refugiindu-se în România).

5. a) *** „Aller sur Mars (Où? Quant? Comment? Pourquoi?)”, Science et Vie, Hors série (trimestriel), no. 264, septembre 2013, b) Atlas of the Ancient World, National Geographic (USA), 2016; c) Das Erbe der Welt, Kunth Verlag, München, Germania, 2014; traduceri în Română, sub egida National Geographic, Editura Litera, București, 2017, „Patrimoniul mondial UNESCO”: (i) vol. 2, Europa centrală, (ii) Europa sudică de centru-est; d) F. Viviano, L. Lucatelli „O țară mică hrănește planeta: Olanda, noul gigant agricol, schimbă metodele de creștere a hranei”, în National Geographic (USA), septembrie 2017, pag. 48-73.

6. Alain Ray, coord. “Le Robert, dictionnaire d’aujourd’hui”, Dicorobert Inc., Montréal, Canada, ibid., Paris, 1991.

7. *** Readers Digest (ediția română), decembrie 2007, pag. 54-61.

8. a) George J. de Ferenczy „Transylvania, A Romanian Land”, 1st edition, Publishing House of the Romanian Publicists, 1941; 2nd edition, Edit. Nagard (Italy), mai 1982; b) Keith Hitchins (University of Illinois, Urbana-Champaign) „A concise history of Romania”, Cambridge University Press, USA & UK, 2014, 315 pg.

9. a) Jack Weatherford „Genghis Khan and the Making of the Modern World”, Random House, Inc., Crown and 3 rivers, Crown Publishing Group, 2004; b) *** „Le petit Larousse de l’histoire de monde: en 7650 grandes dates”, 1-a ediție 2006, apoi 2011, trad. română, Rao București, 2017; c) acad. Nicolae Dabija „V. I. Lenin – un geniu monstruos”, Lumea **23** (11 → 296) pag. 66-73(2017); d) *** „Une surprise nommée Spoutnik”, Sciences et Avenir, no. 849, novembre 2017, p. 49; e) Étienne Bouche „Le Moscou médiéval dormait sous le Kremlin”, Les Cahiers de Science et Vie, no. 170, Juillet 2017, pg. 16-19; f) *** “Dans ce salon, Poutine reçoit les grands de ce monde”, Paris Match, 3565, 14-20 septembre 2017.

10. a) G. Macovescu „Gheorghe Lazăr”, Editura Albatros, București, 1973, 140 pagini; b) Carte scrisă exclusiv în neo-greacă, privind Metafizica, București, 1805, 309 pagini; c) *** „Condica de comerț, cu anexele ei”, Tipografia I. Eliade Rădulescu, 1840, 242 pagini, București.

11. Nicolae Bălcescu „Istoria românilor sub Mihai-Vodă-Viteazul”, ediția a V-a, Editura Cartea Românească, București, 1942.

12. a) Robert B. Edgerton „Pe front în războiul Crimeei”, Meteor Publishing, București, 2017, 322 pag.; b) Barbara Jelavich „Russia and the formation of the Romanian National State, 1821-1878”, Cambridge University Press, 1984; c) Valeriu Pasat „RSS Moldovenească în epoca stalinistă (1940-1953)”, Chișinău, Editura Cartier, 2011; d) Керсновская Е. А.⁵⁸ „Сколько стоит человек” (Cât valorează viața unui om), Москва, РОССПЭН, prefată Valeriu Pasat, 2006, 856 pag. (v. și [13d], p. 41); e) *** „The Times Desktop Atlas of the World”, Harper Collins Publishers 2008, trad. română Edit. Corint, București, 2009; f) Karl Marx „Însemnări despre români”, Editura Academiei R.P.R., noiembrie 1964, 185 pagini.

13. a) *** „Destine regale uitate: Principii și principesele României”, Historia specială, an IV, nr. 13, decembrie 2015; b) *** „Anul în care am fost lei: Mărăști, Mărășești, Oituz”, Historia specială, anul VI, nr. 19, iunie 2017; c) *** „Regele Ferdinand – sfârșit de domnie. La 20 iulie 1927, românii au simțit că-l pierd pe cel mai bun și loial camarad”, Historia, **17**, nr. 186, iulie 2017; d) Petre Otu „România în primul război mondial: Marea Unire – 1918”, Ediție Litera, București, 2017; e) *** „Misterele mănăstirii Curtea de Argeș”, Historia **17**, nr. 187, august 2017; f) *** „Revoluția rusă a avut loc în februarie 1917”, Historia, **17**, nr. 182, martie 2017.

14. Autobiografia marelui inventator și antreprenor american „R. G. LeTourneau – Mover of Men and Mountains”, Prentice Hall 1960, Moody Press 1972

Toxine existente în plante

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

Toxina reprezintă substanța toxică elaborată de către un microorganism și responsabilă de capacitatea acestuia de a provoca o boală. Substanță organică (mai frecvent proteică) cu acțiune toxică, produsă de organisme vegetale sau animale. Substanță care îngreunează sau împiedică flotația minereurilor. Toxinele sunt de două tipuri: endotoxine și exotoxine. Endotoxinele sunt produse în interiorul unor bacterii Gram negative și sunt eliberate în cursul distrugerii acestora. Exotoxinele sunt secretate în exterior de către germeni Gram pozitivi și difuzează în organism. Exemple de toxine din plante.

a) Ciupercile-Toxinele din ciupercă acționează, în funcție de natura lor, rapid sau lent. În mod paradoxal, cele care acționează rapid (cu efect în 1/2 - 6 ore) permit un tratament, în timp ce cele cu acțiune

lentă (peste 6 ore) duc de cele mai multe ori la un deznodământ fatal. Acestea provoacă: hipotensiunea, diareea, transpirația abundentă, hipersalivația, lacrimația, grețurile, vărsăturile, halucinațiile, decesul.

b) Mătrăguna - Efectele toxinei sunt: înroșirea feței și a mucoaselor, gura uscată, sete, slăbiciune musculară, tahicardie, delir, agitație. Paralizia tractului respirator produce în cele din urmă moartea. Totuși consummate în cantități infime poate fi remediu homeopatic.

c) Ricina - Se găsește în sămăburii de ricin și este una din cele mai toxice substanțe de origine vegetală din câte se cunosc. Doza toxică letală la om este de 0,25 mg ricină și corespunde cu 2 - 4 sămăburi de ricin. Toxina acționează îndeosebi asupra sistemului digestiv, iar simptomele intoxicației încep cu o stare de vomă, apoi diaree, slăbiciune, tahicardie, colici, deshidratare, dilatarea pupilei oculare, blocaj renal, paralizii medulare și moarte prin paralizia centrului respirator. Până acum, nu s-a găsit un antidot împotriva acestei toxine.

d) Crinul - Parfumul unui buchet înflorit de crini, într-o încăpere, poate consuma oxigenul

e) Tremetol - Tremetolul este o otravă conținută într-o specie de ștevie, care consumată de rumegetoare nu otrăvește, dar se transmite în lapte, iar acesta devine toxic.

f) Salvia indiană - Persoanele care consumă carne sau lapte de la vacile care au mâncat acest tip de iarbă se confruntă cu dificultăți în respirație, lipsa poftei de mâncare, rigiditate musculară, vărsături, constipație severă, comă și, în cele din urmă, deces.

g) Tisa - Copacul care ajunge la 18-21 de metri se găsește pe suprafețe întinse de pe teritoriul Mării Britanii, dar este cultivat și în sudul Statelor Unite ale Americii. Toate părțile arborelui sunt toxice, consumul frunzelor și a semințelor ducând la amețeală, dilatarea pupilelor, slăbiciune și chiar moarte. Mai nou, oamenii de știință i-au descoperit un eficient efect antitumoral. Extractul din Tisa este folosit la obținerea medicamentului Taxol, care încetinește avansarea cancerului ovarian, de sân sau de plămâni.

h) Cucuta - Plantă sălbatică, cu frunze dungate, purpurii și flori mici și albe conține cicutoxina. Rădăcina cucutei este deseori confundată cu păstârnacul, o greșeală deseori fatală. Cicutoxina provoacă convulsii violente, greață, vărsături, crampe musculare și tremurat. Cei care supraviețuiesc intoxicației cu această plantă se confruntă toată viața cu amnezie sau alte probleme de sănătate majore.

i) Leandru - Una dintre cele mai frumoase, dar și cele mai otrăvitoare flori din lume, leandru ajunge chiar și la 5,4 metri înălțime. Ingerată, o singură frunză de leandru poate ucide un copil, iar toxinele sale au un efect puternic asupra inimii. Vomă, dureri intense de stomac, somnolență, amețeală și chiar deces sunt manifestările intoxicației cu leandru.

j) Symplocarpus foetidus - Este o plantă mare, urât mirositoare, care se întâlnește în America de Nord. Ea crește în zona mlaștinilor, iar mirosul său este adesea confundat cu cel al sconcsului. Are flori aurii sau violacee. Deși anumite părți ale plantei s-au dovedit comestibile pentru americanii nativi, totuși trebuie știut faptul că aceasta poate fi fatală, apărând în urma intoxicației cu oxalatul de calciu. Acesta conține o toxină extrem de corosivă, care arde pielea și poate distruge organele interne.

k) Ranunculus sau piciorul cocosului - Ea este omniprezentă în natura și este printre cele mai periculoase plante de grădină. Poate fi găsită adeseori de copii, însă atingerea ei provoacă pete roșii pe piele și erupții cutanate. Planta poate duce la îmbolnăvirea animalelor care o mănâncă, cauzând intoxicații gastro-intestinale. Ingerarea de către om poate duce la o moarte dureroasă, rezultată în urma intoxicației, fiind afectate diferite organe și chiar sistemul nervos.

l) Toxicoscordion venenosum - Această plantă este una dintre cele mai toxice din câte există. Ingerarea unor cantități mici poate duce la moarte rapidă, în urma blocării unor organe interne.

m) Dendrocnide moroides - Este unul dintre cei mai periculoși arbori din lume, fiind înarmat cu una dintre cele mai persistente toxine cunoscute de om. Provoacă senzații de arsură, până la doi ani după ce o persoană s-a înțepat.

n) Urzica din Noua Zeelanda - Această urzică este în stare să ucidă un om cu o simplă atingere. De altfel, este una dintre cele două plante capabile de așa ceva din lume. Planta dispune de o toxină care are potențial letal.

Fără granițe

Elevă Elena-Victorița Moroianu Liceul Teoretic „Traian”, Constanța
prof. Alexandrina Avram, Liceul Teoretic „Traian”, Constanța

Oamenii există și se desfășoară într-un ciclu al vieții clar determinat de etapele corespunzătoare. Timpul se aliniază în faptele trecutului și ale viitorului formând ascensiuni de toate naturile și culmi ale acestora precum și decăderi ale principiilor formate anterior - perioadă repetată în cadrul mentalității speciei noastre. Cu ajutorul capacităților de a observa, a analiza și a interpreta datele percepute, determinate, putem corespunde cu ipoteze privind percepțiile individuale și ale maselor. Întrebările și capacitatea de a răspunde la acestea a reprezentat o modalitate ideală a multor personalități de a-și crea o fundație a deductibilității. Astfel, urcând pe scara descoperirilor am aplicat diferite întrebări pentru a ascende treptat în eliberarea curiozităților naturale.

Dar, acum vreau să discut despre capacitățile noastre visătoare și imaginative, fără a face referire la următoarea treaptă a logicii deductive în evoluția științifică. Este important de înțeles acest lucru pentru ceea ce urmează să expun, dar, de altfel, voi trece direct la subiect: ce se află dincolo de Univers? Oare nu mai e nimic altceva de descoperit dincolo de aceste granițe ale big-beng-ului, și, nu mă refer la alte dimensiuni spațio-temporale, ci strict la cea în care conviețuim.

Mai departe de necunoscut, mai departe de gândurile existențiale, dar nu prea departe sau de neatins pentru imaginația noastră. Extraterestrii care pot să întrebe de noi, la fel cum noi suntem șceptici în legătură cu realitatea lor, sau o lume în oglinda Pământului, un soare mare și tânăr care să lumineze centrul unui univers format fără ca noi să știm? Doar materia neagră și pustie, să fie singura care înconjoară mii de galaxii?

Dacă infinitul pe care noi îl apreciem este în realitatea superiorilor noștri doar un glob de cristal, o forță puternică care se joacă în interiorul fumului negru plasând sau determinând tot felul de evenimente logice! Doar gândul la cât de mici suntem în comparație cu masa Terrei ne poate înspăimânta, dar dacă suntem mai mici decât niște atomi pentru cei care privesc printr-o sferă de cristal? Sau poate facem parte din ceva mult mai mare, universul acesta să fie doar un tentacul de caracatiță, doar un ciob de sticlă, doar un fir de nisip din tezaurul necunoscut al timpului?

Cât de orbi suntem? Mulți dintre noi trăiesc clipa posibilităților oferite, în loc să își formeze propriile opțiuni de visare. Ce se află dincolo de stele? Ce se află dincolo de Calea Lactee? Ce se află dincolo de periferia universului? Ce se află dincolo de oceanul ceții negre? Dacă azi doar gândurile noastre pot străbate această distanță, nu înseamnă că mâine nu vom putea pași pe pământuri necunoscute.

Dacă ți s-ar da o carte care să cuprindă toată istoria existenței noastre, de la începuturi până la apocalipsa teoretică, ai citi sfârșitul? Dar cuprinsul, măcar l-ai răsfoi? Ai vrea să schimbi ceva? Ai crede ce e scris? Curiozitatea nu ar determina o lectură aprofundată asupra adevărului alternativ care s-ar suprapune cu traiul tău... oare numele tău a însemnat ceva, astfel încât să apară în acea carte? Oare universul nostru este doar un glob de forțe și materie? Oare ai putea accepta asta, oare chiar ai vrea să știi? Ar trebui, precum spune și Nicolae Iorga: „Temnița cea mai de temut e aceea în care te simți bine.”

Uneori lumea este ceea ce vrei tu să pară că este, dar adevărata natură a lucrurilor mereu va ieși la iveală. Dacă, toate călătoriile au o ultimă destinație, atunci să fie cât mai departe de casă; întoarcerea va păstra cu sine amintirea și foamea pentru necunoscut, pe care toți o ascundem în subconștientul nostru.

“Pulvis et umbra sumus.”



ERATĂ

În revista „Erika!”, nr.11 (noiembrie 2017), s-a publicat articolul Concursul la Fizică „În memoria distinsului pedagog al Republicii Moldova Petru Medvețchi” 2017, ediția a XV – a, fără a fi specificată autorii:

Dr., Conf. univ., SIMION BĂNCILĂ, Catedra de științe fizice și ingineresti, Universității de Stat „Alecu Russo” din Bălți

Masterandă TAMARA CIBOTA, Catedra de științe fizice și ingineresti, Universității de Stat „Alecu Russo” din Bălți

LUCRARE DE LABORATOR Studiul refracției luminii

Prof. Cezar Ghergu,
Liceul Teoretic „Neogoe Basarab”, Oltenița

Principiul teoretic: O rază de lumină care trece prin suprafața de separație a două medii transparente suferă fenomenul de refracție a luminii. Refracția reprezintă schimbarea direcției de propagare a luminii când trece prin suprafața de separație a două medii transparente. I. Raza incidentă raza reflectată și normala sunt în același plan. II. Raportul dintre sinusul unghiului de incidență și sinusul unghiului de refracție este constant. Acest raport reprezintă indicele de refracție relativ, al mediului al doilea în raport cu primul.

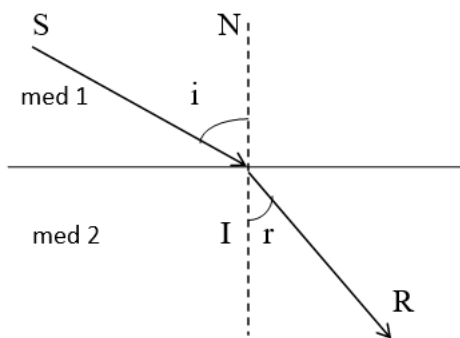


Fig.1. Observarea refracției

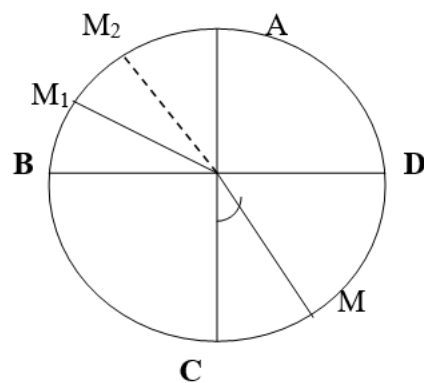


Fig.2. Model de experimentare

Materiale necesare: carton alb, vas de sticlă cu apă, ace cu gămălie, marker, raportor, suport vertical de fixare, clemă.

