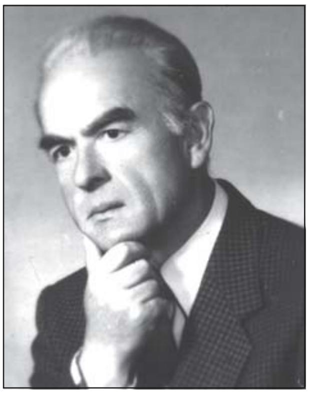
Editorial

Prezenţa numărului biblic nefast 666 (N_f) în problemele de Fizică. Noi exemple

■ prof. Romulus SFICHI, Suceava



Prezenţa numărului biblic nefast 666 - denumit şi *"numărul fiarei"* sau al lui Anticrist - a fost semnalată de autorul acestor rânduri în mai multe intervenţii [1], [2], [3], [4], [5]. În cele ce urmează vom prezenta câteva exemple de probleme de Fizică din categoria celor de limită şi extrem (optimizare) în care apare

$$N_f = \frac{2}{3}\cdot 10^{-3} \approx 666.$$

***1**. Două corpuri punctiforme sunt aruncate din acelaşi loc, în aer, într-un plan vertical, de la suprafaţa orizontală a solului (vezi, figura1!) cu aceeaşi viteză iniţială. Primul corp este aruncat pe verticală, iar al doilea oblic, sub unghiul $\alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ faţă de orizontală.*

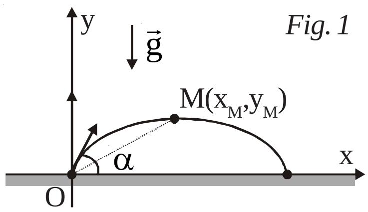


Fig. 1

Să se determine: a) unghiul $\alpha = \alpha^*$ pentru care distanţa OM de la punctul de aruncare la vârful traiectoriei corpului are valoarea maximă; b) valoarea raportului între distanţa maximă determinată la punctul a) şi înălţimea maximă la care ajunge primul corp aruncat vertical ($\alpha = \frac{\pi}{2}$ rad). Se neglijează rezistenţa aerului.

a) Trecând la rezolvarea problemei avem în vedere acceleraţia gravitaţiei terestre $\vec{g}$ constantă astfel încât înălţimea maximă atinsă de corpul aruncat vertical cu viteza iniţială $\vec{v}_0$ este

$$h_{max} = \frac{v_0^2}{2g}. \qquad (1)$$

Pentru a afla valorile extreme ale distanţei corpului aruncat din acelaşi punct la vârful traiectoriei parabolice M (x_M, y_M), avem în vedere că această distanţă la timpul t > 0 este

$$\overline{OM} = d = \sqrt{x_M^2 + y_M^2}. \qquad (2)$$

Pentru a determina coordonatele x_M şi y_M avem în vedere ecuaţiile parametrice ale traiectoriei corpului aruncat oblic:

$$\left.\begin{aligned} x(t) &= v_0 t\cos\alpha \\ y(t) &= v_0 t\sin\alpha - \frac{g}{2}t^2 \end{aligned}\right\}, \qquad (3)$$

în care

$$\left.\begin{aligned} v_x &= v_0\cos\alpha \\ v_y &= v_0\sin\alpha - gt \end{aligned}\right\}, \qquad (4)$$

sunt componentele vitezei corpului pe axele sistemului de axe ortogonale plane xOy convenabil ales.

