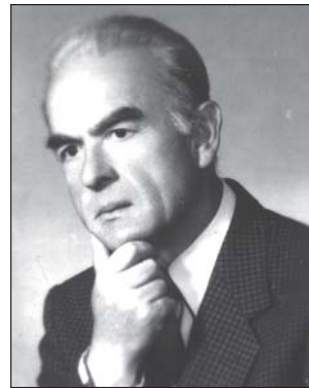


## Editorial

# Alte prototipuri de probleme de Fizică rezolvate prin Metodele EXPERT

■ prof. Romulus SFICHI, Suceava



Utilizarea metodelor EXPERT de rezolvare a problemelor de FIZICĂ începe a fi folosită din ce în ce mai mult în practica curentă de învățământ, ceea ce atestă utilitatea acestor metode ce au ca latură esențială evitarea volumelor mari de calcule generatoare de erori nedorite la stabilirea soluțiilor cerute, înlăturarea raționamentelor greoaie, neconvingătoare, lipsite de suplețe, acuratețe și claritate care deseori generează confuzii și ambiguități.

În cele ce urmează vom mai prezenta câteva prototipuri de probleme de Fizică a căror rezolvare se pretează la utilizarea Metodelor EXPERT, comparându-se soluțiile găsite prin alte căi și mijloace (cu volume considerabile de muncă) cu cele aparținând acestor metode:

1) Se consideră circuitul electric din fig. 1 alcătuit din elemente ideale și alimentat la tensiune alternativă sinusoidală. Să se determine pulsația de rezonanță a circuitului cunoscându-se valorile elementelor de circuit.

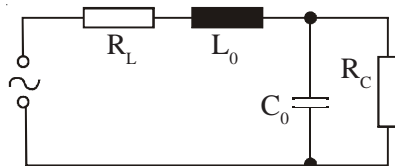


Fig. 1

Înainte de a trece la rezolvarea acestei probleme, ce se poate întâlni sub diverse variante de enunțuri în literatura de specialitate, trebuie să observăm că schema circuitului include înserierea unei bobine reale (cu pierderi) având rezistența electrică  $R_L$  și inductanța  $L_0$  (cu schema echivalentă  $R_L, L_0$  serie) cu un condensator real (cu pierderi) cu schema echivalentă  $C_0, R_C$  paralel.

Așadar, o problemă de interes practic mai ales în tehnica curenților slabi (electronică, telecomunicații etc.). Pornind de la faptul că rezonanța tensiunilor ( $U_L$  pe bobină și  $U_C$  pe condensator - în valori efective) are loc atunci când reactanța electrică echivalentă este nulă ( $X_e = 0$ ) deseori se apelează la metoda funcțiilor de variabilă complexă pentru stabilirea rezultatului cerut.

Astfel, impedanța electrică echivalentă complexă a circuitului este:

$$\underline{Z}_e = R_L + j\omega L_0 + \frac{R_C}{R_C + \frac{1}{j\omega C_0}}, j^2 = -1. \quad (1)$$

După un calcul destul de laborios, în raport cu gradul de dificultate al problemei, se ajunge la

$$\underline{Z} = R_e + jX_e,$$

în care  $R_e$  și  $X_e$  sunt rezistența, respectiv reactanța, echivalente ale circuitului. Trecem peste aceste calcule și prezentăm finalul acestora:

$$X_e = \frac{\omega}{1 + \omega^2 R_C^2 C_0^2} \left[ L_0 - R_C^2 C_0 (1 - \omega^2 L_0 C_0) \right]. \quad (2)$$

Punând condiția  $X_e = 0$  și neluând în seamă soluția banală  $\omega = 0$ , se obține rezultatul căutat

$$\omega_r = \frac{1}{\sqrt{L_0 C_0}} \sqrt{1 - \frac{1}{R_C^2} \left( \frac{L_0}{C_0} \right)}, R_C > \sqrt{\frac{L_0}{C_0}}. \quad (3)$$

O altă cale de rezolvare utilizată în alte lucrări este aceea de transfigurare a circuitului dat prin enunțul problemei într-un circuit electric serie echivalent (fig. 2).

Într-adevăr, cele două circuite  $R_C C_0$  paralel și  $R_s C_s$  serie sunt echivalente dacă puterile active și reactive ale acestora sunt egale pentru aceeași tensiune de alimentare.

Astfel, notând cu  $U_C$  valoarea efectivă a tensiunii la bornele celor două circuite  $R_C C_0$  și  $R_s C_s$ , acestea sunt echivalente dacă

$$R_s \frac{U_C^2}{Z_s^2} = R_C \frac{U_C^2}{R_C^2}, Z_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2}, X_s = \frac{1}{\omega C_s}. \quad (4)$$

$$X_s \cdot \frac{U_C^2}{Z_s^2} = X_p \frac{U_C^2}{X_p^2}, \quad (5)$$

Aceasta înseamnă că

$$R_C R_s = Z_p^2 = X_p X_s. \quad (6)$$

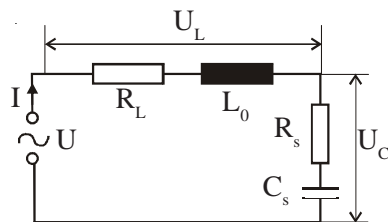


Fig. 2

Rezolvând sistemul (6) în raport cu  $X_s$ , care ne interesează, se obține

$$X_s = \frac{\omega R_C^2 C_s}{1 + \omega^2 R_C^2 C_0^2} \quad (7)$$

În fine, punând condiția de rezonanță în circuitul echivalent celui din enunțul problemei (fig. 2) adică

$$X_L = \omega L_0 = X_s = \frac{\omega R_C^2 C_0}{1 + \omega^2 R_C^2 C_0^2} \quad (8)$$

și rezolvând ecuația (8) în raport cu  $\omega$ , se obține soluția (3).

După cum s-a putut observa soluțiile expuse sunt totuși destul de greoaie chiar dacă rezultatele, firește, sunt corecte.

*Care ar fi metoda EXPERT de rezolvare a acestei probleme?*

Pentru a găsi metoda expert, să presupunem cazul particular în care  $R_C$  nu există, adică condensatorul din schema enunțului este ideal (fără pierderi). În acest caz pulsația de rezonanță este cea

ideală,  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_0 C_0}}$ , rezistența electrică a bobinei

$R_L$  neavând niciun rol în valoarea pulsației de rezonanță. În cazul problemei în discuție, nulitatea reactanței electrice echivalente a circuitului implică egalitatea reactanțelor inductivă și capacitivă a acestuia.

Aceasta înseamnă că

$$X_L = \omega L_0 = Z_{R_C C_0} \sin \varphi_C, \quad (9)$$

în care  $Z_{R_C C_0}$  este impedanța echivalentă a circuitului

$R_C C_0$  paralel, iar  $\varphi_C$  - unghiul de defazaj curent-tensiune al acestui circuit.

Dar,

$$Z_{R_C C_0} = \frac{R_C}{\sqrt{1 + \omega^2 R_C^2 C_0^2}}; \sin \varphi_C = \frac{\omega R_C C_0}{\sqrt{1 + \omega^2 R_C^2 C_0^2}} \quad (10)$$

Înlocuind (10) în (9) și explicitând  $\omega$ , se obține simplu și cel mai ușor soluția (3) a problemei.

Câteva precizări în legătură cu rezultatul (3)

credem că sunt necesare a fi făcute:  $\frac{1}{\sqrt{L_0 C_0}}$  este,

așa cum s-a mai precizat, pulsația ideală de rezonanță

a tensiunilor din circuit în cazul condensatorului ideal

(fără pierderi), iar  $\frac{1}{R_C^2} \left( \frac{L_0}{C_0} \right) = Q^2$  reprezintă factorul

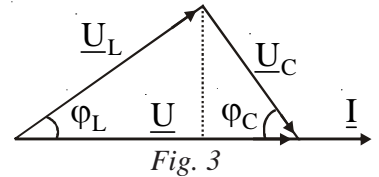
de calitate (supratensiune) al unui circuit serie  $R_C L_0 C_0$ .

Ca urmare (3) se mai poate transcrie sub forma

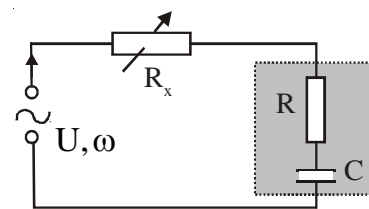
$$\omega_r = \omega_0 \sqrt{1 - Q^2}, \quad Q < 1. \quad (11)$$

Simplitatea metodei EXPERT devine și mai convingătoare dacă

avem în vedere diagrama fazorială a tensiunilor (fig. 3) în care prin  $U$  s-a notat tensiunea efectivă de alimentare, iar  $I$  (originea de fază) intensitatea efectivă a curentului electric principal din circuitul dat prin enunțul problemei.



2) Se dă circuitul electric din fig. 4 alcătuit dintr-un condensator real (cu pierderi) având schema echivalentă R-C serie, conectat în serie cu un rezistor ideal având rezistența electrică variabilă



$R_x \in (0, \infty)$ . Să se determine valoarea rezistenței electrice  $R_x^*$  pentru care puterea electrică disipată pe aceasta are valoarea maximă și apoi să se calculeze această valoare. Tensiunea sinusoidală de alimentare a circuitului are valoarea efectivă  $U$  și pulsația  $\omega$ .

Și în cazul acestei probleme, după definirea funcției puterii pe  $R_x$ ,

$$P(R_x) = \frac{R_x U^2}{(R + R_x)^2 + X_C^2}, \quad X_C = \frac{1}{\omega C},$$

$$R_x \in (0, \infty), \quad (1)$$

pentru determinarea valorii  $R_x^*$ , pentru care  $P(R_x)$  are valoarea maximă, se utilizează calculul diferențial

determinând  $\frac{dP}{dR_x}$ ,  $\frac{d^2P}{dR_x^2}$  etc., ajungându-se la

soluțiile:  $R_x = R_x^* = Z_C = \sqrt{R^2 + X_C^2}$ ;

$$P_{\max} = P(R_x^*) = \frac{U^2}{2(Z_C + R)}. \quad (2)$$

Așadar, se utilizează "artileria grea" pentru a doborî muștele. În ce constă aici utilizarea unei metode EXPERT evitându-se folosirea calculului diferențial?

Reluăm (1) și retranscriem funcția  $P(R_x)$  sub forma

$$P(R_x) = \frac{U^2}{\frac{R^2 + X_C^2}{R_x} + R_x + 2R}, \quad R_x \in (0, \infty). \quad (3)$$

Se observă că la numitorul (3), produsul

$$\left( \frac{R^2 + X_C^2}{R_x} \right) R_x = R^2 + X_C^2 = Z_C^2 = \text{const.}$$

și drept urmare suma termenilor respectiv este minimă, și  $P(R_x)$  maximă, atunci când aceștia sunt egali:

$$\frac{R^2 + X_C^2}{R_x} = \frac{Z_C^2}{R_x} = R_x \Rightarrow R_x = R_x^* = Z_C. \quad (4)$$

Substituind (4) în (3) se obține soluția (2). Nu credem a mai fi nevoie de comentarii.

3) Un punct material de masă  $m$  se află pe axa unui inel metallic circular de rază  $R$ , confecționat din sârmă cu secțiunea circulară de rază  $r$  și densitate  $\rho$ .

Corpul interacționează cu inelul prin intermediul unei forțe exprimate prin legea atracției universale. La ce distanță, pe axa inelului, trebuie să se afle corpul de centrul acestuia astfel încât forța de interacțiune să aibă valoarea maximă?

Problema se găsește în majoritatea culegerilor de probleme de Fizică de nivel preuniversitar și universitar și este rezolvată utilizând calculul diferențial și integral. Astfel stabilirea expresiei funcției (fig. 5) ce dă  $F$ ,

$$F(x) = 2\pi^2 \gamma \rho m r^2 R \frac{x}{(R^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}, \quad x \in (0, \infty), \quad (1)$$

în care  $\gamma$  este constanta atracției universale se obține prin calcul integral și nu printr-un procedeu trigonometric simplu (pe care-l lăsăm în seama cititorului), iar pentru aflarea  $x = x^*$  pentru care  $F(x^*) = F_{\max}$

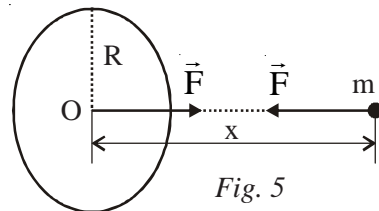


Fig. 5

se folosește tot "artileria grea". Lăsând la o parte faptul că obținerea valorii maxime a forței  $F$  se poate face elementar (trigonometric) considerăm că metoda EXPERT de determinare a valorii  $x = x^*$  se face direct dacă se cunoaște faptul că

$$f(x) = \frac{x}{(x^2 + R^2)^{\frac{3}{2}}}, \quad x \in (0, \infty), \quad (2)$$

reprezintă o "curbă clasică" cunoscută sub denumirea de "serpentina lui Newton" și a cărei valoare maximă se obține pentru

$$x = x^* = \frac{R}{\sqrt{2}} \quad (3)$$

și care, evident, reprezintă răspunsul la problema pusă. Substituind (3) în (1) se poate găsi și valoarea maximă a forței  $F$ .

Este de reținut că "serpentina lui Newton" poate fi întâlnită și în cadrul altor probleme din domeniul electrostaticii, electromagnetismului, fotometriei ș.a. Dacă cunoaștem proprietățile funcției  $f(x)$  exprimată prin (2) nu mai are niciun temei exercițiul matematic de stabilire a soluției (3). Așa apare expertiza și specializarea.

**Răspunsurile la Testul nr. 9 din revista precedentă "Profesorul Victor Obreja vă întreabă":**

1. Fiiința este câinele.
2. Ghiozdanul - domnule.
3. Camionul cisternă care s-a răsturnat a fost cel umplut cu lichid, datorită forței centrifuge suplimentare care apare asupra lichidului.

**TALON DE PARTICIPARE  
LA CONCURSUL REZOLVITORILOR**

Numele și prenumele .....

Școala .....

Clasa .....

Adresa .....

.....

Localitatea și județul .....

Numărul de probleme trimise .....

NOIEMBRIE 2015

**GHEORGHE GORINCU****MEMORIA MEREU VIE A BRĂILEI****ÎN SPRIJINUL CANDIDATURII LA TITLUL DE  
“CAPITALĂ CULTURALĂ EUROPEANĂ - 2021”  
O NOUĂ ȘI BENEFICĂ TREAPTĂ DE AFIRMARE****PRESA ÎN PAS CU ISTORIA****MOMENTE SEMNIFICATIVE PRIVIND EVOLUȚIA PRESEI**

Presă, ca instrument de transmitere în spațiul public a unor informații și cunoștințe, a existat încă din cele mai vechi timpuri. La început, presa a fost reprezentată de un cronicar, care avea misiunea să consemneze în cronica vremii, cu denumirea de *letopiseț*, a unor activități și evenimente petrecute în perioada când se aflau, pe tronul Țării Românești sau al Moldovei, diferiți domnitori.

Astfel, în anul 1574, *Miron Costin* pomenește în *Letopisețul Țării Moldovei* despre *arderea Brăilei de către Ioan Vodă cel Viteaz* într-una dintre incursiunile sale împotriva turcilor.

Evenimentul a fost înscris în *letopisețul* amintit, deoarece Ioan Vodă era cunoscut de cronicar ca domn al Moldovei (1572-1574), care a dus în timpul domniei o politică de întărire a puterii Moldovei și de eliberare a țării de sub dominație turcească. Pentru îndeplinirea acestui scop, s-a bazat pe sprijinul micii boierimi de la sate, pe răzeși, pe curteni și pe slujitori, lovind în interesele marii boierimi și ale clerului, motive pentru care era poreclit *Ioan Vodă cel Cumplit*.

Mai era cunoscut și pentru faptul că, în perioada domniei, acesta s-a îngrijit și de dezvoltarea comerțului Moldovei cu Transilvania, Polonia și Rusia; bate monedă proprie, întărește armata, ceea ce i-a permis să ducă bătălii împotriva turcilor. În această perioadă, a învins câteva oști otomane și una turco-munteană la Jiliște (1574), dar a fost înfrânt la Rășcani, din cauza trădării marii boierimi, fiind ucis de către turci.

Un alt document de presă avea denumirea de *hrisov*, care, de data aceasta, era un act domnesc, semnat de vodă și prevăzut cu sigiliul princiar, prin care se aducea la cunoștința opiniei publice fie atribuirea unei moșii, celor distinși în lupte, fie atribuirea unui grad superior de boierie.

Ioan Vodă  
cel Viteaz

Un astfel de hrisov, original, datat cu anul 1642, este păstrat la Arhivele Naționale, Filiala Brăila. Hrisovul este scris pe un pergament, în limba slavonă, și poartă semnătura lui *Matei Basarab*, conținut care ne îndreptățește să credem că ar fi un document de presă de mare valoare pentru acea perioadă.

Matei  
Basarab

În aceleași circumstanțe, mult mai târziu, la Biblioteca Județeană *Panaït Istrati* din Brăila, a fost descoperit un manuscris vechi, datând din anul 1836, intitulat **Adunare de științe doftoricești**, autor fiind Ștefan Nisipescu.

Deși se afla sub formă de manuscris, a servit ca instrument de presă, întrucât aducea la cunoștința opiniei publice din acea perioadă un număr de 54 de titluri cuprinzând cele mai răspândite boli, simptomele majore ale acestora, precum și indicațiile ce s-ar cere să fie respectate pentru vindecarea lor.

Începând cu această perioadă, presa brăileană capătă o altă formă, prin care să se asigure informarea opiniei publice cu așa-zisa *presă scrisă și tipărită*, aliniindu-se, în felul acesta, unor modele de început ale presei scrise din alte țări.

Așa, de exemplu, în Europa, în prima parte a secolului al XVII-lea, presa scrisă servea, printre altele, ca instrument de luptă împotriva orânduirii feudale. În continuare, pentru dezvoltarea și diversificarea unor activități legate de presă se cereau îndeplinite anumite premise tehnice și anume: inventarea tiparului, perfecționarea mașinilor de tipărit, organizarea serviciilor de poștă și curierat săptămânal și existența unor rețele de căi ferate.



O mare parte dintre aceste premise fiind îndeplinite, a permis ca primele cotidiene în Europa să apară tipărite în a doua jumătate a secolului al XVII-lea. Avântul acestor activități s-a înregistrat însă după *Revoluția franceză*, la jumătatea secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea. Acest avânt a fost posibil datorită noilor progrese poligrafice, precum și a mijloacelor de informare rapidă, cum au fost: telegraful, telefonul, radioul și, nu în ultimul rând, perfecționarea mijloacelor de transport: cale ferată, auto și linii aeriene.

Mergându-se pe aceeași linie, în Brăila, profesorul *Ioan Penescu*, în anul 1838, achiziționează din fonduri proprii și cu 100 de galbeni împrumutați de la *maghistrat*, o tipografie cu litere românești, franceze și italiene, considerată de altfel ca prima tipografie din Brăila.

În același an (1838) Ioan Penescu este autorul primelor cărți tipărite la Brăila, începând cu broșura *Cuvânt la sfințirea Bisericii Sfântul Nicolae din Brăila*, în felul acesta opinia publică fiind informată printr-o carte scrisă despre felul cum au decurs atât sfințirea lăcașului de cult cât și festivitățile care au urmat după această sfințire, ceea ce a însemnat primul pas parcurs de presa scrisă și tipărită la Brăila.

După acest început, care s-a dovedit deosebit de benefic opiniei publice, a urmat o amplă diversificare a subiectelor de presă în concordanță cu dezvoltarea cu precădere a activităților economice, precum și a celor social-culturale și de educație, mai ales în perioada când Brăila a fost eliberată de sub stăpânire turcească după o perioadă de aproape 300 de ani.



### Premiul Nobel în Fizică

## MICHELSON, ALBERT ABRAHAM

### *NOBEL1907 „FOR HIS OPTICAL PRECISION INSTRUMENTS AND THE SPECTROSCOPIC AND METROLOGICAL INVESTIGATIONS CARRIED OUT WITH THEIR AID”*

*Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima*

**N:** 19 decembrie 1852, Lemberg (Strelno), Prusia, Germania. **D:** 9 mai 1931, Pasadena, California, **FAM:** Familia sa emigrează în U.S.A. (1854). **NAT:** germană, ulterior cetățenie americană. **REL:** mozaică. **EDUC:** San Francisco, High School (1869); U.S. Naval Academy, Maryland, bacalaureat (1873). **CAR:** U.S. Naval Academy, Maryland, profesor (1875-79); Univ. Berlin (cu Helmholtz), Univ. Heidelberg (cu Quincke), College de France și Ecole Polytechnique din Paris (cu Lippmann și Cornu), studii postuniversitare (1879-82): Case School of Applied Science, Cleveland, Ohio, profesor (1883-89); Univ. Clark, Worcester, Massachusetts, profesor (1889-93); Univ. Chicago, Illinois, profesor (1893-1929); se retrage pentru a lucra la Mount Wilson Observatory, Pasadena (din 1929). **OPERA:** Interferometrului lui Michelson și experiența Michelson-Morley (1887). Încă de la începutul carierei sale științifice l-a preocupat lumina și, în particular, viteza luminii. Modificând metoda lui Foucault în 1879 Michelson obține pentru viteza luminii valoarea 299.850 km/s, iar în 1882 valoarea 299.860 km/s; măsurătoarea sa de maximă

acuratețe, efectuată în 1926 între două vârfuri de munte din California, distanțate la 22 de mile, a dat valoarea 299.796 km/s (valoarea actuală este de 299.792,458 km/s). Considerând că există un mediu de propagare a luminii, numit eter, și că viteza undelor în eter se compune cu cea a sursei după regulile mecanicii clasice, Michelson elaborează în 1880 metoda care să permită determinarea vitezei Pământului față de eter. Ideea constă în următoarele: măsurând diferența de drum în lungul mișcării Pământului și perpendicular pe această direcție, se poate măsura viteza relativă a Pământului față de eter. Experiența a fost efectuată în Europa, mai întâi la Berlin, apoi la Postdam, dar rezultatul a fost negativ. În 1887 Michelson și E. W. Morley, au repetat cu deosebită acuratețe această experiență [Phil.Mag., 24,



449 (1887)]. Dacă ar fi existat eter în jurul Pământului, iar acest eter, datorită mișcării Pământului, ar fi influențat propagarea luminii, atunci aranjamentul experimental din fig.2 ar fi trebuit să permită punerea în evidență a deplasării franjelor cu o fracțiune ușor măsurabilă dintr-o interfranjă. Dar această deplasare nu a fost pusă în evidență. Interpretarea rezultatului experienței Michelson-Morley a putut fi dată abia odată elaborarea teoriei relativității de către Einstein, când s-a renunțat la conceptul de eter. În afară de interferometrul lui Michelson, de numele său sunt legate și alte importante realizări, cum sunt spectrograful cu rețea eșalon (1907), rețele optice de difracție de înaltă calitate, măsurarea metruului în lungimi de undă ale radiației cadmiului (1895), prima măsurătoare (1920) a unui diametru stelar (Alfa Orion), spectroscopie astrofizică ș.a. Selectăm lucrările clasice *Velocity of Light* (1902), *Light Waves and Their Uses*, (1903) și *Studies in Optics* (1927), toate editate de Univ. of Chicago Press, Chicago. **INFO:** BMNASW, 19, 120 (1938); NPWP, 52 (1953); NLPE, 159, 179 (1967); Dorothy M. Livingston, *The Master of Light: A Biography of Albert As Michelson*, Scribner's, New York (1973); BE, 278 (1973); DSB, 9, 371 (1974); Physics Today, Special Issue: Michelson-Morley Centennial 40, 23-76 (May 1987); WWNPW, 166 (1991).

**LN „PROGRESE RECENTE ÎN SPECTROSCOPIE” (12 decembrie 1907):** Am ales descrierea de către Michelson a celebrului său interferometru „Fig.2 ilustrează aranjamentul aparatului așa cum este folosit în prezent.

Un spectroscop cu prismă obișnuit permite analiza preliminară-a luminii provenite de la o sursă. Aceasta este necesară deoarece spectrele celor mai multe substanțe constau din numeroase linii. De exemplu, spectrul mercurului conține două linii galbene, o linie verde strălucitoare și o linie violetă, mai puțin strălucitoare, așa că dacă trecem toată lumina prin interferometru vom avea o combinație a celor patru linii. De regulă, este mai bine să fie separate diversele radiații înainte de a pătrunde în

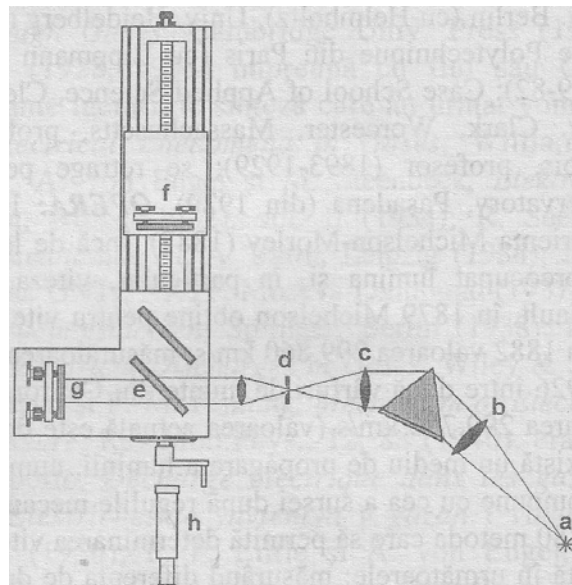


Fig. 2 - Interferometrul lui Michelson

interferometru. Astfel, lumina de la un tub cu gaz rarefiat, *a*, este trecută printr-un spectroscop obișnuit, *b c*, și numai lumina de la una din linii este lăsată să treacă prin fanta *d* în interferometru. ...Lumina este divizată pe placa *e*, o parte fiind reflectată spre oglinda *f*, care este mobilă, iar o parte transmisă spre imaginea *g*. Prima rază se întoarce pe drumul *e h*. A doua se întoarce la *e*, se reflectă, și pătrunde în telescopul *h*. Puterea de rezoluție a interferometrului este măsurată prin numărul de lungimi de undă din diferența de drum a celor două fascicule care interferează și, cum aceasta este nelimitată, interferometrul oferă cel mai puternic mijloc de investigație a structurii liniilor sau grupurilor de linii. Folosirea lui este, totuși, îngreunată întrucâtva datorită faptului că examinarea unui grup de linii poate cere un număr considerabil de observații, care ia un oarecare timp, pe durata căruia poate să fie dificil de prevenit variațiile din sursa de lumină. Totuși, a fost posibilă investigarea cu ajutorul lui a minunatei descoperiri a lui Zeeman a efectului câmpului magnetic asupra radiației provenite de la o sursă supusă acțiunii acestuia; iar rezultatele astfel obținute au fost confirmate prin metode elaborate ulterior”.



## CHIMIE

## Despre LSD - Descriere și efecte

*elev Ilie Maria, prof. îndr. Viorel Mihăilă  
Liceul Teoretic "Nicolae Iorga", Brăila"*

LSD este numele generic pentru acidul lisergic dietilamida-25. Descoperit în 1938 de către Albert Hofmann, LSD este una dintre cele mai puternice substanțe halucinogene cunoscute. Este o pulbere albă și fără miros luată de obicei oral, cu efecte variabile care își fac apariția în decurs de o oră și durează în general între 8 și 12 ore, slăbind treptat. A fost folosită experimental în tratamentul aloolicilor și al pacienților psihiatrici (unde a dat unele rezultate pozitive). Alterează percepția, dispoziția și procesele psihologice și poate împiedica coordonarea și abilitățile motorii. Între 1950 și 1960, experimentele cu LSD au fost conduse de specialiști psihiatri și medici, care au ajuns la concluzia că în unele cazuri pot apărea reacții psihologice neplăcute (dramatice în unele cazuri), incluzând panica, confuzie puternică și anxietate.

În prezent, singura țară în care LSD se mai folosește în mod oficial în medicină este Elveția.

În catalogul farmaceutic de la mijlocul anilor '60, LSD era trecut sub denumirea de Delysid și se prezenta sub forma unor tablete conținând 0,025 mg de substanță activă sau sub formă de fiole conținând o soluție injectabilă, care își facea efectul mult mai repede. În același catalog, la proprietățile farmaceutice, scrie:

"Administrarea de doze foarte mici de Delysid (1/2 - 2 ug/kg greutate) duce la alterarea percepției, halucinații, depersonalizare, amintiri neplăcute și alte variate simptome neuro-vegetative. Efectele se instalează după 30-90 de minute și durează în general între 5 și 12 ore. Cu toate acestea, perturbări intermitente ale percepției pot persista timp de câteva zile". Substanța era recomandată în special pentru psihoterapia analitică, precum și pentru studii experimentale asupra naturii psihozelor. Cu toate acestea, sunt menționate și niste precauții: "Anumite condiții patologice pot fi intensificate de către Delysid. Este necesară precauție în administrarea la subiecți cu tendințe de sinucidere sau în cazuri în care evoluția psihozei este iminentă. Labilitatea psiho-afectivă și tendința de a comite acte impulsive poate dura ocazional câteva zile. Delysid trebuie administrat numai sub supraveghere medicală strictă. Supravegherea nu trebuie încetată până când efectele

medicamentului nu au dispărut complet".

Efectele periferice ale LSD includ contracția vaselor sanguine și scăderea presiunii sângelui, dilatarea pupilelor precum și hipertermia. Aceste efecte au natură simpatică și pot fi îndepărtate prin blocarea ganglionilor. Efectele parasimpatice includ salivarea, lăcrimarea, vomă, hipotensiune și bradicardie. Dozele mici stimulează respirația dar cele mari o inhibă. Unele efecte secundare precum transpirația, nervozitatea și insomnia sunt de obicei confundate cu cele ale amfetaminei, un alt halucinogen.