Modul de lucru:

- se desenează pe cartonul alb un cerc și se trasează două diametre perpendiculare;
- se înfige în centrul cercului desenat un ac cu gămălie, iar pe porțiunea arcului de cerc CD un alt ac cu gămălie;
- se scufundă vertical în apă astfel încât acul cu gămălie din centrul cercului să fie orizontal la nivelul apei din vas și se fixează de suportul vertical cu o clemă;
- se privește pe deasupra vasului cu apă vizând ca acele să se afle pe aceeași direcție;
- se înfige în acest moment în porțiunea arcului AB de cerc un al treilea ac M_1 , care să fie văzut în prelungirea celorlalte două ace;
- se scoate cartonul din apă și se unesc prin linii cu marker sau creion pozițiile acelor;
- se constată că acele nu sunt coliniare, cel de al treilea ac fixat în M_1 , ar fi trebuit să se găsească în M_2 pentru a fi coliniar;
- utilizând raportorul putem afla unghiurile de incidență și de refracție;
- se efectuează mai multe măsurători;
- pentru calculele funcțiilor trigonometrice corespunzătoare unghiurilor de incidență și refracție se utilizează un calculator cu funcții;
- dați o interpretare a rezultatelor experimentale obținute.

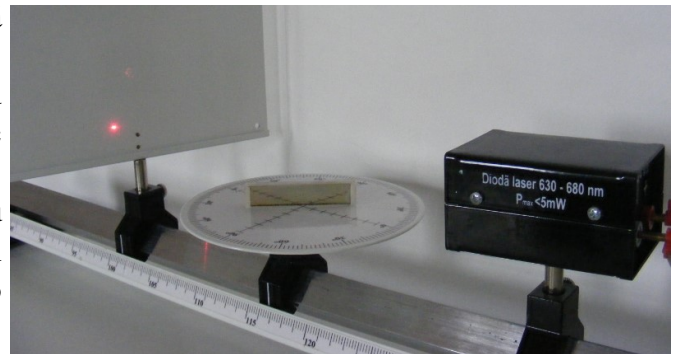


Fig. 3. Studiul refracției utilizând bancul optic



Fig.4. Observarea refracției luminii

Prelucrarea datelor:

Nr. det.	i	r	$\sin i / \sin r = ct.$	Valoarea medie	Eroarea
1					
2					
3					

Calculează și scrie rezultatul sub forma raportului: $\sin i / \sin r = ct.$ unde observăm că raportul rămâne aproximativ constant, în limita erorilor de măsură.

Surse de erori:

- o erori datorate aprecierii mărimilor unghiurilor de incidență și de refracție;
- o erori datorate impreciziei unstrumentelor și a aparaturii de laborator utilizate;
- o erori de calcul și de prelucrare a datelor;

Concluzii:

Pentru a măsura unghiurile, folosim ca instrument de măsură un În limita unor erori de inerente, observăm că pe măsură ce crește unghiul de incidență, crește și unghiul de refracție:

- o raportul dintre sinusul unghiului de incidentă este constant și definește o marime fizică numită coeficient de refracție relativ, specific pentru cele două medii prin care trece lumina;
- o experimentul se poate realiza similar utilizând și aparatura de laborator existentă.

Pentru cei mai curioși:

Poti imagina o altă metodă de experimentare pentru a verifica legea refracției sau a pentru determinarea coeficientului de refracție? Utilizează aparatura din laborator aflată la dispoziție sau imaginează o altă posibilă metodă de experimentare cu mijloace proprii!

Compară rezultatele tale cu cele rezultate din experimentul anterior! Care este deosebirea? Descrie metoda folosită.

**Curiozități ale sistemului nostru solar**

Prof. Aida Dumitrescu, Școala gimnazială „Cezar Bolliac”, București

Cea mai veche stea din Univers

SMSS J031300.362670839.3 este considerată, cel puțin pentru moment, cea mai veche stea descoperită până acum, aparținând unei din primele generații de stele, formate la scurt timp după Big Bang. Ea pare să conțină cantități foarte mici de fier, o caracteristică a stelelor vechi, formate timpuriu. „Această stea s-a născut la scurt timp după Big Bang, acum 13,7 miliarde de ani. Stelele din prima generație, formate imediat după Big Bang, conțineau în cea mai mare parte hidrogen, heliu și mici cantități de litiu” a explicat astronomul australian dr. Ștefan C. Keller, autorul principal al studiului despre ea, publicat în revista „Nature”. „O stea este ca o ceapă - are mai multe straturi și cel mai greu material, fierul, se află în miezul ei. Singurul lucru care se pare să iasă din ea este dioxidul de carbon și un pic de magneziu, asta este ceea ce vedem astăzi în stelele pe care le-am descoperit”.

Stelele din prima generație erau masive, cu mase de sute de ori mai mari decât aceea a Soarelui, dar aveau o viață scurtă „murind de tinere”, mai spune dr. Keller. Ele au explodat în supernove, iar materia provenită din explozie a „însămânțat” Universul cu elemente chimice mai grele, precum carbon, siliciu și fier. De îndată ce în Univers a apărut fierul, au putut lua naștere și stele mai mici, iar o astfel de stea, din a 20-a generație, este și cea nou descoperită SMSS J031300.362670839.3. Ea „rătăcește” la periferia Căii Lactee, la circa 6000 de ani-lumină depărtare de Pământ.

Bibliografie: Publicațiile Almanahului Flacăra, Calendar din 26 decembrie 2017; 14 septembrie 2017; 18 septembrie 2017; Internet.

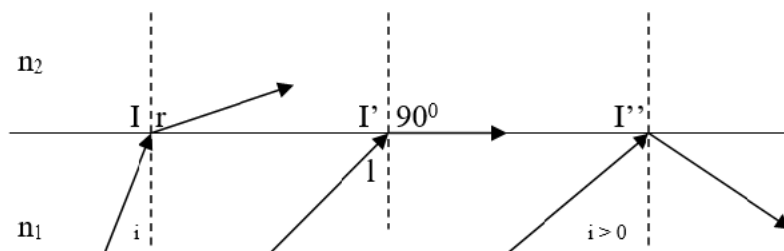
LUCRARE DE LABORATOR

Studiul reflexiei totale

Prof. Cezar Ghergu,
Liceul Teoretic „Neogoe Basarab”, Oltenița

Principiul teoretic: O rază de lumină care ajunge la suprafața de separație a două medii transparente, poate suferii pe lângă fenomenul de reflexie și fenomenul de refracție. Când raza de lumină trece dintr-un mediu mai dens într-un mediu mai puțin dens, poate să apară fenomenul de reflexie totală, începând de la o anumită valoare a unghiului de incidență, numit unghi limită l .

La reflexie totală, raza de lumină numai trece în cel de al doilea mediu, ci se întoarce în primul doar sub formă de rază reflectată.



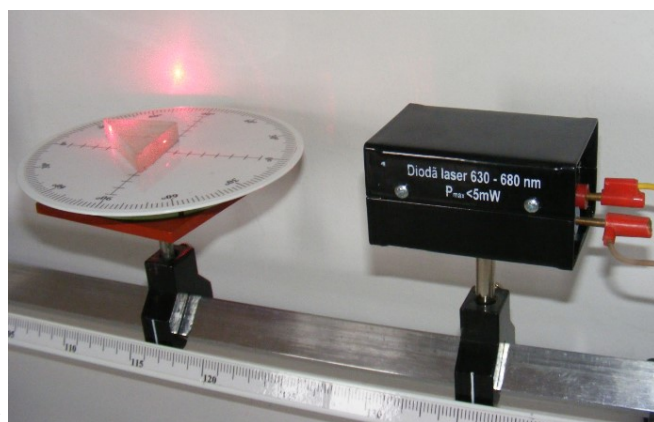
Conform legii a doua a refracției $n_1 \sin i = n_2 \sin r$, vom scrie pentru reflexia totală pentru unghiul limită relația $i = l$ pentru care $r = p/2$. Legea a doua a refracției în acest caz se va scrie: $\sin l = n_2/n_1$.

Putem verifica experimental legea reflexiei totale, pentru corpuri transparente cu fețe plane și în cazul prismelor cu reflexie totală.

Materiale necesare: banc optic, prisme transparente în unghi drept, corpuri transparente cu fețe plane, diodă LASER, disc optic gradat, hârtie, creion, radieră.

Modul de lucru:

- 1) Realizează montajul dispozitivelor experimentale pe bancul optic;
- 2) Așează corpul transparent cu suprafețele paralele în central discului optic gradat;
- 3) Iluminează corpul cu fasciculul LASER, astfel încât fasciculul incident și refractat să fie tangente cu suprafața discului, pentru a asigura o vizibilitate bună;
- 4) Marchează cu un creion pe discul gradat, fasciculul incident, refractat și normala la suprafața corpului;
- 5) Trimite un fascicul LASER în corpul transparent printr-o suprafață și rotește corpul, până când se obține reflexia totală pe fața opusă;
- 6) Marchează cu creionul pe discul gradat poziția fasciculului incident, pentru care unghiul de refracție devine 90° și normala în punctul de incidență;
- 7) Măsoară unghiul limită l corespunzător unghiului de refracție de 90° ;
- 8) Verifică valoarea unghiului limită obținută experimental pentru materialul studiat, cu cel existent în tabele pentru unghiurile limită ale diferitelor substanțe transparente;
- 9) Înregistrează datele obținute într-un tabel de forma celui de mai jos;
- 10) Repetă experimentul pentru corpuri din același material, dar de grosimi diferite;
- 11) Arătați că în cadrul prismelor din sticlă cu unghiuri drepte, în urma reflexiei totale fasciculele se propagă după unghiuri drepte.



Prelucrarea datelor:

Nr. det.	r ($^\circ$)	l ($^\circ$)	l_{med} ($^\circ$)	l_{st} ($^\circ$)	Δl ($^\circ$)	Obs.
1	90 $^\circ$					
2						
3						

Calculează și scrie rezultatul sub forma : $\sin l = n_2/n_1$, unde l este valoarea unghiului limită. Dacă fasciculul trece din mediu mai dens în aer, se poate determina utilizând această metodă, indicele de refracție al materialului. Aerul având $n_{aer}=1$ se poate obține indicele de refracție al materialului.

Surse de erori:

- erori datorate instalării și reglării necorespunzătoare a aparaturii de laborator;
- erori datorate aperecerii incorecte a unghiurilor implicate;
- erori de calcul a unghiului limită mediu și a erorilor.

Concluzii:

Pentru a măsura unghiul limită unui corp transparent cu suprafețele paralele, folosim ca instrument de măsură bazându-ne pe împărțirea în 360 $^\circ$. Unghiul de reflexie/refracție este în acest caz

Unghiul limită al corpului transparent mai decât mediul în care se află, depinde /nu depinde de natura sa. Raportul dintre $\sin i$ și $\sin r$, reprezintă relativ al mediului în raport cu

Pentru cei mai curioși:

Enunță ce aplicații practice ale fenomenului de reflexie totală, sunt utilizate la submarine, aparate de fotografiat etc.

Propune un alt experiment pentru verificarea fenomenului de reflexie totală. Verifică rezultatul! Ce deosebire ai constatat? Alege materiale de lucru, din laboratorul de fizică. Descrie metoda folosită.


Probleme propuse pentru liceu
Clasa a XII-a

1. Ce număr atomci Z și ce număr de masă A va avea izotopul ce se obține din $^{232}_{90}\text{Th}$ după patru dezintegrări α și două dezintegrări β^- ?

$$R: A = 216, Z = 84, {}^{216}_{84}\text{Po}$$

2. Ce izotop se va forma din $^{239}_{92}\text{U}$ după două dezintegrări β^- și o dezintegrare α ?

$$R: {}^{235}_{92}\text{U}$$

3. Seria uraniului începe cu $^{235}_{92}\text{U}$ și se termină cu izotopul stabil $^{206}_{82}\text{Pb}$. Să se stabilească prin câte dezintegrări α și β^- se ajunge la produsul inițial la cel final?

$$R: 8 \text{ dezintegrări } \alpha \text{ și } 6 \text{ dezintegrări } \beta^-$$

4. Seria toriului are ca nuclid inițial $^{232}_{90}\text{Th}$ și ca produs final izotopul $^{206}_{82}\text{Pb}$. Calculați numărul dezintegrărilor α și β^- din această serie.

$$R: 6 \text{ dezintegrări } \alpha \text{ și } 4 \text{ dezintegrări } \beta^-$$

5. Activitatea unui gram de preparat din ^{238}U este $A = 1,2 \cdot 10^4$ dez/s. Să se determine timpul de înjumătățire $T(^{238}\text{U})$. Se dă: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

$$R: T = 14,61 \cdot 10^{16} \text{ s.}$$

6. După câți timpi de înjumătățire activitatea unei surse radioactive scade de 10 n ori?

$$R: t = 3,32 nT.$$

7. Un preparat radioactiv are constanta radioactivă $\lambda = 1,44 \cdot 10^{-3} \text{ h}^{-1}$. În cât timp se vor dezintegra 75% din numărul inițial de nuclee?

$$R: t \cong 40,1 \text{ zile.}$$

8. Câte nuclee radioactive de $^{90}_{38}\text{Sr}$ conține o sursă cu activitatea de 1 mCi. Ce activitate va avea sursa după 100 ani? Se dă: $T(\text{Sr}) = 28$ ani.

$$R: N = 4,71 \cdot 10^{10} \text{ nuclee, } A \cong 84,4 \mu\text{Ci.}$$

9. Să se determine constanta radioactivă a unui preparat, dacă se știe că activitatea acestuia scade cu 10% în timp de o oră.

$$R: \lambda = 2,926 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}.$$

10. Să se determine constanta radioactivă și viața medie (timpul mediu de viață) τ pentru un preparat de $^{55}_{27}\text{Co}$, dacă activitatea acestuia scade cu 4% pe oră. $R: \lambda \cong 1,333 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}, \tau \cong 1,02 \text{ zile}.$

11. Timpul de înjumătățire al izotopului $^{32}_{15}\text{P}$ este de 14,3 zile. Să se calculeze câte nuclee de $^{32}_{15}\text{P}$ se dezintegrează într-o sursă cu activitatea $\Lambda = 200 \mu\text{Ci}$ în decursul celei de a 5-a și a 6-a zi de la preparare? $R: n \cong 10^{12} \text{ nuclee}.$

12. Să se determine „vârsta” unui obiect de lemn, știind că activitatea izotopului ^{14}C , pentru acest obiect, este 3/5 din activitatea unui colac tăiat recent. Se dă: $T(^{14}\text{C}) = 5.730 \text{ ani}.$

$$R: t \cong 4.223 \text{ ani}.$$

13. Energia cinetică E a particulelor emise la dezintegrarea ^{236}Ra este de 4,78 MeV. Să se calculeze: a) viteza particulelor α ; b) energia degajată în procesul de dezintegrare. Se va considera că masele nucleelor implicate în proces se pot aproxima cu numărul de masă corespunzător, exprimat în unități u.

$$R: v_a = 1,52 \cdot 10^7 \text{ m/s}, Q \cong 4,87 \text{ MeV}.$$

14. Prin dezintegrarea ^{222}Rn se emit particule α de energie cinetică $E = 5,5 \text{ MeV}$. Să se determine căldura ce se obține prin dezintegrarea a 10 mg de ^{222}Rn , în stare pură, în intervalul de timp egal cu: a) o secundă; b) timpul de înjumătățire $T = 3,82 \text{ zile}$. Masele nucleelor vor fi asimilate cu numărul de masă corespunzător, exprimat în unități u iar pentru numărul lui Avogadro se va considera valoarea $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}.$

$$R: Q_1 \cong 51 \text{ J}, Q_2 \cong 12,15 \cdot 10^6 \text{ J}.$$

15. Să se calculeze căldura degajată de un gram de $^{225}_{89}\text{Ac}$ într-un timp egal cu viața medie τ . Se știe că ^{225}Ac emite particule α cu energia cinetică $E = 5,8 \text{ MeV}$. Se dă: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, iar masele nucleelor vor fi considerate egale cu numerele de masă corespunzătoare, exprimate în unități u.

$$R: Q \cong 1,6 \cdot 10^9 \text{ J}.$$

16. Prin dezintegrarea ^{239}Pu se emit particule α de energie cinetică $E = 5,3 \text{ MeV}$. Știind că $T(^{239}\text{Pu}) = 2,4 \cdot 10^4 \text{ ani}$, să se determine căldura emisă de 1 cm³ de preparat de ^{239}Pu , în stare pură, în timp de un an. Densitatea preparatului este $\rho = 19 \text{ g/cm}^3$. Se dă: $m_\alpha = 4 \text{ u}$, $m_{^{239}\text{Pu}} = 239 \text{ u}$, $m_{^{235}\text{U}} = 235 \text{ u}$, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}.$

$$R: Q \cong 11,92 \cdot 10^5 \text{ J}.$$

Probleme de Fizică,
Editura Didactică și Pedagogică, București

Clasa a XI-a

1. Se consideră un circuit RLC serie alcătuit din elemente ideale și alimentat la o tensiune alternativă sinusoidală. Valorile efective ale tensiunilor efective pe cele trei elemente sunt: $U_R = 16 \text{ V}$; $U_L = 17 \text{ V}$ și $U_C = 5 \text{ V}$. Știind că $R = 10 \Omega$, să se determine valoarea efectivă a tensiunii de alimentare a circuitului și puterile activă, reactivă, și aparentă a circuitului.

$$R: U = 20 \text{ V}; P = 25,6 \text{ W}; \\ Q = 19,2 \text{ VAR și } S = 32 \text{ VA}.$$

2. Se dă un circuit RLC serie alcătuit din elemente ideale $R = 100 \Omega$; $L = 1 \text{ mH}$ și $C = 16 \text{ mF}$ alimentat la tensiunea $u(t) = 24 \sin \omega t \text{ (V)}$. Să se determine valorile instantanee ale tensiunilor de pe bobină și condensator în situația în care circuitul se află în stare de rezonanță.

$$R: u_L(t) = 240 \sin(25 \cdot 10^4 t + \pi/2) \text{ (V)};$$

$$u_C(t) = 240 \sin(25 \cdot 10^4 t - \pi/2) \text{ (V)}$$

3. Să se determine defazajele tensiunilor înaintea curenților, în perechile de mai jos:

$$u(t) = U\sqrt{2} \sin(\omega t + \pi/3) \text{ V}; i = I\sqrt{2} \sin(\omega t + \pi/6) \text{ A};$$

$$u(t) = U\sqrt{2} \sin(\omega t + \pi/6) \text{ V}; i = -I\sqrt{2} \sin \omega t \text{ A};$$

$$u(t) = U_{\max} \cos \omega t \text{ V}; i = I_{\max} \sin(\omega t + \pi/3) \text{ A};$$

$$u(t) = U_{\max} \cos(\omega t - \pi/2) \text{ V}; i = \sin(\omega t + \pi/6) \text{ A};$$

$$R: \pi/6; -5\pi/6; \pi/6; 0$$

4. Un circuit electric RLC serie alcătuit din elemente ideale are capacitatea electrică variabilă și este alimentat la tensiune alternativă sinusoidală. Se modifică capacitatea electrică până când intensitatea curentului electric, măsurată de un ampermetru

ideal, are valoarea maximă. Stabiliți efectiv, prin raționamente intuitive, că formând, cu elementele primului circuit, un altul în care rezistorul este conectat în serie cu bobina și condensatorul conectate în paralel (circuit mixt), intensitatea curentului electric principal prin acest ciclu este nulă.