Timpul în care corpul ajunge în vârful M al traiectoriei parabolice rezultă din (4_2) având în vedere că în M, $v_y = 0$:

$$0 = v_0\sin\alpha - gt \Rightarrow t^* = \frac{v_0\sin\alpha}{g}. \qquad (5)$$

Substituind (5) în (3) rezultă

$$x_M = \frac{v_0^2\sin\alpha\cos\alpha}{g};\ y_M = \frac{v_0^2\sin^2\alpha}{2g}. \qquad (6)$$

Înlocuind apoi (6) în (2), obţinem funcţia

$$d(\alpha) = \sqrt{\frac{v_0^4}{4g^2}\left(-3\sin^4\alpha + 4\sin^2\alpha\right)}, \text{ adică}$$

$$d(\alpha) = \frac{v_0^2}{2g}\sqrt{f(\alpha)},\ f(\alpha) = -3\sin^4\alpha + 4\sin^2\alpha. \qquad (7)$$

Trebuie să observăm că în consideraţiile făcute pe lângă faptul că $\alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$, timpul t de zbor al celui de al doilea corp $t \in [0, 2t^*]$, în care t* este exprimat prin (5).

Din (7) rezultă că extremele funcţiei $d(\alpha)$ au loc pentru acelaşi unghi α^* pentru care $f(\alpha)$ are valori extreme. Este uşor de observat că $f(\alpha)$ are valoarea maximă atunci când

$$\sin^2\alpha = \frac{4}{6} \Rightarrow \alpha^* = \arcsin\sqrt{\frac{2}{3}} =$$

$$\approx \arcsin\sqrt{N_f \cdot 10^{-3}} \approx 54°44'8''. \qquad (8)$$

b) Substituind (8) în (7) rezultă

$$f_{max} = f(\alpha^*) = \frac{4}{3} \approx 2N_f \cdot 10^{-3},$$

$$d_{max} = d(\alpha^*) = \frac{v_0^2}{g\sqrt{3}}. \qquad (9)$$

Făcând raportul dintre (9) şi (1) se obţine răspunsul la cea de a două cerinţă a problemei:

$$\frac{d_{max}}{h_{max}} = \frac{2}{3}\sqrt{3} \approx \sqrt{3}N_f \cdot 10^{-3} \approx 1{,}16. \qquad (10)$$

***2**. Două corpuri punctiforme identice electrizate având aceeaşi sarcină electrică se găsesc în aer la o anumtă distanţă. Să se determine unghiul α care defineşte punctul de pe mediatoarea segmentului ce uneşte cele două corpuri în care trebuie să se afle un alt corp electrizat cu o sarcină electrică de aceaşi polaritate cu primele două corpuri (vezi, fig. 2!) asupra căruia se exercită forţa coulombiană maximă.*

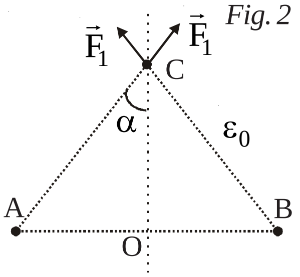


Fig. 2

Notând cu Q sarcinile electrice ale celor două corpuri 1 şi 2 şi cu q sarcina electrică a corpului de pe mediatoarea segmentului ce uneşte cele două corpuri, forţa coulombiană ce se exercită asupra acestuia în aer este $F = 2F_1\cos\alpha = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{Qq}{\overline{BC}^2}\cos\alpha$, (1)

în care $\overline{AC} = \overline{BC}$; $\overline{BC} = \frac{OB}{\sin\alpha}$, (2)

ε_0 - permitivitatea aerului - aproximativ egală cu a vidului.

Înlocuind (2) în (1), se obţine

$$F(\alpha) = \frac{Qq}{2\pi\varepsilon_0\overline{OB}}\sin^2\alpha\left(\cos^2\alpha\right)^{\frac{1}{2}};\ \alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right). \qquad (3)$$

Din (3) rezultă că $F(\alpha)$ are valoarea maximă atunci când funcţia $f(x) = \sin^2\alpha\left(\cos\alpha^2\right)^{\frac{1}{2}}$ are valoarea maximă. Dat fiind că $\sin^2\alpha + \cos\alpha^2 = 1$, f)x) va avea valoarea maximă atunci când

$$\frac{\sin^2\alpha}{1} = \frac{\cos^2\alpha}{\frac{1}{2}} \Rightarrow \sin\alpha = \sqrt{\frac{2}{3}},$$

adică

$$\alpha = \arcsin\sqrt{\frac{2}{3}} \approx \arcsin\sqrt{N_f \cdot 10^{-3}} \approx 54°44'8''$$