Din punct de vedere fizic, LSD nu cauzează deloc dependență, iar din punct de vedere psihologic, dependența creată este aproape nulă.

Cea mai comună variantă a drogului este N-acetil-LSD (ALD-52) (în "Enciclopedia Psihiatrică" se menționează că această varianta își face efectul mai lent).

Se întâmplă destul de des ca efectele LSD să fie foarte neplăcute și să afecteze pentru o perioadă de timp sănătatea psihică a persoanei drogate. Printre simptome se numără depresia, agitația, confuzia, dar mai ales teama de înnebunire.

Cea mai des întâlnită reacție adversă este un episod temporar (care durează mai puțin de 24 de ore) de panică. Simptomele includ iluzii și halucinații (vizuale și auditive) înspăimântătoare, anxietate exagerată până la panică, agresivitate și comportament agresiv, depresie, idei, gesturi sau încercări de sinucidere, confuzie și teamă până la paranoism.

Reacțiile prelungite (zile sau chiar luni) care necesită spitalizare sunt deseori denumite "psihoze LSD" și includ un grup eterogen de simptome. Cu toate că nu există niște reguli bine stabilite, au fost observate niște lucruri comune la acești pacienți. Există o tendință ca persoanele cu profil psihologic scăzut, cu antecedente psihiatrice sau care folosesc sau au folosit și alte droguri să sufere aceste consecințe. Totuși, există și cazuri de reacții severe și prelungite la indivizi fără antecedente, precum și cazuri foarte slab adaptate, care nu suferă deloc efecte secundare în urma folosirii repetate de droguri psihedelice.

Pe tema LSD circulă câteva povești false, cum ar fi:



- formarea de cristale în interiorul organismului, care se descompun după un timp și cauzează reacții adverse. LSD este un solid cristalin ușor solubil în apă, deci nu poate forma depozite în organism. În plus, este metabolizat și eliminat în decurs de câteva ore. Reacțiile adverse sunt de natură psihologică și nu depind de prezența substanței în organism;

- LSD dăunează cromozomilor. S-a dovedit prin teste că acest lucru nu este adevărat.

Pericolul real al folosirii LSD este de natură pur psihologica, drogul neavând efecte fizice. Dozele letale (toxice) de LSD sunt de câteva zeci de mii de ori mai mari decât doza normală, făcându-l (din punct de vedere toxic) unul dintre cele mai "sigure" droguri cunoscute.

Unul dintre cele mai interesante aspecte ale LSD sunt așa numitele "reverii", termen utilizat pentru a desemna reapariția unor emoții sau percepții din timpul aflării sub influența drogului. O reverie poate dura secunde sau ore întregi, poate reproduce oricare din multitudinea de aspecte ale unei halucinații și poate fi plăcută, interesantă, supărătoare sau înspăimântătoare. Cele mai multe dintre ele sunt momente de distorsionare ale văzului sau ale noțiunii timpului, simptome fizice (resimțite de organism) sau emoții puternice. De obicei sunt foarte puțin deranjante, în special datorită faptului că persoana care le resimte conștientizează cauza acestor fenomene. Din când în când ele durează mai mult, iar într-un număr redus de cazuri se transformă în imagini sau gânduri înspăimântătoare. În majoritatea situațiilor însă numărul aparițiilor precum și intensitatea lor descresc rapid și apar rareori mai mult de câteva luni după consumul drogului. Printre condițiile care cauzează apariția acestor fenomene se numără stresul, oboseala, beția și consumul de alte droguri.

Compușii lisergici apar în ergot, un parazit fungic al cerealelor, triptamine apărând și în ciupercile psilocibe, în anumiți arbori sud-americani (Rivea Corymbosa și Ipomoea Violacea) și în glandele veninoase ale unor animale. LSD (acid lisergic-dietilamida) nu se găsește ca atare în aceste plante. În seva de Rivea Corymbosa, concentrația de ergină (un acid lisergic) este de până la 54%, iar cea de izoergină de până la 35%. Se pare că efectele acestor plante au fost cunoscute încă din vechimea diferitelor culturi umane.

În studiul "Drumul către Eleusius" (Hoffman, Wasson și Ruck) este prezentată existența unei religii secrete timp de 2000 de ani în Grecia (până în anul 400 e.n. când a fost respinsă de către creștinism).

Oricine vorbea limba greacă și nu comisesse nici o crimă putea deveni membru. După o perioadă de pregătire de 6 luni, aspiranții mergeau la templul din Eleusius unde aveau loc niște ritualuri secrete (aceste ritualuri au rămas secrete până la descoperirile din anul 1970). Explicația pe care o aduc autorii este că secretul ritualului constă în viziunile induse de consumarea unui decoct din spice de grâu - sursa de derivați lisergici. De asemenea, populațiile aztece foloseau în mod curent băuturi preparate din seva de Ipomoea Violacea și există multe consemnări referitoare la efectele halucilogene ale acestora.

Modul de acțiune al LSD nu este încă cunoscut cu certitudine. Ipoteza curentă spune că LSD inhibă activarea celulelor serotonergice într-un mod selectiv. Analogii non-helucinanți ai LSD nu manifestă această selectivitate. Aceste rezultate sugerează faptul că există două conformații sterice diferite ale receptorilor serotonergici, dintre care una are o afinitate mai mare pentru LSD.

În momentul ingerării în organismul uman, LSD se comportă ca un inhibitor al autoreceptorilor 5-HT (Serotonina). Drogul mărește numărul de molecule 5-HT active dezactivându-le autoreceptorii (un mecanism de protecție al creierului care reduce nivelul activității neurotransmițătorilor).

Formula chimică a LSD este N,N-dietil-6-metilergolina-8B-carboxamida. Numai unul dintre izomeri (cel "d-") este psihoactiv, de aceea în sinteză se separă doar forma "l-". Efectele mentale ale LSD pot fi neutralizate rapid (imediat după ingerare) prin administrarea de 50 mg de clorpromazina.

S-a descoperit că cele două grupări etil de pe catena LSD pot fi înlocuite cu alte lanțuri de carbon pentru a obține compuși cu diferite efecte, tării și durate. Când grupul 6N-metil este înlocuit cu etil sau alil, compusul devine de 2, respectiv 3 ori mai puternic. Acești derivați nu au devenit totuși foarte răspândiți din cauza costurilor suplimentare la sinteză.

### Bibliografie

1. Internet – eScoala.ro





## ÎNCĂLZIREA GLOBALĂ

*elevă Novac Oana Mariana, prof. îndr. Viorel Mihăilă  
Liceul Teoretic "Nicolae Iorga", Brăila"*

### *Definiție și trăsături generale*

Catastrofele antropice sunt fenomene de interacțiune între om și natură, declanșate sau favorizate de activități umane și care sunt dăunătoare societății în ansamblu și existenței umane în particular.

Aceste fenomene sunt legate de intervenția omului în natură, în general cu scopul de a utiliza elementele cadrului natural în interes propriu: activități agricole, miniere, industriale, de construcții, de transport, etc.

Războaiele și industria de război reprezintă cauze majore și impresionante de poluare, de distrugere și contaminare a solului și a așezărilor omenești, a vegetației și a faunei, provocând mari perturbări în ecosisteme. Armele aflate în prezent în arsenalul militar al unor state sau în proiect de a fi realizate, pe lângă care bombele atomice aruncate la Hiroshima și Nagasaki în august 1945 fac o figură ștearsă, creează, pentru prima dată în istoria omenirii, pericolul unei amenințări de distrugere totală a vieții de pe planeta noastră, de dispariție posibilă a speciei umane.

Progresul tehnic rapid și multilateral, specific societății umane contemporane, dezvoltarea susținută a industriilor și a altor activități economice au adus omenirii avantaje uriașe, realizări dintre cele mai impresionante, dar au generat și pericole dintre cele mai serioase, cum este cazul poluării și al altor forme de degradare a mediului înconjurător, a însuși echilibrului natural al planetei.

Ca urmare a acțiunilor omului, uneori necontrolate și nechibzuite, alteori firești, impuse de necesitatea dezvoltării economice și sociale, planeta noastră a cunoscut, în anumite regiuni sau zone, o degradare accentuată, în unele cazuri iremediabilă

Aerul pe care îl inspirăm este partea din atmosferă, amestecul de gaze ce acoperă globul pământesc. Acest amestec de gaze asigură viața pe pământ și ne protejează de razele dăunătoare ale Soarelui. Atmosfera este formată din circa 10 gaze diferite, în mare parte azot (78%), și oxigen (21%). Acel 1% rămas este format din argon, dioxid de carbon, heliu și neon. Toate acestea sunt gaze neutre, adică nu intră în reacție cu alte substanțe. Mai există urme de dioxid de sulf, amoniac, monoxid de carbon și ozon (O<sub>3</sub>) precum și gaze nocive, fum, sare, praf și cenușă vulcanică. Echilibrul natural al gazelor atmosferice care

s-a menținut timp de milioane de ani, este amenințat acum de activitatea omului. Aceste pericole ar fi efectul de seră, încălzirea globală, poluarea aerului, subțierea stratului de ozon și ploile acide.

În ultimii 200 ani industrializarea globală a dereglat raportul de gaze necesar pentru echilibrul atmosferic. Arderea cărbunelui și a gazului metan a dus la formarea unor cantități enorme de dioxid de carbon și alte gaze, mai ales după sfârșitul secolului trecut a apărut automobilul. Dezvoltarea agriculturii a determinat acumularea unor cantități mari de metan și oxizi de azot în atmosferă.

### *Încălzirea globală*

Încălzirea globală este fenomenul de creștere continuă a temperaturilor medii înregistrate ale atmosferei în imediata apropiere a solului, precum și a apei oceanelor, constatată în ultimele două secole, dar mai ales în ultimele decenii. Fenomene de încălzire globală au existat dintotdeauna în istoria Pământului, ele fiind asociate cu fenomenul cosmic de maximum solar, acestea alternând cu mici glaciațiuni terestre asociate cu fenomenul de minimum solar. Încălzirea globală are presupuse efecte profunde în cele mai diferite domenii. Ea determină sau va determina ridicarea nivelului mării, extreme climatice, topirea ghețarilor, extincția a numeroase specii și schimbări privind sănătatea oamenilor. Împotriva efectelor încălzirii globale se duce o luptă susținută, al cărei aspect central este ratificarea de către guverne a Protocolului de la Kyoto privind reducerea emisiei poluanților care influențează viteza încălzirii.

#### **• Efectele încălzirii globale asupra atmosferei**

Efectele asupra atmosferei se manifestă prin creșterea vaporizației, a precipitațiilor și a numărului furtunilor. După cum s-a spus mai sus, creșterea temperaturii duce la creșterea cantității de vapori de apă care poate fi conținută în atmosferă. Deși în secolul al XX-lea vaporizația s-a redus ca urmare a întunecării globale, în perioada actuală vaporizația crește datorită încălzirii oceanelor. Pentru a se realiza echilibrul circuitului apei în natură trebuie să crească și nivelul precipitațiilor. Creșterea precipitațiilor poate duce la intensificarea eroziunii în unele zone, de exemplu în Africa, ceea ce poate duce chiar la deșertificare, sau la favorizarea creșterii vegetației în zonele aride.



Unii oameni de știință consideră că vaporizația crescută va genera furtuni. În general uraganele apăreau doar în Atlanticul de nord. Totuși, în 2004 a apărut primul ciclon în Atlanticul de sud, ciclonul Catarina, care a afectat Brazilia. Deși a avut o viteză a vântului de 40 m/s (144 km/h), unii dintre meteorologii brazilieni zic că n-ar fi fost uragan. Nu există consens cum că acest uragan ar fi legat de încălzirea globală, dar unele modele climatice prevăd apariția cicloanelor în Atlanticul de sud ca urmare a încălzirii globale. Se spune că în a doua jumătate a secolului al XXI-lea va crește numărul de furtuni în zonele temperată și arctică din emisfera nordică și în zona antarctică, însă mecanismul furtunilor nu este limpede. Furtunile care nu sunt de origine tropicală depind de gradientul termic, care scade în emisfera nordică, deoarece regiunile polare se încălzesc mai mult decât restul emisferei.

#### • Efecte asupra hidrosferei

Topirea calotelor polare

Observațiile din satelit indică o reducere treptată a suprafețelor calotelor polare. În figura alăturată se vede (în momentul opririi) cu cât au fost ghețurile mai întinse în iarna anului 1982 față de iarna anului 2007.

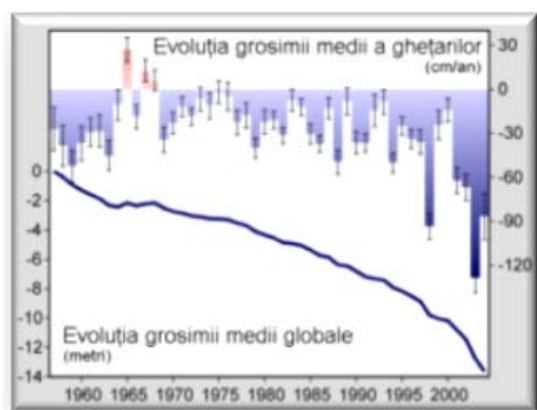
Vârsta medie a ghețurilor arctice a scăzut în perioada 1988 - 2005 de la 6 la 3 ani. Încălzirea climei în această regiune este de cca. 2,5 °C, (în loc de 0,7 °C în medie pe planetă), iar grosimea medie a ghețurilor a scăzut cu 40 % în perioada 1993 - 1997 față de perioada 1958 - 1976. În 2007, observațiile din satelit au relevat o accelerare a topirii banchizei arctice, cu o scădere a suprafeței sale cu 20 % în decursul unui singur an. Dacă tendința continuă, unele

observatoare consideră că banchiza se va topi complet vara deja din 2013, în loc de 2030 cât se estima înainte. Se speră că satelitul specializat CryoSat-2, care va fi lansat pe orbită în 2009 să furnizeze informații mai exacte cu privire la acest fenomen.

Și în Antarctica apar fenomene de topire. Încălzirea s-ar datora schimbării direcției vânturilor dominante, a măririi concentrației gazelor cu efect de seră și a deteriorării stratului de ozon. Desprinderea ghețurilor de pe șelful Antarcticii a crescut în ultimul deceniu (până în 2008) cu 75 %.

#### • Retragerea și dispariția ghețurilor, topirea zăpezilor

Și ghețarii tereștri suferă un proces de topire. Observații disparate indică retragerea ghețurilor începând din anul 1800. Măsurători regulate au fost făcute începând din anul 1950 de către Serviciul Mondial de Urmărire a Ghețurilor și de Centrul Național de Date pentru Zăpadă și Gheață.



Retragerea ghețurilor alpini, în special în vestul Americii de Nord în Groenlanda, Asia, Alpi, Indonezia, Africa (Kilimandjaro) și în America de Sud a fost folosită de IPCC în raportul său din 2001 drept probă a încălzirii globale.

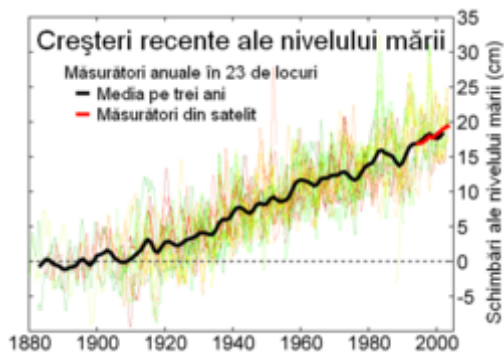
Cazul particular al zăpezilor de pe Kilimandjaro, care a fost inițial controversat, a fost reevaluat în urma rapoartelor IPCC. În galeria următoare se prezintă comparativ două fotografii, prima făcută la 17 februarie 1993, iar a doua la 21 februarie 2000. Kilimandjaro a pierdut în secolul al XX-lea 82 % din ghețarii săi, care se estimează că vor dispărea complet în jurul anului 2020.

#### • Ridicarea nivelului mării, acidifierea oceanelor, oprirea termosifonului salin

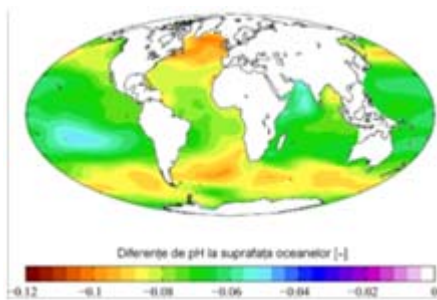
Unul din efectele încălzirii globale este creșterea nivelului mării, efect care are două cauze:

- creșterea volumului apei prin dilatare în urma încălzirii;

- adaosul de apă provenit din topirea ghețurilor din calotele polare și ghețarii tereștri.

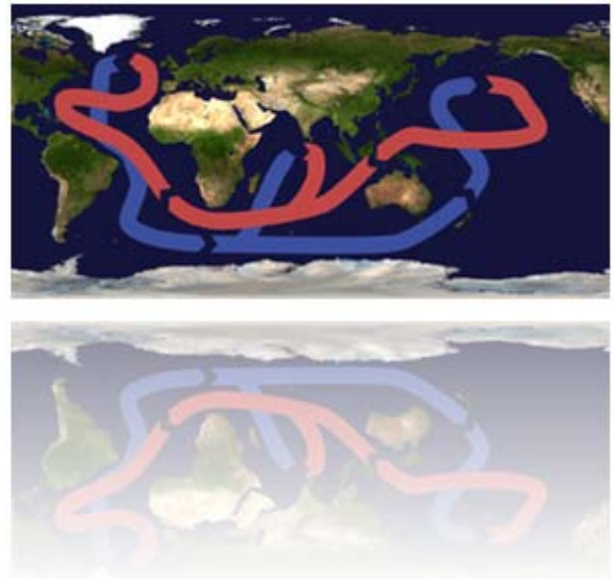


Conform rapoartelor IPCC, în secolul al XX-lea nivelul oceanelor a crescut cu 0,1 - 0,2 m, însă efectul de creștere va mai dura mult timp. Nu se pot face previziuni exacte, deoarece rezultatele depind de modelele emisiilor gazelor cu efect de seră. În ritmul actual, se prevede o creștere a nivelului mării de 0,18 - 0,59 m la sfârșitul secolului al XXI-lea și de 2 m la sfârșitul secolului al XXIII-lea.



Dizolvarea în oceane a  $\text{CO}_2$  suplimentar din atmosferă, presupus de origine antropică, a dus la scăderea pH-ului apei de la suprafața oceanelor, adică la acidifierea lor. Se estimează că între anii 1751 și 1994 pH-ul suprafeței oceanelor a scăzut de la 8,179 la 8,104 (o schimbare de -0,075).

Termosifonul salin este un fenomen de circulație globală a apelor oceanice. El începe în nordul Oceanului Atlantic cu mișcarea apelor sărate reci spre fund, ape care curg de-a lungul continentelor America de Nord, de Sud și Antarctica până în oceanele Indian și Pacific. Acolo se încălzesc și se ridică la suprafață, urmând un traseu invers, împinse și de vânturile alizee. Prin această mișcare o cantitate imensă de căldură este transportată de la ecuator spre nordul Europei, care astfel are o climă mult mai blândă decât alte regiuni de la aceeași latitudine, de exemplu Siberia. Prin topirea ghețurilor arctice, la apele reci se adaugă o mare cantitate de apă dulce, cu densitate mai mică decât a apei sărate, ceea ce micșorează presiunea



activă care determină scufundarea apelor reci. IPCC consideră că în secolul al XXI-lea circulația termosifonului salin se va încetini, iar pe termen lung este posibil chiar să se oprească definitiv.

#### • Efecte asupra litosferei

Încălzirea globală determină ridicarea temperaturii solului, ceea ce duce la uscarea lui, favorizând incendiile de pădure. Între 20 iunie și 8 iulie 2008 în California se declanșaseră deja 18 000 de incendii, devastând 241 600 ha. În afară de perturbarea ciclului carbonului, incendiile pot duce la eroziunea solului, analog cu efectele despăduririlor. Deși prin ardere se





crează un efect sinergic, totuși, prin încălzire regiuni mai nordice devin propice pentru dezvoltarea pădurilor, astfel că efectul incendiilor de pădure asupra fenomenului de încălzire globală este incert.

Un efect cert este însă eliberarea metanului prin topirea permafrostului siberian și a gheții. Se estimează că în următoarele decenii ar putea fi eliberate până la 70 de miliarde tone de metan, un gaz cu efect de seră foarte puternic.

#### • Efecte asupra biosferei

IPCC prezintă o serie de observații privind influența încălzirii globale asupra biosferei, observații care arată destabilizarea locală a climei și dereglarea anotimpurilor. Aceste observații nu sunt însă distribuite uniform, 96 % din ele au fost efectuate în Europa și America de Nord și doar 2,75 % în alte continente. Conform acestora, anotimpurile apar desincronizat față de prevederile astronomice, cu un avans local de până

la două săptămâni. Acest lucru influențează de exemplu perioadele de migrație ale păsărilor. Un studiu asupra comportamentului sezonier al 130 de specii de animale a arătat un decalaj de cca. 3,2 zile pe deceniu, iar în unele zone, de exemplu la Torino, chiar mai mult, de 4,4 zile pe deceniu.

Fenomenul se observă și la plante. În Europa, frunzele și florilor apar în medie mai repede cu 2,4 - 3,1 zile, iar în America de Nord cu 1,2 - 2,0 zile pe deceniu. Momentul atingerii maximului anual al CO<sub>2</sub> în atmosferă în emisfera nordică confirmă avansul anotimpurilor, în 1990 el fiind atins cu 7 zile mai devreme ca în 1960.

#### Bibliografie

[https://ro.wikipedia.org/wiki/%C3%8Enc%C4%83lzirea\\_global%C4%83](https://ro.wikipedia.org/wiki/%C3%8Enc%C4%83lzirea_global%C4%83)  
<http://www.naturalist.ro/viata-si-sanatate/poluarea-distrugerea-stratului-de-ozon/>

## CATASTROFE ANTROPICE

*elevă Ana-Maria Văsui, prof. îndr. Viorel Mihăilă  
Liceul Teoretic "Nicolae Iorga", Brăila*

Catastrofa este un eveniment potențial dăunător, generat de fenomene naturale și/sau activități umane, care pot determina pierderi de vieți omenești, rănirea unor persoane, pagube asupra proprietăților, perturbarea activităților sociale și economice sau degradarea mediului. Rezultă că, catastrofele includ condiții latente care pot reprezenta amenințări viitoare. Noțiunea de catastrofa provine din limba greacă, kata = complet, iar striphe = schimbare.

Catastrofele antropice sunt fenomene de interacțiune între om și natură, declanșate sau favorizate de activități umane și care sunt dăunătoare societății în ansamblu și existenței umane în particular.

Aceste fenomene sunt legate de intervenția omului în natură, cu scopul de a utiliza elementele cadrului natural în interes propriu: activități agricole, miniere, industriale, de construcții, de transport, amenajarea spațiului. Ele sunt și consecința conflictelor militare, mai ales a conflagrațiilor, cum au fost cele două războaie mondiale din secolul al XX-lea. În unele cazuri, cauzele antropogene se întrepătrund cu cele naturale, ca în cazul deșertificării, inundațiilor, etc.

Afectarea sau, în unele cazuri, distrugerea mediului determină o creștere a vulnerabilității umane,

respectiv pericolele potențiale care pot periclita sănătatea și, uneori, chiar viața, la care se adaugă pagubele materiale.

După durata și gradul de afectare a mediului, catastrofele antropice se ierarhizează în:

1. *episodice* (emisii de poluanți, care pot fi remediați relativ ușor);

2. *accidentale* (sunt hazardele care produc dereglări în desfășurarea unui proces natural sau antropic și care se pot remedia într-un interval de timp scurt);

3. *ruptură* (produc întreruperea activităților prin distrugerea mecanismului de funcționare și care necesită timp și resurse financiare mari);

4. *catastrofale* (produc schimbări radicale în structura unui ecosistem, sau care pot conduce la dispariția unei structuri, și deci, care presupune reconstrucția pe principii diferite față de cele inițiale pentru a rezista la alte hazarde catastrofale, cu cheltuieli imense).

În funcție de activitatea care le-a declanșat, catastrofele antropice se pot structura în tehnologice și sociale.

#### **CATASTROFELE TEHNOLOGICE:**

**CATASTROFE INDUSTRIALE – Această**



categorie include o gamă largă de accidente, declanșate de om cu sau fără voia sa, legate de activitățile industriale, cum sunt exploziile, scurgerile de substanțe toxice, poluarea accidentală, etc.

Asemenea hazarde sunt mai frecvente în industriile chimică și metalurgică, mai ales în prima, datorită emisiilor de substanțe nocive în procesul de producție și cantităților mari de deșeuri care afectează solul, apa și aerul.

Amplasarea obiectivelor industriale în văi adânci și depresiuni, în care se manifestă frecvent fenomene meteorologice cum sunt calmul atmosferic și inversiunea termică, conduce la stagnarea și cumulara poluanților și, în final, la realizarea unor concentrații periculoase. Printre cazurile cele mai semnificative sunt:

Pe valea Meusei, afluent al Rinului, mărginit de coline ce domină valea cu 75-100 m și dotat cu întreprinderi industriale (cocserii, combinate siderurgice, centrale electrice, fabrici de sticlă, de acid sulfuric, de îngrășăminte chimice, etc), o ceață densă și persistentă (timp de 15 zile) a provocat, în decembrie 1930, moartea a 60 de persoane și simptome de otrăvire la câteva mii de locuitori.

Între 5 și 8 dec. 1952, factorii climatici (ceața, calmul atmosferic și inversiunea termică) au determinat o situație catastrofală la Londra. Ca urmare a creșterii bruște a conținutului de anhidridă sulfuroasă ( de peste 20 de ori) și de substanțe solide aflate în suspensie (de trei până la zece ori mai mare decât cea obișnuită), numărul deceselor provocate de faimosul *smog* londonez a fost evaluat la 4 000, iar cel al persoanelor care au avut de suferit, cu mult mai mare.

Accidentul produs la Bhopal, (India) în ziua de 3 decembrie 1984, prin eliminarea accidentală a unui gaz toxic (izocianat de metil), provenind de la o uzină de pesticide, s-a soldat cu 15000 de victime și îmbolnăvirea altor 100000 de persoane (sterilitate, afecțiuni respiratorii, surzenie temporară, etc.).

În Ucraina, aprilie 1986, (explozia de la Centrala nucleară de la Cernobil a afectat întreaga emisferă nordică, iar numărul victimelor încă nu se cunoaște cu exactitate);

În România, în anul 2000 a avut loc deversarea cianurilor din cadrul industriei minereurilor neferoase de la Baia Mare în râul Someș, apoi în Tisa și Dunăre.

**TRANSPORTURILE** au cunoscut o evoluție spectaculoasă, corelată cu creșterea demografică explozivă și cu dezvoltarea economico-socială. Pe șoselele Terrei aleargă peste 600 de milioane de

autovehicule, pe căile ferate circulă câteva sute de mii de terenuri, în aer se află simultan câteva mii de avioane, fluviile și mările planetei sunt străbătute de mii de vapoare. Această activitate implică existența unor riscuri variate, atât pentru mediul înconjurător, cât și pentru societatea umană.

Caracterul de catastrofă ale acestora rezidă în:

1. poluarea permanentă a aerului, cauzată de mijloacele de transport, care, numai la nivelul Europei, sunt răspunzătoare pentru 69% din emisiile de CO, 63% NO<sub>2</sub>, 30% compuși organici volatili și 1% SO<sub>2</sub>;

2. pierderi de vieți omenești. Pentru Europa, transporturile, în special cele rutiere, reduc durata normală de viață;

3. poluarea cu substanțe periculoase a solului și mai ales a apelor. Cele mai severe hazarde sunt cele legate de transportul produselor petroliere.

**Transporturile rutiere** au cunoscut cea mai amplă dezvoltare, între toate categoriile de transporturi, derulându-se pe 15 milioane de km de drumuri modernizate, fără a lua în calcul imensa rețea stradală din așezări și drumurile nemodernizate. Această categorie de transport este apreciată ca fiind de circa zece ori mai periculoasă decât transportul feroviar ori cel aerian, cauzele accidentelor fiind legate de: viteza excesivă, consumul băuturilor alcoolice, oboseala la volan, dificultatea traseelor în anumite zone, defecțiuni ale mijloacelor de transport, supraaglomerarea drumurilor, etc.

**Transporturile feroviare.** Impresionanta rețea feroviară (circa 1600000 km) - dominată de magistrale transcontinentale, cu lungimi de mii de km – , creșterea vitezei de deplasare (în unele cazuri la 200-300 km/h), dificultățile traseelor străbătute, erorile de semnalizare și alți factori fac ca accidentele în domeniu să fie foarte grave, cu atât mai mult cu cât numărul pasagerilor este ridicat și volumul mărfurilor foarte mare.

În ultimele decenii, catastrofe feroviare s-au înregistrat atât în țări în curs de dezvoltare (în India, Brazilia, Mexic ș.a.) cât și în țări dezvoltate (Germania, Belgia ș.a.).

**Transporturile navale** prezintă riscuri mai mari în cazul transporturilor maritime (datorită tonajului mare al navelor), decât în cazul celor fluviale.