5. Un circuit electric de curent alternativ are tensiunea la borne $u(t) = 110 \sqrt{2} \sin \omega t$ (V) și este parcurs de un curent electric având intensitatea $i(t) = 5 \sqrt{2} \sin (\omega t - \pi/4)$ (A). Să se determine puterea activă, reactivă și aparentă.

R: $P \cong 387,75 \text{ W}$; $Q \cong 387,75 \text{ Var}$; $S = 550 \text{ VA}$.

6. Deasupra unei lame transparente cu fețe plan-paralele, având indicele de refracție n_1 , se așează o prismă optică, care are secțiunea principală în formă de triunghi dreptunghic cu una din catete paralelă cu lama. Indicele de refracție al prisme este n_2 . Un fasciul de lumină naturală este incident pe lamă astfel încât fasciculul reflectat este liniar polarizat. Fasciculul reflectat de lamă străbate prisma la deviația minimă. Să se determine unghiul de deviație minimă al prisme, sistemul optic descris aflându-se în aer.

$$\mathbf{R:} \delta_{\min} = 2 \left(\arctg n_1 - \arcsin \frac{n_1}{n_2 \sqrt{1 + n_1^2}} \right)$$

Prof. Romulus SFICHI, Suceava

7. Fantele unui dispozitiv Young sunt situate la distanța $2l = 0,8 \text{ mm}$, iar ecranul de observație este plasat la distanța $D = 2 \text{ m}$ de planul fantelor. Sursa principală este plasată în fața fantelor, în planul median și emite o radiație monocromatică. Știind că distanța dintre maximul central și maximul de ordin cinci este $X = 8 \text{ mm}$, calculați lungimea de undă a radiațiilor emise de sursa folosită la iluminarea fantelor.

R: $\lambda = 640 \text{ nm}$.

8. Un dispozitiv Young având distanța dintre fante $a = 0,5 \text{ mm}$ și distanța între planul fantelor și ecranul de observație $D = 1,2 \text{ m}$, este iluminat cu o sursă monocromatică de lumină având $\lambda = 500 \text{ nm}$. a) Să se calculeze interfranja observată pe ecran. b) Cât de mare trebuie să fie distanța dintre fantele dispozitivului, pentru ca interfranja să se dubleze? c) Ce valoare va avea interfranja, dacă în condițiile punctului a) întreg dispozitivul se scufundă într-un lichid având indicele de refracție $n = 1,2$.

R: $i = 1,2 \text{ mm}$, $a'' = 0,25 \text{ mm}$, $i' = 1 \text{ mm}$.

9. Într-un dispozitiv Young, o radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda_1 = 500 \text{ nm}$ produce o figură de interferență cu interfranja $i_1 = 1 \text{ mm}$. În același dispozitiv, figura produsă de o altă radiație monocromatică are primul maxim la distanța $x_1 = 1,2 \text{ mm}$ de franja centrală. Calculați: a) lungimea de undă λ_2 a lumini emise de a doua sursă; b) diferența dintre frecvențele celor două radiații; c) distanța minimă, față de franja centrală, la care maximele de interferență se formează în același loc.

R: $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$, $\Delta \nu = 10^{14} \text{ Hz}$, $x = 6 \text{ mm}$.

10. Se consideră un dispozitiv Young în care distanța dintre fante este $a = 1 \text{ mm}$, distanța dintre planul fantelor la ecranul de observație $D = 2 \text{ m}$, iar lungimea de undă a radiației folosite $\lambda = 600 \text{ nm}$. Să se determine: a) valoarea interfranței, dacă experiența se desfășoară în aer; b) valoarea interfranței, dacă experiența se realizează în apă ($n_a = 4/3$); c) valoarea deplasării franjelor în cazul a), dacă în calea radiației provenite de la una dintre fante se introduce o lamă transparentă cu fețele plane și paralele de grosime $a = 10 \mu\text{m}$ și indice de refracție $n = 1,5$.

R: $i = 1,2 \text{ mm}$, $i' = 0,9 \text{ mm}$, $\Delta x = 1 \text{ cm}$.

11. O rază naturală de lumină este incidentă la suprafața de separare aer-mediu optic mai dens de indice de refracție $n = \sqrt{3}$. Raza reflectată este liniar polarizată. Ce valoare are unghiul de refracție?

R: $r = 30^\circ$.

12. Iluminând normal o rețea de difracție, cu constanta d , cu radiație monocromatică de lungime de undă λ , numărul maxim de franje luminoase ce se poate obține este N . Acest număr nu se schimbă dacă mărim lungimea de undă a radiației cu cel mult $\Delta \lambda$. Ce valoare are $\Delta \lambda$.

R: $\Delta \lambda = 2d/(N-1) - \lambda$

13. Un dispozitiv de interferență Young având caracteristicile constructive $D = 1,2 \text{ m}$ și $2l = 0,6 \text{ mm}$ este iluminat cu lumină albă, pentru care se consideră lungimea de undă $\lambda \in [400 \text{ nm}, 760 \text{ nm}]$. Să se determine lățimea spectrului de ordinul întâi a fenomenului de interferență înregistrat pe ecranul dispozitivului.

R: $\Delta x_1 = 0,72 \text{ mm}$

14. Se consideră interferența a două unde luminoase plane și coerente ce se propagă pe direcții paralele având intensitățile luminoase I_1 și I_2 . a) Calculați intensitatea luminoasă în punctele în care se formează maxime și respectiv minime de interferență; b) Calculați valoarea funcției lui Michelson pentru acest caz.

$$R: I_{max} = (\sqrt{I_1} + \sqrt{I_2})^2; I_{min} = (\sqrt{I_1} - \sqrt{I_2})^2$$

$$V = \frac{2\sqrt{I_1 I_2}}{I_1 + I_2}$$

5. Într-un dispozitiv Young, una dintre fante este acoperită, cu o lamă subțire din sticlă cu $n_1 = 1,5$, iar cealaltă cu o lamă subțire din alt tip de sticlă având $n_2 = 1,6$. Punctul de pe ecran în care se află maximul central înaintea introducerii lamelor, este acum ocupat de franja luminoasă de ordinul $K = 5$. Știind că grosimea lamelor este aceeași, iar radiația monocromatică utilizată are lungimea de $\lambda = 600$ nm, calculați grosimea lamelor.

$$R: l = 30 \mu m.$$

16. Pentru observarea fenomenului de interferență se folosește un dispozitiv Young, în care sursa monocromatică, punctiformă, se află pe axa de simetrie a dispozitivului, la distanța $d = 20$ cm de planul fantelor. Distanța dintre fante este $2l = 1$ mm, iar distanța de la planul fantelor la ecran este $D = 1$ m. a) Știind interfranja $i = 0,6$ mm, aflați lungimea de undă a radiației monocromatice folosite; b) Dacă s-ar deplasa sursa de lumină de-a lungul axei de simetrie a dispozitivului s-ar modifica aspectul fenomenului observat pe ecran? c) Se deplasează sursa de lumină perpendicular pe planul de simetrie cu $z = 2$ mm. Franja luminoasă centrală se va forma tot pe axa de simetrie a dispozitivului? Dacă nu, cu ce distanță se deplasează și în ce sens? d) Se deplasează ecranul de observație, paralel cu el însuși, pe o distanță $d_1 = 50$ cm, depărtându-se de planul fantelor. Ce se întâmplă cu franjele de interferență de pe ecran?

$$R: x = 600 \text{ nm, nu se modifică,}$$

$$x = -1 \text{ cm, } i_1 = 0,9 \text{ mm.}$$

17. Fie un dispozitiv Young. Prima fantă se acoperă cu o lamă de grosime $e_1 = 10\lambda$, iar a doua fantă cu o lamă de grosime $e_2 = 5\lambda$, ambele lame având indicele de refracție $n = 1,5$. Precizați: a) Cum se translatează sistemul de franje? b) Cate va

fi starea de interferență în locul franjei centrale inițiale?

$$R: \Delta x = 2,5, \text{ în locul franjei centrale va fi un minim de ordin } K = 3.$$

18. Fie un dispozitiv Young la care inițial spațiul fantelor este umplut cu un mediu de indice de refracție n . Dacă $D/2$ rămâne cu mediul de indice de refracție n , iar restul se umple cu un mediu de indice de refracție $2n$ (suprafața de separație fiind paralelă cu planul fantelor), de câte ori se modifică interfranja?

$$R: \text{Scade de } 1,5 \text{ ori.}$$

19. Un dispozitiv interferențial Young în care distanța dintre fante este $a = 0,1$ mm, iar distanța dintre fante și ecran $D = 2$ m, este iluminat cu o radiație monocromatică având lungimea de undă $\lambda = 500$ nm. Să se calculeze: a) interfranja; b) raportul fluxurilor energetice în puncte ale ecranului de observație situate la mijlocul distanței dintre un maxim de interferență și minimul următor, respectiv în maxime de interferență; c) amplitudinea câmpului electric al undei incidente știind că densitatea energiei câmpului electric corespunzător este $W_u = 1,59 \cdot 10^{-6} \text{ J/m}^3$.

$$R: i = 10 \text{ mm; } \Phi/\Phi_{min} = 0,5; E = 600 \text{ V/m}$$

20. Fantele unui dispozitiv Young sunt iluminate cu o radiație monocromatică. În calea unuia dintre fascicule se introduce o lamă subțire de mică cu indicele de refracție $n = 1,58$. Ca urmare poziția franjelor și vizibilitatea acestora pe ecranul de observație se modifică. Calculați: a) grosimea lamei dacă radiația monocromatică folosită are lungimea de undă $\lambda = 550$ nm, iar prin introducerea lamei maximul central ia locul maximului de ordinul șapte; b) de câte ori scade vizibilitatea franjelor de interferență dacă transmitanța lamei este $T = 0,25$.

$$R: e = 6,64 \mu m, \text{ de } 1,25 \text{ ori.}$$

21. Un dispozitiv Young este iluminat cu o sursă ce emite două radiații monocromatice de lungime de undă λ și $\lambda + \Delta\lambda$. Care este valoarea minimă pentru $\Delta\lambda$, dacă pe ecranul de observație se produce o neclaritate maximă între maximele de ordin K și $K+1$ ale radiației cu lungime de undă λ .

$$R: \Delta\lambda = \lambda/2K$$

22. Un dispozitiv interferențial este format dintr-o sursă punctiformă monocromatică cu lungimea de undă λ , un paravan în care sunt practicate două fante înguste, la distanța a , o lentilă

convergentă cu distanța focală f și un ecran de observație situat în planul focal. Lucrând în aproximația unghiurilor mici, calculați mărimea interfranței pe ecran.

$$R: i = \lambda f/a$$

23. Într-un dispozitiv Young distanța dintre sursele iluminate cu o radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 500$ nm este $d = 2$ mm. Pentru a mări interfranța de pe ecran la valoarea $i = 10$ mm se așează o lentilă subțire convergentă cu distanța focală $f = 5$ cm. Între lentilă și ecran distanța este $D = 2$ m. Să se calculeze distanța dintre planul surselor și lentilă.

$$R: d_l = 1,077 \text{ m.}$$

24. Într-o experiență de interferență cu dispozitivul lui Lloyd franjele de interferență se observă pe un ecran plasat perpendicular pe planul oglinzii la distanța $D = 1$ m de sursă. Mărimea interfranței observată pe ecran este $i = 0,5$ mm. Dacă se îndepărtează sursa de planul oglinzii cu $h = 0,3$ mm se constată că interfranța se micșorează de $n = 1,5$ ori. Calculați lungimea de undă a radiației emise de sursa de lumină monocromatică.

$$R: \lambda = 600 \text{ nm.}$$

25. O fantă luminoasă monocromatică este așezată paralel cu muchia comună a două oglinzi plane ce formează un unghi diedru apropiat de 180° (oglinzile lui Fresnel). Fanta luminoasă se află la distanța $r = 20$ cm de muchia comună a oglinzilor, iar unghiul ascuțit dintre planele oglinzilor este $\alpha = 30^\circ$. Fenomenul de interferență se observă pe un ecran așezat la distanța $D = 1,8$ m de muchia comună a oglinzilor, perpendicular pe bisectoarea unghiului diedru format de oglinzi. Calculați mărimea interfranței obținută pe ecran dacă lungimea de undă a radialei utilizată este $\lambda = 600$ nm.

$$R: i = 0,344 \text{ mm.}$$

26. Unul din dispozitivele clasice de interferență este cunoscut sub numele de bilentilele lui Billet. Acesta este obținut prin tăierea unei lentile subțiri de distanță focală f , după un plan ce conține axa optică. Cele două jumătăți de lentilă se depărtează la distanța „a” și se lipesc cu o pastă opacă. Dispozitivul este iluminat cu lumină monocromatică provenită de la o sursă punctiformă așezată pe planul optic principal la distanța $d > f$. Imaginile reale ale sursei în cele două jumătăți de lentilă vor fi două surse coerente și vor determina interferența staționară ce poate fi observată pe un

ecran așezat perpendicular pe axul optic principal al lentilei la distanța D de lentilă. Cunoscând $\lambda = 600$ nm, $a = 1$ mm, $f = 0,5$ m, $d = 1$ m, $D = 3,4$ m, calculați: a) distanța dintre cele două surse coerente; b) mărimea interfranței observate pe ecran; c) lărgimea câmpului de interferență; d) numărul franjelor luminoase observate pe ecran.

$$R: a = 2 \text{ mm, } i = 0,72 \text{ mm,}$$

$$L = 4,4 \text{ mm, } N = 7 \text{ maxime.}$$

27. O biprismă Fresnel este alcătuită din două prisme de sticlă cu indicele de refracție $n = 1,5$ și unghiul la vârf $\alpha = 3^\circ$, lipite la bază. Distanța de la sursă la ecranul de observație este $D = 2$ m, distanța dintre sursele virtuale coerente este $a = 2$ mm și lungimea de undă a radiației monocromatice folosite este $\lambda = 700$ nm. Calculați: a) distanța dintre sursa principală și biprismă; b) mărimea interfranței obținută pe ecranul de observație.

$$R: d = 3,824 \text{ cm, } i = 0,7 \text{ mm.}$$

28. O lentilă cu distanța focală $f = 50$ cm se taie în două printr-un plan ce trece prin axa optică, iar cele două jumătăți sunt îndepărtate cu o distanță ε . La distanța $d = 75$ cm de lentilă se așează o sursă de lumină punctiformă și monocromatică care emite radiații cu lungimea de undă $\lambda = 500$ nm. Fiecare din cele două jumătăți de lentilă formează câte o imagine. La distanța $b = 4,5$ m dincolo de lentilă se așează un ecran de observație. Pe porțiunea de ecran comună celor două fascicule de lumină care provin de la sursele secundare S_1 și S_2 , obținute cu cele două jumătăți de lentilă se observă $N = 5$ franje luminoase. Se cere valoarea lui ε .

$$R: \varepsilon = 0,53 \text{ mm.}$$

29. Se taie din partea centrală a unei lentile convergente cu distanța focală $f = 10$ cm, o porțiune de lățime $d = 0,5$ mm. Se lipesc apoi cele două părți de lentilă. De o parte a lentilei astfel formată se așează o sursă punctiformă de lumină monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 500$ nm, la distanța $a = 5$ cm, iar de cealaltă parte a lentilei, perpendicular pe axa optică principală, se așează un ecran de observație. a) La ce distanță de lentilă trebuie așezat ecranul astfel încât pe el să se formeze trei franje de interferență? b) Care este numărul maxim de franje de interferență care se pot observa pe ecran?