***3**. Pe verticala centrului unei încăperi de formă pătratică se află o lampă electrică considerată drept un izvor de lumină punctiform şi uniform (vezi, fig. 3!). Să se determine unghiul*

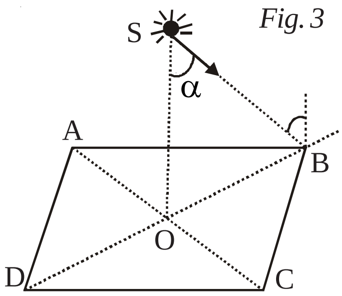


Fig. 3

$$\alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$$

care defineşte poziţia lămpii faţă de pardoseala încăperii pentru care iluminarea în colţurile acesteia are valoarea maximă.

Considerând intensitatea luminoasă a sursei luminoase I, iar $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{DC} = \overline{AD} = \ell$, iluminarea colţului B, de pildă, în plan orizontal este

$$E_B = \frac{I\cos\alpha}{\overline{SB}^2} = \frac{I\cos\alpha}{\frac{\overline{OB}^2}{\sin^2\alpha}}. \qquad (1)$$

Dar $\overline{OB} = \frac{1}{2}\overline{DB} = \frac{\sqrt{2}}{2}\ell$. (2)

Substituind (2) în (1) se obţine

$$E_B(\alpha)=\frac{2I}{\ell^2}\sin^2\alpha\left(\cos^2\alpha\right)^{\frac{1}{2}},\ \alpha\in\left(0,\frac{\pi}{2}\right).\quad(3)$$

Am ajuns, de fapt, din punct de vedere matematic la studiul extremelor aceleeaşi funcţii $f(\alpha)=\sin^2\alpha\left(\cos^2\alpha\right)^{\frac{1}{2}}$ ca şi în cazul problemei precedente. Evident, soluţia este aceeaşi

$$\alpha=\arcsin\sqrt{\frac{2}{3}}\approx\arcsin\sqrt{N_f\cdot10^{-3}}\approx54°44'8".$$

4. Un corp de dimensiuni reduse cu masa m este suspendat, printr-un fir ideal de lungime finită (vezi, fig. 4!). Corpul este scos din poziţia de echilibru astfel încât firul întins formează un unghi $\alpha\in\left(0,\frac{\pi}{2}\right)$ *cu verticala. Se cunoaşte acceleraţia gravitaţională* $\vec{g}$ *şi se neglijează frecarea cu aerul.*

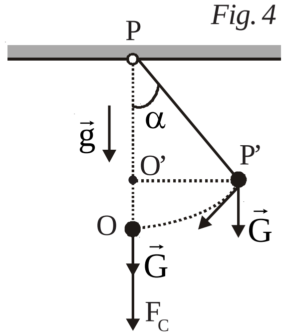


Fig. 4

Eliberând corpul, se cere să se determine tensiunea mecanică din fir.

Tensiunea mecanică maximă în fir are loc atunci când corpul trece prin poziţia de echilibru $(\alpha=0)$:

T_{max} = G + F_C = mg + F_C, (1)

în care G este greutatea corpului, iar F_C - mărimea forţei centrifuge ce acţionează asupra corpului.

Dar $F_C=\frac{mv^2}{\ell}$, (2)

în care v este mărimea vitezei trangenţiale a corpului la trecerea acestuia prin poziţia de echilibru, iar l - lungimea firului.