Transporturile maritime se practică pe distanțe lungi, fiind esențiale în schimburile comerciale intercontinentale. Cele mai grave și cu cele mai mari consecințe sunt accidentele petrolierelor, a doua jumătate a secolului al XX-lea fiind marcată de un întreg șir de asemenea catastrofe, între care: „Torrey Canyon” (18 martie 1967), „Arizona Standard” și

„Oregon Standard” (18 ianuarie 1971, s-au ciocnit în Golful San Francisco), „Amoco Cadiz” (18 martie 1978) ș.a. „Torrey Canyon” a deversat 100000 tone de petrol, iar „Amoco Cadiz” o cantitate aproape dublă, ambele dând naștere unor „maree negre”, care s-au abătut asupra țărmurilor, urâtind peisajul, distrugând flora și fauna, alungând turiștii.

**HAZARDELE AGRARE** rezultate prin extinderea terenurilor agricole, au modificat peste 40% din suprafața uscatului.

Este evident faptul că ecosistemele naturale se reduc din ce în ce mai mult, în bună măsură datorită necesităților impuse de dezvoltarea demografică și economică a omenirii. În fapt, cu excepția câtorva întinse regiuni naturale, între care Arctica, Antarctica, unele zone deșertice, ale pădurii tropicale ori ale taigalei, există o alternanță a mediilor transformate antropice cu cele naturale.

Unele medii naturale au fost chiar radical transformate antropice: se apreciază că circa două cincimi din întinderea de aproape 150 milioane de km<sup>2</sup> ai uscatului planetar au fost puternic modificate de activitățile umane: agricultură, extinderea așezărilor, activități productive, etc. Numai în ultimele trei secole a fost despădurită o suprafață de 6 milioane de km<sup>2</sup>, terenurile agricole s-au extins cu 22 milioane de km<sup>2</sup>, iar terenurile umede s-au restrâns cu 1,6 milioane de km<sup>2</sup>. Mai mult, peste o șesime din suprafețele agricole ale Terrei au devenit marginale sau improprii unei exploatare regulate.

Agricultura intensivă a contribuit în mare măsură la unele din stricăciunile pe care oamenii le-au produs mediului înconjurător.

Nutrețurile realizate cu ajutorul fertilizatorilor chimici și insecticidelor sunt spălate de ploii în sol, dar acestea distrug nu doar vătămătorii ci și ecosistemul natural. Dezvoltarea unor ferme mari înseamnă și reducerea habitatelor naturale prin distrugerea zonelor împădurite din preajmă.

Potrivit evaluărilor efectuate de instituții specializate ale O.N.U., procesele de degradare a solurilor sunt evidente pe circa 2 milioane de hectare, fiind datorate unor cauze diferite: *eroziunea prin apă* (56%), *eroziunea prin vânt* (28%), *degradarea chimică* (12%), *degradarea fizică* (4%).

Există și o eroziune datorată sau favorizată nu de absența apei, ci tocmai de prezența acesteia: *eroziunea pluvială*, rezultat al acțiunii precipitațiilor pe un sol neprotejat.

Degradarea terenurilor apare și în cazul *despăduririlor neraționale* și al *pășunatului excesiv*.

Unul din primele exemple din istorie l-a oferit Grecia, degradarea pământurilor sale începând cu milenii în urmă tocmai datorită unor defrișări exagerate și a unui pășunat excesiv. Iar în timpurile noastre, cel mai concludent exemplu îl reprezintă degradarea terenurilor din Sahel – zona care face trecerea între marele deșert Sahara și savanele africane – care a fost accentuată de supraîncărcarea terenurilor, având o vegetație săracă, cu mari efective de ovine, caprine, cămile.

De asemenea, *irigațiile* constituie o cauză importantă a degradării solului, făcute în mod nerațional, aceasta provoacă salinizarea (ca de exemplu în Câmpia Indului, valea Eufratului, nord-estul Braziliei etc.), fie excesul de umiditate.

### RĂSPANDIREA PROCESELOR DE EROZIUNE

Suprafața totală afectată de procesele de eroziune intensificate de activitățile omului, este de 1,1 miliarde ha, din care 56% în regiunile umede și 44% în cele aride și semiaride.

Pe baza analizei celei mai ridicate valori ale producției de sedimente, arealele cele mai caracteristice sunt: a) zona tropicală și mediteraneană, ce include Asia de sud-est, India și bazinul Mediteranei; b) Africa estică; c) vestul Munților Stâncoși și partea centrală a Munților Anzi.

**CONFLICTELE MILITARE** sunt hazarde premeditate în timp de pace prin pregătirea arsenalului militar și, mai ales, prin testele nucleare efectuate în S.U.A., Rusia, China sau apărute din cauza disputelor politice scăpate de sub control.

Istoria omenirii a înregistrat numeroase conflicte militare, însă cele care au avut loc în secolul XX au cuprins aproape întreaga planetă (primul și al doilea război mondial, numeroase războaie locale), fie că s-a desfășurat în unele areale ale Terrei, unde utilizarea arsenalului avansat tehnic a condus la apariția unor catastrofe ecologice (Vietnam gaze defoliante, incendii și contaminări cu petrol, mine în Golful Persic, Iugoslavia etc.)

Armele aflate în prezent în arsenalul militar al unor state sau în proiect de a fi realizate (de exemplu, bomba cu neutroni), pe lângă care bombele atomice aruncate la Hiroshima și Nagasaki în august 1945 fac o figură ștearsă, creează, pentru prima dată în istoria omenirii, pericolul unei amenințări de distrugere totală a vieții de pe planeta noastră, de dispariție posibilă a speciei umane. Substanțele radioactive răspândite necontrolat în afara instalațiilor nucleare și depozitele de deșeuri radioactive poartă numele de accidente nucleare.

Există în lume peste 430 de reactoare nucleare utilizate în centrale electrice. Cele din Europa Centrală și de Est au un risc ridicat de producere a unor accidente nucleare. Cel mai grav accident nuclear din istorie s-a înregistrat în Ucraina - Cernobil, în 1986. Exploziile nucleare aruncă în aer cantități uriașe de

praf care pot provoca "IARNA NUCLEARĂ" (răcirea intensă și rapidă a atmosferei).

#### Bibliografie

Claudiu Giurcăneanu - Înfruntând natura dezlănțuită, Arborele lumii - Planeta Pământ, Tanislav, Costache, Andra (2007) - Geografia hazardelor antropice.

### Din viața și opera marilor biologi



## CONRAD GESNER

*o mare enciclopedie a naturii (1516—1565)*

*Ion Ceaușescu, Gheorghe Mohan*

Marele naturalist, medic filolog și bibliograf elvețian s-a născut în anul 1516, la Ziirich. Părinții săi erau săraci. Ei au murit când C. Gesner era încă copil. Educație i-a dat unchiul său Zwingli, care nu era bogat și nici prea învățat. Se părea că din acest băiețuș nu putea ieși nimic altceva decât un mic meșteșugar. Nu-l încânta nimic, nici frumoasa uniformă de ostaș, nici clinchetul pintenilor, nici bogăția.

De mic a fost pasionat însă de știință.

Datorită sprijinului permanent acordat de unchiul său, el urmează studiile teologice la Ziirich și le continuă la Strasbourg și Bourgas, unde este atras de medicină și științele naturale.

Înfruntând toate greutățile vieții cu o mare voință și îndârjire a reușit la vârsta de 21 de ani să termine cursurile universitare și să obțină titlul de profesor de limba greacă.

După o scurtă ședere în Franța, la Paris, se întoarce în anul 1534 din nou la Ziirich, unde a fost obligat să-și câștige existența, funcționând ca învățător la o școală elementară, până când a reușit să obțină o nouă bursă, necesară continuării studiilor de medicină.

În anul 1540 îl găsim ca student la medicină în Montpellier, apoi își termină studiile în anul 1541 la Basel, devenind medic.

După primii ani de activitate reușește să elaboreze și să publice lucrarea intitulată "*Biblioteca universală*", care reprezintă un catalog complet al tuturor manuscriselor grecești, romane, ebraice etc. În curând însă se plictisește să tot învețe din clasicii dispăruți și de aceea începând cu anul 1541 tânărul medic și naturalist încearcă o nouă pasiune și anume

aceea de a sistematiza toate animalele și plantele cunoscute până la acea dată.

C. Gesner nu se rezumă numai la inventarierea plantelor și a animalelor culese din lucrările înaintașilor săi, ci personal a străbătut Alpii, Italia de Nord, Franța, ajungând până la Marea Adriatică și în regiunea Rinului. În cursul acestor călătorii; purta cu sine, alături de mapele de ierbar și botaniere și borcanele pentru animale.

Examinând și alegând plantele uscate din ierbare, el se convinge că oricât de bun și complet ar fi un ierbar, acesta rămâne mult în urma plantelor vii. Acest lucru l-a determinat ca pe banii săi să amenajeze o mică grădină botanică în orașul Zurich, permanent vizitată și laudată de naturaliștii vremii.

În această grădină el a făcut observații și experiențe, a studiat caracterele plantelor, examinându-le cu atenție sub toate aspectele, numărând staminele, pistilurile, petalele, depistând unele caractere de diferențiere între plantele care prezentau o înfățișare asemănătoare.

Concomitent cu studiile botanice el își amenajează un laborator de zoologie, în care colecționează numeroase schelete, animale întregi, împăiate și părți conservate din animalele colecționate. Acest laborator al lui Gesner a constituit primul *muzeu zoologic din lume*.

Pe baza consultării lucrărilor înaintașilor săi și a experienței personale, el reușește să-și însușească vaste cunoștințe cu caracter enciclopedic din diverse domenii ale științelor naturii și medicale, publicând lucrări de mare valoare pentru evoluția științelor biologice.

Cea mai renumită lucrare a sa este "*Historia animalium*" (*Istoria animalelor*), care reprezintă o enciclopedie zoologică, în cinci volume, în care autorul include toate noțiunile de zoologie, acumulate în timp de diverși naturaliști până în acea perioadă. Primul volum al acestei lucrări apare în anul 1551, iar ultimul

volum a fost publicat în anul 1587, după moartea sa.

Fiecare volum din lucrare cuprinde descrierea animalelor în ordinea alfabetică, deși autorul arată că acesta nu este un criteriu științific, dar l-a preferat, deoarece în taxonomie domnesc atâtea incertitudini.

Cele cinci volume ale lucrării sunt : *I - Mamifere; II - Patrupede ovipare; III - Păsări; IV - Pești și animale acvatice; V - Șerpi și insecte.*

Fiecare animal este descris în felul următor:

- denumirea animalului în diferite limbi, vechi și moderne: latina, franceza, italiana, germana, engleza, ebraica, greaca, persana. Astfel, el lămurește pentru prima dată problema sinonimiilor, ușurând recunoașterea animalelor;

- indică locul de origine și arealul de răspândire geografică a animalului;

- descrierea morfologică externă și noțiuni de structură internă;
- citează numeroase date despre biologia animalului, locul unde trăiește, unde se mișcă etc.;

- indică numeroase date practice privind utilizarea animalului pentru muncă, pentru valorificarea produselor obținute de la el în alimentație, în medicină.

Această renumită enciclopedie zoologică cuprinde uriașă muncă depusă de autor pentru a lăsa posterității o operă valoroasă și utilă pentru continuarea și îmbogățirea cercetărilor biologice. Aproape două secole, această lucrare a constituit

ghidul maselor de naturaliști și învățați amatori, constituind un fel de „Brehm” al zilelor noastre.

Gesner, ca și ceilalți naturaliști ai timpului, fiind influențat de clericalismul catolic, de scrierile mistice ale scolasticilor, nu încadrează omul în regnul animal, așa cum făcuse Aristotel, ci îl consideră ca o ființă aparte, fără nici o legătură cu animalele.

Dintre interpretările greșite este și aceea cu privire la originea peștilor și a păsărilor, care ar fi luat naștere din fructele căzute din copaci în apă și pe pământ (vezi, desenul!).

Analizând clasificarea regnului animal dată de Gesner în *“Historia animalium”*, observăm că ea cuprinde de fapt grupele lui Aristotel, dar intervenind cu unele modificări, el dă naștere la numeroase confuzii. Astfel, cetaceele sunt plasate împreună cu peștii, iar șerpii sunt scoși din grupul lor natural.

Fragmentarea grupelor mari de animale în grupe mai mici determină, de asemenea, apariția unor greșeli de încadrare sistematică.

Cu toate aceste greșeli, C. Gesner reușește ca prin concentrarea întregului material zoologic, într-o singură lucrare, să contribuie la ușurarea studiilor ulterioare și la o evoluție mai rapidă a științelor biologice.



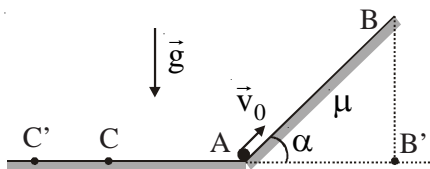
## Model de rezolvare a unei probleme de dinamică

■ **prof. Romulus SFICHI, Suceava**

De la baza  $A$  a unui plan înclinat este lansat, în sens ascendent pe plan, un corp mic și greu cu viteza inițială  $v_0$ . Coeficientul de frecare al corpului pe planul înclinat este  $\mu$  (vezi figura!). Să se determine: 1) Unghiul de înclinare față de orizontală al planului

înclinat,  $\alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ , pentru care distanța parcursă de

corp, până la oprire, pe planul înclinat, este minimă, precum și această distanță minimă ( $AB_{min}$ ). 2) După oprire, corpul alunecă în jos pe planul înclinat continuând mișcarea pe un plan orizontal (cu același coeficient de frecare), oprindu-se într-un punct  $C$ . Să se compare



$\overline{AB} + \overline{AC}$  cu distanța pe care ar străbate-o corpul dacă ar fi lansat de la baza planului, cu viteza  $\vec{v}_0$ , pe planul orizontal care comportă același coeficient de frecare  $\mu$ .

Rezolvare:

1) Spațiul parcurs pe planul înclinat până la oprire este

$$\overline{AB} = s = \frac{v_0^2}{2|a|}, \quad (1)$$

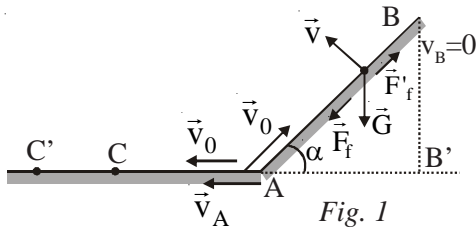
în care  $|a|$  este valoarea absolută a accelerației corpului în mișcarea uniform întârziată pe planul înclinat. Potrivit figurii 1, avem

$$ma = -(F_f + G \sin \alpha),$$



în care  $G = mg$  și  $F_f = \mu N = \mu G \cos \alpha = \mu mg \cos \alpha$

în care  $m$  este masa corpului, iar  $\alpha$  - unghiul de înclinare față de orizontală a planului.



Așadar,

$$|a| = g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = \frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\cos \varphi} \cdot g, \quad (2)$$

în care  $\varphi = \arctg \mu$  este unghiul de frecare.

Substituind (2) în (1), se obține

$$s = \frac{v_0^2}{2g \sin(\alpha + \varphi)} \cdot \cos \varphi, \quad \alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right). \quad (3)$$

Din (3) rezultă că  $s(\alpha)$  are valoarea minimă atunci când

$$\sin(\alpha + \varphi) = 1 \Rightarrow \alpha^* = \frac{\pi}{2} - \varphi. \quad (4)$$

Substituind (4) în (3), rezultă că

$$AB_{\min} = s_{\min} = s(\alpha^*) = \frac{v_0^2}{2g} \cos \varphi = \frac{v_0^2}{2g\sqrt{1+\mu^2}}. \quad (5)$$

Relațiile (4) și (5) constituie soluțiile problemei de la punctul 1).

2) Dacă corpul ar fi lansat cu viteza  $\vec{v}_0$  din A pe planul orizontal (fig. 1), spațiul parcurs ar fi

$$s_1 = \frac{v_0^2}{2|a_1|}; \quad |a_1| = \mu g.$$

$$\text{Deci, } s_1 = AC' = \frac{v_0^2}{2\mu g}. \quad (6)$$

Pornind, însă, din B, fără viteză inițială, la trecerea prin A, viteza mobilului este

$$v_A = \sqrt{2a_2 s_{\min}}; \quad a_2 = g \frac{\sin(\alpha^* - \varphi)}{\cos \varphi} = g \frac{\cos 2\varphi}{\cos \varphi},$$

$$\text{adică } v_A = \sqrt{2g \frac{\cos 2\varphi}{\cos \varphi} s_{\min}}. \quad (7)$$

Substituind (5) în (7), se obține

$$v_A = v_0 \sqrt{\cos 2\varphi}. \quad (8)$$

Ca urmare, distanța parcursă de mobil pe planul

$$\text{orizontal este } \overline{AC} = s_2 = \frac{v_A^2}{2|a_1|} = \frac{v_0^2}{2\mu g} \cos 2\varphi =$$

$$= \frac{v_0^2}{2\mu g} \left( \frac{1 - \mu^2}{1 + \mu^2} \right), \quad (9)$$

$$\text{iar } \overline{AB}' = s_{\min} \cos \alpha^* = \frac{v_0^2}{2g} \cos \varphi \sin \varphi =$$

$$= \frac{v_0^2}{2g} \left( \frac{\mu}{1 + \mu^2} \right). \quad (10)$$

$$\text{Deci, } \overline{AB}' + \overline{AC} = \frac{v_0^2}{2\mu g(1 + \mu^2)}. \quad (11)$$

Comparând (6) cu (11) avem

$$\overline{AB}' + \overline{AC} = \frac{\overline{AC}'}{1 + \mu^2}. \quad (12)$$



### Test nr. 10

#### Profesorul Victor OBREJA vă întreabă:

1. Avem 1 dm<sup>3</sup> de gheață și 1 dm<sup>3</sup> de apă. După topirea gheții, care din cele două cantități de apă va avea volumul mai mare?

2. Dispunem de trei corpuri - unul din fier, al doilea din lemn și al treilea din aluminiu. Punând pe rând mâna pe ele, care ni se va părea mai rece? Justificați.

3. De ce la trecerea unei punți sau pod peste un râu, trupa de militari primește ordin să treacă în pas de voie și nu în pas cadențat?

(Răspunsurile, în numărul următor al revistei)

## PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU

1. Un corp plutește la suprafața apei, astfel încât numai  $\frac{11}{12}$  din volumul său se găsește în apă. Să se afle densitatea corpului, știind densitatea apei.

**R:**  $\rho = 916,6 \text{ kg/m}^3$ .

2. Un corp din plută se menține la suprafața apei, astfel încât  $\frac{1}{5}$  din volumul lui este cufundat în apă. Ce se va întâmpla dacă pe corp va fi așezat un altul, cu o masă egală cu a primului?

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

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

4. Pe suprafața apei dintr-un vas plutește un corp cu volumul  $V = 1 \text{ dm}^3$  și densitatea  $\rho = 0,9 \text{ g/cm}^3$ . Să se determine: a) ce fracțiune din volumul corpului se scufundă; b) forța cu care trebuie apăsat corpul pentru a se scufunda complet; c) latura unui cub cu densitatea  $\rho' = 12500 \text{ kg/m}^3$  care scufundă complet paralelipipedul atunci când este așezat pe suprafața acestuia. **R:**  $V' = 0,9 V$ ,  $F = 0,98 \text{ N}$ ,  $\ell = \frac{1}{50} \text{ m}$ .

5. Un vas de volum  $V = 1 \text{ dm}^3$ , în formă de cilindru drept, se menține la suprafața apei având  $\frac{2}{4}$  din înălțime în apă. Ce cantitate de mercur trebuie turnată în el pentru a fi scufundat până la  $\frac{3}{4}$  din înălțime? **R:**  $m = 0,25 \text{ kg}$ .

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

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

7. O scândură de brad se cufundă cu 1,5 cm mai mult în alcool decât în apă. Care este grosimea scândurii? **R:**  $h = 9,4 \text{ cm}$ .

8. Într-un vas cu apă plutește o sferă goală, dintr-un metal cu densitatea  $\rho$ . Ce raport există între raza exterioară și raza interioară a sferei, dacă se știe că linia de plutire este la jumătatea sferei? Ce valoare

are acest raport, dacă se ține cont și de greutatea aerului din sferă (linia de plutire rămâne aceeași)?

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

9. Un ghețar plutește în mare și are volumul de deasupra apei egal cu  $V_1 = 150 \text{ m}^3$ . Să se afle volumul total al ghețarului. **R:**  $V = 1188,5 \text{ m}^3$ .

10. Să se afle masa gheții ce plutește pe apă nesărată, dacă volumul părții ieșite din apă este  $V = 2 \text{ m}^3$ . **R:**  $m = 1,8 \cdot 10^4 \text{ kg}$ .

11. O bucată de gheață de grosime constantă plutește având deasupra apei un strat de grosime  $h = 3 \text{ cm}$ . Să se afle masa gheții, dacă suprafața bazei este  $S = 250 \text{ cm}^2$ . **R:**  $m = 6,75 \text{ kg}$ .

12. Un cilindru gol plutește în petrol; pentru ca acesta să plutească în apă până la același nivel, este necesar să fie așezat în el un corp cu masa  $m = 100 \text{ kg}$ . Aflați masa cilindrului. **R:**  $M = 400 \text{ kg}$ .

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

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

14. Un balon omogen, de volum  $V$  și densitate  $\rho$ , plutește la suprafața de contact a două lichide nemiscibile, de densități  $\rho_1$ , respectiv  $\rho_2$  ( $\rho_1 < \rho < \rho_2$ ). Ce fracțiuni din volumul sferei se vor găsi în cele două lichide? **R:**  $V_1 = \frac{\rho_2 - \rho}{\rho_2 - \rho_1} V$ ,  $V_2 = \frac{\rho - \rho_1}{\rho_2 - \rho_1} V$ .

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

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

16. Asupra pistonului mic al unei prese hidraulice pentru scos ulei se acționează cu forța  $F_1 = 49 \text{ N}$ . Pistonul mic coboară cu  $\ell_1 = 15 \text{ cm}$ , iar cel mare urcă cu  $\ell_2 = 3 \text{ mm}$ . Să se afle forța care acționează asupra pistonului mare, dacă se neglijează frecările.

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

17. La o presă hidraulică, presiunea în timpul

funcționării este de  $5 \cdot 10^5$  Pa. Care este valoarea lucrului mecanic efectuat la o singură apăsare, dacă trec  $50 \text{ cm}^3$  de ulei din cilindrul mic în cel mare?

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

**18.** Presa hidraulică de randament  $\eta = 0,80$  are pistoane de arii:  $S_1 = 5,0 \text{ cm}^2$  și  $S_2 = 500 \text{ cm}^2$ . Să se calculeze forța ce se poate obține dacă asupra pistonului mic acționează forța  $F_1 = 100 \text{ N}$ . **R:**  $F_2 = 8 \text{ kN}$ .

**19.** Cu ajutorul unei prese hidraulice este ridicată o sarcină de greutate  $G = 110,25 \cdot 10^4 \text{ N}$ . Să se afle cu cât coboară pistonul mic la fiecare apăsare, dacă motorul utilizat are puterea de  $3,675 \text{ kW}$ , randamentul preseii este  $\eta = 0,75$ , pistonul mic efectuează 100 apăsări pe minut, iar raportul ariilor celor două pistoane ale preseii este  $0,01$ . **R:**  $\ell_1 = 0,15 \text{ m}$ .

**20.** O presă hidraulică, acționată de un motor cu puterea  $P_c = 3675 \text{ W}$ , are raportul suprafețelor pistoanelor egal cu  $k = 1/100$ , randamentul  $\eta = 80 \%$ , iar la o singură apăsare, pistonul mic coboară cu  $\ell_1 = 20 \text{ cm}$ . Dacă forța rezistentă este  $F_2 Z = 5 \cdot 10^5 \text{ N}$ , iar lucrul mecanic rezistent  $L_2 = 4,9 \cdot 10^5 \text{ J}$ , să se afle: a) intervalul de timp în care este efectuat lucrul mecanic rezistent; b) numărul de apăsări pe minut efectuat asupra pistonului mic.

**R:**  $\Delta t = 2 \text{ min } 47 \text{ s}$ ,  $n = 176$  apăsări/minut.

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

**R:**  $F_1 = 365,8 \text{ N}$ ,  $\ell_2 = 5 \text{ mm}$ ,  $\ell_1 = 2 \text{ mm}$ .

**22.** Pentru ridicarea unui corp de masă  $m = 81 \cdot 10^3 \text{ kg}$  se folosește o presă hidraulică ce se caracterizează prin: randament  $\eta = 80 \%$ , raportul

ariilor pistoanelor  $k = \frac{1}{100}$ , iar pistonul mic coboară

la o apăsare cu  $\ell_1 = 15 \text{ cm}$ . Să se afle puterea motorului ce acționează pistonul mic, dacă se efectuează  $n = 50$  de apăsări în intervalul de timp  $\Delta t = 1,5 \text{ min}$ . **R:**  $P = 827 \text{ W}$ .

**23.** Pistoanele unei prese hidraulice au ariile  $S_1 = 5 \text{ cm}^2$  și  $S_2 = 2 \text{ dm}^2$ . Pârghia de ordinul al II-lea, care servește la acționarea pistonului mic, are brațele de lungimi:  $|AO| = 1 \text{ m}$  și  $|OB| = 10 \text{ cm}$ . La extremitatea pârghiei se aplică forța  $F = 9,8 \text{ N}$ . Se cer: a) greutatea

corpului ridicat de presă; b) deplasarea pistonului mare când cel mic se deplasează cu  $\ell_1 = 10 \text{ cm}$ . Se neglijează frecările. **R:**  $F_2 = 3920 \text{ N}$ ,  $\ell_2 = 0,25 \text{ cm}$ .

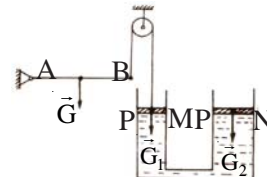
**24.** Pistonul mic al unei prese hidraulice este acționat prin intermediul unei pârghii de ordinul al II-lea, care are punctul de articulație al tijeii situat, față de axul de rotație, la o distanță de opt ori mai mică decât lungimea pârghiei. Raportul diametrelor

pistoanelor este  $k = \frac{1}{10}$ , iar asupra pistonului mare

acționează forța  $F_2 = 19,6 \cdot 10^4 \text{ N}$ . Să se afle forța aplicată la capătul pârghiei. Se neglijează frecările.

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

**25.** Se dă dispozitivul experimental din figura alăturată. Pistoanele  $P_1$  și  $P_2$  au greutatea  $G_1 = 25 \text{ N}$ , respectiv  $G_2 = 200 \text{ N}$ . Tuburile  $M$  și  $N$  au secțiunile  $S_1 = 5 \text{ cm}^2$ , respectiv  $S_2 = 100 \text{ cm}^2$ . Bara  $AB$ , sprijinită în punctul  $A$ , are greutatea  $G$  necunoscută.



Considerând sistemul în echilibru, să se afle: a) ce forță de apăsare  $F_1$  exercită pistonul  $P_1$  asupra lichidului; b) ce greutate are bara  $AB$ . Se vor neglija toate frecările posibile.

**R:**  $F_1 = 10 \text{ N}$ ,  $G = 30 \text{ N}$ .

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

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

**27.** Un corp din lemn în formă de cub cu latura de  $2 \text{ m}$  este cufundat complet în apă. Să se calculeze forța ascensională ce împinge corpul la suprafața apei.

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

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

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

**29.** Un model din fontă cu volumul exterior  $2,51 \text{ dm}^3$  are masa  $17,5 \text{ kg}$ . Să se stabilească dacă există goluri în model și care este volumul lor.

**R:**  $V_g = 0,01 \text{ dm}^3$ .

**30.** Un aliaj conține  $125 \text{ g}$  aur și  $25 \text{ g}$  cupru. Aflați densitatea aliajului. **R:**  $\rho = 16135 \text{ kg/m}^3$ .

**31.** Se amestecă  $V_1 = 1$  litru alcool cu  $V_2 = 0,25$  litri apă. Să se afle densitatea amestecului obținut.

**R:**  $\rho = 832 \text{ kg/m}^3$ .

**32.** Se dă un aliaj din cupru și zinc. Cunoscând densitatea aliajului,  $\rho = 8500 \text{ kg/m}^3$ , să se afle raportul volumelor de cupru și zinc utilizate pentru obținerea

aliajului. **R:**  $\frac{V_{\text{Cu}}}{V_{\text{Zn}}} = 3,5$ .

**33.** Într-un vas se află lichid cu densitatea  $\rho_1$  și volumul  $V_1$ . După adăugarea unui lichid cu densitatea de  $k$  ori mai mare, volumul final al amestecului a crescut de  $N$  ori față de volumul inițial. Să se afle densitatea și masa amestecului.

**R:**  $m = \rho_1 V_1 [1 + k(N-1)]$ ,  $\rho = \frac{\rho_1}{N} [1 + k(N-1)]$ .

**34.** Un aliaj conține 90% platină și 10% iridiu. Să se calculeze volumul unui kilogram din acest aliaj.

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

**35.** Într-un vas cilindric cu înălțimea  $h = 50 \text{ cm}$  și diametrul bazei  $d = 4 \text{ cm}$ , se află apă până la înălțimea  $h_1 = 40 \text{ cm}$ . Să se afle: a) greutatea apei din vas; b) greutatea uleiului ce trebuie turnat în vas pentru a-l umple complet. **R:**  $G_A = 4,92 \text{ N}$ ,  $G_U = 1,107 \text{ N}$ .

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

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

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

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

**38.** Pentru un înveliș sferic din fier se cunosc: raza interioară  $r = 6 \text{ cm}$  și raza exterioară  $R = 18 \text{ cm}$ . Sfera este umplută cu glicerină. Să se afle greutatea totală a corpului astfel alcătuit. **R:**  $G_t = 1808,45 \text{ N}$ .