$$R: a' = 0,5 \text{ mm, } D = 15 \text{ cm, } N_{max} = 5$$

Prof. Vasile CIUCHINĂ, Galați

Clasa a X-a

1. O sursă de curent continuu are curentul de scurtcircuit I_{sc} . Să se determine intensitatea curentului electric prin sursă atunci când la bornele acestuia se conectează un rezistor ce absoarbe o anumită putere. Se cunoaște raportul $k \leq 1$ dintre puterea absorbită de rezistor și valoarea maximă a puterii pe care o poate ceda sursa la bornele sale. Ce valoare are randamentul sursei? *Aplicație numerică:* $I_{sc} = 100 \text{ A}$ și $k = 0,75$.

$$R: I_1 = 75 \text{ A}; I_2 = 25 \text{ A}; \eta_1 = 75\%; \eta_2 = 25\%$$

2. La bornele unei baterii având rezistența electrică interioară r se conectează un rezistor de rezistență electrică variabilă. În circuitul exterior bateriei se dezvoltă aceeași putere P pentru două valori distincte ale rezistenței electrice a rezistorului. Dacă cele două rezistențe electrice de valori distincte conectate în serie sau paralel se conectează la bornele bateriei, aceasta furnizează în circuitul ei exterior aceeași putere electrică p . Ce valoare are t.e.m. a bateriei?

$$R: E = \sqrt{rP \left(1 + \sqrt{1 + \frac{p}{P-p}} \right)}$$

3. O baterie de pile electrice este alcătuită din $n = 10$ elemente conectate în serie, fiecare element având t.e.m. $E = 1,2 \text{ V}$ și rezistența electrică interioară $r = 0,2 \Omega$. a) Să se determine intervalul de valori ale puterii utile pe care o poate furniza bateria în circuitul exterior; b) Care este valoarea intensității curentului electric în circuitul bateriei atunci când la bornele acestuia se conectează un rezistor cu puterea $P = 16 \text{ W}$?

$$R: P \in [0, 18 \text{ W}]; I_{1,2} = (6 \pm 2\sqrt{7}) \text{ A}; \\ I_1 \cong 11,28 \text{ A}; I_2 \cong 0,72 \text{ A}$$

4. O sursă de curent continuu având t.e.m. $E = 8 \text{ V}$ dezvoltă o putere electrică maximă la borne $P_{max} = 32 \text{ W}$. a) Ce putere electrică dezvoltă sursa în circuitul exterior pe un rezistor de rezistență electrică $R_1 = 1,5 \Omega$. b) Ce valoare are rezistența unui alt rezistor pe care sursa dezvoltă aceeași putere ca la punctul a)?

$$R: P = 24 \text{ W}; R_2 \cong 0,167 \Omega$$

5. O lampă electrică cu incandescență având puterea $P = 100 \text{ W}$ funcționează normal la

tensiunea $U_1 = 120 \text{ V}$. Lampa se conectează la o rețea cu tensiunea $U_c = 220 \text{ V}$. Pentru a funcționa normal, în serie cu lampa se conectează un rezistor ideal. Ce putere va avea rezistorul în cauză?

$$R: P_R = 83,33 \text{ W}$$

6. Conectând un rezistor la o sursă de curent continuu, randamentul transferului de putere este η_1 . Același rezistor conectat la o altă sursă, diferită de prima, conduce la obținerea randamentului η_2 . a) Să se determine randamentul circuitului în care cele două surse conectate în paralel debitează pe același rezistor; b) Să se particularizeze soluția problemei pentru cazul surselor identice ($\eta_1 = \eta_2 = \eta$).

$$R: \eta = \frac{\eta_1 + \eta_2 - 2\eta_1\eta_2}{1 - \eta_1\eta_2}; \eta' = \frac{2\eta}{1 - \eta}$$

7. O lampă electrică (bec) cu incandescență are puterea P la tensiunea de funcționare U . Dacă lampa este alimentată un timp foarte scurt la temperatura θ_1 , cu tensiunea U_1 , ea absoarbe curentul electric cu intensitatea I_1 . Coeficientul termic al filamentului fiind α – constant pe tot intervalul de temperatură, să se determine temperatura de lucru a filamentului lămpii.

$$R: \theta = \theta_0 + \frac{1}{\alpha} \left(\frac{U^2 I_1}{P U_1} - 1 \right)$$

8. Un conductor de cupru ($\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$) de lungime $l = 10 \text{ m}$ și secțiune $s = 1 \text{ mm}^2$ se înfășoară astfel încât să formeze un cadru circular plat. Se conectează capetele înfășurării la o sursă de curent continuu cu t.e.m. $E = 1 \text{ V}$ și rezistența electrică interioară $r = 0,23 \Omega$ astfel încât în centrul inelului se obține inducția magnetică $B = 25 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. Să se determine raza medie a cadrului circular. Dispozitivul se află în aer.

$$R: R \cong 10 \text{ cm}; \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$$

9. Un ac magnetic are momentul magnetic $m = 20 \text{ Nm/T}$ și este orientat sub un unghi $\theta = 60^\circ$ față de direcția meridianului magnetic. Să se determine momentul care se exercită asupra acului magnetic, componenta orizontală a câmpului magnetic terestru fiind $H_0 = 16 \text{ A/m}$.

$$R: M \cong 3,36 \cdot 10^{-4} \text{ Nm}$$

10. O spiră având aria secțiunii $s = 20 \text{ cm}^2$ se rotește uniform cu turația $n = 1800 \text{ rot/min}$ aflându-se amplasată într-un câmp magnetic uniform cu inducția $B = 0,1 \text{ T}$. În spiră se introduce o t.e.m. cu valoarea maximă $E_{\max} = 6\pi \text{ M}\cdot\text{V}$. Să se determine mărimea unghiului θ dintre axa de rotație a spirei și direcția liniilor câmpului magnetic inductor.

$$R: \theta = \pi/6 \text{ rad}$$

11. Printr-un fir metalic, rectiliniu, foarte lung și situat în aer, trece un curent electric staționar (constant). Intensitatea câmpului magnetic într-un punct situat la distanța $d = 20 \text{ cm}$ de fir este $H = 0,796 \text{ A/m}$. Ce valoare are intensitatea curentului electric ce parcurge firul?

$$R: I \cong 1 \text{ A}$$

12. O spiră de arie S se rotește uniform cu turația n într-un câmp magnetic cu inducția B . Unghiul dintre axa de rotație a spirei și direcția liniilor câmpului magnetic fiind θ , să se determine valoarea maximă a t.e.m. induse în spiră. *Aplicație numerică:* $s = 12 \text{ cm}^2$, $n = 2000 \text{ rot/min}$, $B = 10^{-1} \text{ T}$.

$$R: E_{\max} = 12,56 \text{ mV}$$

13. De ce se conectează un condensator în paralel cu înfășurarea primară a bobinei de inducție din circuitul de aprindere a unui automobil?

R: Bobina de inducție generează o tensiune ridicată în înfășurarea primară la întreruperea alimentării acesteia în curent continuu. În lipsa condensatorului, întreruperea bruscă a alimentării

primarului nu este posibilă din cauza extracurentului de deschidere (autoinducție). Condensatorul formează un circuit oscilant cu înfășurarea primară, în care se amorsează o oscilație la întreruperea alimentării. Aceasta duce, pe de o parte, la o variație rapidă a intensității curentului și, pe de altă parte, la eliminarea scânteii la contacte.

14. Frecvența oscilațiilor libere într-un circuit LC derivație alcătuit dintr-un colenoid și un condensator plan este $\nu = 61 \text{ kHz}$. Solenoidul este cu aer, are lungimea $l = 40 \text{ cm}$, $N = 500$ spire cu diametrul $D = 5 \text{ cm}$. Condensatorul plan are aria armăturilor $S = 100 \text{ cm}^2$, distanța dintre acestea $d = 0,1 \text{ mm}$, iar rezistența electrică a circuitului se neglijează. Ce valoare are permitivitatea relativă a dielectricului dintre armăturile condensatorului?

$$R: \epsilon_r \cong 5; \epsilon_0 = 1/(36\pi \cdot 10^9) \text{ F/m} \\ (\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}).$$

15. Un condensator ideal de capacitate electrică variabilă în timp, inițial încărcat și cu capacitatea C_0 , se descarcă printr-o bobină ideală de inductanță L . Știind că intensitatea din circuit crește proporțional cu timpul, după începerea procesului de descărcare, să se determine timpul după care capacitatea condensatorului se anulează.

$$R: t = t^* = \sqrt{2LC_0}$$

Prof. Romulus SFICHI, Suceava

Clasa a IX-a

1. Un corp cu masa de $0,5 \text{ kg}$ are energia cinetică egală cu $0,1 \text{ kJ}$. Cu ce viteză se mișcă acest corp?

$$R: v = 20 \text{ m/s.}$$

2. Energia cinetică a unui corp ce se mișcă cu viteza de 2 m/s constituie 10 J . Ce masă are acest corp?

$$R: m = 5 \text{ kg.}$$

3. Impulsul unui corp cu masa de 4 kg este egal cu $10 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$. Cu ce este egală energia cinetică a lui?

$$R: E_c = 12,5 \text{ J.}$$

4. Energia cinetică a unui corp s-a micșorat de 9 ori. De câte ori s-a micșorat viteza lui?

$$R: \text{De } 3 \text{ ori.}$$

5. Două corpuri cu masele de 1 kg și 3 kg au impulsurile egale. Care este raportul energiilor

cinetice ale lor?

$$R: E_1/E_2 = 3$$

6. Sub acțiunea unei forțe constante de tracțiune un automobil cu masa de 2 t își modifică energia cinetică cu 70 kJ pe o distanță de 10 m . Cu ce accelerație s-a deplasat automobilul?

$$R: a = 3,5 \text{ m/s}^2.$$

7. Viteza unui corp ce posedă impulsul egal cu $2 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ este egală cu 72 km/h . Cu ce este egală energia lui cinetică?

$$R: E_c = 20 \text{ J.}$$

8. Viteza unui obuz cu masa de 40 kg s-a micșorat de la 800 m/s până la 400 m/s . Cu cât s-a modificat energia lui cinetică?

$$R: \Delta E_c = 9,6 \text{ MJ.}$$

9. Asupra unui corp cu masa de 200 g se efectuează pe deplasarea rectilinie de 40 cm un

lucrul mecanic egal cu 0,4 J. Cu ce accelerație se mișcă acest corp?
R: $a = 5 \text{ m/s}^2$.

10. Un corp cu masa de 1 kg se deplasează pe o suprafață orizontală, sub acțiunea unei forțe constante la distanța de 2 m. Cu ce este egal coeficientul de frecare dintre corp și suprafață, dacă lucrul mecanic efectuat de forță este egal cu 4 J?
R: $\mu = 0,2$.

11. Lucrul efectuat de forțele de frecare la deplasarea unui corp pe distanța de 4 m în sus pe suprafața înclinată sub unghiul de 60° față de orizont este egal în modul cu 8 J. Cu ce este egal coeficientul de frecare dintre corp și suprafață, dacă masa corpului este egală cu 4 kg?
R: $\mu = 0,1$.

12. Un corp cu masa egală cu 3 kg și viteza de 30 m/s pătrunzând într-un mediu, s-a oprit în el la distanța de 10 m. Care este valoarea forței de rezistență a acestui mediu?
R: $F_r = 13,5 \text{ N}$.

13. Un lucru mecanic este efectuat într-un interval oarecare de timp. De câte ori se va modifica puterea dezvoltată dacă în alt interval de timp de 3 ori mai mic se efectuează un lucru mecanic de două ori mai mare?
R: *Se va mări de 6 ori.*

14. Cu ce viteză se mișcă un corp sub acțiunea unei forțe constante de 2 mN ce dezvoltă o putere egală cu 0,04 W?
R: $v = 20 \text{ m/s}$.

15. Lucrul mecanic efectuat la comprimarea cu 20 cm a unui resort aflat în stare nedeformată este egal cu 2 J. Care este constanta de elasticitate a resortului?
R: $k = 400 \text{ N/m}$.

16. Un corp este deplasat uniform pe o suprafață orizontală la distanța de 5 m sub acțiunea unei forțe constante, care a efectuat un lucru mecanic egal cu 2 J. Să se determine forța de reacțiune normală, care acționează asupra corpului, când coeficientul de frecare dintre corp și suprafață este egal cu 0,1.
R: $F = 4 \text{ N}$.

17. Impulsul unui corp a variat cu $2 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ pe distanța de 100 m, în intervalul de timp egal cu 40 s. Ce lucru mecanic s-a efectuat asupra corpului?
R: $L = 5 \text{ J}$.

18. Asupra unui corp cu masa de 2 kg aflat inițial în repaus acționează o forță constantă care i-a imprimat impulsul egal cu $6 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$. Ce lucru mecanic a efectuat forța? Ce putere medie a dezvoltat ea în primele 2 s?
R: $L = 9 \text{ J}, P = 4,5 \text{ W}$.

19. Un corp cu masa de 2 kg, aflat inițial în repaus, se mișcă sub acțiunea unei forțe constante cu accelerația de 3 m/s^2 . Aflați: a) puterea instantanee dezvoltată la momentul $t = 30 \text{ s}$; b) la distanța de 100 m de la punctul pornirii; c) puterile medii dezvoltate în aceste cazuri.

$$\mathbf{R:} P_{11} = 540 \text{ W}, P_{12} = 540 \text{ W}, \\ P_{m1} = 540 \text{ W}, P_{m2} = 540 \text{ W}.$$

20. Dintr-o fântână cu adâncimea de 6 m se scoate uniform o găleată ușoară în care la nivelul superior se află 10 litri de apă. Ce lucru mecanic s-a efectuat la ridicarea ei, dacă la desprinderea de la suprafața apei în găleată erau 12 litri de apă? Găleata are o fisură prin care apa curge uniform.

$$\mathbf{R:} L = 660 \text{ J}.$$

21. Un resort este deformat cu 2 cm, aplicând o forță maximă egală cu 0,5 N. Ce lucru mecanic s-a efectuat de forța deformatoare? Dar de cea de elasticitate?

$$\mathbf{R:} L_1 = 5 \text{ mJ}, L_2 = 5 \text{ mJ}.$$

22. Constanta de elasticitate a unui resort este egală cu 20 N/m. Resortul a fost comprimat cu 4 cm. Ce lucru mecanic a fost efectuat de forța de elasticitate?
R: $L = -16 \text{ mJ}$.

23. Ce distanță trebuie să parcurgă un corp aflat inițial în repaus sub acțiunea unei forțe de 8 N, dacă puterea medie dezvoltată de ea constituie 60 W, iar accelerația mișcării corpului este egală cu 4 m/s^2 ?
R: $d = 28,125 \text{ m}$.

24. Un glonț cu masa de 9 g iese din țeava armei cu viteza egală cu 900 m/s. O suliță cu masa de 800 g este aruncată de un sportiv cu viteza egală cu 30 m/s. Calculați și comparați energiile cinetice și impulsurile acestor corpuri.

$$\mathbf{R:} E_{c1} = 3645 \text{ J}, E_{c2} = 360 \text{ J}, \text{ prima este mai mare de } 10,125 \text{ ori}, p_1 = 24 \text{ kg}\cdot\text{m/s}, p_2 = 8,1 \text{ kg}\cdot\text{m/s}, \\ p_2 = 24 \text{ kg}\cdot\text{m/s}, \text{ primul este mai mic de } 0,3375 \text{ ori}.$$

25. Demonstrați că lucrul forței de greutate nu depinde de forma traiectoriei mișcării corpului, dar depinde de înălțimea inițială și finală a corpului deasupra suprafeței orizontale.

26. O macara ridică vertical în sus din starea de repaus un corp cu masa de 1 t, imprimându-i accelerația de 2 m/s^2 . Cu ce este egal lucrul mecanic efectuat de macara pe distanța de 6 m? Ce energie cinetică are corpul la această înălțime?

$$\mathbf{R:} L = 72 \text{ kJ}, E_c = 12 \text{ kJ}.$$

Mihai MARINCIUC și alții,
Culegere de probleme, cl. X-XII, Chișinău, 2006

*Din viața și
opera marilor
biologi*

PAUL BUJOR
*biolog progresist și militant pentru dreptate socială în România
(1862-1952)*

Ion Ceaușescu, Gheorghe Mohan

Profesorul Paul Bujor a fost unul dintre marii noștri biologi și totodată un om cu concepții social-politice înaintate, un militant de seamă pe tărâmul progresului social și un propagator al concepțiilor biologice progresiste.

De opera biologică a lui Paul Bujor se leagă cercetările originale din domeniul morfologiei și hidrobiologiei românești și, mai presus de toate, activitatea sa de organizator al laboratorului de morfologie din Iași, focar de cercetări, unde s-a format sub conducerea sa, o adevărată școală de oameni de știință, cunoscută azi sub numele de „școala de biologi ieșeni”.

S-a născut la 20 iulie 1862 în Târgul Berești din județul Covurlui, în familia unui modest funcționar comunal.

Copilăria și-o petrece la Berești, unde a avut prilejul să cunoască viața plină de nevoi și asuprime a țărănimii.

Școala primară și liceul le urmează la Bârlad, unde locuiește mai întâi la bunicul său, iar apoi la o mătușă a mamei sale, unde locuia și colegul său, Alexandru Vlahuță. Prietenia aceasta îi va lega toată viața și va avea o înrăurire deosebită asupra întregii sale activități viitoare.