Pentru a explicita F_C este necesar a determina valoarea vitezei v care, potrivit formulei lui Galilei, este

$$v=\sqrt{2g\cdot\overline{OO'}};\ \overline{OO'}=\overline{PO}-\overline{PO'}=\ell(1-\cos\alpha),$$

adică $v=\sqrt{2g\ell(1-\cos\alpha)}$. (3)

Înlocuind (3) în (2), se obţine

$$F_C=2mg(1-\cos\alpha).\quad(4)$$

Înlocuind (4) în (1) se obţine

$$T_{max}=3mg\left(1-\frac{2}{3}\cos\alpha\right)=$$

$$=3mg\left(1-N_f\cdot10^{-3}\cos\alpha\right).\quad(5)$$

Bibliografie

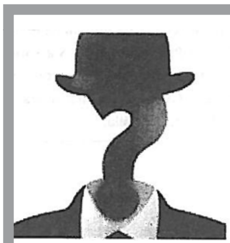
[1]. Sfichi, R. - “Numărul de aur” şi “numărul fiarei”. O posibilă legătură între ele prin intermediul unei probleme de Fizică. În revista CYGNUS nr. 1(20)/2014, pag. 70-72.

[2]. Sfichi, R. - Numere biblice “nefaste” în problemele de Fizică. În revista EVRIKA! - 2(282)/2014), pag. 1-3.

[3]. Sfichi, R. - Alte aspecte privind prezenţa numărului biblic nefast 666 în problemele de Fizică. În revista CYGNUS nr. 2(21)/2014, pag. 81-87.

[4]. Sfichi, R. - Alte probleme de Fizică în care apare numărul biblic nefast 666 (N_f). În revista “EVRIKA!” nr. 10(290)/2014, pag. 1-6.

[5]. Sfichi, R. - Alte cazuri de apariţie a numărului biblic 666 în problemele de Fizică.



Test nr. 9
Profesorul Victor OBREJA *vă întreabă*:

1. O persoană spune prietenului său:
- Am o fiinţă foarte rea.
Prietenul îi dă replica:
- Nu e rea, e foarte bună.

Cine e fiinţa?

2. Pentru a verifica cunoştinţele unui elev ce mergea spre şcoală un domn îl întreabă:

Dacă ai în faţă nordul, în stânga apusul şi în dreapta răsăritul, ce ai în spate? Ce a răspuns elevul?

3. Două camioane cisternă, unul încărcat parţial cu un lichid, celălalt gol, mergeau în mare viteză pe o şosea. La o curbă unul s-a răsturnat.

Care din ele? Justificaţi

(Răspunsurile, în numărul următor al revistei)

GHEORGHE GORINCU
MEMORIA MEREU VIE A BRĂILEI

ÎN SPRIJINUL CANDIDATURII LA TITLUL DE "CAPITALĂ CULTURALĂ EUROPEANĂ - 2021" O NOUĂ ŞI BENEFICĂ TREAPTĂ DE AFIRMARE
MĂRTURII MILITARE ŞI DIPLOMATICE PE TERITORIUL BRĂILEI

EXISTENŢA UNOR GRUPĂRI DE OAMENI ÎNARMAŢI PE TERITORIUL BRĂILEI ÎN PERIOADA PREMERGĂTOARE CEDĂRII BRĂILEI CĂTRE IMPERIUL OTOMAN

Armata, reprezentând ca termen, *o grupare de oameni înarmaţi, organizaţi şi întreţinuţi de către stat* - cum găsim în *Dicţionarul enciclopedic român* - a existat în toate orânduirile sociale şi de producţie, fie pentru desfăşurarea unor activităţi militare cu scop ofensiv, războinic, fie pentru apărare.

În cele ce urmează, dorim să prezentăm cititorilor interesaţi cum şi în ce condiţii au existat pe teritoriul Brăilei aceste grupări înarmate, implicate în desfăşurarea unor activităţi militare de-a lungul timpului, începând cu perioada premergătoare ocupaţiei otomane, în perioada stăpânirii turceşti şi, nu în ultimul rând, după eliberarea de sub stăpânire turcească până în zilele noastre.

De reţinut ar fi şi faptul că, în toată această perioadă, activităţile militare organizate fie în scop ofensiv, fie pentru apărare, au fost însoţite, în majoritatea cazurilor, şi de activităţi diplomatice.