**39.** Două plăci paralelipipedice au aceleași dimensiuni: lungimea  $L = 10 \text{ cm}$ , lățimea  $\ell = 5 \text{ cm}$  și grosimea  $h = 2 \text{ cm}$ . Împreună, plăcile au greutatea  $G = 16,366 \text{ N}$ . Știind că una dintre ele este din fier, să se afle: a) masa fiecărei plăci; b) densitatea celeilalte plăci. **R:**  $m_{\text{Fe}} = 0,78 \text{ kg}$ ,  $m = 0,89 \text{ kg}$ ,  $\rho = 8900 \text{ kg/m}^3$ .

**40.** a) Să se afle densitatea alamei, știind că raportul dintre volumul cuprului și cel al zincului din

acest aliaj este de  $\frac{7}{2}$ . b) Ce greutate va avea o sferă cu raza de  $2 \text{ cm}$  confecționată din acest aliaj?

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

**41.** Un aliaj din argint și nichel are densitatea  $\rho = 10,075 \text{ g/cm}^3$ . Din acest aliaj se realizează un corp cu volumul  $V = 60 \text{ cm}^3$ . Să se afle cu cât este mai mare greutatea argintului decât cea a nichelului utilizat în alcătuirea corpului dat. Rezultatul să fie dat în mN.

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

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

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

**43.** Cu cât se modifică greutatea unui om de masă  $m = 80 \text{ kg}$  atunci când el se deplasează de la ecuator, unde  $g = 9,78 \text{ N/kg}$ , la polul Nord, unde  $g' = 9,83 \text{ N/kg}$ ? **R:**  $\Delta G = 4 \text{ N}$ .

**44.** Un corp din plută cântărește  $2,6 \text{ kg}$ . Să se calculeze forța ce trebuie să acționeze asupra corpului pentru ca acesta să fie complet cufundat în apă.

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

**45.** Fie un cub din fier cu latura de  $10 \text{ cm}$ , situat într-un vas. Să se afle presiunea exercitată de cub pe fundul vasului: a) când vasul este gol; b) când vasul este plin cu apă și apa intră sub cub.

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

**46.** Două corpuri prismatice drepte, de aceeași înălțime, plutesc pe suprafața unui lichid. Dacă densitatea primului corp este  $\rho_1$ , să se calculeze densitatea celui de-al doilea corp, știind că înălțimea porțiunii cufundate a acestuia este de  $n$  ori mai mare decât a primului corp. **R:**  $\rho_2 = \rho_1 n$ .

**47.** Un corp paralelipipedic având volumul de  $5 \text{ cm}^3$  plutește într-un vas în care se află apă și petrol, astfel încât suprafața lui superioară este la același nivel cu suprafața lichidului care vine în contact cu atmosfera. Se cer: a) greutatea corpului, știind că înălțimea lui este de  $10 \text{ cm}$  și că este scufundat în

petrol  $\frac{2}{5}$  din cât este scufundat în apă; b) densitatea

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

**48.** Un cub cu latura  $\ell = 20 \text{ cm}$  se află în apă, cu fața inferioară situată la  $1 \text{ m}$  de suprafața apei. Să



se afle: a) forța ce acționează asupra feței inferioare; b) forța ce acționează asupra unei fețe laterale. Presiunea atmosferică este  $p_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa}$ .

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

**49.** O bilă, pe jumătate scufundată în apă, stă la baza vasului asupra căruia acționează cu o forță egală cu o treime din greutatea sa. Să se afle densitatea bilei. **R:**  $\rho_b = 0,75\rho_a$ .

**50.** Pentru a încălzi cantitatea  $m_1 = 100 \text{ g}$  de mercur cu  $\Delta\theta_1 = 100^\circ \text{ C}$  este necesară aceeași căldură ca și pentru încălzirea unei cantități de apă  $m_2 = 100 \text{ g}$  cu  $\Delta\theta_2 = 30^\circ \text{ C}$ . Să se afle căldura specifică a mercurului. **R:**  $c_{\text{Hg}} = 126 \text{ J/kg C}$ .

**51.** Într-un vas cu capacitatea calorică  $C_1 = 150 \text{ J/K}$  se află  $m_2 = 5 \text{ kg}$  apă. Să se calculeze căldura necesară creșterii temperaturii cu  $\Delta\theta = 25^\circ \text{ C}$ .

**R:**  $Q = 526,875 \text{ J}$ .

**52.** Căldura  $Q = 45 \text{ kJ}$  permite variația temperaturii unui sistem cu  $\Delta\theta = 10^\circ \text{ C}$ . Sistemul este format dintr-un recipient și  $V = 2$  litri de benzină. Să se afle capacitatea calorică a recipientului.

**R:**  $C = 1504 \text{ J/K}$ .

**53.** Un vas de capacitate calorică  $C = 70 \text{ J/K}$  și volum  $V = 750 \text{ ml}$  este folosit pentru încălzirea a două lichide: apă și glicerină. Considerând că vasul este umplut pe jumătate și că primește aceeași căldură în ambele cazuri, să se calculeze raportul variațiilor

temperaturii celor două lichide. **R:**  $\frac{\Delta\theta_a}{\Delta\theta_g} = 0,73$ .

**54.** Un litru de apă caldă este amestecat cu 2 litri apă rece a cărei temperatură este  $\theta_1 = 11^\circ \text{ C}$ . Temperatura de echilibru a amestecului este  $\theta = 30^\circ \text{ C}$ . Să se afle temperatura inițială a apei calde.

**R:**  $\theta_2 = 68^\circ \text{ C}$ .

**55.** Un glonte din plumb este frânat de un obstacol și se încălzește cu  $160 \text{ K}$ . Să se afle viteza inițială a glontelui, dacă la încălzirea lui se consumă 26 % din energia cinetică inițială. **R:**  $v = 384 \text{ m/s}$ .

**56.** Cu câte grade se încălzește fiecare litru de apă al unei cascade ce are înălțimea de  $40 \text{ m}$ , dacă toată energia mecanică a apei în cădere se transformă în căldură? **R:**  $\Delta\theta = 0,09^\circ \text{ C}$ .

**57.** Cu cât se va ridica temperatura apei prin căderea ei de la înălțimea  $h = 222 \text{ m}$ , dacă se va considera că încălzirea apei este produsă numai de 30 % din energia ei potențială? **R:**  $\Delta\theta = 0,155^\circ \text{ C}$ .

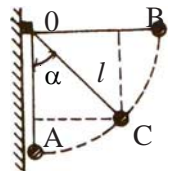
**58.** De la ce înălțime a căzut un fulg de zăpadă, dacă în cădere s-a încălzit cu  $1^\circ \text{ C}$ ? Se consideră că 60 % din energia potențială a fulgului de zăpadă determină încălzirea lui. **R:**  $h = 357,1 \text{ m}$ .

**59.** Un ciocan cu aburi de masă  $m_1 = 6$  tone bate un lingou de oțel cu masa  $m_2 = 30 \text{ kg}$ . De câte ori trebuie să cadă ciocanul de la înălțimea  $h = 2 \text{ m}$ , pentru a ridica temperatura lingoului cu  $\Delta\theta = 117,6^\circ \text{ C}$ ? Se va lua randamentul de transformare a energiei mecanice în căldură egal cu  $\eta = 60\%$ . **R:**  $n = 23$ .

**60.** O bilă de fier în cădere liberă atinge viteza  $v = 41 \text{ m/s}$  și, ciocnindu-se de Pământ, ricoșează ajungând la înălțimea  $h = 1,6 \text{ m}$ . Aflați variația temperaturii bilei prin ciocnire, considerând că bila preia întreaga căldură rezultată din variația energiei mecanice. Se neglijează rezistența aerului.

**R:**  $\Delta\theta = 1,8^\circ \text{ C}$ .

**61.** O bilă suspendată de un fir cu lungimea  $\ell$  este adusă în poziția B, după care i se dă drumul (vezi, figura!). După ciocnirea cu peretele, bila ajunge în poziția C, firul formând cu verticala unghiul  $\alpha$ . Cu câte grade se încălzește bila, dacă  $f\%$  din energia mecanică pierdută de aceasta se transformă în căldură? Se dă  $c$  căldura specifică a bilei. **R:**  $\Delta\theta = \frac{fg\cos\alpha}{100c}$ .



**62.** Un corp cu masa de  $2 \text{ kg}$  se găsește la baza unui plan înclinat de lungime  $\ell = 3 \text{ m}$  și înălțime  $h = 1,5 \text{ m}$ . Să se calculeze: a) forța de frecare dintre corp și planul înclinat, știind că forța necesară pentru a-l urca uniform are modulul  $F = 50 \text{ N}$ ; b) variația temperaturii corpului, știind că acesta absoarbe 65 % din căldura obținută prin frecare la urcarea pe planul înclinat. Se dă  $c = 125 \text{ J/kg grad}$ .

**R:**  $F_f = 40 \text{ N}$ ,  $\Delta\theta = 0,31^\circ \text{ C}$ .

**63.** Pentru aflarea temperaturii unei mase  $m_1 = 66 \text{ g}$  de apă se introduce în ea un termometru care arată  $\theta = 32,4^\circ \text{ C}$ . Care a fost temperatura reală a apei, dacă termometrul are capacitatea calorică  $C_2 = 1,9 \text{ J/K}$  și înainte de a fi introdus în apă el arată  $\theta_2 = 17,8^\circ \text{ C}$ ? **R:**  $\theta_1 = 32,5^\circ \text{ C}$ .

**64.** Într-un vas de capacitate calorică neglijabilă se află  $V_1 = 1$  litru apă. În aceasta se introduce o bucată de fier cu masa  $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ , mai rece decât apa cu  $\Delta\theta_{\text{Fe}} = 63^\circ \text{ C}$ . Să se calculeze variația de temperatură a apei. **R:**  $\Delta\theta \approx 3,28^\circ \text{ C}$ .

**65.** Pentru realizarea unei băi este necesar un volum de apă  $V = 320$  litri la temperatura  $\theta = 36^\circ \text{C}$ . Apa din cazanul de baie are  $\theta_1 = 78^\circ \text{C}$ , iar cea de la robinet,  $\theta_2 = 8^\circ \text{C}$ . Să se afle volumele de apă utilizate pentru pregătirea băii. Se neglijează pierderile de căldură și capacitatea calorică a căzii.

**R:**  $V_1 = 128$  litri,  $V_2 = 192$  litri.

**66.** Într-o cadă curge apă prin două robinete având debitele  $Q_{v1} = 10$  litri/min, respectiv  $Q_{v2} = 12,5$  litri/min. Durata de curgere a apei este  $\Delta t = 10$  min. Apa provenită de la cele două robinete are temperaturile  $\theta_1 = 10^\circ \text{C}$ , respectiv  $\theta_2 = 70^\circ \text{C}$ . Să se afle: a) masa apei din cadă; b) temperatura de echilibru a apei.

**R:**  $m = 225$  kg,  $\theta = 43,3^\circ \text{C}$ .

**67.** Trei cantități de apă cu temperaturile  $\theta_1 = 10^\circ \text{C}$ ,  $\theta_2 = 30^\circ \text{C}$ , respectiv  $\theta_3 = 60^\circ \text{C}$  au masele proporționale cu numerele 3, 4, 5. Dacă se toarnă cele trei cantități de apă într-un vas de capacitate calorică neglijabilă, să se afle: a) temperatura apei în starea de echilibru; b) diagrama calorimetrică.

**R:**  $\theta = 37,5^\circ \text{C}$ .

**68.** Într-un vas de capacitate neglijabilă se găsește  $m_1 = 20$  kg apă la  $\theta_1 = 15^\circ \text{C}$ . Se adaugă o cantitate  $m_2$  de apă cu temperatura  $\theta_2 = 95^\circ \text{C}$ , astfel încât la echilibru termic, temperatura devine  $\theta = 55^\circ \text{C}$ . Din acest amestec se ia o pătrime și se toarnă peste  $m_3 = 20$  kg apă. Temperatura de echilibru ajunge la  $\theta' = 45^\circ \text{C}$ . Neglijând pierderile de căldură, să se afle: a) cantitatea de apă  $m_2$ ; b) temperatura inițială a cantității de apă  $m^3$ . **R:**  $m_2 = 20$  kg,  $\theta_3 = 40^\circ \text{C}$ .

**69.** Într-un calorimetru cu capacitatea calorică  $C = 63$  J/K se află  $m_2 = 250$  g ulei la temperatura  $\theta_2 = 12^\circ \text{C}$ . După ce în ulei a fost introdus un corp din cupru cu masa  $m_3 = 500$  g și temperatura  $\theta_3 = 100^\circ \text{C}$ , iar starea de echilibru a fost realizată, se constată că temperatura este  $\theta = 33^\circ \text{C}$ . Să se calculeze căldura specifică a uleiului. **R:**  $c_2 = 2,5$  KJ/kg  $^\circ \text{C}$ .

**70.** Un corp din fier care cântărește în apă  $m_a = 700$  g și are temperatura  $\theta_1 = 50^\circ \text{C}$  este introdus într-un calorimetru de capacitate calorică  $C_2 = 80$  J/grad odată cu  $m_3 = 500$  g benzină. Temperatura inițială a benzinei este cu  $\Delta\theta = 10^\circ \text{C}$  mai mare decât temperatura inițială a calorimetrului. După realizarea echilibrului termic, temperatura este  $\theta = 40^\circ \text{C}$ . Să se afle temperaturile inițiale ale calorimetrului și benzinei.

**R:**  $\theta_3 = 37,5^\circ \text{C}$ ,  $\theta_2 = 27,5^\circ \text{C}$ .

**71.** Într-un calorimetru din cupru cu temperatura  $\theta_1 = 15^\circ \text{C}$  se toarnă  $m_2 = 150$  g de apă cu temperatura  $\theta_2 = 42^\circ \text{C}$ . Temperatura de echilibru se stabilește la  $\theta = 30^\circ \text{C}$ . Când calorimetrul conține  $m_3 = 200$  g apă la  $\theta_3 = 15^\circ \text{C}$ , se introduce în el un corp metalic cu masa  $m_4 = 240$  g și temperatura  $\theta_4 = 100^\circ \text{C}$ . Temperatura de echilibru a acestui sistem este  $\theta' = 22^\circ \text{C}$ . Neglijând pierderile de căldură, să se afle căldura specifică a corpului metalic.

**R:**  $c_4 = 500$  J/kg  $^\circ \text{C}$ .

**72.** Până la ce temperatură trebuie încălzită o bucată de cupru cu masa  $m_1 = 2$  kg pentru ca, prin introducerea ei în  $m_2 = 3$  kg de apă, aceasta să-și modifice temperatura de la  $\theta_2 = 5^\circ \text{C}$  la  $\theta = 10^\circ \text{C}$ , știind că se pierde  $f = 25\%$  din căldura cedată prin răcirea cuprului? **R:**  $\theta_1 = 120,1^\circ \text{C}$ .

**73.** Un motor cu puterea de  $367,5$  W rotește timp de  $10$  minute un ax prevăzut cu palete în centrul unui calorimetru. Calorimetrul conține apă, iar capacitatea calorică a apei și calorimetrului este  $C = 42,0$  kJ/K. Cu câte grade se va ridica temperatura acestui sistem, considerând că lucrul mecanic s-a transformat integral în căldură? **R:**  $\Delta\theta = 5,25^\circ \text{C}$ .

**74.** Arborele unei mașini are diametrul de  $\frac{0,8}{\pi}$

m. El este frânat cu ajutorul unor saboți care acționează o forță de frecare de  $10$  kN. În acest timp, roata efectuează  $427$  de rotații. Să se afle: a) căldura care se dezvoltă în timpul frânării; b) variația temperaturii arborelui mașinii și saboților, dacă  $\alpha = 60\%$  din căldura produsă se pierde sub formă de radiație. Arborele și saboții au împreună masa de  $100$  kg și căldura specifică de  $418$  J/kg grad.

**R:**  $Q = 3416$  kJ,  $\Delta\theta = 32,7^\circ \text{C}$ .

**75.** Asupra unui piston cu raza de  $10$  cm se exercită o presiune de  $8 \cdot 10^5$  N/mz. Pistonul se deplasează pe o distanță de  $30$  cm. Să se calculeze ce cantitate de apă se poate încălzi de la  $0^\circ \text{C}$  la  $30^\circ \text{C}$ , utilizând integral lucrul mecanic efectuat de piston.

**R:**  $m = 60$  g.

**76.** Un proiectil intră cu viteza  $v_1 = 500$  m/s într-o bucată de cauciuc de grosime considerabilă și iese cu viteza  $v_2$ . Dacă temperatura proiectilului crește cu  $\Delta\theta = 200^\circ \text{C}$ , să se calculeze viteza  $v_2$ . Se dă căldura specifică a proiectilului  $c = 125$  J/kg  $^\circ \text{C}$  și se consideră

că întreaga căldură provenită din variația energiei cinetice a proiectilului a fost absorbită numai de acesta.

**R:**  $v_2 = 447 \text{ m/s}$ .

**77.** Fie o sferă metalică cu densitatea  $\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$  și volumul  $V = 100 \text{ cm}^3$ . De la înălțimea  $h = 20 \text{ m}$ , sfera cade liber într-un vas ce conține  $m_2 = 3 \text{ kg}$  lichid. Se consideră că toată energia cinetică a sferei este cedată lichidului sub formă de căldură. Cu câte grade se va ridica temperatura lichidului? Se dau:  $g = 10 \text{ m/s}^2$  și  $c_2 = 900 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ .

**R:**  $G = 7,8 \text{ N}$ ,  $\Delta\theta = 0,057^\circ \text{ C}$ .

**78.** O sferă din stejar este așezată într-un as cu apă, astfel încât jumătate din ea se află în apă și în același timp atinge baza vasului. Cu ce forță apasă sfera asupra vasului, dacă greutatea ei în aer este  $G = 6 \text{ N}$ ? **R:**  $F = 2,25 \text{ N}$ ,  $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$ .

**79.** Un corp cu masa  $m$ , scufundat într-un lichid cu densitatea  $\rho$ , exercită asupra bazei vasului forța  $F$ . Ce fracțiune din volumul corpului va fi scufundată într-un lichid cu  $\rho_2$ , la suprafața căruia plutește?

**R:**  $\frac{V_2}{V} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \cdot \frac{mg}{mg - F_1}$ .

**80.** Suspendând un corp de un resort, acesta se alungește cu  $\Delta l = 0,18 \text{ m}$ . Dacă introducem corpul în apă, resortul se va alungi cu  $\Delta l' = 0,16 \text{ m}$ . Să se afle densitatea corpului. **R:**  $\rho_c = 9000 \text{ kg/m}^3$ .

**81.** Prin suspendarea unui corp de volum  $V = 750 \text{ cm}^3$  de un resort cu  $k = 125 \text{ N/m}$ , lungimea acestuia devine  $l = 24 \text{ cm}$ . Cât va fi lungimea resortului atunci când corpul suspendat de resort este scufundat în apă? **R:**  $l' = 18,12 \text{ cm}$ .

**82.** Un corp din plută este prins, prin intermediul unui resort, de baza unui vas cilindric în care se toarnă pe rând apă și petrol, în așa fel încât corpul să fie complet cufundat în lichid. Să se calculeze raportul

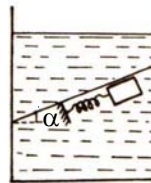
alungirilor resortului în cele două situații. **R:**  $m = \frac{4}{3}$ .

**55.** Un cilindru omogen, din aluminiu, suspendat de un resort, este lăsat să pătrundă total în apă. Astfel, deformarea resortului se micșorează de  $n = 1,6$  ori. Să se afle densitatea aluminiului. **R:**  $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$ .

**83.** Un cilindru plin, suspendat prin intermediul unui dinamometru, este introdus în apă. Nivelul apei se modifică cu  $\Delta h = 8 \text{ cm}$ , iar indicația dinamometrului, cu  $\Delta F = 0,5 \text{ N}$ . Să se afle aria bazei vasului cu apă.

**R:**  $S = 6,25 \text{ cm}^2$ .

**84.** Un cub cu densitatea  $\rho_1$  este menținut în echilibru de către un resort de masă neglijabilă, sub un perete înclinat cu unghiul  $\alpha$ , într-un lichid de densitate  $\rho_2 > \rho_1$  (vezi, figura). Între perete și cub există un strat subțire de lichid. În stare nedeformată, resortul are lungimea  $l_0$ , iar atunci când cubul este suspendat de resort, în absența lichidului, are lungimea  $l$ . Să se afle lungimea resortului când sistemul este în lichid.



**R:**  $x = l_0 + (l - l_0) \left( \frac{\rho_2}{\rho_1} - 1 \right) \sin \alpha$ .

**85.** Un vas din metal cu masa  $m_1 = 0,8 \text{ kg}$  conține  $m_2 = 0,7 \text{ kg}$  de apă la temperatura  $\theta_1 = 30^\circ \text{ C}$ . Prin încălzirea acestui ansamblu, temperatura devine  $\theta_2 = 60^\circ \text{ C}$ . Să se calculeze căldura specifică a vasului, cunoscând căldura totală absorbită,  $Q = 96808,8 \text{ J}$ .

**R:**  $c \approx 372 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ .

**86.** O piesă metalică cu masa  $m = 200 \text{ g}$  este confecționată dintr-un aliaj ce conține  $f_1 = 12\%$  cupru,  $f_2 = 30\%$  zinc și  $f_3 = 58\%$  aluminiu. Pentru încălzirea piesei cu  $\Delta\theta = 12^\circ \text{ C}$  este absorbită căldura  $Q = 1664,16 \text{ J}$ . Se consideră cunoscute căldurile specifice ale cuprului și zincului și se cere căldura specifică a aluminiului. **R:**  $c_3 = 900 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ .

■ **prof. Rodica LUCA, Iași**





# PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU

## Clasa a IX-a

1. La ce distanță de lentila convergentă cu distanța focală  $f = 60$  cm urmează a se așeza obiectul pentru a obține imaginea reală, mărită de două ori?

**R:**  $p = 90$  cm.

2. La ce distanță de o lentilă subțire divergentă trebuie așezat un obiect pentru a obține o imagine de două ori mai mică? Distanța focală a lentilei este  $f = -40$  cm. **R:**  $p = 40$  cm.

3. O lentilă convergentă formează o imagine reală și de patru ori mai mare decât obiectul. Știind că distanța dintre obiect și imagine este de 60 cm, să se afle: a) poziția obiectului; b) poziția imaginii; c) distanța focală a lentilei. **R:**  $p = 12$  cm,  $p' = 48$  cm,  $f = 9,6$  cm.

4. O lentilă dă o imagine mărită de 3 ori atunci când obiectul se află la distanța  $p = 10$  cm de lentilă. Să se afle valorile posibile ale distanței focale și să se construiască imaginile. **R:**  $f_1 = 15$  cm (dreaptă, virtuală),  $f_2 = 7,5$  cm (reală, răsturnată).

5. Imaginea obiectului, aflat la distanța  $p = 0,4$  m de o lentilă convergentă, este de 5 ori mai mare decât obiectul. Să se afle valorile posibile ale convergenței lentilei. **R:**  $C_1 = 2$  dioptrii,  $C_2 = 3$  dioptrii.

6. Imaginea diviziunii de un milimetru a unei scări gradate, situate înaintea lentilei subțiri la distanța  $p = 6,0$  cm, are pe ecran lungimea  $L = 1,9$  cm. Aflați distanța focală a lentilei. **R:**  $f = 5,7$  cm.

7. În fața unei lentile convergente cu distanța focală  $f = 1$  m se află un obiect cu înălțimea  $h = 2$  m la distanța  $p = 3$  m. Aflați înălțimea imaginii. **R:**  $H = 1$  m.

8. Distanța de la o lentilă cu convergența de  $+1,5$  dioptrii până la imaginea obiectului este de două ori mai mare decât distanța de la obiect la lentilă. Calculați aceste distanțe. Construiți imaginea.

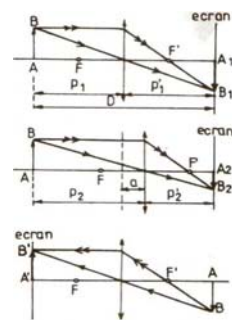
**R:**  $p = 1$  cm,  $p' = 2$  m.

9. O lentilă cu convergența de  $+2$  dioptrii formează o imagine virtuală la distanța de  $0,4$  m de ea. Determinați distanța de la obiect la lentilă. Construiți imaginea. **R:**  $p = 0,22$  m.

10. Un obiect se află la  $2$  m distanță de ecranul pe care se formează imaginea sa cu ajutorul unei lentile convergente, așezată la  $60$  cm de obiect. Să se afle convergența lentilei. **R:**  $C = 2,38$  dioptrii.

11. Un obiect luminos A se găsește la distanța  $D = 80$  cm de un ecran E. O lentilă convergentă a cărei axă coincide cu normala dusă din A pe ecran

formează pe acesta o imagine clară a obiectului. Deplasând lentila cu  $40$  cm față de poziția anterioară, pe ecran se obține o nouă imagine clară a obiectului. Să se afle: a) pozițiile lentilei față de obiect pentru care se obțin imaginile clare pe ecran; b) distanța focală a lentilei; c) măririle transversale în cele două cazuri. Se dă  $D = 80$  cm,  $d = 40$  cm. **R:**  $p_1 = 20$  cm,  $p_2 = 60$  cm,  $f = 15$  cm,  $\beta_1 = -3$ ,  $\beta_2 = -1/3$ .



12. Dacă un obiect se așază la  $24$  cm distanță de o lentilă, se obține o imagine reală de două ori mai mică decât obiectul. Să se calculeze distanța focală a lentilei. **R:**  $f = 8$  cm.

13. O lentilă divergentă cu distanța focală  $f = -30$  cm dă o imagine virtuală înaltă de  $2$  cm, situată la  $10$  cm față de lentilă. Să se afle: a) poziția obiectului; b) înălțimea obiectului. **R:**  $p = 15$  cm,  $h = 3$  cm.

14. Un obiect se află la  $6$  m de o lentilă divergentă cu distanța focală  $f = -2$  m. Să se afle mărirea transversală. **R:**  $\beta = 0,25$ .

15. Convergența unei lentile este de  $10$  dioptrii. În fața ei, la distanța  $p = 15$  cm, se află un obiect liniar dispus perpendicular pe axa optică principală și cu înălțimea  $h = 2$  cm. Aflați înălțimea imaginii.

**R:**  $H = 4$  cm.

16. O lentilă convergentă, așezată la  $20$  cm de un obiect, formează o imagine virtuală de  $1,5$  ori mai mare decât obiectul. Să se afle distanța focală a lentilei. **R:**  $f = 60$  cm.

17. În fața unei lentile convergente cu distanța focală de  $1$  m se află un obiect la distanța de  $3$  m de aceasta. Să se afle mărirea transversală. **R:**  $\beta = 0,5$ .

18. Obiectul se află la distanța  $p = 0,25$  m de lentila convergentă. Imaginea care se obține este reală, răsturnată. Înălțimea imaginii este de  $4$  ori mai mare decât înălțimea obiectului. Aflați distanța focală a lentilei. **R:**  $f = 0,2$  m.

19. Distanța de la o lentilă divergentă până la obiect este  $p = 50$  cm, iar până la imaginea lui  $p' = -20$  cm. Aflați distanța focală a lentilei. Construiți imaginea. **R:**  $f = -0,33$  m.

20. Obiectul se află la distanța  $p = 40$  cm de



lentila convergentă cu distanța focală  $f = 20$  cm. Determinați amplasarea imaginii față de lentilă. Construiți și caracterizați imaginea. **R:**  $p' = 40$  cm.

**21.** Obiectul este situat în fața unei lentile divergente la o distanță de 4 ori mai mare decât distanța focală a lentilei. La ce distanță de lentilă se formează imaginea dacă  $f = -10$  cm. Ce fel de imagine se obține? Construiți imaginea. **R:**  $p' = -8$  cm.

**22.** Pe un ecran situat la 1 m de lentilă se proiectează imaginea unui obiect. Știind că lentila are distanța focală  $f = 20$  cm, să se afle distanța de la obiect la lentilă. Construiți imaginea. **R:**  $p = 20$  cm.

**23.** O lumânare se află la distanța de 12,5 cm față de lentila convergentă care are distanța focală de 10 cm. La ce distanță de lentilă se va obține imaginea și cum va fi ea? Construiți imaginea.

**R:**  $p' = 50$  cm, reală, răsturnată.

**24.** Lumânarea se află la distanța  $p = 10$  cm de o lentilă subțire divergentă cu distanța focală  $f = -5$  cm. La ce distanță de lentilă se află imaginea lumânării și ce fel de imagine este? Construiți imaginea.

**R:**  $p' = -3,3$  cm virtuală.

**25.** Dacă un obiect este situat la distanța de 3 m în fața unei lentile convergente, atunci imaginea lui reală se obține la 0,6 m de lentilă. La ce distanță față

de lentilă trebuie situat obiectul pentru ca imaginea lui virtuală să se afle la 0,5 m de lentilă? Construiți imaginea. **R:**  $p_2 = 0,25$  cm.

**26.** Să se afle distanța focală pentru lentilele caracterizate de următoarele convergențe: 2, 16, -4, -12 dioptrii. **R:**  $f_1 = 50$  cm,  $f_2 = 6,25$  cm,  $f_3 = -25$  cm,  $f_4 = -8,3$  cm.

**27.** La ce distanță de o lentilă convergentă de  $13\frac{1}{3}$  dioptrii trebuie așezat un obiect pentru a da o imagine virtuală situată la 15 cm de lentilă?

**R:**  $p = 15$  cm.

**28.** Distanța de la obiect la ecran este  $l = 5,0$  m. Ce convergență trebuie să aibă o lentilă și unde trebuie așezată pentru a se obține pe ecran o imagine cu mărirea transversală  $\beta = -4$ ? **R:**  $C = 1,25$  dioptrii,  $p = 1$  m.