După terminarea liceului, Paul Bujor pleacă la București și intră copist la Ministerul de Interne, pentru ca astfel să poată urma cursurile universitare.

În anul 1887 pleacă la Paris. În capitala Franței el duce o viață plină de greutate, alături de studenții săraci, și cunoaște, așa cum ne-o povestește în schița „Revelionul”, contrastul izbitor dintre belșugul celor avuți și suferințele celor muritori de foame. Revoltat de spectacolul nedreptăților sociale, Paul Bujor se apropie de socialism. În acești ani începe să frecventeze cercurile socialiste din Paris, devenind membru al unuia dintre ele.

Curând însă, atras de faima profesorului K. Vogt de la Geneva, pleacă în Elveția. Aici legăturile sale cu socialiștii se adâncesc. Audiază conferințele lui G.V.Plehanov, care au exercitat o adâncă înrăurire asupra sa.



Obținând în 1891 titlul de doctor în științe naturale, cu o lucrare asupra lui *Petromyzon planeri*, lucrare distinsă cu premiul Davy, P. Bujor se reîntoarce în țară.

La început, sub influența curentului poporanist, vrea să devină învățător, crezând că astfel va putea servi mai bine cauza celor oropsiți. Sfătuit de Dobrogeanu-Gherea, el intră în învățământul superior, mai întâi ca asistent la catedra de fiziologie, iar apoi la cea de zoologie și morfologie din București. Aici, el este atras de grupul scriitorilor progresiști, format din Dobrogeanu-Gherea, Al. Vlahuță și I.L. Caragiale, se împrietenește cu G. Coșbuc și Delavrancea și frecventează cunoscutul club socialist din Piața Amzei. În anul 1896, în urma transferării la București a profesorului I. Cantacuzino, Paul Bujor este numit profesor de morfologie animală la Iași, catedră pe care o va conduce timp de 40 de ani, până în anul 1936, când iese la pensie. De la stabilirea la Iași, viața sa va fi împărțită între activitatea de ordin social-politic și activitatea universitară, aceasta din urmă devenind cu timpul din ce în ce mai predominantă.

De activitatea social-politică a profesorului Paul Bujor se leagă opera sa de publicist și literat, concretizată în câteva schițe și nuvele, scrise între 1887 și 1929, publicate mai întâi în diverse reviste și adunate apoi, în 1939, într-un volum intitulat „Îndurare”.

Din anul 1910, Paul Bujor își dedică din ce în ce mai mult întreaga sa putere de muncă activității științifice și didactice, propagând în mijlocul studenților și elevilor săi idei umanitare, militând pentru cauza socialistă.

De acum înainte, Paul Bujor își va consacra viața din ce în ce mai mult muncii sale profesionale. Cursurile și lucrările sale practice cu studenții îi vor îndruma pe aceștia pe calea concepțiilor progresiste.

La Iași, Paul Bujor organizează și înzestrea un laborator modern în o bibliotecă bogată. În vederea înzestrării laboratorului, face câteva călătorii în străinătate, la stațiunile marine de la Roscoff, Neapole și mai ales la Banuyls-sur-Mer, de unde aduce o frumoasă colecție de nevertebrate din fauna mediteraneană.

Din ce în ce mai interesat de studiul faunei marine, Paul Bujor aduce în țară primul echipament complet pentru cercetări marine, cu gândul de a inaugura un studiu al vieții din Marea Neagră, precum și din lacurile noastre sărate.

Prima parte a acestui program va fi început și dus destul de departe cu multă strălucire de elevul său, Ion Borcea, împreună cu vechiul său prieten, Grigore Antipa, în timp ce partea a doua, adică studiul lacurilor sărate, va fi inaugurată de el însuși, prin lucrări valoroase asupra lacurilor Sărata și Techirghiol.

Înțelegând necesitatea de a se difuza știința în rândul maselor largi ale poporului și nevoia de a se da posibilitatea de publicare a lucrărilor originale elaborate de cercetătorii ieșeni, Paul Bujor a contribuit într-o largă măsură la înființarea celor două reviste științifice scoase de Universitatea din Iași: „Analele științifice ale Universității din Iași” și „V. Adamachi”.

Cu toată munca neobosită de formare de noi cadre de naturaliști, cercetători, de organizare și de continuă înzestrare a laboratorului, cu toată munca didactică, cu toată activitatea lui pe plan social,

politic și literar, Paul Bujor a găsit vreme îi pentru cercetare, publicând lucrări importante, unele din ele fiind considerate ca foarte valoroase pentru nivelul lor științific și pentru perspectivele pe care le-a deschis pentru cercetare. După tematica lor, aceste lucrări se pot grupa în trei cicluri, reprezentând trei direcții principale de cercetare: a) cercetări referitoare la metamorfoza lui *Petromyzon planeri* – sintetizate în lucrarea de doctorat; b) cercetări referitoare la biologia lacurilor noastre sărate; c) cercetări referitoare la biologia experimentală, sintetizate în lucrarea: „*Contribution à la biologie de l'Artemia salina Leach*” (1911).

În anul 1936, Paul Bujor iese la pensie. Cu toate acestea el a continuat munca sa de om de știință legat de popor, contribuind prin conferințe deosebit de apreciate, la difuzarea științei progresiste în rândul maselor largi ale publicului nostru.

La înființarea Academiei Române, Paul Bujor a fost numit membru onorific, iar ca academician a luat parte activă la munca științifică a acestui înalt forum cultural, participând la diverse discuții științifice, elaborând referate și îndrumând munca științifică a multor biologi.

Om de știință legat de popor și luptător consecvent pentru înlăturarea exploatarei, Paul Bujor a fost decorat cu Ordinul Muncii Clasa I.

Moare cu condeiul în mână în ziua de 15 iunie 1952, la vârsta de 90 de ani.

Privind în ansamblu opera științifică a lui Paul Bujor, ne dăm seama cât de greu cântărește ea în evoluția științelor naturale din țara noastră. Organizator al unui laborator ca cel de morfologie animală din Iași, fondator al unei școli de morfologi ieșeni, biolog, cercetător și gânditor situat pe linia unui evoluționism autentic, popularizator al evoluționismului în cursurile și în conferințele sale publice, educator al unor generații numeroase de studenți naturaliști, Paul Bujor a binemeritat aprecierea științei noastre și a științei, în general.

Anecdote

Prof. Aida Dumitrescu, Școala gimnazială „Cezar Bolliac”, București

În anul 1933 Albert Einstein părăsește institutul de Fizică din Berlin, fugind din calea fasciștilor, stabilindu-se în SUA, profesează la Princeton. Ca orice emigrant și Einstein a avut multă bătaie de cap cu calcularea impozitului. Într-o seară a povestit acest lucru unei cunoscute care i-a spus: - Mă mir, mă mir, domnule profesor. Dumneavoastră, vă plângeți, care aveți un asemenea talent la matematică?

- O doamnă, a răspuns râzând fizicianul, ca să pricepi și să calculezi impozitul în SUA, nu este suficient să fii matematician. Trebuie să fii și filozof, economist, sociolog, psiholog!

Probleme propuse pentru gimnaziu

1. La o școală nouă se amenajează o sală de clasă, introducându-se în ea 20 mese cu lungimea de 1 m, lățimea de 0,5 m și înălțimea feței de 5 cm. Fiecare masă are 4 picioare înalte de 1 m și cu secțiunea de 12,5 cm fiecare picior. Clasa are lungimea de 8 m, lățimea de 5 m și înălțimea de 3 m. Aflați: a) volumul aerului din clasă, înainte de a se introduce scaunele și vitrinele; b) masa aerului după introducerea mobilei ($\rho_{\text{aer}} = 1,29 \text{ kg/m}^3$).

$$R: V_{\text{aer}} = 120 \text{ m}^3; m_{\text{aer}} = 154,026 \text{ kg}.$$

2. O cantitate de apă, cu masa de 600 g, formează într-un vas o coloană cu înălțimea $h_1 = 30 \text{ cm}$. Un corp din fier scufundat complet în apă ridică nivelul apei la un nou volum $V_2 = 800 \text{ cm}^3$. Calculați: a) înălțimea coloanei de apă după introducerea corpului; b) masa corului din fier ($\rho_{\text{apă}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{fier}} = 7,8 \text{ g/cm}^3$).

$$R: a) h_2 = 40 \text{ cm}; m_{\text{fier}} = 1,56 \text{ kg}.$$

3. Un elev cumpără o pungă cu 200 pufuleți. Aflați câtă sare conține punga de pufuleți și ce volum ar ocupa sarea din 10 pungi, cunoscând că $\rho_{\text{sare}} = 2,1 \text{ g/cm}^3$.

$$R: m' = 0,4 \text{ g}, V = 1,9 \text{ cm}^3.$$

4. Aflați cât cântărește un paralelipiped din lemn de fag ce are $L = 10 \text{ cm}$, $l = 6 \text{ cm}$ și $h = 3 \text{ cm}$, dacă în interior are o cavitate vidată de volum $V_0 = 30 \text{ cm}^3$ (se dă $\rho = 750 \text{ kg/m}^3$).

$$R: m = 112,5 \text{ g}.$$

5. Pentru nichelarea unui obiect cu suprafața 1 dm^2 s-au folosit 88 g nichel. Aflați grosimea stratului de nichel, știind că $\rho_{\text{nichel}} = 8,8 \text{ g/cm}^3$.

$$R: h = 0,1 \text{ mm}.$$

6. Un corp din aluminiu are masa de 5,4 kg și volumul exterior de $2,3 \text{ dm}^3$. Există goluri în acest corp? Dacă există, ce volum au aceste goluri ($\rho = 2,7 \text{ g/cm}^3$)?

$$R: V_g = 300 \text{ cm}^3.$$

7. Aflați volumul și densitatea unui cub din metal, cunoscând că latura lui este 5 cm, iar masa de 975 g. Denumiți metalul din care este făcut cubul.

$$R: V = 125 \text{ cm}^3, \rho = 7800 \text{ kg/m}^3; \text{fier}.$$

8. Un cub cu latura de 4 cm are masa de 499,2 g. Aflați densitatea substanței din care este confecționat cubul și folosind tabelul cu densități specificați denumirea acestei substanțe.

$$R: \rho = 7800 \text{ kg/m}^3; \text{fier}.$$

9. Calculați densitatea unui lichid cu masa $m = 150 \text{ kg}$, aflat într-un vas ce are formă

paralelipipedică cu următoarele dimensiuni interioare: lungimea $L = 1,5 \text{ m}$, lățimea de trei ori mai mică decât lungimea, iar înălțimea cu $\Delta h = 30 \text{ cm}$ mai mică decât lățimea.

$$R: \rho_l = 1000 \text{ kg/m}^3.$$

10. Cât cântărește un patent din fier ($\rho_{\text{fier}} = 7,8 \text{ g/cm}^3$) care are volumul $V = 0,05 \text{ dm}^3$?

$$R: m = 390 \text{ g}.$$

11. Aflați volumul unui șurub din fier ($\rho_{\text{fier}} = 7,8 \text{ g/cm}^3$) care cântărește 15,6 g.

$$R: V_{\text{fier}} = 2 \text{ cm}^3.$$

12. O scândură din lemn are lungimea de 2,5 m, lățimea de 30 cm și grosimea de 2 cm. Cunoscând că densitatea lemnului este de 500 kg/m^3 , aflați cât cântărește scândura.

$$R: m = 7,5 \text{ kg}.$$

13. Se amestecă mase egale a două lichide cu densitățile: $\rho_1 = 700 \text{ kg/m}^3$ și $\rho_2 = 800 \text{ kg/m}^3$. Aflați densitatea soluției celor două lichide.

$$R: \rho = 740,66 \text{ kg/m}^3.$$

14. Pentru nichelarea unei plăci din fier cu suprafața de 10 dm^2 s-au întrebuițat 17,6 g de nichel. Aflați grosimea stratului de nichel de pe placă știind că $\lambda_{\text{Nichel}} = 8,8 \text{ g/cm}^3$.

$$R: h = 0,02 \text{ mm}.$$

15. Identificați interacțiunile din următorul text: „Un elev merge pe stradă și lovește cu piciorul o piatră care sparge un geam”.

16. Denumiți interacțiunile din frazele următoare: O pară cade din păr. Un pix electricizat atrage bucățele de hârtie. Un magnet atrage o piuliță din fier.

17. Resortul unui dinamometru din laboratorul de Fizică se alungește 3 mm dacă de el este suspendat un corp cu masa de 10 g. Cunoscând că valoarea accelerației gravitaționale este 10 N/kg , aflați constanta elastică a resortului.

$$R: k = 33,3 \text{ N/m}.$$

18. Un corp din aluminiu de 20 kg, prin încălzire, își modifică densitatea cu $0,1 \text{ g/cm}^3$. Cunoscând densitatea aluminiului la temperatura obișnuită, $\rho_0 = 2,7 \text{ g/cm}^3$ și accelerația gravitațională $g = 9,8 \text{ N/kg}$, aflați: a) volumul corpului dilatat; b) volumul corpului la temperatura obișnuită; c) greutatea corpului.

$$R: a) V = 7142,85 \text{ cm}^3; b) V_0 = 7407,4 \text{ cm}^3;$$

$$c) G = 1 \text{ N}.$$

19. Un cilindru de cupru cu aria bazei $S = 10 \text{ cm}^2$ și înălțimea $h = 40 \text{ mm}$ se suspendă de un resort cu constanta elastică $k = 80 \text{ N/m}$. Calculați alungirea resortului, cunoscând $\rho_{\text{Al}} = 8,9 \text{ g/cm}^3$ și $g = 9,8 \text{ N/kg}$.
R: $\Delta l = 4,33 \text{ m}$.

20. Într-un vas de formă paralelipipedică cu lungimea bazei $L = 1,5 \text{ cm}$ și lățimea acesteia $l = 1 \text{ m}$ se introduce un volum de apă $V = 450$ litri. Calculați: a) înălțimea coloanei de apă; b) greutatea apei din vas cunoscând că $\rho_{\text{apă}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ și $g = 9,8 \text{ N/kg}$.
R: a) $h = 30 \text{ cm}$; b) $G = 441 \text{ N}$.

21. Într-un aliaj de alamă raportul dintre volumul cuprului și cel al zincului este $7/2$. Calculați: a) densitatea alamei ($\rho_{\text{Cu}} = 8900 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{Zn}} = 7100 \text{ kg/m}^3$); b) greutatea unui cub cu latura de 3 cm confecționat din acest aliaj ($g = 9,8 \text{ N/kg}$).

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

22. Într-un cilindru cu înălțimea $h = 60 \text{ cm}$ și raza bazei $r = 2 \text{ cm}$ este apă până la înălțimea $h_1 = 40 \text{ cm}$. Aflați: a) greutatea apei din vas ($\rho_{\text{Apă}} = 1000 \text{ kg/m}^3$); b) greutatea uleiului ce trebuie turnat în vas pentru a-l umple ($\rho_{\text{ulei}} = 900 \text{ kg/m}^3$). Se consideră $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

R: a) $G_a = 4,92 \text{ N}$; b) $G_u = 2,215 \text{ N}$.

23. Un corp cu masa de 540 g are volumul de 200 cm^3 . Calculați: a) greutatea corpului; b) densitatea corpului și specificați din ce metal este confecționat ($g = 10 \text{ N/kg}$).

R: a) $G = 5,4 \text{ N}$; b) $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$, *aluminiu*.

24. Pe o masă sunt 5 farfurii goale de 100 g fiecare. În fiecare farfurie se pun 250 ml supă cu densitatea $1,2 \text{ g/cm}^3$. Știind că $g = 9,8 \text{ N/kg}$, aflați greutatea celor cinci farfurii pline cu supă.

R: $G = 19,6 \text{ N}$.

25. Lungimea inițială a resortului unui dinamometru de laborator este 4 cm . Când de acesta se agăță un corp cu masa de 10 g , lungimea devine $4,4 \text{ cm}$. Cunoscând $g = 10 \text{ N/kg}$, calculați constanta elastică a resortului.

R: $k = 25 \text{ N/m}$.

26. Un corp din aluminiu în formă de paralelipiped, are lungimea $l = 6 \text{ cm}$, lățimea 3 cm , fiind agățat de un resort cu constanta elastică $k = 0,25 \text{ N/cm}$ pe care îl alungește cu 4 mm . Cunoscând $\rho_{\text{Al}} = 2,7 \text{ g/cm}^3$ și $g = 10 \text{ N/kg}$, aflați înălțimea acestui corp.

R: $h = 2 \text{ cm}$.

27. Un corp cu masa de 135 g are volumul de 50 cm^3 . Calculați: a) densitatea corpului; b)

greutatea acestui corp, dacă $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

R: a) $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$; $G = 1,323 \text{ N}$.

28. Aflați greutatea unui cub cu latura de 1 dm și densitatea $\rho = 7,8 \text{ g/cm}^3$, știind că $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

R: $G = 76,44 \text{ N}$.

29. Un corp cu masa de $2,5 \text{ kg}$ este suspendat de un resort elastic cu $k = 500 \text{ N/m}$. Cunoscând $g = 9,8 \text{ N/kg}$, aflați: a) greutatea corpului; b) alungirea resortului.