Vom începe cu perioada premergătoare ocupaţiei Brăilei de către stăpânirea otomană (1368-1539), prezentând cititorilor cele mai semnificative informaţii care şi-au lăsat amprenta în paginile de istorie ale acestui teritoriu, lăsând porţi deschise celor ce vor dori să le aprofundeze sau să le reţină pentru eventuale aniversări.

Astfel, în condiţiile în care în anul 1425 armata Ţării Româneşti, condusă de *Dan al II-lea,* însoţită de unele cete bulgăreşti coordonate de un fiu al fostului ţar Şişman, obţine o importantă victorie împotriva turcilor, la Vidin, un an mai târziu, în 1426, pe teritoriul Brăilei se afla o concentrare a oştilor creştine având acelaşi scop, lupta împotriva turcilor.

În aceste circumstanţe s-au aflat pe acest teritoriu oşti ale Moldovei trimise de *Alexandru cel Bun* şi oşti poloneze, aşteptându-se să sosească şi unele contingente maghiare pentru a începe lupta. Acţiunea a fost compromisă întrucât, după o aşteptare de două luni, nu au sosit la Brăila contingentele maghiare convenite.

Iancu de Hunedoara

Ceva mai târziu, în anul 1445, flota burgundă, condusă de *Walerand de Wavrin*, împreună cu flota papală aflată în subordonarea cardinalului *Condolmieri Francesco*, cum găsim în documentele vremii, coordonându-şi acţiunile antiotomane cu *Vlad Dracul,* domnul Ţării Româneşti şi cu *Iancu de Hunedoara,* pătrund în susul Dunării, până la Brăila.

Pe acest teritoriu, sunt pregătite activităţile militare care să asigure recucerirea cetăţilor dunărene luate în stăpânire turcească după bătălia de la Varna din anul 1444, cum au fost: Silistra, Turtucaia, pe care le asediază şi, în continuare, spre Giurgiu, pe care o cuceresc. Continuă acţiunile militare până la Turnu, apoi flota se retrage.

Şase ani mai târziu, la 6 august 1451, oraşul Brăila apare într-un document semnat de *Vladislav al II-lea,* de data aceasta făcând parte din categoria documentelor diplomatice, prin care se prevedea ca oraşul de la Dunăre să adăpostească un stoc de arme care să fie trimis, pe ascuns, la Cetatea Chiliei, unde se afla garnizoana lui *Iancu de Hunedoara.* Armele urmau să fie folosite împotriva turcilor.

N-ar fi greşit să se reţină că toată această activitate, începută la Brăila şi apoi coordonată de *Iancu de Hunedoara* să fi netezit, oarecum, calea încheierii, la 13 aprilie 1452, a *Tratatului de Pace de la Adrianopole,* între Ungaria şi Imperiul Otoman, mijlocit de către domnul Ţării Româneşti *Vladislav al II-lea,* asigurându-se prin acest tratat, printre altele, autonomia Ţării Româneşti, inclusiv a Brăilei, cu obligaţia ca *Vladislav al II-lea* să plătească regulat *haraciul* către Poartă.

Brăila, cu activitatea sa portuară, este atestată documentar din anul 1462 când, la 26 aprilie, *Mahomed al II-lea,* cuceritorul Constantinopolului, urmărind înlocuirea lui *Vlad Ţepeş* cu fratele său, *Radu cel Frumos,* vine pe acest teritoriu cu o flotă formată din 25 trireme şi 150 de vase din Marea Neagră pe Dunăre, dă foc Brăilei şi apoi porneşte cu oastea sa împotriva lui *Vlad Ţepeş*. După eşecul expediţiei, Mahomed al II-lea revine la Brăila, unde avea flota, pregătind o nouă acţiune de cucerire a Chiliei. Şi această încercare s-a dovedit zadarnică, cuceritorul Constantinopolului întorcându-se în ţara sa învins.