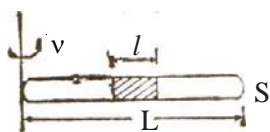
**29.** Aflați convergența lentilei dacă se știe că imaginea obiectului așezat înaintea ei la distanța  $p = 50$  cm este virtuală și de 3 ori mai mică decât obiectul. Ce fel de lentilă este? **R:**  $C = -4$  dioptrii.

**30.** La ce distanță de o lentilă convergentă cu distanța focală  $f = 8$  cm trebuie așezat un obiect pentru ca imaginea să aibă aceeași dimensiune cu obiectul și să fie reală? Construiți imaginea. **R:**  $p = 16$  cm.

**■ prof. Rodica LUCA, Iași**

## Clasa a X-a

**1.** Într-un tub orizontal de secțiune  $S$  și lungime  $L$  se află o coloană de lichid cu lungimea  $l$ , și densitatea  $\rho$ , ce separă tubul în două



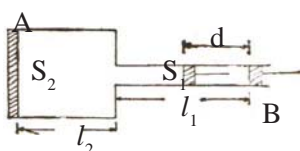
părți egale (vezi, figura!). În cele două părți ale tubului se află aer la presiunea  $p$ . Tubul

începe să se rotească în jurul unui ax vertical ce trece prin unul din capetele tubului, astfel încât lichidul se deplasează pe distanța  $d$ . Să se calculeze frecvența de rotație a tubului.

$$\mathbf{R:} \quad v = \sqrt{\frac{2pd(L-l)}{\pi^2 \rho(L+2d)l \cdot [(L-l)^2 - 4d^2]}}$$

**2.** În dispozitivul reprezentat în figură se cunosc

$$l_1 = 20 \text{ cm}, \quad l_2 = 40 \text{ cm}, \quad S_1 = 10 \text{ cm}^2, \quad S_2 = 40 \text{ cm}^2.$$



Capătul A este închis de un dop cu grosimea neglijabilă. La capătul B se introduce un piston, care trebuie deplasat pe distanța  $d = 10$  cm pentru

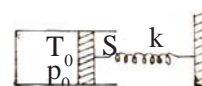
ca dopul să sară. Considerând presiunea atmosferică  $p_0 = 10^5$  N/m<sup>2</sup> să se calculeze forța de frecare dintre dop și tub, în momentul când sare dopul.

**R:**  $F = 23,52$  N.

**3.** Asupra unui balon umplut cu heliu acționează o forță ascensională  $F_a = 29$  kN la înălțimea  $h = 8000$  m, unde presiunea atmosferică este  $p = 3,14 \cdot 10^4$  N/m<sup>2</sup>, iar temperatura aerului  $T = 233$  K. Se cere: a) volumul balonului la această înălțime și masa de heliu necesară pentru încărcarea balonului; b) volumul  $V'$  al balonului și forța ascensională  $F'$  la sol, unde presiunea, atmosferică este  $p_0 = 10^5$  N/m<sup>2</sup>, iar temperatura aerului  $T' = 300$  K. Se neglijează greutatea balonului și variația accelerației gravitaționale cu înălțimea ( $\mu_{\text{aer}} = 25,9$  kg/kmol;  $\mu_{\text{He}} = 4$  kg/kmol).

**R:**  $V = 6,37$  m<sup>3</sup>,  $m = 4,47$  kg,  $F = 29,8$  kN.

**4.** Într-un cilindru cu piston se găsește un volum de gaz  $V_0 = 2$  litri în condiții normale ( $T_0 = 273$  K,  $p_0 = 10^5$  N/m<sup>2</sup>). Pistonul poate comprima un arc, cu coeficientul de elasticitate  $k = 1000$  N/m (vezi, figura!),



aria pistonului fiind  $S = 1 \text{ dm}^2$ . Se încălzește gazul cu  $\Delta T = 50 \text{ K}$ . Să se calculeze comprimarea  $\Delta l$  a arcului în urma încălzirii. **R:**  $\Delta l = 3 \text{ cm}$ .

**5.** Două baloane cu volumele  $V_1 = 200 \text{ cm}^3$  și  $V_2 = 100 \text{ cm}^3$  sunt legate printr-un tub scurt ce conține o substanță poroasă care permite egalizarea presiunilor, dar nu și a temperaturilor celor două baloane. Inițial sistemul conține oxigen la presiunea de  $760 \text{ mm Hg}$  și se află la  $27^\circ \text{ C}$ . Balonul mai mic este cufundat într-o baie de gheață la,  $0^\circ \text{ C}$ , iar balonul mai mare este introdus într-o baie cu aburi la  $100^\circ \text{ C}$ . Să se calculeze presiunea finală în interiorul sistemului.

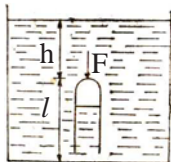
**R:**  $p = 1,012 \text{ N/m}^2$ .

**6.** Un rezervor cu volumul  $V_1 = 50$  litri este legat de un alt rezervor cu volumul  $V_2 = 15$  litri printr-un tub scurt care conține o supapă de evacuare ce permite trecerea gazului doar din rezervorul mare spre cel mic, dacă presiunea din rezervorul mare depășește presiunea din rezervorul mic cu  $88 \text{ cm Hg}$ . Dacă la  $17^\circ \text{ C}$  rezervorul mai mare conține gaz la presiunea atmosferică, și rezervorul mai mic este vidat, ce presiune are gazul din rezervorul mic când ambele rezervoare au  $162^\circ \text{ C}$ ? **R:**  $p_2 = 2,66 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$ .

**7.** Două eprubete sunt așezate cu gura în jos într-un vas cu mercur. În prima eprubetă se află oxigen, iar mercurul se ridică pe o înălțime  $h_1 = 10 \text{ cm}$ , iar în a doua eprubetă se află hidrogen și mercurul se ridică până la  $h_2 = 12 \text{ cm}$ . Partea eprubetelor care se află în afara mercurului este  $h = 30 \text{ cm}$ . În prima eprubetă se găsesc  $m_1 = 22,4 \text{ mg}$  de oxigen. Temperatura este  $t_0 = 27^\circ \text{ C}$ , iar aria secțiunii unei eprubete  $S = 1 \text{ cm}^2$ . Să se calculeze: a) presiunea atmosferică; b) masa de hidrogen, din eprubeta a doua ( $\mu_{\text{Hg}} = 13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ).

**R:**  $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $m = 1,229 \text{ mg}$ .

**8.** Un tub de sticlă închis la un capăt, de lungime  $l = 50 \text{ cm}$  și cu secțiunea transversală de arie  $S = 0,5 \text{ cm}^2$  este introdus în apă ca în figură. Greutatea, tubului este  $G = 15 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ . Să se determine ce forță trebuie aplicată pentru a menține tubul sub apă, dacă distanța de la suprafața apei la capătul închis al tubului este  $h = 10 \text{ cm}$  și presiunea atmosferică  $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$ . **R:**  $F = 8,65 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ .



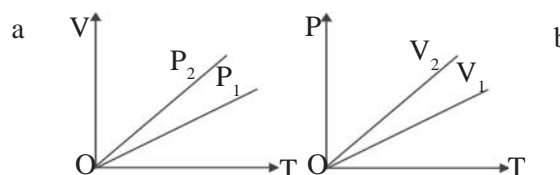
**9.** Într-un cilindru închis cu lungimea  $L = 1 \text{ m}$  și cu secțiunea  $S = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$  plin cu oxigen se află un piston mobil, de grosime neglijabilă. Pistonul stă la mijlocul cilindrului iar gazul aflat în cele două compartimente se află la  $t = 27^\circ \text{ C}$  și  $p = 10^5 \text{ m}^2$ . Pistonul se deplasează cu  $\Delta l = 0,4 \text{ m}$  față de poziția

inițială. Să se calculeze: a) presiunile  $p_1$  și  $p_2$  din fiecare compartiment; b) forța  $F$  ce trebuie să acționeze asupra pistonului pentru a-l menține în noua poziție; c) masa  $\Delta m$  de oxigen ce trebuie eliminată dintr-un compartiment pentru ca pistonul rămas liber, să nu se deplaseze ( $\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ kg/kmol}$ ). **R:**  $p_1 = 0,55 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $F = 8,9 \cdot 10^3 \text{ N}$ ,  $\Delta m = 0,0288 \text{ kg}$ .

**10.** Într-o cameră de automobil cu volumul  $V = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$ , presiunea aerului este  $p_1 = 0,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ . Câte apăsări de piston trebuie să se exercite asupra unei pompe de mână pentru a crește presiunea aerului la  $p_f = 1,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ , dacă volumul pompei este  $V = 3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$  iar presiunea atmosferică  $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$ . **R:**  $n = 40$ .

**11.** Să se arate că adiabata, unui gaz perfect descrește mai repede decât izoterma aceluiași gaz.

**12.** În figură sunt reprezentate diagramele a două transformări izobare, respectiv, izocore ale unei aceleiași cantități de gaz ideal. Să se indice: a) care



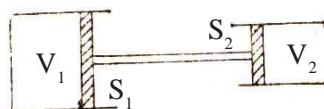
din presiunile  $p_1$  sau  $p_2$  este mai mare (fig. a); b) care din volumele  $V_1$  sau  $V_2$  este mai mare (fig. b).

**13.** Să se calculeze diametrul secțiunii transversale a unei conducte prin care circulă azot cu debitul masic  $D_m = 31,4 \text{ kg/min}$  la presiunea  $p = 10^6 \text{ N/m}^2$  și cu viteza  $v = 20 \text{ m/s}$ , dacă temperatura este  $t = 27^\circ \text{ C}$  ( $\mu_{\text{N}} = 28 \text{ kg/kmol}$ ). **R:**  $d = 5,45 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ .

**14.** Printr-o conductă cu secțiunea  $S$ , curge un gaz de masă molară  $\mu$ , la presiunea  $p$  și temperatura  $t$ . Cunoscând debitul de masă  $D_m$  al gazului, să se calculeze: a) debitul de volum; b) viteza medie de curgere a gazului.

**R:**  $D_v = \frac{R(t+273)}{p\mu} D_m$ ,  $v_m = D_v/S$ .

**15.** Doi cilindri orizontali de secțiuni  $S_1 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$  și  $S_2 = 10^{-2} \text{ m}^2$  au pitoanele cuplate rigid cu ajutorul unei tijă (vezi, figura!). În poziția inițială a pistoanelor se cunosc:  $V_1 = 6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ ,  $V_2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ , iar în interiorul și în exteriorul lor se află aer la presiunea



$p_0 = 10^3 \text{ N/m}^3$  și temperatura  $T = 300 \text{ K}$ . Primul cilindru este încălzit la  $T_1 = 500 \text{ K}$ . Să se calculeze: a) presiunile finale în cilindri ( $p_1$ ;  $p_2$ ); b) distanța  $x$  pe care se deplasează pitoanele; c) forța de comprimare din tijă.

**R:**  $p_1 = 1,2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $p_2 = 1,6 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ ,  $x = 0,075 \text{ m}$ ,  $F = 15,6 \text{ kN}$ .

**16.** Două corpuri de pompă identice A și B, cu secțiunea  $S = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$ , sunt închise cu două pistoame legate solidar (vezi, figura!). Lungimile  $AP = P'B = a = 0,2 \text{ m}$ , iar cilindrii conțin aer la  $t_1 = 27^\circ \text{ C}$ , și presiunea  $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$ . Se încălzește vasul A



până la temperatura  $t'_1 = 227^\circ \text{ C}$ . Să se calculeze: a) deplasarea  $x$  a pistonului și presiunea finală  $p'_2$  în vasul B; b) care va fi presiunea finală  $p''_1$  în vasul A dacă se readuce vasul A la temperatura  $t_1$ , menținând fixe pistoamele P și P'; c) ce masă de aer trebuie scoasă din vasul B pentru ca poziția pistoanelor P și P' să rămână fixă ( $\mu_{\text{aer}} = 28,9 \text{ kg/kmol}$ )?

**R:**  $x = 5 \text{ cm}$ ,  $p'_2 = \frac{4}{3} \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ ,

$p''_1 = \frac{4}{5} \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $\Delta m = 0,00372 \text{ kg}$ .

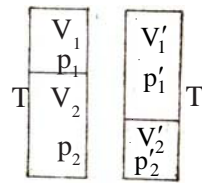
**17.** Un vas cilindric este împărțit cu ajutorul unui piston termoizolant în două părți de volume  $V_1$  și  $V_2$  conținând același gaz la presiunile  $p_1$  și  $p_2$ , având aceeași temperatură. Încălzind gazele pâna la temperaturile  $T_1$ , respectiv  $T_2$  să se calculeze: a) cu cât se va modifica volumul gazelor  $\Delta V$ , dacă pistonul se poate deplasa liber; b) care este raportul densităților și al numărului de moli, din cele două vase, în stările

inițială  $\left( \frac{p_1}{p_2}; \frac{V_1}{V_2} \right)$  și finală  $\left( \frac{p'_1}{p'_2}; \frac{V'_1}{V'_2} \right)$ .

**R:**  $\Delta V = \frac{V_1 V_2 (p_1 T_1 - p_2 T_2)}{p_1 V_1 T_1 + p_2 V_2 T_2}$ ,  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{p_1}{p_2}$ ,  $\frac{p'_1}{p'_2} = \frac{T_2}{T_1}$ .

**18.** Un cilindru orizontal, de volum  $V = 6 \text{ litri}$  este împărțit în două compartimente de un piston termoizolant, care se poate deplasa fără frecare. Inițial pistonul se află în echilibru mecanic. Într-un compartiment se află  $v_1 = 4$  moli la  $T_1 = 300 \text{ K}$  iar în celălalt  $v_2 = 6$  moli din alt gaz, la temperatura  $T_2 = 400 \text{ K}$ . Să se calculeze: a) volumele ocupate de cele două gaze; b) temperaturile la care pistonul se află la jumătatea cilindrului, presiunea rămânând neschimbată. **R:**  $V_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ ,  $V_2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ ,  $T_1 = 450 \text{ K}$ ,  $T'_2 = 300 \text{ K}$ .

**19.** Un cilindru este închis la ambele capete și conține un gaz oarecare, fiind împărțit în două părți de un piston mobil (vezi, figura!). În cele două

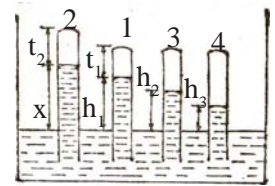


compartimente se află aceeași cantitate de gaz. Știind că la temperatura  $T$  raportul volumelor este  $\frac{V_1}{V_2} = n$ , să se calculeze

valoarea raportului  $\frac{V'_1}{V'_2}$  la temperatura  $T'$ .

**R:**  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n^2 - 1}{2nT'} T + \sqrt{1 + \frac{T^2}{T'^2} \cdot \frac{(n^2 - 1)^2}{4n^2}}$ .

**20.** Un tub barometric cu secțiunea  $S = 1 \text{ cm}^2$  se umple cu mercur și se scufundă cu capătul deschis într-o cuvă cu mercur. Se introduce în camera barometrică  $V_1 = 20 \text{ cm}^3$  aer. În această situație, înălțimea coloanei de Hg din tub va fi  $h_1 = 40 \text{ cm}$ . Considerând presiunea atmosferică normală  $p_0 = 760 \text{ torr}$  și temperatura  $t = 23^\circ \text{ C}$ , să se calculeze: a) ce înălțime trebuie să aibă tubul barometric față de nivelul Hg din cuvă, pentru ca volumul ocupat de aer să crească la  $V_2 = 25 \text{ cm}^3$  (vezi, figura!); b) considerând poziția, inițială, la ce temperatură ar trebui încălzit aerul din camera barometrică, pentru ca volumul să crească la  $V_3 = 25 \text{ cm}^3$ ; c) se introduce în starea inițială în camera barometrică o cantitate de hidrogen, înălțimea coloanei de Hg din tub devenind  $h_4 = 20 \text{ cm}$ . Ce cantitate de hidrogen s-a introdus în tub,  $\mu_{\text{H}} = 2 \text{ g/mol}$ ?



**R:**  $h_{\text{tot}} = 72,2 \text{ cm}$ ,  $T_3 = 421,4 \text{ K}$ ,  $m_{\text{Hg}} = 1,56 \text{ g}$ .

**21.** Într-un barometru cu mercur a pătruns aer, astfel că la  $t_1 = 15^\circ \text{ C}$  el arată o presiune  $p_1 = 704 \text{ torr}$ , când adevărata presiune este  $H_1 = 762 \text{ torr}$ . Tubul barometric are secțiunea  $S = 1 \text{ cm}^2$  și înălțimea  $\ell = 847 \text{ mm}$ . Să se calculeze: a) masa de aer ce a pătruns în barometru; b) presiunea atmosferică dacă același barometru arată la temperatura  $t_2 = 30^\circ \text{ C}$  o presiune  $p_2 = 692 \text{ torr}$  ( $\mu_{\text{aer}} = 28,9 \text{ kg/kmol}$ ).

**R:**  $m_{\text{aer}} = 1,33 \text{ mg}$ ,  $p = 99617 \text{ N/m}^2$ .

**22.** Un barometru cu mercur, având gaz în tubul barometric aflat într-un ascensor mobil, indică presiunea  $p_1 = 0,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  la temperatura  $T_1 = 300 \text{ K}$ . Cu ce accelerație trebuie să urce liftul pentru ca barometrul să indice aceeași presiune la temperatura  $T_2 = 280 \text{ K}$ ? Presiunea atmosferică în cabină rămâne aceeași  $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$ . **R:**  $a = 0,65 \text{ m/s}^2$ .

**23.** Un gaz suferă o transformare izobară în care i se ridică temperatura cu  $\Delta T$ . Să se calculeze: a)



temperatura inițială  $T_1$  a gazului pentru care volumul acestuia se mărește cu  $1/n$  din valoarea inițială; b) temperatura inițială  $T_1'$ , pentru care volumul gazului

se mărește de  $n$  ori. **R:**  $T_1 = n\Delta T$ ,  $T_1' = \frac{\Delta T}{n-1}$ .

**24.** Într-un tub cilindric orizontal, deschis la ambele capete se află două pistoane ușoare, cu secțiunea  $S = 10 \text{ cm}^2$ , legate printr-un fir, care se pot mișca fără frecare. Presiunea și temperatura aerului, în volumul dintre cele două pistoane și în exterior, sunt  $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$  și  $t = 27^\circ \text{ C}$ . Până la ce temperatură  $t_1$  poate fi încălzit aerul, delimitat de cele două pistoane, astfel ca firul ce leagă pistoanele să nu se rupă? Tensiunea maximă suportată de fir este  $F = 30 \text{ N}$ .

**R:**  $T_1 = 399 \text{ K}$ .

**25.** Într-un cilindru cu piston se află aer la presiunea  $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  și temperatura  $T_1 = 300 \text{ K}$ . Să se afle masa  $m$  ce trebuie așezată deasupra pistonului, când gazul din cilindru a fost încălzit până la  $T_2 = 400 \text{ K}$ , pentru ca volumul gazului să rămână constant. Secțiunea pistonului este  $S = 30 \text{ cm}^2$ .

**R:**  $m = 20 \text{ kg}$ .

**26.** Într-un recipient cu volumul  $V_1 = 40 \text{ dm}^3$  se găsește oxigen la  $p_1 = 1,5 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$  și  $t_1 = 27^\circ \text{ C}$ . Să se calculeze: a) masa oxigenului din recipient; b) densitatea gazului în condițiile date ( $\rho_1$ ) și în condiții normale ( $\rho_0$ ); c) temperatura maximă la care se poate încălzi recipientul dacă rezistă la presiunea  $p_2 = 2 \cdot 10^7$

$\text{N/m}^2$  ( $\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ kg/kmol}$ ). **R:**  $m_0 = 7,7 \text{ kg}$ ,  $\rho_1 = 192,5 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_0 = 1,41 \text{ kg/m}^3$ ,  $T_2 = 400 \text{ K}$ .

**27.** Un balon de sticlă a fost cântărit succesiv la aceeași temperatură, în următoarele condiții: a) vidat, găsindu-se masa  $m_1 = 200 \text{ g}$ ; b) umplut cu aer la presiunea atmosferică normală, găsindu-se  $m_2 = 204 \text{ g}$ ; c) umplut cu un gaz la presiunea  $p = 1,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ , găsindu-se  $m_3 = 210 \text{ g}$ . Se cere masa molară  $\mu_g$  a gazului necunoscut ( $\mu_{\text{aer}} = 29 \text{ g/mol}$ ).

**R:**  $\mu_g = 48,3 \text{ g/mol}$ .

**28.** Să se calculeze volumul  $V_0$  ocupat la presiunea atmosferică  $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$  de aerul evacuat dintr-un recipient cu volumul  $V = 10 \text{ litri}$ , dacă presiunea din recipient scade de la  $p_1 = 1,5 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$  la  $p_2 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ , iar temperatura  $T$  rămâne constantă.

**R:**  $V_0 = 0,135 \text{ m}^3$ .

**29.** Un cilindru închis la ambele capete și prevăzut cu un piston mobil conține  $m_1 = 40 \text{ g}$   $\text{O}_2$  într-

un compartiment și  $m_2 = 70 \text{ g}$   $\text{N}_2$  în celălalt. Se cunosc lungimea tubului  $L = 1 \text{ m}$ , masa pistonului  $m = 2 \text{ kg}$ , temperatura comună  $T = 300 \text{ K}$ . Să se determine poziția pistonului în cazurile: a) cilindrul este orizontal; b) cilindrul este vertical având compartimentul cu oxigen deasupra. Se neglijează dimensiunile pistonului ( $\mu_1 = 32 \text{ kg/kmol}$ ,  $\mu_2 = 28 \text{ kg/kmol}$ ). **R:**  $\ell_1 = 0,33 \text{ m}$ ,  $\ell_2 = 0,67 \text{ m}$ ,  $\ell_1' = 84 \text{ cm}$ ,  $\ell_2' = 16 \text{ cm}$ .

**30.** După câte curse ale pistonului unei pompe de vid cu volumul  $V = 40 \text{ cm}^3$  se reduce presiunea într-un balon de la  $p_i = 10^8 \text{ N/m}^2$  la  $p_f = 10 \text{ N/m}^2$ ? Volumul balonului este  $V = 2000 \text{ cm}^3$ .

**R:**  $n = 465$ .

**31.** Într-un recipient cu  $V_1 = 10 \text{ litri}$  se află oxigen la  $t_1 = 17^\circ \text{ C}$  și  $p_1 = 10^6 \text{ N/m}^2$ . Cunoscând masa molară a oxigenului  $\mu = 32 \text{ kg/kmol}$ , se cere: a) masa și densitatea oxigenului din recipient; b) câți moli de oxigen trebuie scoși din recipient pentru ca presiunea să scadă la valoarea  $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ , temperatura rămânând constantă.

**R:**  $m_1 = 0,13 \text{ kg}$ ,  $\rho_1 = 13 \text{ kg/m}^3$ ,  $\Delta v = 33 \text{ moli}$ .

**32.** Într-un recipient cu pereții rigizi se află  $m_1 = 20 \text{ kg}$  oxigen la temperatura  $t_1 = 27^\circ \text{ C}$ . Ce cantitate de oxigen trebuie evacuată în ipoteza că gazul se încălzește la  $t_2 = 59^\circ \text{ C}$ , presiunea rămânând constantă ( $\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ kg/kmol}$ ). **R:**  $\Delta m = 1,93 \text{ kg}$ .

**33.** Pentru determinarea densității unui gaz s-a procedat în felul următor: s-a umplut un balon de sticlă de volum  $V$  cu gazul studiat la o presiune  $p_1$ . Masa balonului cu gaz a fost  $m_1$ . Apoi s-a scos o parte din gaz, până ce presiunea a ajuns la  $p_2$ , iar masa balonului cu restul de gaz a fost  $m_2$ . Știind că determinarea s-a făcut la o temperatură constantă  $T$ , să se calculeze densitatea gazului în condiții normale.

**R:**  $\rho_0 = \frac{m_1 - m_2}{p_1 - p_2} \cdot \frac{T}{V} \cdot \frac{p_0}{T_0}$ .

**34.** Într-o butelie se află azot la temperatura  $T_1 = 300 \text{ K}$  și presiunea  $p_1 = 1,5 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$ . Din butelie s-a consumat azot pentru o experiență. La temperatura  $T_2 = 280 \text{ K}$  presiunea gazului este  $p_2 = 0,6 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$ , iar masa gazului a scăzut cu  $\Delta m = 3,2 \text{ kg}$ . Să se determine: a) numărul de moli de azot în starea inițială; b) masa de azot rămasă în butelie.

**R:**  $\nu_1 = 200 \text{ mol}$ ,  $m = 2,4 \text{ kg}$ .

■ **Probleme de Fizică pentru liceu, de Gabriela CONE și alții, editura Academiei, 1986**



## Clasa a XI-a

1. Cunoscând vitezele  $v_1 = 3 \text{ cm/s}$  și  $v_2 = 5 \text{ cm/s}$  corespunzătoare elongațiilor  $x_1 = 6 \text{ cm}$  și  $x_2 = 4 \text{ cm}$ , să se determine: a) amplitudinea și perioada oscilației armonice; b) accelerația maximă.

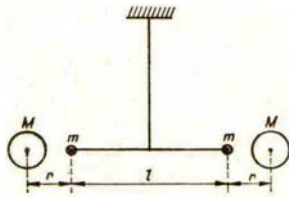
**R:**  $A = 6,87 \text{ cm}$ ,  $T \approx 7 \text{ s}$ ,  $a_{\max} = 4,4 \text{ m/s}^2$ .

2. Un pendul matematic este construit dintr-o masă punctuală suspendată de o tijă metalică de masă neglijabilă. Acest pendul înaintează cu 7 secunde în 24 ore, la temperatura de  $0^\circ \text{C}$  și rămâne în urmă cu 9 secunde în 24 ore, la temperatura de  $20^\circ \text{C}$ . Să se determine coeficientul de dilatație a metalului tije.

**R:**  $\alpha \approx 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ grad}^{-1}$ .

3. Un ceas bate secunda la suprafața Pământului. Cu cât va rămâne în urmă într-o zi, dacă: a) este ridicat la o altitudine de 200 m; b) este coborât într-o mină adâncă de 200 m. Raza Pământului:  $R = 6370 \text{ km}$ . **R:**  $T_a = 1,000031 \text{ s}$ ,  $T_b = 1,000016 \text{ s}$ .

4. Două sfere mici de masă  $m$  sunt plasate la capetele unei tije suspendate, fără greutate, de lungime  $L$ , între două sfere mari de masă  $M$ ; distanța dintre centrele unei sfere mici și unei sfere mari este  $r$ , pe direcția tije (vezi, figura!). Să se determine perioada micilor oscilații ale acestui pendul de



torsiune. Numeric:  $m = 1 \text{ g}$ ,  $M = 20 \text{ kg}$ ,  $\ell = 1 \text{ m}$ ,  $r = 16 \text{ cm}$ , constanta universală de atracție  $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ . **R:**  $T = 19,5 \cdot 10^3 \text{ s}$ .

5. De un resort cu coeficient de elasticitate  $k$  este legat un fir, iar de fir un corp de masă  $m$ . La ce distanță se poate trage în jos corpul, pentru ca firul,

să rămână întins în timpul oscilațiilor? **R:**  $X_{\max} = \frac{mg}{k}$ .

6. Pe o scândură orizontală se află o masă  $m$ . Scândura efectuează oscilații armonice în plan vertical cu perioada  $T$  și amplitudinea  $A$ . Să se determine apăsarea masei asupra scândurii. Cu ce amplitudine trebuie să oscileze scândura pentru ca masa să se desprindă de scândură?

**R:**  $N = m(g + A\omega^2 \cos \omega t)$ , dacă  $A > \frac{g}{\omega^2}$ .

7. Un corp de masă  $m_2$  este așezat peste un corp de masă  $m_1$  legat de un resort al căru coeficient de elasticitate este  $k$ . Se imprimă sistemului viteza inițială  $v_0$ . Să se calculeze: coeficientul de frecare

minim dintre  $m_1$  și  $m_2$  pentru ca în timpul oscilațiilor, corpul  $m_2$  să nu cadă de pe corpul  $m_1$ , dacă între corpul  $m_1$  și suprafața orizontală nu există frecare, și amplitudinea oscilațiilor ansamblului. Numeric:  $m_1 = 3 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 1 \text{ kg}$ ,  $k = 40 \text{ N/m}$ ,  $v_0 = 2 \text{ m/s}$ . **R:**  $\mu_{\min} = 0,644$ .

8. Un punct material de masă  $m = 2 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$  execută o mișcare oscilatorie armonică, descrisă de

ecuația:  $x = 0,05 \sin\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}\right)$ . a) După cât timp

accelerația devine  $a = \frac{\sqrt{3}}{2} a_{\max}$ ? b) Să se construiască

graficul dependenței de timp a forței  $F$  ce acționează asupra punctului material și să se afle  $F_{\max}$ . c) Să se construiască graficul dependenței de timp a energiilor cinetică și potențială. d) Să se determine după cât timp raportul energiilor cinetică și potențială este egal cu 1

și ce valoare are acest raport pentru  $x = \frac{A}{2}$ .

**R:**  $t = 2[3k - 1 + (-1)^{k+1}]$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots$ ,  $F_{\max} = 0,274 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ ,  $t = (3k - \frac{1}{2})\text{s}$ ,  $\frac{E_c}{E_p} = 3$ .