R: a) $G = 24,5 \text{ N}$; b) $\Delta l = 4,9 \text{ cm}$.

30. O placă din metal în formă de paralelipiped cu $L = 20 \text{ cm}$, $l = 10 \text{ cm}$ și $h = 5 \text{ cm}$, produce alungirea cu $7,8 \text{ cm}$ a unui resort elastic cu $k = 1000 \text{ N/m}$. Calculați densitatea metalului din care este confecționat paralelipipedul și specificați denumirea acestuia știind că $g = 10 \text{ N/kg}$.

R: $\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$, *fier*.

31. Un corp din fier în formă de paralelipiped cu lungimea $L = 2 \text{ dm}$ și lățimea $l = 1 \text{ dm}$, agățat de un resort cu constanta elastică $k = 780 \text{ N/m}$ îl alungește cu 1 dm . Calculați înălțimea și masa paralelipipedului ($g = 10 \text{ N/kg}$, $\rho_{\text{Fe}} = 7800 \text{ kg/m}^3$).

R: a) $h = 5 \text{ cm}$; b) $m = 7,8 \text{ kg}$.

32. Un corp din lemn, cu greutatea $G = 4 \text{ N}$, este suspendat de un fir. Asupra acestuia acționează o forță de 3 N pe direcția orizontală. Specificați poziția firului de suspensie și calculați modulul forței care întinde firul.

R: $F' = 5 \text{ N}$.

33. O cutie este trasă pe podeaua orizontală cu o forță de 100 N , ce face cu orizontala unghiul de 45° . Calculați forța care deplasează cutia pe orizontală.

R: $F = 70,5 \text{ N}$.

34. Umflați un balon cu aer și lăsați-l liber, fără să-l legați. Explicați ce se întâmplă cu balonul.

35. Explicați înaintarea unei bărci cu vâsle.

36. Calculați rezultanta dintre forța de tracțiune a unui autoturism, ce are valoarea de 1000 N și forța de frecare ce se opune mișcării cu modulul de 700 N .

R: $R = 300 \text{ N}$.

37. Un corp cu masa de 5 kg este tras pe un plan orizontal cu coeficientul de frecare $\mu = 0,2$. Aflați forța de frecare și forța de tracțiune când corpul se mișcă cu viteza constantă, iar $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

R: $F_f = 9,8 \text{ N}$.

38. Un corp de masă $m = 20 \text{ kg}$ este deplasat în mișcare rectilinie uniformă pe o suprafață orizontală. Să se calculeze forța de tracțiune dacă forța de frecare reprezintă un sfert din greutate.

Se dă $g = 10 \text{ N/kg}$.

R: $F_1 = 50 \text{ N}$.

39. 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 $\alpha = 60^\circ$ față de acest drum, deplasându-se rectiliniu și uniform. Coeficientul de frecare dintre cutie și drum este $\mu = 0,5$ și considerând $g = 10 \text{ N/kg}$, calculați valoarea forței exercitate de elev asupra cablului.

R: $F = 150 \text{ N}$.

40. Două corpuri de dimensiuni mici, situate la o distanță de 3 cm unul față de celălalt sunt încărcate fiecare cu sarcinile electrice egale cu 100 nC. Calculați forța de interacțiune electrostatică dintre cele două corpuri.

R: $F = 0,1 \text{ N}$.

41. Ce tensiune se creează într-un fir de care se trage cu o forță de 2 N?

R: $T = 2 \text{ N}$.

42. Un corp cu masa de 5 kg este agățat de un cablu. Cunoscând $g = 9,8 \text{ N/kg}$, aflați tensiunea din cablu.

R: $T = 49 \text{ N}$.

43. Un corp din fier cu lungimea de 3 m, lățimea de 2 m și înălțimea de 1 m este așezat pe sol cu suprafața cea mai mică. Calculați presiunea exercitată de corp pe sol ($g = 10 \text{ N/kg}$, $\rho_{\text{fier}} = 7,8 \text{ g/cm}^3$).

R: $p = 234 \text{ kPa}$.

44. Calculați presiunea pe care o exercită pe suprafața solului un om cu masa de 60 kg, care are suprafața tălpilor pantofilor de 300 cm^2 . Care este presiunea asupra solului, dacă omul stă într-un picior? Aflați și presiunea pe care o exercită pe sol acel om, dacă se urcă pe un scaun cu 4 picioare ce are masa de 4 kg, iar aria fiecărui picior este de 5 cm^2 . Se dă $g = 10 \text{ N/kg}$.

R: $p = 2 \cdot 10^4 \text{ Pa}$, $p' = 4 \cdot 10^4 \text{ Pa}$, $p_1 = 32 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.

45. O bară rigidă, de greutate neglijabilă se rotește în jurul unui punct O; brațul $OA = 1 \text{ m}$, iar $OB = 1,4 \text{ m}$. La capătul barei A este un corp cu greutatea $G_1 = 42 \text{ N}$. Aflați greutatea G_2 a unui corp plasat în celălalt capăt B pentru ca bara să fie în echilibru.

R: $G_2 = 30 \text{ N}$.

46. O bară BA cu masa neglijabilă și lungimea l are punctul de sprijin O la distanța $b_1 = 3/4$ față de capătul A. La capetele barei acționează forțele F_1 și F_2 . Aflați relația dintre modulele forțelor când bara este în echilibru.

R: $3F_1 = F_2$

47. O bucată de tablă, subtire din fier, zincată, omogenă și dreptunghiulară are lățimea de 60 cm, iar suprafața de 5400 cm^2 . Aflați la ce distanță față de lățimea tablei se află centrul de greutate al

acesteia.

R: $d = 45 \text{ cm}$.

48. Suprafața unei mese este de 0,48 m. Aflați poziția centrului de greutate al planșetei mesei față de lungimea și lățimea ei, dacă lățimea este de 60 cm.

R: $d_1 = 30 \text{ cm}$; $d_2 = 40 \text{ cm}$.

49. O vergea, cilindrică și omogenă, din sticlă, cu densitatea de $2,5 \text{ g/cm}^3$ și raza de 2 cm, cântărește 2 kg. Aflați la ce distanță de bază se află centrul de greutate.

R: $d = 0,318 \text{ m}$.

50. Din capătul unei bare omogene, cu secțiunea transversală în formă de cilindru, se taie o bucată cu lungimea $l_1 = 60 \text{ cm}$. Calculați distanța cu care s-a deplasat centrul de greutate (C) față de centrul de greutate al barei întregi.

R: $CC_1 = 30 \text{ cm}$.

51. O bară AB, formată din două bucăți egale din aluminiu și fier, are lungimea de 80 cm. Cunoscând densitățile celor două metale $\rho_{\text{Al}} = 2,7 \text{ g/cm}^3$ și $\rho_{\text{Fe}} = 7,8 \text{ g/cm}^3$, aflați distanța de la centrul de greutate C la capătul B al barei.

R: $CB = 30 \text{ cm}$.

52. Pe o pârghie AB lungă de 1 m, ce are punctul de sprijin O la mijloc, se așează un corp cu greutatea de 2 N în punctul M aflat la jumătatea distanței OB. Aflați forța care se aplică în A pentru a aduce pârghia în echilibru.

R: $F = 1 \text{ N}$.

53. Centrul de greutate al unei roabe se află la 20 cm de axul roții. În roabă se pun doi saci de ciment de 40 kg. Roaba cântărește 10 kg. Știind că $g = 10 \text{ N/kg}$, aflați ce forță trebuie aplicată mânerelor pentru a ridica și transporta roaba, dacă capetele lor sunt la 1 m de axul roții.

R: $F = 180 \text{ N}$.

54. La o fântână cu scripetele fix și două găleți egale, legate la capetele unei frânghii trecută peste scripete, un elev vrea să scoată apă. Gălețile au formă de cilindru, cu diametrul interior de 20 cm și înălțimea de 50 cm. Calculați forța aplicată de elev asupra frânghiei, lângă găleata goală pentru ca găleata plină să se ridice din apă, cunoscând că densitatea apei este 1 g/cm^3 , iar accelerația gravitațională $g = 10 \text{ N/kg}$. Se neglijează forța de frecare dintre frânghie și scripete.

R: $F = 157 \text{ N}$.

55. La un capăt al unei sfori trecută peste un scripete fix, o placă din aluminiu în formă de paralelipiped, cu lungimea de 10 cm și lățimea de 5 cm, echilibrează un corp din fier în formă de cub, cu latura de 2 cm, legat la capătul celălalt al sforii. Calculați înălțimea plăcii din aluminiu, știind că $\rho_{\text{Al}} = 2,7 \text{ g/cm}^3$, iar $\rho_{\text{Fe}} = 7,8 \text{ g/cm}^3$.

R: $h = 4,62 \text{ m}$.

56. De la o fântână cu scripete fix și două găleți, prinse la capetele unei frânghii trecută peste scripete, se scoate apă. Gălețile sunt egale, o găleată cântărește 2 kg, înălțimea ei are 50 cm, iar diametrul ei interior este de 20 cm. Neglijând frecările, aflați ce forță trebuie aplicată în partea găleții goale pentru a scoate cealaltă găleată plină cu apă. Se dă: $g = 10 \text{ N/kg}$ și $\rho_{\text{apă}} = 1000 \text{ kg/m}^3$.

$$R: F = 157 \text{ N.}$$

57. O cutie cu masa de 5 kg este împinsă uniform pe un plan orizontal cu o forță de 10 N, cu viteză constantă de 20 cm/s timp de două minute. Calculați lucrul mecanic efectuat de forța care împinge corpul.

$$R: L = 240 \text{ J.}$$

58. Două corpuri de mase $m_1 = 2 \text{ kg}$ și $m_2 = 3 \text{ kg}$ legate între ele printr-un dinamometru D cu masa neglijabilă sunt deplasate uniform sub acțiunea forței F_1 . Știind că forțele de frecare reprezintă 20% și respectiv 30% din greutatea G_1 și respectiv G_2 și considerând $g = 10 \text{ N/kg}$, determinați: a) modulul forței F necesar deplasării unitare a sistemului; b) valoarea forței indicate de dinamometru; c) lucrul mecanic al forțelor de frecare F_{f1} și F_{f2} și al forței de tracțiune F dacă mișcarea este uniformă cu viteza $v = 36 \text{ km/h}$ și durează două minute.

$$R: a) F = 13 \text{ N}; b) F_e = 4 \text{ N}; c) L_{Ff1} = -4800 \text{ J}, \\ L_{Ff2} = -10800 \text{ J}; L_F = -15600 \text{ J.}$$

59. Un corp se deplasează pe distanța $d = 30 \text{ m}$ efectuând un lucru mecanic de 600 J. Aflați valoarea forței care acționează asupra acestui corp sub un unghi $\alpha = 60^\circ$ cu direcția deplasării.

$$R: F = 40 \text{ N.}$$

60. Asupra unui autoturism, care se deplasează cu o viteză constantă $v = 54 \text{ km/h}$, acționează o forță de frecare $F_f = 1200 \text{ N}$. Aflați puterea minimă a autoturismului.

$$R: P = 18 \text{ kW.}$$

61. Pe un plan înclinat, cu lungimea de 2 m și cu randamentul mecanic de 75% se ridică un corp cu greutatea de 600 N, la înălțimea de 1 m. Calculați: a) forța ce trebuie aplicată; b) ce valoare are forța dacă se neglijează frecările.

$$R: a) F = 400 \text{ N}; b) F_1 = 300 \text{ N.}$$

62. O macara produce o putere utilă de 85 kW consumând pentru aceasta 106 kW. Determinați randamentul macaralei.

$$R: \eta = 80\%.$$

63. O turbină construită pe un râu din munți este pusă în mișcare de apa acestuia, ce cade de la înălțimea de $h = 20 \text{ m}$, cu un debit de 300 kg/s.

Cunoscând randamentul turbinei $\eta = 90\%$ și $g = 10 \text{ N/kg}$, calculați puterea utilă a turbinei.

$$R: P_u = 54 \text{ kW.}$$

64. Unghiul de reflecție (r^\wedge) la o oglindă plană este de 60° . Cât este unghiul de incidență (i)?

$$R: i = 60^\circ.$$

65. O rază incidentă formează cu raza reflectată un unghi de 70° . Ce valoare are unghiul de reflexie?

$$R: i = 35^\circ.$$

66. O rază de lumină vine pe o oglindă plană sub un unghi de incidență de 20° . Aflați cu cât se modifică unghiul dintre raza incidentă și cea reflectată, dacă raza de lumină cade sub un unghi de incidență $i_2 = 25^\circ$.

$$R: \Delta\alpha = 10^\circ.$$

67. Un corp este la distanța $d = 50 \text{ cm}$ față de o oglindă plană. Aflați valoarea distanței corp-imagini.

$$R: D = 1 \text{ m.}$$

68. Un obiect luminos se află la 40 cm de o oglindă plană. Aflați distanța imaginii față de obiect dacă obiectul se apropie cu 5 cm de oglindă.

$$R: D = 70 \text{ cm.}$$

69. Un corp se află la 12 m de o oglindă plană și se apropie de aceasta cu 2 m/s, pe o direcție perpendiculară pe oglindă. După cât timp distanța corp-imagini devine 4 m?

$$R: \Delta t = 5 \text{ s.}$$

70. O rază de lumină cade sub un unghi de incidență $i = 60^\circ$ pe o suprafață ce separă două medii transparente. Cunoscând unghiul format de raza reflectată cu cea refractată $\alpha = 90^\circ$ și indicele de refracție al primului mediu, $n_1 = 1,2$, aflați indicele de refracție al celui de-al doilea mediu.

$$R: n_2 = 2,076.$$

71. O sarcină de 32 C trece printr-un ampermetru în 0,1 ore. Calculați: a) numărul electronilor ce străbat circuitul în care este conectat ampermetrul ($q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$); b) intensitatea curentului electric din circuit.

$$R: a) n = 2 \cdot 10^{20} \text{ electroni}; b) I = 88,8 \text{ mA.}$$

72. Printr-un reșou trece un curent electric cu intensitatea de 10 mA transportând o sarcină de 108 C. Aflați timpul de trecere a curentului electric prin reșou.

$$R: t = 3 \text{ h.}$$

73. Calculați rezistența electrică a unui fir de nichelină lung de 1 m și cu diametrul de 0,4 mm știind că rezistivitatea nichelinei este $\rho = 42 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$.

$$R: R = 3,3 \Omega.$$

74. Calculați rezistența 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.

$$R: R = 40 \Omega$$

75. La capetele unui conductor de cupru cu masa de 150 g și diametrul de 0,2 mm se aplică o tensiune de 12 V. Să se calculeze: a) rezistența conductorului; b) intensitatea curentului electric din conductor. Se dau: $\rho_{Cu} = 18 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot m$ și $d_{Cu} = 8900 \text{ kg/m}^3$.

$$R: a) R = 307 \Omega; b) I = 0,039 A$$

76. La capetele unui conductor cu rezistența $R = 80 \Omega$ se aplică o tensiune $U = 24 V$. Aflați intensitatea curentului cu care este parcurs conductorul.

$$R: I = 0,3 A$$

77. La bornele unui generator cu rezistența interioară $r = 0,5 \Omega$ se leagă un conductor cu rezistența $R = 29,5 \Omega$. Cunoscând intensitatea curentului ce trece prin conductor $I = 0,6 A$, calculați t.e.m. a generatorului.

$$R: E = 18 V$$

78. Calculați intensitatea curentului electric produs de o baterie de acumuloare ($E = 12 V$, $r = 1 \Omega$), dacă la bornele acesteie este conectat un rezistor cu rezistența electrică de 59 Ω .

$$R: I = 0,2 A$$

79. Un acumulator este conectat la un bec electric cu rezistența de 20 Ω , producând un curent cu intensitatea de 0,2 A. Cunoscând că rezistența interioară a acumulatorului este de 0,04 Ω , calculați tensiunea electromotoare a acumulatorului.

$$R: E = 4,008 V$$

80. La bornele unui generator de curent electric este conectat un rezistor cu rezistența de 10 Ω . Cunoscând că rezistența interioară a generatorului este de 0,5 Ω și intensitatea curentului electric din circuit $I = 0,6 A$, calculați t.e.m. a generatorului.

$$R: E = 6,3 V$$

81. Calculați rezistența unui voltmetru care, legat la bornele unui generator de curent cu t.e.m. de 60 V și rezistența interioară $r = 25 \Omega$, indică o tensiune $U = 56 V$.

$$R: R_v = 350 \Omega$$

82. Un generator electric, cu t.e.m. de 3 V, formează un circuit cu un rezistor cu rezistența $R = 10 \Omega$. Circuitul electric în acest caz este străbătut de un curent electric cu intensitatea $I = 0,2 A$. Calculați intensitatea circuitului de scurtcircuit.

$$R: I_{sc} = 0,6 A$$

83. Un rezistor cu rezistența de 14 Ω este

alimentat de o baterie cu tensiunea electromotoare de 4,5 V. Tensiunea măsurată la bornele rezistorului este de 4,2 V. Neglijând rezistența conductoarelor de legătură, determinați: a) intensitatea curentului electric prin circuit; b) rezistența interioară a bateriei; c) intensitatea curentului la scurtcircuit.

$$R: a) I = 0,3 A; b) r = 1 \Omega; c) I_{sc} = 4,5 A$$

84. Într-un circuit electric, cu un generator de curent ce are $E = 4 V$, se află un rezistor cu $R = 20 \Omega$. Se taie acest rezistor în patru părți care se leagă în paralel. Considerându-se rezistența interioară a generatorului electric neglijabilă, să se calculeze intensitatea curentului ce trece prin circuit înainte de tăierea rezistorului și după tăierea acestuia.

$$R: I = 0,2 A, I' = 3,2 A$$

85. Patru rezistoare identice se leagă în serie și apoi în paralel, iar diferența între rezistențele echivalente este de 30 Ω . Calculați valoarea rezistenței.

$$R: R = 8 \Omega$$

86. Ce valoare are rezistența internă a unui generator electric, dacă două rezistoare cu aceeași rezistență electrică R legate în serie produc un curent cu intensitatea de două ori mai mică decât atunci când sunt legate în paralel?

$$R: r = R$$

87. Când este scurtcircuitată, o baterie cu tensiunea electromotoare 9 V este parcursă de un curent electric cu intensitatea $I = 18 A$. În serie cu bateria se leagă un rezistor cu $R = 3,2 \Omega$, iar la bornele rezistorului se montează un voltmetru care indică o tensiune $U_1 = 7,2 V$. Calculați: a) rezistența internă a bateriei; b) rezistența conductorului cu care s-a făcut legătura rezistorului în circuit.

$$R: a) r = 0,5 \Omega; b) R_x = 0,3 \Omega$$

88. Când este scurtcircuitată o baterie cu tensiunea electromotoare $E = 4,5 V$, curentul electric care o parcurge are intensitatea de 22,5 A. În serie cu bateria se leagă un rezistor cu $R = 5 \Omega$, iar un voltmetru montat la bornele rezistorului arată o tensiune $U_1 = 4,2 V$. Calculați: a) rezistența internă a bateriei; b) intensitatea curentului electric ce străbate circuitul format din baterie și rezistor; c) rezistența conductorului cu care s-a realizat legarea rezistorului în circuit.

$$R: a) r = 0,2 \Omega; b) I = 0,84 A; c) r_x = 0,157 \Omega$$

89. Patru beculețe identice, fiecare având rezistența de 20 Ω , grupate în serie, sunt legate în serie de alte patru beculețe identice cu primele dar grupate în paralel.

Știind că sursa de curent a acestui circuit este de 12 V, schițați circuitul electric format și aflați intensitatea curentului ce trece prin fiecare din primele patru becuțe și intensitatea curentului ce trece prin fiecare din ultimele patru becuțe.

$$R: I = 141 \text{ mA}, I' = 35,25 \text{ mA}.$$

90. Patru rezistoare identice, grupate în serie, au rezistența echivalentă $R_s = 16 \Omega$. Calculați rezistența echivalentă, dacă cele patru rezistoare vor fi grupate în paralel.

$$R: R_p = 1 \Omega.$$

91. Un consumator electric cu rezistența $R_e = 160 \Omega$ este cuplat în serie cu un reostat cu rezistența $R = 280 \Omega$ și alimentate timp de 10 ore la o rețea cu tensiunea $U = 220 \text{ V}$. Să se calculeze: a) intensitatea curentului electric ce trece prin consumator; b) energia electrică consumată.

$$R: a) I = 6,5 \text{ A}; b) W = 1,1 \text{ kWh}.$$

92. Tensiunea între firele unui troleibuz de 400 V, dezvoltă o forță de tracțiune de 2800 N, care îl deplasează rectiliniu cu viteza constantă de 28,8 km/h. Să se calculeze: a) intensitatea curentului electric; b) energia electrică primită în 1,5 h.

$$R: a) I = 56 \text{ A}; b) W = 33,6 \text{ kWh}.$$

93. Un reșou de 450 W și un bec electric de 100 W sunt legate în paralel la o sursă de curent cu

tensiunea de 220 V. Calculați: a) intensitatea curentului electric; b) rezistența electrică a celor două consumatoare; c) rezistența echivalentă a circuitului.

$$R: a) I = 2,5 \text{ A}; b) R_1 = 107,5 \Omega, \\ R_2 = 484 \Omega; c) R_p = 88 \Omega.$$

94. Printr-un fierbător electric cu rezistența de 80 Ω trece un curent electric de 4 A. Aflați puterea fierbătorului.

$$R: P = 1280 \text{ W}.$$

95. La bornele unui circuit format din 4 becuri identice legate în paralel se aplică o tensiune de 220 V și se constată că prin circuitul principal trece un curent cu intensitatea 2 A. a) Să se deseneze schema electrică a circuitului; b) Să se calculeze intensitatea curentului prin fiecare bec; c) Să se determine rezistența echivalentă a celor 4 becuri; d) Să se calculeze energia și puterea consumată de circuit în 10 minute.

$$R: b) I' = 0,5 \text{ A}; c) R_p = 110 \Omega; \\ d) W = 264 \text{ kJ}, P = 440 \text{ W}.$$

96. O sursă de curent cu t.e.m. $E = 12 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 4 \Omega$ este conectată la o rezistență $R = 56 \Omega$. Să se calculeze: a) puterea utilă dezvoltată de sursă; b) randamentul sursei.

$$R: a) P_u = 2,24 \text{ W}; b) \eta = 93\%.$$

Prof. Traian DĂNĂNĂU, Filiași



Tratarea apei

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

Stațiile destinate tratării apei au rolul de a reține din apă corpurile mari, suspensiile de natură minerală și organică în scopul potabilizării ei. Importanța lor în circuitul artificial al apei (captare-distribuție-utilizare-colectare și evacuare-epurare-restituire în emisar) rezultă din rolul pe care-l are apa în asigurarea vieții florei și faunei, omului, precum și din destinația ei în procesele industriale.

Explozia demografică a secolului nostru, creșterea gradului de urbanizare, ridicarea standardului de viață, dezvoltarea în ritm susținut a industriei impun în epoca actuală cantități din ce în ce mai mari de apă. Astfel cerințele de apă din țara noastră au crescut continuu ajungând în prezent la circa 23 miliarde m^3/an ceea ce impune adoptarea unor tehnologii de tratare capabile să răspundă la debite atât de mari și la condițiile de calitate

solicitate.

Apa potabilă și industrială necesară consumatorilor, denumită în continuare apă de consum, se obține atât din subteran (straturi freatice, straturi de mare adâncime, straturi alimentate prin infiltrații artificiale, izvoare), cât și din apele de suprafață curgătoare, precum și din lacuri naturale sau artificiale, din mări sau oceane. Fiecare categorie de apă prelevată din sursă are o anumită compoziție în ceea ce privește conținutul în suspensii și al substanțelor dizolvate, așadar ea trebuie supusă anumitor operații de purificare. De exemplu, măsurătorile efectuate pe unele cursuri naturale din țara noastră indică variații mari ale debitelor și conținutului în suspensii. Astfel, pe Jiu în luna decembrie a anului 1960 debitul a variat între 266...430 m^3/s , iar conținutul în suspensii

între 1630...5570mg/l; Argeșul la Budești în luna mai 1960 a avut 1...31 m³/s cu o concentrație a suspensiilor între 1550...6880mg/l; Someșul Mare în februarie 1960 a avut 41...251 m³/s și 210...2650mg/l, iar Mureșul în august 1960-216...428 m³/s cu 1100...1650mg/l. Din datele de mai sus rezultă importanța procesului de tratare și necesitatea adoptării unor procedee de purificare capabile să rețină cantități variate de suspensie. În ele ce urmează se prezintă sintetic operațiunile de tratare ale apei de consum, astfel:

Tratări curente:

* Reținerea pe grătare: pentru separarea corpurilor plutitoare se utilizează grătare grosiere - cu distanța dintre bare (lumina grătarului) de 80...150mm sau dese cu 10...20mm. Grătarele cu bare rare sunt curățate manual, iar cele dese mecanizat.

* Reținerea pe site: pentru separarea frunzelor, peștilor, racilor, algelor și ierburilor, se utilizează site plane sau panouri cu ochiuri de 1...5mm.

* Deznisiparea destinată reținerii nisipului, în general a particulelor cu dimensiunea de peste 0, 2 mm; se folosesc deznisipatoare longitudinale, verticale sau prin centrifugare în hidrocicloane. Cel mai larg utilizate sunt bazinele longitudinale dimensionate hidrodinamic astfel încât viteza de curgere a apei să se mențină strict 0, 2 m/s. Nisipul separat din apă se utilizează la construcții, asfaltarea drumurilor etc.

* Micrositarea este destinată reținerii plactonului, a materiilor organice în suspensie și a suspensiilor fine prin utilizarea diferitelor forme constructive de filtre. Micrositele au plase foarte fine executate din fire de oțel inoxidabil sau material plastic cu ochiuri de 20...40 microni. Vitezele de trecere a apei sunt de ordinul 30...35 m/h. Spălarea micrositelor se face în mod continuu cu jet de apă la o presiune de 0, 7 bar și cu un debit de circa 1...1, 5% din cel de filtrare. Tamburul pe care se montează plasa are diametrul de 3,5 m și lungimea de 5 m și poate prelucra un debit de apă de 0, 8 m³/s.

* Separarea uleiurilor se aplică apelor de suprafață utilizându-se flotația naturală și captarea grăsimilor în peliculă la nivelul apei.

* Predecantarea se aplică apelor de suprafață care depășesc cantitatea de substanțe în suspensie de 10mg/l în vederea micșorării concentrației acestora.

* Preclorarea este o operație care se aplică apelor brute cu scopul de a proteja conductele. Se injectează clor în apele bogate în materii organice, plancton și bacterii feruginoase.

* Aerarea este operația care constă din introducerea oxigenului în masa de apă cu scopul de a elimina gazele în exces (hidrogen sulfurat, dioxid de carbon) sau pentru îndepărtarea fierului, manganului.

* Coagularea este o reacție chimică de precipitare a substanțelor coloidale, care nu se depun gravimetric, prin introducerea de coagulant (sulfat de aluminiu, hidroxid de calciu) și amestecarea rapidă însoțită ulterior de decantarea flocoanelor formate.

* Flocularea este operația prin care se urmărește mărirea flocoanelor, prin difuziune completă și amestecare lentă, eventual prin adăugare de reactivi speciali de flocurare (clorură ferică, sulfatul feros, silicatul de sodiu). Amestecătorul mecanic trebuie să asigure viteze suficiente pentru menținerea în suspensie a flocoanelor formate, să favorizeze contactul acestora în scopul aglomerării lor, dar să nu depășească limita lor de dezagregare.

* Decantarea sau sedimentarea particulelor în suspensie este procesul de depunere gravimetrică a substanțelor în stare de suspensie. Prin utilizarea acestui procedeu se depun 80...95% din suspensiile de natură minerală sau organică. Depunerea acestor suspensii se realizează pe cale pur fizică (decantare gravitațională datorată diferențelor de densitate dintre particulă și mediu) sau fizico-chimică în urma tratării apei încărcate cu substanțe chimice de coagulare (floculare).

Viteza de curgere a apei prin decantor trebuie să fie foarte mică (sub 10mm/s – regim laminar de curgere a apei caracterizat prin paralelismul firelor de curent) astfel încât particulele să se depună (la viteze atât de mici apa nu mai poate asigura menținerea în stare de suspensie a granulelor).

Decantoarele sunt dotate cu sisteme hidraulice de alimentare uniformă a bazinului de sedimentare și de colectare a apei tratate, sistem pentru colectarea și îndepărtarea suspensiilor depuse. În funcție de direcția de curgere a apei prin decantor ele pot fi longitudinale (orizontale), radiale sau verticale.

Decantorul suspensional accelerează sedimentarea difuză a suspensiilor fie prin recircularea nămolului pentru mărirea concentrației

flocoanelor și aglomerarea rapidă a lor (decantor accelerator), fie prin trecerea apei brute prin zona de flocurare (decantor pulsator). La decantoarele statice se asigură și faza de flocurare, pe când la decantoarele acceleratoare (recirculare de nămol sau strat suspensional) flocurarea se rezolvă chiar prin principiul de funcționare. Decantorul accelerator se caracterizează prin faptul că spațiul ocupat de camera de reacție este foarte mare, iar cel de decantare este mult mai mic în comparație cu cel al decantoarelor clasice. În camera de reacție se introduce o cantitate mică de coagulant.

Decantorul pulsator este un tip specializat de bazin de sedimentare a suspensiilor bazat pe faptul că o mișcare lentă în masa de suspensii ajută procesul de limpezire. Pentru realizarea acestei mișcări se acumulează o cantitate de apă brută într-un cilindru central, închis ermetic, în care se creează o depresiune (vid). La un anumit nivel toată această cantitate acumulată se evacuează prin partea superioară a cilindrului, datorită deschiderii unui robinet.

Ciclul de funcționare este următorul: în 20 minute se acumulează apa brută și în 5 minute se golește.

Filtrarea reprezintă ultima fază de limpezire utilizând filtre lente sau rapide, cu nivel liber sau sub presiune. Pe lângă limpezirea apei prin filtrare se realizează și o îndepărtare a fierului (deferizare) și a manganului (demanganizare). Filtrele lente, având o viteză mică de trecere a apei 3, 5...6, 0 m/zi, sunt utilizate pentru tratarea apei brute la un debit de 4000...5000 m³/zi; ele reprezentând și un grad mai ridicat de limpezire a apei. Reținerea suspensiilor se face în stratul superior de nisip unde apare o peliculă biologică formată din bacterii aerobe (diatomee și protozoare) care are rolul de a reține și oxida cea mai mare parte dintre microorganismele din apă. După circa 20...60 zile de funcționare, când se colmatează filtrul, el se curăță întrerupându-se funcționarea prin îndepărtarea stratului de nisip superior.

Filtrele rapide se dimensionează hidraulic pentru o viteză de trecere a apei de 4...5m/h. Reținerea suspensiilor se face în toată masa stratului filtrant format de nisip cuarțos curat cu diametrul granulelor de 0, 7...0, 9 mm deasupra căruia se formează un strat de apă cu grosimea de 1, 0...1, 6m. După o perioadă de funcționare, când rezistența

hidraulică a filtrului crește mult, filtrul se scoate din funcționare și se spală cu un curent de apă și aer în contracurent pe o durată de 10...13 minute.

În procesele de tratare ale apei se mai folosesc filtre închise sub presiune, filtre rapide de construcție specială (cu două straturi unul din nisip cuarțos și altul superior din antracitul concasat, cu viteza de filtrare de 8...10m/h), și filtre de contact care concentrează într-o singură construcție două operații una de decantare și alta de filtrare, cu viteza de filtrare de 3...40 m/h.

Dezinfectarea este operația care se face cu scopul de a distruge bacteriile și germenii patogeni prin clorurare ozonizare sau tratare cu raze ultraviolete; la piscine se folosesc ionii de argint și de brom.

Clorul gazos, principalul dezinfectant utilizat astăzi, se poate injecta atât la intrarea apei în stația de tratare (preclorare) cât și după operația de filtrare (postclorare). Dozele uzuale de clor sunt 0,5...0, 1mg/l pentru un timp de contact de 10...30 minute și un clor rezidual în concentrație de 0,2...0,3 mg/l. Deoarece clorul este deosebit de toxic el trebuie manipulat numai de operatori bine instruiți și în condiții asigurate de ventilație.

Dezinfectarea cu ozon conduce la oxidarea substanțelor organice, precum și la dispariția gustului și mirosului. Ozonul mărește biodegradabilitatea multor compuși organici. Doza de ozon folosită este de 0,2...0,4mg/l, pentru un timp contact de 3...4 minute. Introducerea ozonului impune costuri mai mari decât în cazul clorului și necesită un control riguros în ceea ce privește producerea, dozarea și eliminarea excesului de ozon. Consumul de energie în procesul de tratare cu ozon se repartizează astfel: 5% pentru purificarea și uscarea aerului (condiționarea aerului); 63% pentru producerea ozonului din aer; 18% pentru introducerea ozonului în apa de tratat și 14% pentru distrugerea ozonului remanent.

Ozonul fiind un gaz instabil are dezavantajul că el se descompune rapid, astfel încât nu se asigură efectul bactericid în sistemul de distribuție și din acest motiv tratarea apei cu ozon necesită o ușoară prostclorare.

Se menționează intensificarea preocupărilor pentru creșterea gradului de sănătate a populației printr-o purificare avansată a apelor prin adoptarea unor tehnologii moderne. Astfel, numărul stațiilor de tratare care utilizează ozonul ca agent oxidant a

crescut continuu de la 49 în 1916, 118 în 1940 și 1039 în 1977, fiind repatizate astfel: în Franța sunt 539, Elveția 150, R.F.G 136, Austria 42, Canada 23, Anglia 18, Olanda 12, Belgia 9, R.P.Polonă 6 etc. Cea mai mare stație pentru tratarea apei care utilizează ozonul este la Moscova unde se folosesc 250 kg ozon/h pentru 1200000 m³/apă zi. În țara noastră, după construirea primului generator românesc de ozon, acest gaz se utilizează la stațiile de tratare Roșu-București, Drobeta-Turnu Severin, Huși, Brașov.