9. a) Să se scrie ecuația mișcării oscilatorii armonice a cărei amplitudine este de  $A = 4 \text{ cm}$ , dacă într-un minut se efectuează 120 de oscilații complete, iar faza inițială este de  $\Phi_0 = 30^\circ$ . b) După cât timp

elongația este  $\frac{\sqrt{2}}{2}A$  și ce viteză are corpul în acest

moment? **R:**  $x = 4 \sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$ ,  $t = \frac{12k + 3(-1)^k - 2}{48} \text{ s}$ ,

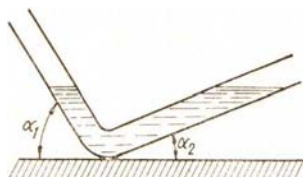
$v = (-1)^k 8\sqrt{2}\pi \text{ cm/s}$ .

10. Pe un drum cu adâncituri la distanțe egale  $\ell = 40 \text{ cm}$  este împins un cărucior de masă  $m = 9 \text{ kg}$ , prevăzut cu două resorturi identice. Știind că la o viteză de  $v = 0,6 \text{ m/s}$ , căruciorul balansează puternic (este îndeplinită condiția de rezonanță), să se determine constanta elastică a resorturilor. **R:**  $k = 400 \text{ N/m}$ .

11. Un cilindru omogen, de înălțime  $h = 16 \text{ cm}$  este parțial scufundat într-o baie care conține o soluție de apă cu sare, de densitate  $\rho_a = 1,2 \text{ g/cm}^3$ . Fiind apăsător ușor și apoi lăsat liber, cilindrul execută oscilații armonice pe verticală, cu perioada  $T = 0,7 \text{ s}$ . Să se

afle densitatea  $\rho_c$  a materialului din care este confecționat cilindrul. **R:**  $\rho = 0,913 \text{ g/cm}^3$ .

**12.** Un lichid umple un tub încovoiat, ale cărui brațe fac cu orizontala unghiurile  $\alpha_1$  și  $\alpha_2$  (vezi, figura!). Lungimea coloanei de lichid este  $l$ . Să se determine perioada micilor oscilații, dacă lichidul este scos din poziția de echilibru (se neglijează forțele capilare și viscozitatea).



$$\mathbf{R:} T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g(\sin\alpha_1 + \sin\alpha_2)}}$$

**13.** Un pendul de lungime  $l$  este plasat într-un ascensor ce pornește din repaus cu accelerația  $a$  timp de  $t_1$  secunde, după care își continuă mișcarea uniformă și spre a se opri frânează tot cu  $a$ . Știind că în total ascensorul a parcurs  $h$  metri, să se calculeze numărul de mici oscilații efectuate de pendul în cursul

mișcării ascensorului. Numeric:  $l = 0,2 \text{ m}$ ,  $a = \frac{g}{10}$ ,

$t_1 = 8 \text{ s}$ ,  $h = 200 \text{ m}$ . **R:**  $n = 40$  oscilații.

**14.** Se plasează într-un ascensor un pendul matematic și un pendul elastic. Ascensorul se deplasează cu accelerație constantă  $a$  pe verticală. Cum se modifică perioadele mișcărilor oscilatorii ale celor două pendule?

**15.** De capetele unui resort cu coeficient de elasticitate  $k$  se fixează două sfere cu masele  $m_1$  și  $m_2$  și se comprimă resortul. Considerând sistemul plasat într-o rachetă în stare de imponderabilitate, să se determine perioada de oscilație a resortului. Numeric:  $m_1 = 1 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 2 \text{ kg}$ ,  $k = 5 \text{ N/m}$ .

$$\mathbf{R:} T_1 = T_2 = 2,29 \text{ s.}$$

■ **C. Plăvițiu și alții, Probleme de mecanică fizică și acustică, Editura Didactică și Pedagogică, 1981**

**16.** Legea de mișcare a unui oscilator de masă  $m = 2 \text{ g}$  este  $y = 4(\sin 20t - \sqrt{3} \cos 20t)$  (cm). Să se afle: a) amplitudinea și faza inițială a mișcării; b) viteza maximă a oscilatorului în cursul mișcării și momentul la care se realizează, socotit din momentul la care a început mișcarea; c) energia totală a mișcării; d) forța maximă care acționează asupra oscilatorului.

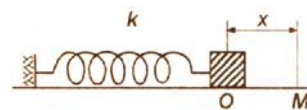
$$\mathbf{R:} A = 8 \text{ cm}, \varphi_0 = -\frac{\pi}{3} \text{ rad}, v_{\max} = 1,6 \text{ m/s}, t = 0,052 \text{ s}, E_t = 2,56 \text{ mJ}, F_{\max} = 64 \text{ mN.}$$

**17.** Un resort orizontal este fixat la un capăt, iar

la celălalt este prins un corp de masă  $m = 0,2 \text{ kg}$ . Constanta elastică a resortului este  $k = 640 \pi^2 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ . Spre corpul de masă  $m$  este proiectat pe direcția resortului un corp identic și având viteza  $v$ . După ciocnire cele două corpuri se deplasează împreună, sistemul oscilând cu amplitudinea  $A = 4 \text{ cm}$ . Calculați: a) pulsația mișcării; b) legea de oscilație a sistemului; c) viteza  $v$  a corpului care a produs ciocnirea; d) energia cinetică a mișcării când  $y_1 = 2 \text{ cm}$ ; e) elongația mișcării pentru care energia cinetică este egală cu energia potențială. **R:**  $\omega = 40\pi \text{ rad/s}$ ,  $y = 4 \sin 40\pi t$  (cm),  $v = 10 \text{ m/s}$ ,  $E_c = 1,89 \text{ J}$ ,  $y = 2\sqrt{2} \text{ cm}$ .

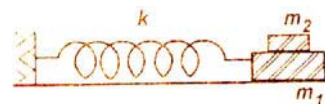
**18.** Constanta elastică a unui resort este  $k = 50 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ . Se leagă la un capăt

al resortului un corp de masă  $m = 0,5 \text{ kg}$  (vezi, figura!), astfel încât resortul este netensionat. Se imprimă corpului de masă  $m$  viteza  $v_0 = 1 \text{ ms}^{-1}$  în sensul destinderii resortului. Știind că deplasarea corpului pe suprafață se face cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind  $\mu = 0,6$ , calculați distanța  $OM$  la care se oprește corpul prima dată. **R:**  $X = 6 \text{ cm}$ .



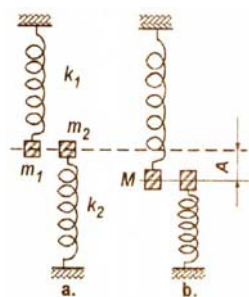
**19.** Peste un disc de masă  $m_1 = 0,8 \text{ kg}$  este așezat un corp de masă  $m_2 = 0,2 \text{ kg}$ . Discul este legat de un resort (vezi, figura!) a cărui constantă

elastică este  $k = 100 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ . Între corpul de masă  $m_1$  și suprafața orizontală nu se exercită forțe de frecare. Se imprimă sistemului viteza inițială  $v_0 = 0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Să se calculeze: a) amplitudinea oscilațiilor sistemului; b) valoarea minimă a coeficientului de frecare dintre corpurile de mase  $m_1$  și  $m_2$  pentru ca  $m_2$  să nu alunece peste  $m_1$ . **R:**  $A = 2 \text{ cm}$ ,  $\mu \geq 0,2$ .



**20.** Un corp fixat la capătul unui resort oscilează armonic cu perioada  $T_1 = 0,2 \text{ s}$ . Se leagă mai întâi în serie și apoi în paralel cu resortul dat un la doilea resort de constantă  $k_2 = 2k_1$ . Calculați perioadele oscilațiilor sistemului nou format. **R:**  $T_1 = 0,245 \text{ s}$ ,  $T_2 = 0,116 \text{ s}$ .

**21.** Două resoarte se află suspendate în plan vertical ca în figura a. Resoartele se află în repaus, corpurile de mase  $m_1$  și  $m_2$  aflându-se în plan orizontal. Se deplasează corpurile pe distanța  $A = 5 \text{ cm}$  (figura b) și se lasă libere. Să se afle: a) legile de mișcare ale celor două



corpuri; b) intervalul de timp după care corpurile trec simultan prin M, repetând mișcarea de la momentul inițial; c) vitezele cu care corpurile trec prin poziția de echilibru; d) raportul energiilor celor două corpuri. Se dau:  $m_1 = 1 \text{ kg}$ ;  $m_2 = 1,5 \text{ kg}$ ;  $k_1 = 400 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ ;  $k_2 = 486$

$$\text{N} \cdot \text{m}^{-1}. \quad \mathbf{R}: y_1 = 5 \sin\left(20t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}, \quad y_2 = 5 \sin\left(18t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm},$$

$$\Delta t = 3,14 \text{ s}, \quad v_1 = 1 \text{ m/s}, \quad v_2 = 0,9 \text{ m/s}, \quad \frac{E_1}{E_2} = 0,82.$$

**22.** Un pendul gravitațional de lungime  $\ell = 0,25 \text{ m}$  este scos din poziția de echilibru de unghiul  $\alpha_0 = 3^\circ$  față de direcția verticală. Se lasă pendulul liber. Să se afle: a) perioada de oscilație, pulsația și legea de mișcare a corpului fixat de fir; b) viteza maximă a mișcării corpului. Se dau:  $\sin 3^\circ = 3^\circ \text{ (rad)} = 0,05234$ ;

$$g \approx \pi^2. \quad \mathbf{R}: T = 1 \text{ s}, \quad \omega = 2\pi \text{ rad/s}, \quad y = 1,3 \sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm},$$

$$v_{\max} = 8,164 \text{ cm/s}.$$

**23.** Un corp de masă  $m = 0,1 \text{ kg}$  este fixat la capătul unui fir de lungime  $\ell = 0,64 \text{ m}$ . Se scoate firul din poziția de echilibru astfel încât să formeze cu direcția verticală unghiul  $\alpha_0 = 45^\circ$ . Să se afle: a) perioada mișcării în condiții de izocronism; b) energia cinetică și potențială a corpului de masă  $m$  în momentul în care firul formează cu verticala unghiul  $\alpha = 30^\circ$  (considerați energia potențială nulă pentru  $\alpha = 0$ ); c) tensiunea din fir când unghiul format de fir cu verticala este  $\alpha = 30^\circ$ .  $\mathbf{R}: T = 1,6 \text{ s}, E_c = 0,1 \text{ J}, E_p = 84,67 \text{ mJ}, F = 1,16 \text{ N}.$

**24.** Un pendul gravitațional bate secunda la ecuator și la nivelul mării. Se transportă pendulul la altitudinea  $h = 318,5 \text{ km}$ . Ce diferență de durată va înregistra acest pendul față de un pendul identic aflat la sol în decurs de  $t = 4 \text{ ore}$ ? ( $R_p = 6370 \text{ km}$ ). Ce lungime ar trebui să aibă pendulul la altitudinea  $h$  pentru a avea aceeași perioadă ca la sol? ( $\pi^2 = g_0$ ).

$$\mathbf{R}: \Delta t = 685,7 \text{ s}, \quad \ell = 0,9 \text{ m}.$$

**25.** Un mobil de masă  $m = 0,2 \text{ kg}$  se deplasează sub acțiunea unei forțe proporționale cu distanța mobilului față de un centru fix și îndreptată spre acest centru. La distanța  $y_1 = 3 \text{ cm}$ , viteza mobilului este  $v_1 = 0,8 \text{ m/s}^{-1}$  iar forța care acționează asupra acestuia este  $F_1 = 2,4 \text{ N}$ . Să se scrie legea de mișcare a acestui mobil dacă la momentul inițial se află în poziția de echilibru (faza inițială nulă).  $\mathbf{R}: y = 5 \sin 20t.$

**26.** Un mobil de masă  $m = 2 \text{ g}$  pleacă din poziția

de echilibru cu viteza  $v_0 = 0,6 \text{ m/s}^{-1}$  într-o mișcare oscilatorie armonică. La distanța  $x_1 = 0,1 \text{ m}$  față de poziția de echilibru viteza mișcării este  $v_1 = 0,3\sqrt{3} \text{ m/s}$ . a) Aflați legea de mișcare a mobilului. b) Calculați forța care acționează asupra mobilului la distanța de  $0,1 \text{ m}$  față de poziția de echilibru.

$$\mathbf{R}: X = 0,2 \sin 3t \text{ (m)}, \quad F = 1,8 \text{ mN}.$$

**27.** Un oscilator liniar care oscilează cu amplitudinea  $A = 2 \text{ cm}$  se află după  $t_1 = 0,01 \text{ s}$  de la începutul mișcării la distanța  $y_1 = \sqrt{2} \text{ cm}$  de poziția de echilibru. Să se calculeze (faza inițială nulă): a) pulsația și perioada oscilațiilor; b) viteza oscilatorului în poziția dată; c) accelerația mișcării oscilatorului în momentul în care elongația este maximă.  $\mathbf{R}: \omega = 25\pi \text{ rad}, T = 0,08 \text{ s}, a_{\max} = 123,245 \text{ m/s}^2, v_1 = 0,25\sqrt{2}\pi \text{ m/s}.$

**28.** Un corp cilindric vertical de lungime  $\ell_0 = 0,54 \text{ m}$ , secțiune  $S = 5 \text{ cm}^2$  și densitate  $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$  este introdus în apă. Din poziția de echilibru corpul este deplasat pe verticală în jos pe distanța  $A = 2 \text{ cm}$ . Se lasă corpul liber. Neglijând forțele de frecare cu aerul și apa: a) arătați că forța care acționează asupra corpului este de tip elastic; b) calculați perioada mișcării oscilatorii; c) aflați legea de mișcare a corpului; d) evaluați energia corpului în cursul mișcării.

$$\mathbf{R}: T = 1,2 \text{ s}, \quad y = 2 \sin \pi \left( \frac{3}{3} t + \frac{1}{2} \right), \quad v_{\max} = \frac{\pi}{30} \text{ m/s},$$

$$E_t = 9,86 \cdot 10^{-4} \text{ J}.$$

**29.** Un tub în formă de U conține o coloană de lichid de densitate  $\rho$ . Aria secțiunii tubului este  $S = 1 \text{ cm}^2$ , iar lungimea coloanei de lichid din tub este  $\ell = 0,5 \text{ m}$ . Se produce o denivelare a lichidului din cele două ramuri având valoarea  $2A = 8 \text{ cm}$ . Să se arate că: a) lăsând liber lichidul, acesta va oscila armonic (se neglijează frecările și forțele de vâscozitate); b) perioada de oscilație a coloanei de lichid este egală

cu perioada unui pendul gravitațional de lungime  $\frac{1}{2}$

( $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$ ); c) energia cinetică maximă a mișcării coloanei de lichid este egală cu energia potențială gravitațională inițială a coloanei de lichid.

$$\mathbf{R}: T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{2g}} \approx 1 \text{ s}.$$

**30.** La adâncimea  $h = 1,225 \text{ m}$  sub apă se află un corp de mici dimensiuni și masă  $m = 5 \text{ g}$ . Neglijând forțele de rezistență cu aerul și cu apa arătați că, lăsat

liber, corpul are o mișcare periodică și calculați: a) densitatea corpului dacă distanța parcursă în aer este  $h$ ; b) perioada mișcării; c) energia corpului în timpul mișcării. (Alegeți suprafața liberă a apei ca suprafață de energie potențială nulă).

**R:**  $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$ ,  $T = 2 \text{ s}$ ,  $E_t = 6 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ .

**31.** De un resort a cărui constantă elastică este  $k = 10^3 \text{ N/m}$  este suspendat un corp de masă  $m = 0,1 \text{ kg}$ . Se produc oscilații ale corpului astfel încât la distanța  $y_1 = 3 \text{ cm}$  față de poziția de echilibru impulsul

corpului este  $H_1 = 0,3\sqrt{3} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ . a) Scrieți legea de oscilație a sistemului (faza inițială nulă). b) Calculați valoarea maximă a impulsului corpului în timpul mișcării. c) Calculați energia cinetică și potențială a mișcării când elongația este  $y_2 = 2 \text{ cm}$ .

**R:**  $y = 6\sin 100t \text{ (cm)}$ ,  $p_{\max} = 0,6 \text{ (kgm)/s}$ ,  $E_p = 0,2 \text{ J}$ ,  $E_c = 1,6 \text{ J}$ .

**32.** Densitatea unui corp fixat la capătul unui fir este  $\rho = 2,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ . Pendulul astfel format oscilează în atmosfera de densitate  $\rho_0 = 1,3 \text{ kg/m}^3$ . Dați o relație de calcul a perioadei acestui pendul în funcție de perioada lui în vid ( $T_0$ ). Se neglijează

frecările. **R:**  $T = T_0 \sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}} = 1,00025T_0$ .

**33.** Se plasează într-un ascensor un pendul gravitațional și un pendul elastic. Ascensorul se deplasează vertical în sus cu accelerația constantă  $a$ . În ce măsură mișcările oscilatorii ale celor două pendule se modifică datorită mișcării ascensorului? Faceți comparație cu mișcările oscilatorii ale pendulelor în cazul în care ascensorul se află în repaus.

**34.** Un pendul gravitațional efectuează 30 oscilații pe minut. În cursul oscilației masa pendulului urcă la distanța  $h = 0,244 \text{ cm}$  față de poziția de echilibru. Considerând  $g \approx \pi^2 \approx 10$ , să se afle: a) perioada oscilațiilor și lungimea pendulului; b) amplitudinea oscilațiilor; c) raportul dintre energia cinetică și potențială a oscilatorului în momentul în care elongația este egală cu un sfert din amplitudine.

**R:**  $T = 2 \text{ s}$ ,  $\ell = 1 \text{ m}$ ,  $A = 6,976 \text{ cm}$  unde  $\alpha_0 = 4^\circ$ ,

$$\frac{E_c}{E_p} = 15.$$

**35.** Un pendul de lungime  $\ell_0 = 0,2 \text{ m}$  este plasat într-un ascensor. Cursa ascensorului este  $h = 200 \text{ m}$ . Plecând din repaus ascensorul se deplasează cu

accelerația  $a_1 = \frac{g}{10}$  în timp  $t_1 = 8 \text{ s}$ , după care își continuă mișcarea uniform și spre a se opri la înălțimea

$h$  frânează cu aceeași valoare a accelerației ( $a_3 = \frac{g}{10}$ ).

Calculați numărul de oscilații efectuat de pendul în cursul mișcării ascensorului. **R:**  $n = 26,28$  oscilații.

**36.** O rachetă se deplasează vertical în sus cu accelerația  $a = \frac{g}{2}$ . În rachetă se află un pendul

gravitațional care la sol oscilează cu perioada  $T_0 = 3 \text{ s}$  și amplitudinea unghiulară  $\alpha_0 = 60^\circ$ . Ce perioadă și ce amplitudine va avea pendulul în timpul deplasării rachetei? **R:**  $T = 2,45 \text{ s}$ ,  $\alpha = 48^\circ 20'$ .

■ *prof. Ioan Driucă ZELETIN,*  
*prof. Armand POPESCU*

## Clasa a XII-a

**1.** Un fascicul de raze paralele de lumină cu frecvența de  $5,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ , incident perpendicular pe o suprafață plană ce reflectă 30 % din energia incidentă, produce asupra ei o presiune egală cu  $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ Pa}$ . Calculați concentrația fotonilor în fasciculul incident.

**R:**  $c = 5,27 \cdot 10^{12} \text{ fotoni/m}^2$ .

**2.** Pe o suprafață plană cu aria de  $50 \text{ cm}^2$  cade normal un fascicul de lumină. Energia incidentă pe suprafață în fiecare secundă este egală cu  $0,6 \text{ J/s}$ . Calculați presiunea exercitată de lumină pe această suprafață în două cazuri: a) suprafața reflectă complet lumina incidentă; b) suprafața o absoarbe complet.

**R:**  $P_1 = 8 \cdot 10^{-7} \text{ Pa}$ ,  $P_2 = 4 \cdot 10^{-7} \text{ Pa}$ .

**3.** Presiunea produsă de radiația vizibilă cu lungimea de undă de  $550 \text{ nm}$  pe o suprafață plană cu aria de  $5 \text{ cm}^2$  este egală cu  $4 \cdot 10^{-7} \text{ Pa}$ . Să se calculeze numărul de fotoni incidenți pe această suprafață timp de  $2 \text{ s}$ , considerând că suprafața reflectă jumătate din fotonii incidenți pe ea. **R:**  $n = 2,21 \cdot 10^{17}$  fotoni.

**4.** Perpendicular pe suprafață plană opacă, având aria de  $5 \text{ cm}^2$ , cad în fiecare secundă  $4 \cdot 10^{13}$  fotoni, lungimea de undă respectivă este egală cu  $410 \text{ nm}$ . Calculați presiunea produsă de fotoni pe această suprafață, considerând că 40 % din ei sunt absorbiți.



**R:**  $p = 2,21 \cdot 10^{16}$  Pa.

**5.** Un bec electric cu puterea de 120 W emite lumină în toate direcțiile uniform. La distanța de 0,8 m de bec se află o oglinjoară mică a cărei arie este egală cu 10 cm<sup>2</sup>. Determinați forța de presiune exercitată de lumina incidentă perpendicular pe oglinjoară, considerând că ea reflectă complet lumina.

**R:**  $F = 0,1$  nN.

**6.** În urma împrăștierii razelor Roentgen pe electronii liberi frecvența lor s-a micșorat de la  $4 \cdot 10^{19}$  Hz până la  $2,5 \cdot 10^{19}$  Hz. Calculați valoarea unghiului de împrăștiere. **R:**  $\theta \approx 150^\circ$ .

**7.** În urma interacțiunii cu un electron liber aflat în repaus fotonul cu energia de 350 keV și-a modificat direcția mișcării sale cu  $90^\circ$ . Să se determine energia fotonului după interacțiune și energia cinetică a electronului de recul. **R:**  $E_{ci} = 189$  keV,  $E_r = 111$  keV.

**8.** Un foton cu frecvența de  $1,50 \cdot 10^{19}$  Hz s-a ciocnit cu un electron liber, modificându-și direcția mișcării cu  $90^\circ$ . Să se determine: a) frecvența fotonului după ciocnire; b) impulsul transmis electronului la ciocnire. **R:**  $\nu = 1,34 \cdot 10^{19}$  Hz,  $p = 1,63 \cdot 10^{-5}$  Ns.

**9.** În urma împrăștierii razelor Roentgen de către electronii liberi sub unghiul de  $120^\circ$  lungimea de undă a razelor a crescut până la 10,75 pm. Determinați energia transmisă electronului. **R:**  $E = 59,1$  KeV.

**10.** Un foton a interacționat cu un electron liber aflat în repaus și, ca rezultat, direcția mișcării sale s-a modificat cu  $120^\circ$ . Să se determine energia fotonului incident, dacă se știe că electronului liber i-a fost transmisă energia cinetică egală cu 400 keV.

**R:**  $E_i = 620$  KeV.

**14.** Cum se explică faptul că presiunea luminii pe suprafață neagră este mai mică decât pe suprafața unei oglinzi?

**15.** Poate oare cometa să se miște cu coada înainte? Argumentați răspunsul.

**R:** Da. La îndepărtarea de Soare.

**16.** Pe o suprafață opacă plană cade normal un fascicul de lumină monocromatică, concentrația fotonilor în el fiind egală cu  $5 \cdot 10^7$  Pa. Considerând că 25% din fotonii incidenti se reflectă, determinați lungimea de undă a luminii respective. **R:**  $\lambda = 597$  nm.

**17.** Variația lungimii de undă a radiației electromagnetice la împrăștierea ei pe electronii liberi nu depinde de lungimea de undă a radiației incidente. Cum se explică faptul că această variație - efectul Compton - se observă în cazul radiației Roentgen și nu se observă în cazul radiației vizibile?

**18.** Explicați prezența în radiația Roentgen împrăștiată nu numai a lungimii de unde mărite (efectul Compton), dar și a lungimii de undă a radiației incidente.

**19.** Care este variația lungimii de undă a radiației electromagnetice la împrăștierea Compton sub un unghi de: a)  $45^\circ$ ; b)  $90^\circ$ .

**R:**  $\Delta\lambda_1 = 0,71$  pm,  $\Delta\lambda_2 = 2,43$  pm.

**20.** Determinați valoarea maximă a variației lungimii de undă la împrăștierea Compton pe electronii liberi. **R:**  $\Delta\lambda = 4,86$  PM.

**21.** În urma ciocnirii fotonului cu un electron liber în repaus lungimea de undă corespunzătoare fotonului de după ciocnire este cu 3,95 pm mai mare decât înainte de ciocnire. Cu ce unghi s-a modificat direcția mișcării fotonului? **R:**  $\alpha = 129^\circ$ .

**22.** Lungimea de undă a radiației Roentgen incidente este egală cu 12 pm. Cât este lungimea de undă a radiației împrăștiate sub un unghi egal cu: a)  $60^\circ$ ; b)  $120^\circ$ . **R:**  $\lambda_1 = 13,2$  pm,  $\lambda_2 = 15,6$  pm.

**23.** Studiind efectul Compton, s-a constatat că razele care după împrăștiere se propagă în direcția ce formează un unghi de  $60^\circ$  cu direcția razelor incidente au lungimea de undă egală cu 10,74 pm. Determinați lungimea de undă a razelor incidente.

**R:**  $\lambda_i = 9,52$  pm.

**24.** Calculați presiunea produsă de lumină asupra balonului sferic cu raza de 3 cm al unui bec de incandescență cu puterea de 60 W. Se consideră că toată puterea se consumă la emisia luminii și că energia luminii emergente constituie 8% din energia luminii emise, restul fiind absorbită de pereții balonului.

**R:**  $p = 1,6 \cdot 10^{-5}$  Pa.

**Culegere de probleme Clasele X-XII, Chișinău 2006**



## Profesorul Gheorghe GORINCU la 90 de ani



S-a născut în 9 noiembrie 1925 în orașul Fălticeni, jud. Suceava. A absolvit Școala Primară și Complementară (7 clase) nr. 2, în anul 1938, în orașul natal; Liceul Comercial în 1947 la Suceava și Facultatea de Credit și Contabilitate a Institutului de Științe Economice din București în anul 1950.

A fost repartizat în orașul natal, deținând funcția de contabil și inspector la sucursala Fălticeni a Băncii Naționale în perioada 1950 - 1952. Din 1952 a fost transferat ca inspector șef la sucursala Brăila a Băncii Naționale și prin cumul ca profesor la Școala Medie Financiară din Brăila până în anul 1959. Din acest an a fost numit profesor la Școala Tehnică Financiară până în anul 1965. În perioada 1965 - 1975 fiind profesor la Liceul Economic a deținut și funcția de director adjunct. Din anul 1975 până în anul 1986, când s-a pensionat a fost director al Grupului Școlar Radio - Tv. din Brăila, având ca obiect de predare Organizarea întreprinderilor.

### Activitatea publicistică:

- a publicat peste 20 articole, studii, cercetări și opinii privind operațiunile bancare;
- a publicat circa 20 de articole studii și opinii privind activitatea didactică.

Materialele au apărut în presa vremii de specialitate și de informație: Revista „Evidența contabilă”, Revista „Finanțe și Credit”, Gazeta Finanțelor, Gazeta învățământului din București și ziarul „Înainte” din Brăila.

### VOLUME PUBLICATE CA AUTOR

1. **CONTABILITATEA PRACTICĂ**, Editura Științifică, București, 1973.
2. **PRACTICUM ÎN CONTABILITATEA AGRICOLĂ**, Editura Ceres, București, 1977;
3. **DICȚIONARUL ECONOMIEI DE PIAȚĂ**, Editura Porto-Franco, Galați, 1991.

### VOLUME PUBLICATE ÎN COLABORARE

1. **BRĂILA 625 ÎN DATE CRONOLOGICE**, 1368- 1993, în colaborare cu prof. Florica Gorincu.
2. **DICȚIONARUL ECONOMIEI DE PIAȚĂ**, revizuit și completat, în colaborare cu Universitatea “Constantin Brâncoveanu” din Brăila.

### ACTIVITATEA PUBLICISTICĂ PRIVIND ECONOMIA DE PIAȚĂ

*Perioada 1990-1991:*

A publicat în ziarul “Libertatea” din Brăila circa 20 de articole privind economia de piață, cum au fost:

- Inflație, cauze și efecte;
- Asociațiile familiale de servicii;
- Inflația și circulația bănească și altele

Articole cu un conținut agricol, publicate în ziarul “Bărăganul brăilean”, circa 10 articole, cum au fost:

- Marea și bogata moșie a Vizirului;
- Despre ovine, cabaline, cereale, vița-de-vie și altele.

### ACTIVITATEA EDITORIALĂ DIN CADRUL EDITURII

#### DANUBIUS DIN BRĂILA

*Perioada 1991-2010*

- 12 seriale privind economia de piață, cu o colaborare din partea cadrelor didactice universitare de la Universitatea “Al.I. Cuza” din Iași, cum au fost:

- Economia de piață de la A la Z;
- Investițiile în economia de piață;
- Contabilitatea în economia de piață;
- Finanțele publice în economia de piață;
- Comerțul exterior și relațiile de plăți externe etc.



## ACTIVITATEA PUBLICISTICĂ DE CARTE DIN CADRUL EDITURII DANUBIUS DIN BRĂILA

Au fost publicate circa 30 de titluri de carte, de la 200 până la 1000 de pagini, cum au fost:

- ABC-ul comunicării manageriale;
- Conlucrarea interumană în economia de piață;
- Psihologie generală;
- Contabilitatea economiei de piață;
- Contabilitatea instituțiilor publice, etc.
- Itinerar sentimental Fălticeni - Brăila. De vorbă cu Dumitru Anghel, Ed. „Danubius”, Brăila, 2010;
- Zestrea de suflet a familiei Gheorghe și Florica Gorincu, Ed. „Danubius”, Brăila, 2012;
- Prezențe ale elevilor și absolvenților din învățământul preuniversitar în lumea contemporană, Ed. „Danubius”, Brăila, 2013;
- Ani de liceu, Ed. „Danubius”, Brăila, 2013;
- Istoria trăită și comentată în imagini și date cronologice de-a lungul timpului, Ed. „Lucas”, Brăila, 2014;
- Personalități în formare, Ed. „Lucas”, Brăila, 2015, apărută la data de 18 martie 2015;
- Pagini memorabile din trecutul Brăilei, Ed. „Edmond”, Brăila, 2015.