Fluorizarea se realizează prin tratarea apei cu fluorosilicatul de sodiu, acidul fluorhidric, fluorura de calciu. Tratarea apei cu fluor în doză de 1,0..1,5 mg/l favorizează o stare de sănătate dentară a populației prin protecția smalțului dinților și combaterea cariilor dentare. În țara noastră tratarea apei cu fluor se face în mod experimental la situația de la Tîrgu Mureș.

Bibliografie: www.tratarea-apei.ro

Premiul NOBEL pentru Fizică

RAMAN, CHANDRASEKHARA VENKATA, Sir NOBEL 1930 „FOR THIS WORK ON THE SCATTERING OF LIGHT AND FOR THE DISCOVERY OF THE EFFECT NAMED AFTER HIM”

Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima

LN „Împrăștierea moleculară a luminii” (11 decembrie 1930): „O călătorie în Europa în vara anului 1921 mi-a dat pentru prima dată ocazia să observ minunata opalescență albastră a Mării Mediterane. Nu mi s-a părut neverosimil ca acest fenomen să își aibă originea în difuzia luminii solare pe moleculele de apă. Pentru a verifica această explicație era de dorit să stabilim legile care guvernează împrăștierea luminii în lichide, și experiențele cu acest subiect au fost începute imediat după întoarcerea mea la Calcutta, în septembrie 1921. A devenit îndată evident că subiectul avea o semnificație cu mult peste scopul special pentru care a fost întreprinsă lucrarea și că el oferea posibilități nelimitate pentru cercetare.

A apărut într-adevăr că studiul împrăștierii luminii ar putea să ne poarte în cele mai profunde probleme de fizică și chimie, și această credință ne-a condus la subiectul care a devenit tema majoră a activităților noastre la Calcutta de atunci înainte”... „În timp ce experiențele noastre păreau să susțină teoria electromagnetică a luminii, chiar de la începutul cercetărilor au apărut dovezi de existență a unui fenomen care părea să rămână în afara schemei clasice de gândire. ...S-a descoperit experimental că, asociat cu împrăștierea moleculară de tip Rayleigh-Einstein, mai era un tip de radiație secundară mai slabă, a cărei intensitate era de

ordinul de mărime a câteva sutimi din împrăștierea clasică, deosebindu-se de aceasta prin aceea că nu avea aceeași lungime de undă ca radiația primară sau incidentă. Prima observație a acestui fenomen a fost făcută la Calcutta, în aprilie 1923, de Ramanathan... în unele lichide (apă, eter, alcool metilic și etilic)... Ramanathan a găsit că, după purificarea chimică exhaustivă și distilarea lentă repetată a lichidului în vid, noua radiație persista nediminuată în intensitate, manifestându-se ca o proprietate caracteristică a substanței studiate și nu cauzată de vreo impuritate fluorescentă. În 1924, Krishnan a observat un efect similar în multe alte lichide, iar eu am observat efectul și mai evident în gheață în sticle optice”.

„...Una dintre problemele care ne interesau atunci (1927) era împrăștierea luminii prin lichide organice de mare vâscozitate...

Venkateswaran a întreprins acest studiu și a relatat rezultatul extrem de interesant că culoarea



luminii solare împrăștiată de o probă de glicerină înalt purificată era de un verde strălucitor în loc de obișnuitul albastru.

Fenomenul părea să fie similar cu cel descoperit de Ramanathan în apă și alcooli, dar de intensitate mult mai mare, deci mai ușor de studiat.

...Experiențele au fost făcute cu o serie de filtre, care transmiteau regiuni înguste din spectrul solar, plasate în drumul fasciculului incident, și au arătat că, în toate cazurile, culoarea luminii împrăștiată era diferită de cea a luminii incidente, și deplasată spre roșu față de aceasta. De asemenea, radiația era puternic polarizată. Aceste fapte indicau o analogie clară între trăsăturile empirice ale fenomenului și efectul Compton.

Lucrarea lui Compton a făcut familiară ideea că lungimea de undă a radiației poate fi degradată în procesul împrăștierei, și observațiile cu glicerina mi-au sugerat că fenomenul care ne-a încurcat încă din anul 1923 era, de fapt, analogul optic al efectului Compton. Natural, această idee a stimulat continuarea cercetărilor și cu alte substanțe”.

„...Dificultatea principală care ne-a deranjat până acum în studiul acestui fenomen a fost, în general, faptul că se manifesta extrem de slab. Aceasta a fost depășită prin folosirea unui telescop de refracție de 7 inch în combinație cu o lentilă cu distanță focală mică pentru a concentra lumina solară într-un fascicul de intensitate foarte mare.

... Cu un filtru Zeiss de sticlă cu cobalt plasat în calea fasciculului incident și cu un lichid organic ca substanță difuzantă, am observat o bandă în regiunea albastru-verde din spectrul luminii împrăștiată, separată printr-un interval întunecos de regiunea indigo-violet transmisă de filtru.

Ambele regiuni din spectru au devenit mai fine atunci când intervalul spectral de transmisie a fost îngustat prin introducerea unui filtru suplimentar în fasciculul incident. Aceasta a sugerat folosirea, în locul luminii solare, a unor radiații foarte monocromatice, date de un arc de cerc electric în vapori de mercur, în combinație cu un condensor de mare apertură și un filtru de sticlă cu cobalt. Cu aceste aranjamente experimentale a fost studiat vizual spectrul luminii împrăștiată de o mare varietate de lichide și solide și a fost făcută observația surprinzătoare că spectrul conținea, în general, un număr de bande sau linii fine, pe un fond difuz, care nu erau prezente în lumina arcului

de mercur. Lampa de cuarț cu mercur era o sursă atât de puternică și convenabilă de iluminare monocromatică încât, cel puțin în cazul lichidelor și solidelor, fotografierea spectrului luminii împrăștiată nu a reprezentat o dificultate extraordinară.

...Krishnan a obținut spectograme foarte satisfăcătoare cu lichide și cristale... pe care, pentru prima oară, a fost stabilită definitiv prezența liniilor deplasate spre violet”.

„...În interpretarea fenomenelor observate, analogia cu efectul Compton a fost adoptată ca un principiu călăuzitor. Lucrarea lui Compton s-a bucurat de acceptul general pentru ideea că împrăștierea radiației reprezintă un proces unitar în care principiile de conservare sunt valabile. Acceptând această idee urmează imediat că, dacă particulele difuzante câștigă o cantitate de energie la ciocnirea cu cuanta, aceasta din urmă pierde aceeași cantitate de energie și, în consecință, apare după împrăștiere ca o radiație de frecvență mai mică. Din principiile termodinamicii rezultă că procesul invers trebuie, de asemenea, să fie posibil”...

„...Universalitatea fenomenului, conveniența tehnicii experimentale și simplitatea spectrelor obținute permit folosirea efectului ca instrument experimental pentru rezolvarea unui larg cerc de probleme de fizică și chimie.

... Diferențele de frecvență determinate din spectre, lărgimea și caracterul liniilor spectrale, și intensitatea și starea de polarizare a radiației împrăștiată ne permit să pătrundem în structura ultimă a substanței difuzante. Cum au arătat cercetările experimentale, aceste caracteristici ale spectrului sunt foarte clar influențate de condițiile fizice, cum sunt temperatura și starea de agregare, de condițiile fizico-chimice, cum sunt amestecul, soluția, asocierea moleculară și polimerizarea și, cel mai esențial, de structura chimică.

Rezultă că noul domeniu al spectroscopiei reprezintă o arie nelimitată pentru studiul problemelor privind structura substanței. De asemenea, putem spera că acesta ne va conduce la o mai deplină înțelegere a naturii luminii și a interacției dintre substanță și lumină”.



TOPUL REZOLVITORILOR

TOP LICEU

Caransebeș – C. N. „T. DODA”: Bobic Ana (165), **Galați – C. N. „V. Alecsandri”:** Dău Robert (158), **Caransebeș – C. N. „T. DODA”:** Stirban George (110), Dragu Rebeca (90), **Timișoara - C.N. „C. D. Loga”:** Simoiu Andreea (83), **Brașov - C.N. „I.Meșotă”:** Vasiliță Mădălina (77), **Timișoara - C.N. „C. D. Loga”:** Lozanu Mihaela (76), **Caransebeș – C. N. „T. DODA”:** Bogdan Alexandra (67), **Brașov - C.N. „I.Meșotă”:** Sandor Viviana (67), **Galați – C. N. „V. Alecsandri”:** Petrea Daniela (60), **Caransebeș – C. N. „T. DODA”:** Tat Teodora (56), **Timișoara - C.N. „C. D. Loga”:** Dogaru Boris (43), Mitroi Luca (39), **Gilău - Liceul „Gelu Voievod”:** Rus Mădălina (31), **Timișoara - C.N. „C. D. Loga”:** Cornea Radu (31), **Brașov - C.N. „I.Meșotă”:** Stanciu Andreea (30), **Timișoara - C.N. „C. D. Loga”:** Dobre Vlad (29), Andrei Valentina (29), Andrei Victoria (23), **Brașov - C.N. „I.Meșotă”:** Marica Bianca (22), **Marginea - Liceul „V. Gherasim”:** Nichilean Giulia (22), **Ploiești - C.N. „I.L.Caragiale”:** Bălălău Maria (21), **Caransebeș – C. N. „T. DODA”:** Stirban George (20), **Brașov - C.N. „I.Meșotă”:** Buzea Mirela (20), **Ploiești - C.N. „I.L.Caragiale”:** Pârnu Ciprian (20), **Timișoara - C.N. „C. D. Loga”:** Ighian Andreea (20).

TOP GIMNAZIU

Lugoj – C.N. „I.Hașdeu”: Popîrlan Bogdan (350), **Lunca Ilvei – Școala gimnazială:** Ureche Maria

(286), Rus Adina (263), Timiș Daniel (256), Lăzăreanu Patricia (202), Bizom Cosmin (176), Acul Ioan (152), Ureche Adnana (149), Ureche Ioana (138), Lăzăreanu Abel (134), **Lugoj – C.N. „I.Hașdeu”:** Tîru Petrișor (133), **Lunca Ilvei – Școala gimnazială:** Lăzăreanu David (131), Rizel Ioana (130), **Solca – Liceul „Tomșa Vodă”:** Gulian Dania (130), **Lunca Ilvei – Școala gimnazială:** Ciomârtan Gabriela (128), Tomi Iulia (122), **Lugoj – C.N. „I.Hașdeu”:** Georgescu Andreea (107), **Lunca Ilvei – Școala gimnazială:** Timiș Diana (106), **Lugoj – C.N. „I.Hașdeu”:** Chitan Alexandra (105), **Lunca Ilvei – Școala gimnazială:** Dumbrăveanu Timotei (103), Burduhos Cătălin (100), **Solca – Liceul „Tomșa Vodă”:** Brăescu Delia (96), **Lunca Ilvei – Școala gimnazială:** Someșan Eduard (93), **Solca – Liceul „Tomșa Vodă”:** Buliga Sarah (91), **Lunca Ilvei – Școala gimnazială:** Oul Gabriel (90), Doboș Iulian (89), Copciuc Ionel (78), Lupșan Vlad (77), Galeș Radu (71), Dan Claudia (71), **Gilău - Liceul „Gelu Voievod”:** Crișan Melisa (64), Roșu Ovidiu (60), **Lunca Ilvei – Școala gimnazială:** Ureche Gabriel (60), Nistor Mădălina (54), **Lugoj – C.N. „I.Hașdeu”:** Kovacs Vanessa (53), **Lunca Ilvei – Școala gimnazială:** Odorhean Denisa (53), **Gilău - Liceul „Gelu Voievod”:** Roșu Doreta (52), **Solca – Liceul „Tomșa Vodă”:** Vid Adriana (52), Mon Denisa (50), **Galați – C. N. „V. Alecsandri”:** Morar Mircea (50).

Primum probleme rezolvate pentru ediția a XXII a Concursului Rezolvitori de probleme până vineri 18 mai 2018, când ridicăm ultima corespondență de la oficiul poștal din Brăila.

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

Pentru cei interesați, putem expedia la cerere, în format electronic, colecția “EVRIKA!” (numerele 1-329) la prețul de 40 lei.

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

**TALON DE PARTICIPARE LA
CONCURSUL REZOLVITORILOR**
Numele și prenumele.....
.....
Școala.....
Localitatea.....
Clasa.....
Profesor îndrumător.....
Număr de probleme.....

APRILIE 2018

SUMAR

<p><i>Editorial:</i></p> <p>Revistele școlare de interes științific.</p> <p>Prezent și perspective (prof. Romulus Sfichi) 1</p> <p>Concursul județean de Fizică „MIRCEA AMARINE” 3</p> <p>Prof. Victor Obreja vă întreabă (Răspuns la testul nr. 34) 8</p> <p>LUCRARE DE LABORATOR</p> <p>Studiul oglinzilor plane. Construcții de imagini (prof. Cezar Ghergu) 8</p> <p>Prof. Victor Obreja vă întreabă (Testul nr. 35) 10</p> <p>România – țară cu profil euroatlantic, în context euro-asiatic (prof. univ. Dan Alexandru IORDACHE) 11</p> <p>Toxine existente în plante (Prof. Viorel Mihăilă) 14</p> <p>Fără granițe (Elevă Elena-Victorița Moroianu) 16</p> <p>LUCRARE DE LABORATOR</p> <p>Studiul refracției luminii (prof. Cezar Ghergu) 17</p>	<p>Curiozități ale sistemului nostru solar (prof. Aida Dumitrescu) 18</p> <p>LUCRARE DE LABORATOR</p> <p>Studiul reflexiei totale (prof. Cezar Ghergu) 19</p> <p>Probleme propuse pentru liceu 20</p> <p>PAUL BUJOR biolog progresist și militant pentru dreptate socială în România (Ion Ceaușescu) 28</p> <p>Probleme propuse pentru gimnaziu 30</p> <p>Tratarea apei (Prof. Viorel Mihăilă) 35</p> <p>RAMAN, CHANDRASEKHARA VENKATA, Sir NOBEL 1930 „FOR THIS WORK ON THE SCATTERING OF LIGHT AND FOR THE DISCOVERY OF THE EFFECT NAMED AFTER HIM” (Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima) 38</p> <p>Rezolvitori de probleme 40</p> <p>Suntem pe recepție *</p>
---	---

REZOLVITORI DE PROBLEME

Ediția XXII - anul școlar 2017 - 2018

Onești – Școala gimnazială „G. Călinescu” (prof. Dănilă Cornelia): Bindar Valentin (10), Rusu Darius (10), Conciu Andrei (10), **Lunca Ilvei – Școala gimnazială** (prof. Balea Ionel): Rus Adina (42), Bizom Cosmin (40), Ureche Maria (30), Acul Ioan (30), Ignat Kamelia (25), Ureche Adnana (22), Gruștor Denisa (20), Sabău Diana (17), Suticău Raluca (17), Ureche Ioana (16), Moldovan Maria (14), Ciomârtan Gabriela (14), Copciuc Ionel (12), Tașcă Sebastian (11), Odorhean Denisa (11), **Brașov – C. N. „I. Meșotă”** (prof. Sabău Mirela): Sandor Viviana (17), Vasiliță Mădălina (10), Pădure Ștefania (10), **Gilau – Liceul „Gelu Voievod”** (prof. Brad Petru, prof. Tamaș Ecaterina): Rus Mădălina (12), Roșu Doreta (10), Lăpușan Carmen (16), Vid Adriana (14), Roșu Ovidiu (11), Roșu Răzvan (11), Crișan Melisa (10), **Caransebes – C. N. „T. Doda”** (prof. Norozescu Gheorghe): Bobic Ana (55), **Galati– C.**

N. „V. Alecsandri” (prof. Ciuchină Vasile): Petrea Daniela (26), **Ploiesti – C. N. „I.L. Caragiale”** (prof. Stoica Daniela): Sandu Răzvan (15), Voiculescu Maria (14), Stănică Saviana (14), Stănică Savyana (14), **Solca – Liceul „Tomșa Vodă”** (prof. Cosovanu Ilie): Brăescu Delia (35), Buliga Sarah (27), Gulian Dania (23), **Timișoara - C.N. „C. D. Loga”** (prof. Glocea Sandu): Indrei Valentina (14), Dobre Vlad (14), Micluță Paul (14), Olah Mihai (13), Simoiu Andreea (12), Cioacă Bogdana (12), Dogaru Boris (11), Olah Mihai (11), Lozanu Mihaela (10), Ighian Andreea (10), Muroi Luca (10), Pop Antonia (10), Andrei Victoria (10), Ioniță Ana Maria (10), Georgescu Carla (10), Fuzer Diana (10), Vulețici Natașa (10), Cornea Radu (10), Prilipceanu Andreea (10), **Lugoj – C.N. „I. Hașdeu”** (prof. Constandache Simona): Popîrlan Bogdan (48), Georgescu Andreea (21), Tîru Petrișor (10), Chitan Alexandra (10), Kovacs

Suntem pe recepție!

În atenția rezolvitorilor!

Pentru a participa la Concursul rezolvitorilor, problemele rezolvate, însoțite de un talon de participare din unul din ultimele trei numere apărute, vor fi expediate prin **POSTĂ**, pe adresa redacției: **Brăila, OP3, CP 309**, până la data indicată în fiecare număr al revistei. Toate acele plicuri care vor sosi după această dată vor fi prinse în numărul următor al revistei.



Preț: 7,00 lei