## ACTIVITATEA DESFĂȘURATĂ ÎN CADRUL CABINETULUI METODIC DIN BUCUREȘTI

Participant cu 5 materiale privind unele studii, cercetări și opinii în legătură cu activitatea elevilor de la Școala Tehnică Financiară, cum au fost:

- Pregătirea elevilor de la Școala Tehnică Financiară în vederea aplicării problemelor teoretice în practică.
- Unele metode noi aplicate în organizarea și desfășurarea practicii în producție a elevilor de la Școala Tehnică Financiară;
- Expozițiile școlare - mijloc important de cunoaștere a activităților privind procesul instructiv-educativ din cadrul învățământului economic, etc.

## GÂNDURI DE SUFLET PENTRU PROFESORUL GHEORGHE GORINCU

*Am încercat de multe ori să-mi amintesc de când îl cunosc pe acest OM deosebit, dar nu am reușit să stabilesc cu exactitate acel moment. Faptul că suntem amândoi moldoveni a făcut să ne apropiem foarte mult, deși domnia-sa este din Fălticeni, localitate situată în partea de sus a Moldovei, în care s-au născut și multe alte personalități, iar eu din Tecuci, situat la granița de jos a acestui ținut binecuvântat de Dumnezeu.*

*Prima dată viața ne-a apropiat în anul 1974, când familia Gorincu mi-au devenit nași de cununie la o căsătorie care după patru ani de trai normal s-a destrămat brusc. Apoi din anul 1980, când mi-am refăcut viața, întâlnind adevăratul suflet pereche, am rămas prieteni de familie, petrecând toate evenimentele importante din viețile noastre împreună.*

*A venit apoi decembrie 1989 și, cum simțeam nevoia să facem ceva util pentru cei din jurul nostru, am pornit la drum. Astfel au apărut revistele “Evrika!” pentru elevii și profesorii din învățământul preuniversitar și “Viața”, pentru persoanele de vârstă a III-a, tipărite la aceeași tipografie, “Porto- Franco” din Brăila și, bineînțeles, Editurile “Evrika!” și “Danubius”.*

*Dar cum un economist de-o viață nu poate renunța ușor la ideile sale, a abandonat, după câteva apariții, revista “Viața” și a lansat o revistă foarte apreciată și foarte utilă, “Economia de piață” cu care a cucerit admirația cunoscătorilor cât și a celor ce studiau economia.*

*La venerabila vârstă de 90 de ani, urez profesorului, economistului și editorului Gheorghe Gorincu un călduros*

*La Mulți Ani!*

prof. Emilian MICU, Brăila



## TOP 10 inventatori uciși de propriile invenții

*elevă Vasiloiu Alexandra, prof. în dr. Liviu Moisii, C.N. "Dimitrie Cantemir", Onești*

### Pe locul 10: Galileo Galilei (1564- 1642)

Galileo și-a dedicat o mare parte a vieții studierii astrelor și dezvoltării instrumentelor menite să faciliteze observațiile astronomice. Dincolo de descoperirile sale, revoluționare la acea vreme, acesta a plătit și un tribut personal: pierderea vederii. Galileo era fascinat în mod special de Soare, prin urmare, își petrecea o mare parte din timp făcând observații asupra astrului. În ultimii ani de viață, savantul era aproape orb ca urmare a deteriorării grave a retinelor, cauzată de observațiile sale îndelungate.

### Pe locul 9: Sir Humphrey Davy (1778 - 1829)

Sir Humphrey Davy, ingeniosul chimist și inventator britanic și-a început cu stângul cariera științifică. În perioada în care era doar un ucenic, a fost concediat din cauză că provoca prea multe explozii. După ce s-a specializat în chimie, și-a format straniul obicei de a inhala diversele gaze cu care avea de-a face. Din fericire, acest lucru a dus la descoperirea proprietăților anestezice ale oxidului de azot. Însă, din nefericire pentru el, același obicei a fost pe punctul de a-l ucide în repetate rânduri. Frecvențele otrăviri ale organismului l-au lăsat invalid pentru ultimele două decade ale vieții sale. Chiar și în acest timp, a reușit "performanța" de a-și pierde complet vederea în timpul unei expoziții din laborator.

### Pe locul 8: William Bullock (1813 - 1867)

Bullock a fost un inginer american, a cărui invenție din 1863 a revoluționat industria tipăritului: o presă mai eficientă și mai rapidă. Creația sa a fost în final și cea care i-a adus moartea. În timp ce lucra la reparațiile unei prese, acesta și-a prins piciorul în roțile mașinării. Deși a reușit să evadeze din strâmtoare, în câteva zile o cangrenă i-a cuprins piciorul, iar Bullock a murit în timpul operației de amputare a piciorului.

### Pe locul 7 : X G, Parry-Thomas (1884 - 1927)

John Godfrey Parry-Thomas, pilot de curse și un inginer pasionat de motoare, avea un vis: să doboare recordul de viteză stabilit de un alt concurent, Malcom Campbell. Pentru a face asta trebuia să creeze o mașină mai rapidă. Viitoarea lui invenție a fost un vehicul prototip numit Babs, căruia îi operase mai multe modificări, printre care și lanțuri expuse care legau roțile de motor. În data de 24 aprilie 1926, Parry-Thomas a doborât recordul mondial existent la acea vreme, atingând viteza de 270 de kilometri pe oră.

După numai un an, Malcom Campbell a stabilit un nou record mondial. Acest lucru nu a făcut decât să-l ambiționeze pe Parry-Thomas, care a făcut noi îmbunătățiri. De data aceasta însă, ambiția sa avea să-i fie fatală. În timpul cursei, unul dintre lanțuri s-a desprins și a ricoșat în gatul pilotului, decapitându-l parțial. Parry-Thomas a murit pe loc.

### Pe locul 6: Jean-Francois De Rozier (1754 - 1785)

Jean-Francois, profesor de fizică și de chimie, a fost martor în 1783 la primul zbor al unui balon, eveniment care a născut în el pasiunea pentru zbor. După ce a asistat la ridicarea unui balon având succesiv la bord, o oaie, o găină și o rață, acesta a prins curaj și a realizat primul zbor controlat de un om, fără a se opri acolo. De Rozier a planificat trecerea Canalului Mânecii, din Franța către Anglia. Acesta avea să fie ultimul lui zbor. După ce s-a ridicat la o înălțime de 450 de metri, balonul s-a dezumflat, cauzând căderea lui și inevitabil, moartea pasagerului. Logodnica lui De Rozier s-a sinucis 9 zile mai târziu.

### Pe locul 5: Alexander Bogdanov (1873 - 1928)

Fizician, filozof, economist, scriitor SF și revoluționar, Alexander Bogdanov și-a început experimentele de transfuzie sanguină în 1924, aflat probabil, după cum se bănuia, în căutarea izvorului tinereții eterne. După 11 transfuzii pe care le-a efectuat asupra sa, acesta a declarat că a stopat procesul alopeciei și și-a îmbunătățit vederea. Din păcate pentru excentricul savant rus, tehnicile de transfuzie erau abia la început, iar testele preliminare nu constituiau o practică în sine. În 1928, Bogdanov și-a făcut o transfuzie cu sânge infectat cu malarie și tuberculoză. După cum era de așteptat, a murit la scurt timp după temerara încercare.

### Pe locul 4: Elizabeth Ascheim (1859 - 1905)

După moartea mamei sale, Elizabeth Ascheim s-a căsătorit cu doctorul Wolf, medicul familiei. Mănat de o curiozitate nestăpânită, Wolf s-a arătat interesat de descoperirile lui Wilhelm Conrad Rontgen în privința razelor X. Noile orizonturi științifice au atras atenția soției sale, Elizabeth, care și-a părăsit postul de bibliotecară pentru a se ocupa de experimentele în fizică. În cele din urmă, cei doi au cumpărat o mașinărie care producea raze X, pe care au instalat-o în biroul doctorului. În decursul câtorva ani, soții Wolf au făcut mai multe experimente în care au jucat și rolul



cobailor. Din nefericire, în acele vremuri, informațiile despre razele X erau încă prea puține. Nerealizând consecințele lipsei de protecție, Elizabeth a murit în scurtă vreme ca urmare a unei forme de cancer foarte violente.

### Pe locul 3: Louis Slotin (1910- 1946)

De naționalitate canadiană, Slotin era unul dintre cercetătorii implicați în proiectul Manhattan (proiectul SUA de dezvoltare a bombei atomice). În timpul experimentelor de laborator, acesta a scăpat accidental o sferă de beriliu pe o alta sferă care conținea plutoniu. Inevitabil, o reacție chimică a avut loc, iar martorii au declarat că au văzut o strălucire albastră căreia i-a urmat un val de căldură. Ghinionistul savant a fost dus de urgență la spital, însă a murit 9 zile mai târziu. Cantitatea de radiații la care fusese expus era echivalentul situației de a se afla la 1500 de metri de locul declanșării unei bombe atomice. Ca urmare a acestui accident, în laboratorul din Los Alamos nu au mai avut loc manevrări manuale ale substanțelor. Slotin a fost declarat post-mortem erou de către guvernul Statelor Unite, pentru că a reacționat îndeajuns de repede pentru a preveni moartea colegilor săi care se aflau în apropiere.

### Pe locul 2: Otto Lilienthal (1848 - 1896)

Rămas în istorie sub denumirea de Regele Planorului, Lilienthal a fost prima persoană care a înregistrat succes în mai multe zboruri succesive cu planorul. Ziarele și revistele internaționale au publicat fotografii cu Lilienthal zburând, care au oferit un nou imbold ideii publice și științifice conform căreia mașinile de zbor vor deveni în sfârșit realitate, după o perioadă lungă marcată de îndoieli, în care posibilitatea omului de a zbura reprezenta doar o utopie. Visul a fost întrerupt, cel puțin pentru o perioadă, după ce pionierul aviației, s-a prăbușit de la o înălțime de 17 metri, rupându-și coloana vertebrală. A murit în ziua următoare, însă ultimele sale cuvinte nu au trădat crezul sau de o viață: "Mici sacrificii trebuie făcute".

### Pe locul 1: Marie Curie (1867 - 1934)

Marie Curie este una dintre femeile care au participat la scrierea istoriei științei. De-a lungul activităților sale, ea a doborât nenumărate recorduri: prima femeie care a primit premiul Nobel, primul om de știință care a primit Nobelul de două ori, în două domenii diferite (fizică și chimie), prima femeie care a predat la Universitatea Sorbona din Paris, prima femeie laureată a Medaliei Davy pentru studiul asupra radiului. Marie Curie și-a dedicat întreaga viață studiului și științei. În afară de una dintre fiice, Eve, scriitoare, toți descendenții ei au urmat cariere științifice. Născută în Varșovia, Maria Sklodowska, pleacă la Paris pentru a urma cursurile de fizică și de matematica la Facultatea de științe. Se căsătorește cu Pierre Curie, cu care are două fiice: Irene și Eva. Obține în 1903, împreună cu Pierre Curie și Henri Becquerel, premiul Nobel în Fizica pentru cercetările asupra radioactivității. În 1911 primește cel de-al doilea premiu Nobel, de data aceasta în chimie, pentru studiile asupra poloniului și radiului. După moartea soțului sau într-un accident de trăsură, aceasta îi preia postul de profesor la universitatea Sorbona. În anii războiului, nu ezită să își ia fiica mai mare, Irene, care avea deja 18 ani și să plece împreună pe front, ridicând mici lăcașe de prim ajutor, denumite "Petites Curies". Acestea se aflau cât mai aproape de linia frontului, pentru ca soldații răniți să nu se deplaseze foarte mult. Anii de studiu asupra elementelor radioactive au expus-o inevitabil la o cantitate mare de radiații, care se manifesta sub forma unei leucemii. În ciuda bolii sale, ea își menține în continuare postul de conducere în cadrul secției de chimie și fizică aparținând Institutului Radiului. În 1934, din cauza stadiului avansat se internează la sanatoriul din Haute-Savoie, unde moare la data de 4 iulie.

### Bibliografie

[www.descopera.ro](http://www.descopera.ro)





*In memoriam*

## Profesor Cristian STOICA (Decembrie 1941- August 2015)

Învățăământul prahovean este mai sărac prin dispariția profesorului de Fizică Cristian Stoica, om de o mare probitate profesională și de o aleasă ținută morală. Faptul că a dispărut dintre noi atât de repede lasă în urmă nu numai regretele celor care l-au cunoscut, dar naște și întrebarea de ce ne părăsesc cei care am fi dorit să mai rămână printre noi. Și pentru că este vorba despre un profesor care și-a dedicat viața predării Fizicii, nu putem răspunde decât că poate Universul l-a trimis într-o altă dimensiune cu care noi nu mai putem comunica.

Profesorul Cristian Stoica s-a născut la 11 decembrie 1941 în localitatea Chișinău, din fosta URSS. A urmat cursurile Școlii de 7 ani și studiile liceale în cadrul Complexului Școlar din localitatea Bârlad, Regiunea Bârlad, obținând diploma de maturitate în anul 1959. În perioada 1959-1962 a absolvit cursurile Școlii Tehnice Sanitare din București, cu specialitatea de asistent medical de utilaj medical.

În perioada 1962-1969 a fost student al Facultății de Fizică din cadrul Universității “Al.I.Cuza” din Iași. A obținut diploma de licență în Fizică, specialitatea electroradiofizică, în anul 1969.

După absolvirea facultății, a funcționat ca profesor de fizică la Liceul Teoretic Urlați, județul Prahova în perioada 1969-1977.

În perioada 1977-1987, a funcționat la Liceul Teoretic “I.L.Caragiale” din Ploiești, pe catedra de electrotehnică. În perioada 1979-1980, domnul profesor Cristian Stoica a funcționat în cadrul Institutului de Petrol și Gaze din Ploiești în calitate de cadru didactic asociat, ca asistent. În perioada 1987-1990 a ocupat catedra de Fizică de la Liceul Industrial nr. 3 și de la Liceul Industrial nr. 1 din Ploiești. Începând cu anul 1990 și până la pensionarea sa, în anul 2004, domnul profesor a funcționat la catedra de Fizică din cadrul Liceului Teoretic “Al.I. Cuza” din Ploiești.

Urmărindu-i parcursul profesional după absolvirea Facultății de Fizică, se poate afirma fără a greși că profesorul Cristian Stoica s-a dedicat în totalitate activității didactice, slujind școala pentru toată viața cu devotement și abnegație. Sute de elevi au fost fascinați de modul său jovial de a preda Fizica și de a face din predarea acestei materii, altfel considerate uneori pe nedrept aridă, o aventură fascinantă a cunoașterii. A participat la sesiuni de comunicări ale profesorilor de Fizică, a publicat articole despre metode de rezolvare a circuitelor de curent alternativ în Revista de Fizică și Chimie și alte articole interesante în Revista “Evrika!”. Domnului profesor Cristian Stoica trebuie să-i fim recunoscători pentru contribuția avută la popularizarea și difuzarea revistei “Evrika!” în județul Prahova.

Activitatea la catedră a domnului profesor nu s-a încheiat după anul pensionării, deoarece energia sa debordantă trebuia să fie canalizată în continuare spre pasiunea vieții sale, aceea de dascăl.

În următorii ani și până în acest ultim an școlar a funcționat la următoarele instituții de învățământ din județul Prahova: Școala cu clasele I-VIII Buda-Râfov, Liceul Teoretic Azuga, Școala Gimnazială “Nicolae Titulescu” din Ploiești, Școala Gimnazială “Ion Câmpineanu” din Câmpina, Liceul Tehnologic “Tase Dumitrescu” din Mizil, Școala Gimnazială “Nicolae Bălcescu” din Ploiești, Școala Gimnazială Tinosu.

Când moartea l-a răpit prematur, se pregătea de un nou an școlar și de o nouă aventură a cunoașterii alături de elevii săi.

Toți colegii își vor aminti de dumnealui ca de un om de o mare noblețe sufletească, gata oricând să -și ajute colegii, măcar cu o vorbă bună, dacă nu implicându-se activ, atunci când îi stătea în putere să o facă. Era un om căruia i-a plăcut viața și mai ales i-a plăcut s-o dedice celor din jurul său, mai ales elevilor pe care i-a iubit asemeni unui tată care își prețuiește proprii copii, chiar dacă uneori aceștia îl mai și supără. Generații întregi de elevi îi vor păstra neștersă amintirea și sigur își vor aminti cu drag la aniversările unor ani de la terminarea liceului de zâmbetul cald și optimist al profesorului de Fizică Cristian Stoica.

În numele tuturor celor care l-au cunoscut și prețuit nu putem să nu regretăm din suflet dispariția sa fulgerătoare, care lasă un loc gol nu numai la catedră, dar și în inimile noastre.

În numele colegilor săi,

**prof. Daniela Stoica, Colegiul Național “I.L.Caragiale” Ploiești**

## PROBLEME EXPERIMENTALE, PROBLEME CALITATIVE ȘI ÎNTREBĂRI ILUSTRATIVE LA LEGEA LUI ARHIMEDE ȘI CONDIȚIILE DE PLUTIRE ALE CORPURILOR

*Mihail Popa, conf. univ. dr.,  
Catedra de științe fizice și ingineresti,  
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului  
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, R. Moldova*

În general, orice instruire se realizează în scopul ca „cel ce învață” să poată aplica cunoștințele în practică. Prin urmare, elementul esențial al formării este utilizarea în practică a cunoștințelor, deprinderilor și priceperilor dobândite.

Fizica este o știință experimentală și nu una dogmatică: orice ipoteze, modele sau teorii se consideră ca valabile numai după testarea și confirmarea lor experimentală. De aceea, fizica ca materie școlară condiționează obținerea de rezultate bune prin folosirea experimentului ca principala modalitate de comunicare-asimilare a cunoștințelor, iar predarea - învățarea fizicii fără experiment are cam aceeași eficacitate ca și predarea - învățarea geografiei fără...hartă!

În mod tradițional, experimentele fizice se împart în două grupuri mari: experimentele demonstrative efectuate, de obicei, de profesor, și lucrări practice (experimentale), efectuate de către elevi.

**Experimentele demonstrative** sunt necesare în următoarele situații:

a) când este necesar de a familiariza elevii, studenții, cu fenomenele fizice și circumstanțele care servesc ca punct de plecare pentru formularea legilor de bază ale fizicii și cunoașterea descoperitorilor acestora. După cum se știe, legile, descoperite ca rezultat al observațiilor, se generalizează și se formulează sub formă de *legi ale naturii*. Uneori, aceste legi poartă numele descoperitorilor lor, ca de exemplu, legea lui Arhimede, legea lui Ampere sau legea lui Coulomb. Toate legile fizicii au o bază practică - acestea sunt generalizări ale experiențelor.

b) atunci când se studiază construcția și principiul de lucru ale aparatelor de măsură, ce funcționează pe baza diferitor fenomene fizice. Instrumentele care măsoară diferite mărimi fizice sunt mult mai multe decât legile fizicii. Și, cu toate că fiecare aparat de măsură are propriul autor, adică persoană care a propus, a proiectat și a realizat pentru prima dată aparatul respectiv, de obicei, numele autorilor-inventatori nu apar (sau apar mai rar) în cărțile de fizică. Această informație face obiectul istoriei fizicii.

c) atunci când se studiază dispozitive tehnice sau procesele complexe, în care se studiază fenomenele fizice din diferite domenii.

**Problemele experimentale** pentru lucrul independent, în funcție de scopul acestora, se clasifică în:

a) *experimente calitative* de tipul: adună - conectează - analizează - schematizează - concluzionează. Astfel de experimente sunt necesare pentru cunoașterea directă a fenomenelor fizice. Prin astfel de experimente poate fi verificată, de exemplu, *Legea vaselor comunicante*.

b) *experimente cantitative* de tipul: adună - măsoară - calculează - reprezintă grafic - scrie rezultatul în caiet. Acest tip de experimente sunt concepute pentru a dezvolta la elevi abilitățile de folosire a aparatelor de măsură simple și rezolvarea problemelor experimentale. De exemplu, experimentul în care se măsoară alungirea unui resort la suspendarea greutăților marcate.

c) *experimente creative*: se propune un set de aparate și dispozitive care pot fi utilizate, se prezintă obiectivele și finalitățile cercetării, însă nu se dau careva indicații, conform cărora s-ar putea realiza cele propuse.

Astfel de experimente și fac obiectul cercetării mele. Lucrările de acest tip “forțează” experimentatorul (elevul, studentul) să caute idei, metode, să elaboreze un plan de acțiuni, să proiecteze experimente, să facă măsurători și să obțină rezultatul final. Acesta trebuie să reușească precizie maximă nu prin folosirea celor mai precise instrumente, dar prin selectarea metodelor optime de măsurare.

În continuare, vom prezenta câteva probleme experimentale referitoare la *Legea lui Arhimede și Condițiile de plutire ale corpurilor*.

**A. PROBLEME EXPERIMENTALE***Problema experimentală 1*

**Aparate și materiale:** Două bucăți de plastilină (în una din care este ascunsă o bucată din metal), balanță cu greutăți marcate, măsură cu apă.

**Determinați** densitatea bucății de metal, care se află în una din bucăți, dacă se cunoaște că masele bucăților de plastilină sunt egale. Se interzice de scos metalul din plastilină [1].

**Rezolvare:** Pentru determinarea densității metalului  $\rho_m$  este necesar de cunoscut masa metalului  $m_m$  și

$$\text{volumul acestuia } V_m: \rho_m = \frac{m_m}{V_m}. \quad (1.1)$$

Masa metalului se determină prin diferența dintre masele plastinelor cântărite:

$$m_m = m_1 - m_2, \quad (1.2)$$

iar volumul metalului - ca diferența dintre volumele bucăților de plastilină (determinate anterior cu măsura):

$$V_m = V_1 - V_2. \quad (1.3)$$

$$\text{Obținem } \rho_m = \frac{m_1 - m_2}{V_1 - V_2}. \quad (1.4)$$

*Problema experimentală 2*

**Aparate și materiale:** dinamometru, vas cu apă, fir de ață și o piatră.

**Determinați** densitatea unei pietre de formă neregulată [1].

**Rezolvare:** Pentru determinarea densității pietrei  $\rho$  este necesar de cunoscut masa pietrei  $m$  și volumul

$$\text{acesteia } V: \rho = \frac{m}{V}. \quad (2.1)$$

Cu ajutorul dinamometrului se determină greutatea pietrei în aer  $P_1$ , după care calculăm masa pietrei în

$$\text{aer: } m = \frac{P_1}{g}. \quad (2.2)$$

Cu ajutorul dinamometrului determinăm greutatea pietrei în apă  $P_2$ . Făcând diferența valorilor  $P_1$  și  $P_2$  determinăm forța Arhimede de acționează în apă asupra pietrei:  $F_A = P_1 - P_2$ . (2.3)

$$\text{Volumul pietrei o determinăm din formula forței Arhimede: } V = \frac{F_A}{\rho_l g} = \frac{P_1 - P_2}{\rho_l g}. \quad (2.4)$$

$$\text{Substituim relațiile (2.2) și (2.4) în (2.1), obținem: } \rho = \frac{\rho_l P_1}{P_1 - P_2}. \quad (2.5)$$

*Problema experimentală 3*

**Aparate și materiale:** două păhăre, unul cu apă și altul cu lichid necunoscut (de exemplu, ulei), un tub de sticlă îndoit în formă de litera U, riglă gradată.

**Determinați** densitatea lichidului necunoscut [2].

**Rezolvare:** În tubul îndoit în formă de litera U se toarnă într-o coloană apă, iar în cealaltă – lichidul necunoscut. Dacă lichidele se află în echilibru, atunci conform legii lui Pascal presiunile de pe un nivel oarecare sunt egale, adică  $p_a = p_l$ . (3.1)

$$\text{Exprimăm presiunile prin densitate și înălțimea coloanelor: } p_a = \rho_a g h_a, \quad (3.2)$$

$$\text{și } p_l = \rho_l g h_l. \quad (3.3)$$

Substituim relațiile (3.2) și (3.3) în (3.1) și după mai multe transformări, obținem:



$$\rho' = \frac{\rho_a h_a}{h}$$

(4.3)

Problema experimentală 4

**Aparate și materiale:** balanță, greutatea marcată, menzură cu apă.

**Determinați:** dacă în interiorul unei sfere de plastilină există un gol de aer sau el este întreg [2].

**Rezolvare:** Cu balanța determinăm masa corpului  $m$ , iar cu menzura volumul acestuia  $V$  și calculăm

(4.1)

$$\rho = \frac{m}{V}$$

 Comparăm valoarea obținută cu valoarea teoretică  $\rho = 1,3 \text{ g/cm}^3$ . Dacă valoarea obținută este mai mică

 decât  $1,3 \text{ g/cm}^3$ , atunci sfera din plastilină conține un gol în interior, în caz contrar - nu.

Pentru consolidarea materiei pot fi propuse elevilor următoarele întrebări ilustrative:



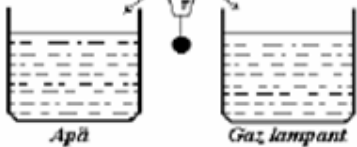
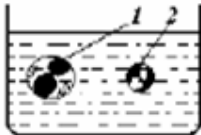
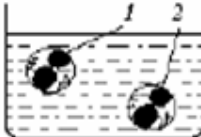
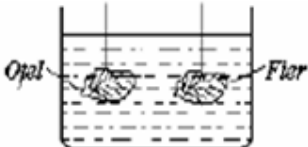

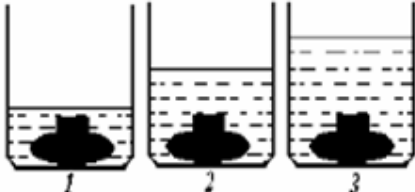
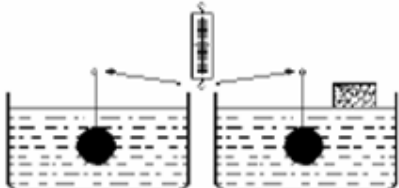
**B. ÎNTREBĂRI ILUSTRATIVE [2]**

De ce aceste două ouă plutesc în mod diferit?	
Masele și volumele corpurilor din imagine sunt egale, iar arcurile sunt identice, dar au deformatii diferite. Cum explicăm?	
O bilă și o pălăcuță sunt confecționate din oțel și au masele egale. Vor fi care indicațiile dinamometrului acesei?	

Pentru consolidarea materiei pot fi propuse elevilor și probleme calitative. Iată unele exemple:

**C. PROBLEME CALITATIVE [3]**

1. De ce bereții în unele rezervoare de petrol sunt mai proși în partea inferioară decât în partea superioară?
2. În trei cutii identice sunt închise 20 de litri de alcool de aceeași densitate. În prima se află litrul din aluminiu, în cea de-a doua – din argint, iar în cea de-a treia – litrul din oțel. Cum, fără a deschide cutiile, de determinăm ce fel de litru se află în fiecare cutie?
3. În care apă este mai ușor de plutit: în cea din mare sau în cea din râu.
4. Un înțofător ce stă pe apă într-un lac, face inițial o impresie adâncă, apoi o impresie. Cum se schimbă în acest caz poziția corpului față de suprafața apei?
5. Cum nu om poate să mărească de două ori presiunea cu care acționează asupra soluției?

	<p>De ce aceste două lichide se așează în așa fel în vas?</p>
	<p>Se va schimba oare nivelul apei din vas, dacă vom scufunda căldarea în apă?</p>
	<p>În care din lichide corpul se va scufunda mai mult? De ce?</p>
	<p>Sunt egale oare forțele arhimedice care acționează asupra acestor două mingi?</p>
	<p>Cum credeți, sunt egale forțele de împingere în sus ce acționează asupra acestor două mingi ?</p>
	<p>Volumele acestor două corpuri sunt egale. Vor fi forțele arhimedice aceleași?</p>
	<p>De ce unul și același cartof plutește la diferite adâncimi?</p>
	<p>Un elev a adăugat de două ori apă în vas. Cum s-a modificat forța ce acționează asupra corpului?</p>
	<p>Se vor schimba oare indicațiile dinamometrului, dacă pe suprafața apei dintr-un vas vom pune o bucată de lemn?</p>

## Concluzii

Astfel de probleme permit elevilor, studenților, să pună în aplicare și să-și dezvolte creativitatea, deoarece în alte activități ale procesului de studii calitățile creative ale experimentatorului se utilizează și se dezvoltă mai puțin.

Mihai Eminescu menționa că *nici un om nu se întărește citind un tratat de gimnastică, ci făcând exerciții; nici un om nu se învață a judeca citind judecăți scrise de alții și dându-și seama de natura lucrurilor*. Dacă extindem aceste adevăruri, putem înțelege că Fizica nu se învață numai citind manuale sau tratate de fizică, ci practicând-o prin experimente.

## Bibliografie

1. Aăñîă, Ă. Í., *Eăđă-ñîđăăíîăîëý «Ăăă âú Āđđëíăăú?»*, Ôëçèèà â øêî èă, 2003, Nr. 5, c. 36-40;
2. Áăç-ăñđíăý, Í. Ń., *Āîđîñú - êăđđëíêè ê ôđîéó íà òăíó “Çăêîí Āđđëíăăă”*, Ôëçèèà â øêî èă, 1999, Nr. 4, c.đđ. 39-41;
3. Āăăîăê÷, Ă. Ń., *Ýêñîăđđëíăđăüüúă çăăă÷è íà îđăăăêăîëý Āđđëíăăîăîé ñêëú*, Ôëçèèà â øêî èă, 1970, Nr. 5, c. 45-46;
4. Tereja, E., *Metodica generală de predare: Fizica*, București, Editura “Arc”, 2001 – 295 p.

Pentru contact: **e-mail:** miheugpopa@yahoo.com

**fix:** 0-231-42451, **mobil:** 068020395

# ENERGIA NUCLEARĂ SI EFECTELE SALE ASUPRA OMULUI ȘI MEDIULUI

*elevă Podaru Ana-Maria, prof. îndr. Liviu Moisiu,  
Colegiul Național “Dimitrie Cantemir”, Onești*

Vreme de decenii radiațiile ionizate au constituit doar o curiozitate de laborator, cunoscută numai câtorva inițiați. Descoperirea radioactivității artificiale și apoi aceea a fisiunii uraniului, în deceniul al patrulea al acestui secol, au dat un puternic imbold cercetărilor de Fizică nucleară. Pentru marele public, energia nucleară a ieșit însă din anonim abia după aruncarea celor două bombe atomice în 1945 asupra Japoniei.

Constuirea reactorilor nucleari și posibilitatea de a utiliza aceste instalații pentru a produce energie electrică în cantitate mare, au transferat apoi problema cercetării radiațiilor și, odată cu aceasta și problema protecției contra radiațiilor, în plin domeniu industrial și economic.

Creșterea neconținută a numărului de reactori nucleari și a puterii acestora necesită aplicarea unor măsuri de securitate pentru a evita eventualele accidente și consecințele lor, ca de exemplu cel de la Windscale, Anglia, în octombrie 1957, când au fost eliminate în mod accidental în atmosferă importante substanțe radioactive care au produs contaminarea solului, a producției agricole și a apei potabile din întreaga regiune.

Prin poluare sau contaminate radioactivă, se înțelege prezența nedorită sau accidentală, a materialelor

radioactive în interiorul sau la suprafața unor factori de mediu (cum sunt apa, aerul, alimentele) sau în organisme vii, situație în care se depășește conținutul radioactiv natural propriu al produsului respectiv.

Una din principalele surse de poluare radioactivă a globului pământesc își avea proveniența în exploziile nucleare din atmosferă.

Dacă la 16 iulie 1945 în deșertul Alamogordo, stalul New Mexico, a avut loc prima explozie experimentală a unei bombe atomice, lucrurile nu s-au oprit aici și la 6 august 1945 ora 8:15 la Hiroshima în Japonia explodează prima bombă aruncată asupra populației, ca măsură militară de distrugere, pentru ca în 9 august 1945 să explodeze cea de-a doua bombă atomică la Nagasaki; în urma acestor două explozii bilanțul a fost:

În 1956 existau în evidența spitalelor 6000 de bolnavi la Hiroshima și 3000 de bolnavi la Nagasaki

	<i>Hiroshima</i>	<i>Nagasaki</i>
<b>Morți</b>	78.150	23.753
<b>Dispăruți</b>	13.983	2.924
<b>Răniți</b>	37.425	23.345
<b>Alții de arsuri</b>	235.650	89.025

cu sechele după iradiere, care necesitau diferite tratamente, la momentul actual în lume existând aproximativ 300000 de persoane ca victime ale exploziilor nucleare.

La 22 ianuarie 1954 marinarii vasului "Fukuriumarii no.5" au sesizat un fenomen neobișnuit, globul de foc al exploziei termonucleare de pe atolul Bikini. Drept urmare toți membrii echipajului și peștele prins au fost afectați de cenușa radioactivă atât la suprafață cât și în interiorul organismului.

Altă urmare a acestei explozii a fost căderea ploilor radioactive în luna mai a aceluiași an, radioactivitatea menținându-se la un nivel măsurabil până în septembrie 1954.

Imediat după 1954 L. Pauling a demonstrat că izotopul  $C^{14}$  apare în mod artificial cu o frecvență crescândă, depunându-se pe sol. Tot el a atras atenția asupra prezenței izotopului  $Sr^{90}$  în depunerile atmosferice de pe teritoriul S.U.A.,

Poluarea radioactivă a atras atenția pentru prima oară în mod deosebit în anul 1965 la Salt Lake City în Statele Unite ale Americii, când nouă adolescenți au fost internați în spital datorită unor noduli anormali ai glandei tiroide. Anchetarea cazurilor a condus la constatarea că acești copii, cu 15 ani în urmă (1950), au suferit consecințele unor depuneri atmosferice radioactive provenite de la poligonul din Nevada, aceste depuneri conținând izotopul I-131.

Studii recente au arătat că datorită tuturor cauzelor de poluare radioactivă, doza de radiații pe cap de locuitor a crescut în ultimii 20 de ani de 5 până la 10 ori.

Iradieră îndelungată, chiar cu doze mici, poate produce leucopenii, la malformații congenitale, pe când iradierea cu doze mari duce la accentuarea leucopeniei, la eriteme, la hemoragii interne, căderea părului, sterilitatea completă, iar în cazurile extreme produce moartea.

Printre principalele surse de poluare radioactivă se număra:

a) utilizarea practică în industrie, medicină, cercetare a diferitelor surse de radiații nucleare, care, ca materiale radioactive, se pot răspândi necontrolate în mediu;

b) exploatarea miniere radioactive, la extragere, prelucrare primară, transport și depozitare, pot contamina aerul, prin gaze și aerosoli precum și apa prin procesul de spălare;

c) metalurgia uraniului sau a altor metale radioactive și fabricarea combustibilului nuclear, care prin prelucrări mecanice, fizice, chimice, poate cuprinde în cadrul procesului tehnologic și produși reziduali gazoși-lichizi sau solizi, stocarea, transportul eventual evacuarea

lor pot determina contaminarea mediului;

d) instalațiile de rafinare și de retratare a combustibilului nuclear;

e) reactorii nucleari experimentali sau de cercetare în care se pot produce industrial noi materiale radioactive;

f) centralele nucleare electrice care poluează mai puțin în cursul exploatării lor corecte, dar mult mai accentuat în cazul unui accident nuclear;

g) exploziile nucleare experimentale, efectuate îndeosebi în aer sau în apă și subteran, pot contamina vecinătatea poligonului cât și întregul glob, prin depunerea prafului și aerosolilor radioactivi, generați de către ciuperca exploziei;

h) accidentele în transportul aerian, maritim, feroviar sau rutier a celor mai felurite materiale radioactive.

Principalele elemente ce contribuie la poluarea radioactivă sunt clasificate și după gradul de radioactivitate, după cum urmează:

a) grupa de radiotoxicitate foarte mare:

$^{90}Sr$ ,  $^{226}Ra$ ,  $^{210}Po$ ,  $^{239}Pu$ ;

b) grupa de radiotoxicitate mare:

$^{45}Ca$ ,  $^{89}Sr$ ,  $^{140}Ba$ ,  $^{131}I$ , U natural

c) grupa de radiotoxicitate medie:

$^{24}Na$ ,  $^{32}P$ ,  $^{60}Co$ ,  $^{82}Br$ ,  $^{204}Tl$ ,  $^{22}Na$ ,  $^{42}K$ ,  $^{55}Fe$ ;

d) grupa de radiotoxicitate mică:

$^3H$ ,  $^{14}C$ ,  $^{51}Cr$ ,  $^{201}Tl$ .

Dublarea necesităților de energie electrică, la fiecare 12-13 ani, a făcut să crească brusc interesul pentru reactorii nucleari, impunând dezvoltarea centralelor nucleare electrice, creșterea competitivității energiei electrice de origine nucleară și ridicarea continuă a performanțelor atinse de reactorii acestor centrale, ca temperatura și presiunea agentului transportor de căldură, a puterii instalate pe unitatea de masă a zonei active a reactorului. Însă fără măsuri de radioprotecție corespunzătoare, reactorii nucleari pot produce și:

a) contaminarea parțială a mediului ambiant și anume:

- a atmosferei, prin produsele de fisiune volatile ca  $^{131}I$ ,  $^{133}Xe$ ;

- a apei folosită ca agent de răcire;

- a solului din vecinătate care se contaminează cu produse de fisiune;

b) o mare cantitate de deșeuri radioactive, a căror evacuare pune probleme grele pentru a evita contaminarea mediului în care se face evacuarea.

Această sursă de energie - energia nucleară - a fost adusă la cunoștința omenirii prin forța distructivă și va fi multă vreme privită cu teamă și suspiciune, întâmpinând destule obstacole în drumul dezvoltării



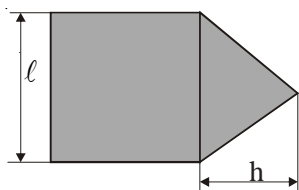
ei în scopuri pașnice. De aceea se impune familiarizarea maselor largi cu probleme nucleare,

întrucât aplicațiile pașnice ale energiei nucleare se dovedesc esențiale pentru progresele și evoluția societății umane.

## Probleme propuse pentru elevii care se pregătesc pentru olimpiadele școlare

**I. 1.** Ce anume trebuie stabilit pentru măsurarea unei mărimi fizice?

**2.** Așezați următoarele durate în ordine crescătoare: 0,2 minute; 12000 milisecunde; 1/300 h; 12 s.



**3.** O coală de hârtie are forma din figură. Pentru pătrat  $l = 4$  m, pentru triunghi  $h = 1$  m. Care este aria suprafeței hașurate?

**4.** Într-o măsură se află 100 cm<sup>3</sup> de apă. Dacă scufundăm în măsură 5 bile identice, volumul apei devine 130 cm<sup>3</sup>. Care este volumul unei bile?

**5.** Pluviometrul unei stații meteorologice a înregistrat într-o zi 60 l/m<sup>2</sup>? Cu ce volum de apă trebuie irigat un teren dreptunghiular cu laturile de 120 m și 80 m, pentru a obține un efect echivalent cu ploaia din ziua respectivă?

**6.** Ceasul A este înaintea față de ceasul B, cu atât cu cât ceasul B este în urmă față de ceasul C. Care sunt ceasurile care indică aceeași oră?

**II.1.** Exprimă în unități de măsură convenabile următoarele suprafețe: a) suprafața unei cărți de joc este: 0,00005456 dam<sup>2</sup>; b) suprafața unui manual este: 0,038775 m<sup>2</sup>;

c) suprafața camerei este: 21500000 mm<sup>2</sup>.

**2.** 1 cl este egal cu 1 cm<sup>3</sup>?

**3.** Pentru a măsura aria suprafeței unui corp de forma neregulată ai la dispoziție pătrățele de hârtie cu laturile de 5 mm și pătrățele de hârtie cu latura de 1 mm. Pe care le vei alege pentru a realiza o măsurare mai precisă?

**4.** O cisternă de 100 hl trebuie să transporte 180 m<sup>3</sup> de lapte. Care este numărul de curse pe care trebuie să le efectueze?

**5.** Calculați aria suprafețelor delimitate de următoarele figuri geometrice: a) cerc cu raza  $r = 0,01$  hm; b) aria unei sfere cu raza de 1 m (rezultatele să fie date în m<sup>2</sup>).

**6.** Un teren dreptunghiular are perimetrul de 480 m. Știind că lungimea este de 135 m, calculați aria terenului în m<sup>2</sup>.

**7.** Într-un pahar acoperit cu o foaie de hârtie se găsește apă până la jumătate. Numărul corpurilor din

acest ansamblu este: a) 1; b) 2; c) 3; d) 4.

**8.** Calculând aria copertii manualului dc fizică, trei copii au găsit valorile: 5,955 dm<sup>2</sup>; 596 cm<sup>2</sup>; 0,0594S m<sup>2</sup>. Care este valoarea medie a ariei copertii? În ce interval se găsește valoarea exactă a ariei copertii? Care copil a realizat cea mai mică eroare dc măsură?

**III.1.** Un copil apasă cu palma o bilă de plastilină, pe care o turtește. Care sunt perechile de forțe acțiune-reacțiune care apar la deformarea bilei?

**2.** Cum ar trebui să fie orientați doi vectori pentru ca lungimea vectorului care rezultă prin adunarea lor să fie egală cu suma lungimilor lor?

**3.** O bicicletă se deplasează cu viteza  $v = ct$ , pe un drum orizontal. Dacă forța cu care omul pedalează este dc 50 N, cât este forța de frecare?

**4.** Cum variază momentul unei forțe față de un punct dacă mărimea forței crește de 3 ori, iar brațul ei scade de două ori?

**5.** Trei forțe coliniare au modulele:  $F_1 = 4$  N,  $F_2 = 6$  N,  $F_3 = 10$  N. Care este sensul lor pentru a se obține: a) rezultanta maximă și valoarea ei; b) rezultanta minimă și valoarea ei; c) rezultanta egală cu 12 N.

**6.** Se pune pe masă o sticlă și pe ea se așează o riglă din plastic. Se electrizează un pieptene și el este apropiat lateral de rigla de plastic. Rigla se va roti. Explicați cauza.

**IV.1.** Între forțele ce acționează asupra a două resorturi separate există relația  $F_1 = nF_2$ . Știind că deformările resorturilor sunt egale între constantele elastice ale acestora există relația:

a)  $K_1 = nK_2$ ; b)  $K_2 = nK_1$ ; c)  $K_1K_2 = n$ .

**2.** O sferă este suspendată cu un fir de un suport. În câte interacțiuni este implicată ea? Ce forțe acționează asupra sferei și care este efectul lor?

**3.** Indicați care din următoarele efecte pot fi obținute prin acțiunea unei singure forțe asupra unui corp: a) creșterea vitezei; b) menținerea vitezei constante; c) schimbarea direcției de mișcare.

**4.** Cum ar trebui să fie orientați 2 vectori pentru ca lungimea vectorului care rezultă prin adunarea lor să fie zero?

**5.** Cum este orientată torța de frecare în timpul mersului omului? Figurați și explicați.

**6.** O cărămidă cu masa  $m = 2$  kg se deplasează

uniform pe o suprafață orizontală sub acțiunea unei forțe de tracțiune  $F_t = 3,92$  N. Să se afle: a) modulul forței de frecare  $F_f$ ; b) raportul dintre forța de frecare și forța de apăsare normală (se dă:  $g = 9,8$  N/kg).

7. Un balon lăsat liber începe să se ridice. În acest caz Pământul nu mai atrage balonul?

8. Ce scară alegeți pentru a reprezenta forța  $F$ , al cărui modul este  $F = 10^3$  N:

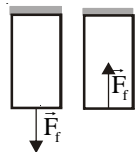
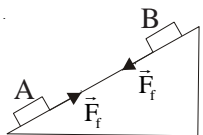
a)  $1 \text{ cm} \leftrightarrow 50 \text{ N}$ ; b)  $1 \text{ cm} \leftrightarrow 500 \text{ N}$ .

V.1. Un inel de mici dimensiuni și greutate neglijabilă este tras prin intermediul a 3 dinamometre corect etalonate, dispuse în același plan pe direcții diferite. Inelul rămâne în repaus, dinamometrele indică respectiv 15 N, 20 N, 25 N. Reprezentați pe un desen respectând proporțiile, o dispunere corectă a celor 3 forțe care acționează asupra inelului.

2. În ce condiții este posibil ca două corpuri care au mase egale, să aibă greutateți diferite?

3. Analizând figura puteți spune care dintre corpuri urcă și care coboară?

4. În figură sunt reprezentate două tuburi de cauciuc deformate și forțele elastice care au apărut. Precizați cum a fost deformat fiecare corp (prin alungire sau comprimare)?



5. Un cub din Al are greutatea  $G = 211680$  N. Să se afle latura cubului (se dau:  $\rho_{Al} = 2700$  kg/m<sup>3</sup>;  $g = 9,8$  N/kg).

6. Atunci când se determină valoarea rezultantei a două forțe concurente prin metoda grafică, rezultatul este afectat de erori. Care sunt cauzele acestor erori?

V.1. Față de agitația termică la temperatura de 4° C, agitația termică a moleculelor de apă în apropierea temperaturii de fierbere a apei este: a) mai lentă; b) mai intensă; c) aceeași.

2. În general pereții de lângă calorifer sunt murdari de praf. Ce explicație dați acestui fapt?

3. Fie un cub din fier cu latura de 10 cm. Cu ce presiune acționează cubul pe fundul vasului: a) când vasul este gol; b) când este plin cu apă?

(Se dau:  $g = 10$  N/kg;  $\rho_{ap\acute{a}} = 1000$  kg/m<sup>3</sup>;  $\rho_{Fe} = 7800$  kg/m<sup>3</sup>).

4. De ce credeți că este nevoie de o perfectă etanșeitate la costumul de astronaut.

5. Să se calculeze temperatura inițială a apei dintr-un calorimetru, dacă ea este încălzită până la 36° C și absoarbe 20,925 kJ. Masa apei din calorimetru

este 250 g.

6. Explicați de ce iarna, când este frig, vrăbiile stau cu aripile ușor zbârlite?

VII.1. Pentru răcirea a  $m_1 = 30$  kg apă cu temperatura 75° C s-au turnat  $m_2 = 10$  kg apă. Temperatura finală a amestecului este  $t = 60$ ° C. Ce temperatură a avut apa rece?

2. Care dintre procesele următoare au loc cu absorbție de căldură: a) topirea; b) solidificarea; c) vaporizarea; d) condensarea; e) sublimarea.

3. Din ce cauză formele de turnare ale prefabricatelor metalice se fac mai mari decât piesa care trebuie obținută?

4. Ce condiție trebuie îndeplinită pentru a putea separa două lichide prin fierbere?

5. Într-un vas se află un amestec de apă cu gheață în echilibru termic. Ce fenomen nu este posibil imediat după începerea încălzirii vasului printr-un procedeu oarecare: a) topirea gheții; b) încălzirea apei; c) încălzirea gheții; d) fierberea apei; e) vaporizarea apei.

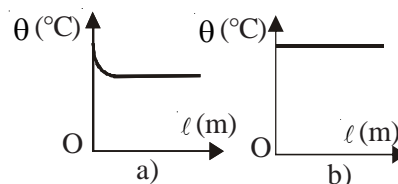
VIII.1. Când se eliberează mai multă căldură, la solidificarea unei mase  $m_1 = 1$  kg de aluminiu sau a unei mase  $m_2 = 2$  kg de cupru (se dau:  $\lambda_{t(Al)} = 380$  kJ/kg,  $\lambda_{t(Cu)} = 180$  kJ/kg)?

2. Dacă lăsăm o călimară cu cerneală deschisă câteva zile se constată o îngroșare sau chiar o uscare a cernelei. De ce?

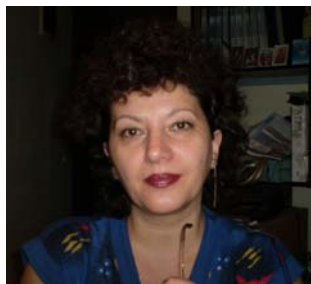
3. Zăpada apără semănăturile de îngheț. Care este explicația?

4. De ce iarna se aerisește mai ușor decât vara o cameră?

5. Care dintre graficele reprezentate în figură indică corect variația temperaturii de-a lungul unei bare metalice încălzită la un capăt?



6. În dreptul unui bec incandescent aprins se așează un termometru la distanța de 2 cm. Se constată că temperatura indicată de termometru se modifică față de temperatura camerei în care se află becul. Cui se datorează modificarea temperaturii indicate de termometru?



## Gânduri adunate ... și dăruite

prof. Florinela MICU, Brăila

### Căsătoria

Când am ajuns acasă în noaptea aceea, în timp ce soția mea servea cina, i-am luat mâna și i-am spus: „Am ceva să-ți spun!”. Se așează să mănânce în liniște, dar se putea vedea durerea din ochii ei. În primul moment nu am putut nici să-mi deschid gura, dar trebuia să-i spun ceea ce gândeam.

- Vreau să divorțez... i-am spus cât am putut de încet. Vorbele mele păreau că nu o deranjează. Din contră, foarte liniștită m-a întrebat „de ce?”.

Am evitat întrebarea ei tăcând, ceea ce a făcut-o să se înfurie. Arunca vasele și striga: „nu pari a fi om!”.

În noaptea aceea nu am mai vorbit. Ea plângea în liniște, iar eu știam că voia să știe ce se întâmplă cu căsnicia noastră. Nu aș fi putut să-i dau un răspuns satisfăcător, pe ea nu o mai iubeam, inima mea aparținea acum Luizei. Cu un puternic sentiment de vinovăție, am redactat un acord de divorț, în care îi dădeam casa noastră, mașina și 39% din acțiunile întreprinderii.

După ce l-a citit l-a rupt în bucăți. Femeia care petrecuse ani din viața ei cu mine, acum era o străină. M-am simțit rău pentru atâta timp și energie pierdute cu mine și toate acestea nu i le puteam înapoia niciodată și nu mai puteam da înapoi, eu o iubeam pe Luiza.

În sfârșit, soția plângea în fața mea, așa cum mă așteptam de la început. Văzând-o plângând mă linișteam puțin, pentru că ideea divorțului care mă preocupa atât, acum era mai clară ca niciodată.

Ziua următoare am ajuns acasă foarte târziu și am găsit-o pe soție la masă, scriind ceva. Petrecusem o zi foarte intensă cu Luiza și îmi era mai mult somn decât foame, așa încât m-am dus la culcare. Când m-am trezit dimineața, ea încă scria. Mi-a prezentat condițiile ei pentru a accepta divorțul. Nu dorea nimic de la mine, dar avea nevoie de o lună înainte de a semna actele pentru divorț și cerea ca în acest timp să încercăm să trăim cât mai normal posibil. Motivele ei erau simple: fiul nostru urma să susțină examene foarte importante în perioada imediat următoare și nu dorea să-l influențeze vestea neplăcută a despărțirii părinților lui și îmi cerea să-mi amintesc cum am purtat-o în brațe în ziua căsătoriei noastre. Dorea ca în fiecare zi, timp din o lună, să o port în brațe din camera noastră până la ușa casei. M-am gândit că a înnebunit, dar am decis să accept această ciudată cerință, ca această lună să treacă fără să ne mai certăm.

I-am povestit Luizei de condițiile puse de soția mea... a râs și s-a gândit că cererea era absurdă. Spuse cu ton ironic:

„nu contează trucerile pe care le inventează, trebuie să accepte realitatea, veți divorța!”.

În prima zi, când am purtat-o în brațe, mi s-a părut puțin cam dificil. Fiul nostru ne-a văzut și a aplaudat de fericire văzându-mă cât de tandru sunt cu mama lui. Cuvintele lui mi-au provocat un pic de durere. Din camera noastră până la ușa de intrare în casă am mers cam 10 metri cu ea în brațele mele. Ea închise ochii și îmi șopti la ureche să nu spun nimic copilului despre divorț. M-am simțit foarte incomod, am coborât-o din brațe, ea a dorit să plece la serviciu cu autobuzul, iar eu am condus singur către serviciul meu.

A doua zi mi-a fost un pic mai ușor. Ea s-a așezat încet pe pieptul meu. Puteam să-i miros parfumul bluzei. Mi-am dat seama că de mult timp nu i-am mai dat atâta atenție acestei femei. Am observat că nu mai era atât de tânără, avea câteva riduri, iar părul ei începea să încărunțească. Era prețul căsnicii noastre. Pentru o clipă m-am întrebat dacă și eu sunt responsabil de asta.

În a patra zi, ținând-o în brațe, am simțit că revenea un pic de intimitate. Asta era femeia care îmi dăduse atâția ani din viața ei.

În a cincia și a șasea zi mi-am dat seama că sentimentul creștea simțitor, dar nu am povestit nimic despre asta Luizei.

Cu cât treceau zilele îmi era tot mai ușor să o duc în brațe. Poate acest exercițiu, mă făcea mai puternic.

Într-o dimineață am văzut-o căutând o rochie, dar nu găsea nimic care să-i vină. Doar a suspinat și a zis, că toate rochiile i-au rămas largi. De aici mi-am dat seama de ce îmi era tot mai ușor să o port în brațe. Pierdea foarte mult din greutate și era foarte, chiar foarte slabă.

Atunci am înțeles motivul - adunase atâta durere și amărăciune în inima ei. Inconștient i-am atins fruntea. Fiul nostru ne privea cu bucurie și era mândru văzându-mă cum zilnic o îmbrățișez, tandru, pe mama lui. Soția mea l-a îmbrățișat cu putere, iar eu mi-am întors privirea de teamă că imaginea asta mă va impresiona și mă va face să-mi schimb planurile.

Îmbrățișările noastre deveneau exact ca aceea din ziua căsătoriei, mâna ei mi-a mângâiat gâtul și eu am strâns-o puternic în brațe.

Dar starea ei fizică m-a întristat. În acea zi am simțit că nu mai puteam nici să mă mișc. Fiul nostru plecase la școală. Am îmbrățișat-o cu putere și i-am spus că niciodată nu mi-am dat seama că în viața noastră au lipsit aceste momente.

Am plecat în mare grabă și mă temeam că în orice moment puteam să-mi schimb părerea... Am urcat scările, iar când Luiza a deschis ușa i-am spus: *“Regret mult, dar nu voi mai divorța!”*.

Nu putea să creadă ce îi spuneam. Mi-a pus mâna pe frunte și m-a întrebat dacă am temperatură, dacă mă simt rău. I-am îndepărtat mâna de pe frunte și i-am spus din nou: *“Regret mult, dar nu voi mai divorța!”*. Căsnicia noastră era monotonă pentru că nici ea și nici eu am știut să apreciem micile detalii ale vieții noastre. Nu pentru că nu ne mai iubeam ci pentru că am uitat de ele, ne-am lăsat copleșiți de problemele cotidiene. Acum îmi dau seama că atunci când ne-am căsătorit și am purtat-o în brațe pentru prima oară, mi-am luat această responsabilitatea până când moartea ne va despărți.

În următorul moment Luiza înfuriată la maxim, m-a îmbrâncit cu putere și plângând mi-a închis ușa. Am fugit,

am coborât scările în viteză și m-am oprit la prima florărie unde am comandat un frumos buchet de flori pentru soția mea. Fata m-a întrebat ce să scrie pe cartea de vizită. Am zâmbit și i-am dictat următorul text: *“Întodeauna te voi purta în brațele mele, până când moartea ne va despărți”*.

În noaptea aceea, când am ajuns acasă, cu florile în mână și cu zâmbetul pe față, am urcat în camera noastră, numai pentru a-mi îmbrățișa soția. Era moartă... Nu am știut nimic despre boala care o consumase și o măcinase.

Micile detalii sunt cele care cu adevărat contează într-o relație. Nu casa, mașina, proprietățile sau banii din bancă. Astea creează un fals sentiment de fericire, care nu este totul. Mai bine fă-ți timp să fii prieten soțului sau soției și fă-ți tot timpul necesar pentru aceste mici detalii care fac diferența. Multe eșecuri li se pot întâmpla oamenilor care nu și-au dat seama cât de aproape erau de succes, atunci când s-au dat învinși.

*Căsnicie fericită până la adânci bătrânețe!*

## REZOLVITORI DE PROBLEME

**Jud. BISTRIȚA NĂSĂUD - Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Burduhos Emanuela (100), Străjeru Adina (63), Tomi Florica (58), Someșan Darius (50), Rus Octavia (44), Timiș Daniel (42), Naum Elia (33), Bizom Cosmin (25), Găzdac Nicușor (23), Oniga Cristina (22), Dumbrăveanu Rebeca (21), Ignat Kamelia (16), Cătuna Valentina (15), Aduș Maxim (15), Bizom Adrian (15), Copeiuc Ionel (13), Lușan Bogdan (12), Sneaha Laurian (12), Cătuna Ionela (10), Cătuna Alexandra (10), **jud. BRAȘOV - Brașov Colegiul "I. Meșotă":** Leaua Melina (12), Dica Ștefan (12), Ivan Ana Maria (10), Toma Andrada (44), Mocanu Elena (10), **jud. CLUJ - Gilău - Liceul "Gelu Voievod":** Donci Iulia (33), Harko Renata (33), Dos

Santos Carolina (21), Racz Antonia (20), Timiș Adelina (16), Pleșa Cătălin (10), **jud. CARAȘ-SEVERIN - Caransebes - Colegiul "C.D.Loga":** Balint Ionela (262), Creangă Elena (101), Hotima Damaris (86), **jud. GALAȚI - Galați - Colegiul "Vasile Alecsandri":** Neicu Daniela (159), Cristea Teodora (100), Puțanu Alexandra (81), Mușat Iulia (54), Rogojină Ioana (52), Grosu Iulia (50), Crînganu Julia (38), Rusu Rareș (38), Ioniță Violeta (31), Homner Dragoș (22), Andrei Maria (20), Niculescu Laura (20), **jud. PRAHOVA - Ploiești - Colegiul "I.L.Caragiale":** Stoica Alexandru (30), **jud. TIMIȘ - Timișoara - Colegiul "C.D.Loga":** Olah Mihai (14), Pantea Simona (13), Dăescu Radu (12).

**Este pregătită pentru tipar o nouă ediție a cărții**

**“Probleme de Fizică pentru liceu”**

**a profesorului Emilian Micu, la prețul de 30 lei.**

**Pentru cei care doresc să difuzeze această carte comisioanele se vor acorda sub formă de cărți.**

**La zece cărți plătite se acordă încă două gratuite, la 20 încă patru...**

**Peste 100 cărți comisionul este 30%.**

**Deoarece tirajul este limitat așteptăm**

**comenzile dumneavoastră telefonic sau prin email.**

**PRIMIM MATERIALE LA REDACȚIE ȘI PRIN POȘTA ELECTRONICĂ:  
www.evrika-braila.ro; e-mail: revistaevrikabraila@gmail.com**