Mahomed al II-lea în fruntea oştirii

Şi *Ştefan cel Mare,* domnul Moldovei, la 27 februarie 1470, imitându-l, oarecum, pe Mahomed al II-lea, trece prin foc şi sabie Brăila pentru a-l pedepsi pe Radu cel Frumos, *omul supus turcilor*, cum se precizează în *Letopiseţul* lui *Grigore Ureche.* Cu toate acestea, în anul 1497, la Brăila şi în alte oraşe ale Ţării Româneşti sunt adunate oşti pentru a-i veni în ajutor lui *Ştefan cel Mare*, care se afla în primejdie, năvălirea polonezilor în Ţara Moldovei fiind iminentă, după cum găsim în cronica vremii.

În anul 1539 a fost înregistrat pentru prima dată un act de înaltă trădare de către un domnitor al Ţării Româneşti, cu consecinţe deosebit de dureroase pentru Brăila şi nu numai. În acest an, în luna iunie, *Radu Paisie,* domn al Ţării Româneşti (1535-1545), refugiat peste Dunăre din faţa oştilor fostului mare vornic Şerban, *duce tratative pentru cedarea Brăilei Imperiului Otoman,* în schimbul ajutorului militar care să-i asigure revenirea la tronul ţării.

Sprijinit de turci, *Radu Paisie* oprimă răscoala şi se reînscăunează pe tronul Ţării Româneşti, Brăila devenind de la această dată, după cum se cunoaşte, raia turcească timp de aproape 300 de ani.

Ar mai fi de reţinut şi faptul că, pentru prima dată după reprimarea răscoalei şi reinstalarea pe tron a lui Radu Paisie, un dregător turc cu atribuţii de paşă, venit în sprijinul domnitorului, se instalează în capitală, de unde avea misiunea să supravegheze ţara.

Premiul Nobel în Fizică

THOMSON, JOSEPH JOHN, Sir

NOBEL 1906 „FOR HIS THEORETICAL AND EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS ON THE CONDUCTION OF ELECTRICITY BY GASES”

Ioan-Ioviţ Popescu, Ion Dima

N: 18 decembrie 1856, Cheetham Hill, Manchester, Anglia. ***D:*** 30 august 1940, Cambridge, Anglia. ***FAM:*** Fiul său, Sir George Paget Thomson (1892-1975), a primit Premiul Nobel pentru Fizică (1937, împreună cu C. J. Davisson) pentru descoperirea difracţiei electronilor pe cristale. ***NAT:*** engleză. ***REL:*** anglicană. ***EDUC:*** Owens College, Manchester, Anglia (1876); Trinity Bollege. Cambridge, Anglia, B.A. (1880). ***CAR:*** Univ. Cambridge, Anglia, succesor al Lordului Rayleigh ca director al Laboratorului Cavendish şi profesor (1883-1918); Royal Institution of Great Britain, Londra, profesor (1905-18). ***OPERA***: Descoperirea naturii corpusculare (electronice) a razelor catodice (1897). În lunga sa carieră de la Cambridge se dedică cercetării descărcărilor electrice în gaze rarefiate, determină viteza razelor catodice (1894),

stabileşte că razele X influenţează conductivitatea electrică a gazelor (1895) şi, împreună cu Rutherford, arată că rolul acestor raze constă în a disocia moleculele gazului în ioni pozitivi şi negativi, care se mişcă sub acţiunea forţei electromotoare aplicate, formând astfel curentul electric prin gaze. Thomson subliniază şi rolul pe care îl joacă recombinarea ionilor în dependenţa curentului de tensiunea aplicată, dând explicaţia modului în care se atinge curentul de saturaţie. Cea mai strălucită realizare a vieţii sale, culminând cu *descoperirea electronului,* anunţată în comunicarea din seara de vineri, 30 aprilie 1897, la Royal Institution din Londra [*Cathode Rays,* Phil.Mag., **44** (1897)], constă în determinarea experimentală a raportului *e/m* pentru corpusculii razelor catodice. Folosind metoda recentă a lui C.T.R. Wilson a camerei cu ceaţă (1897), determină separat sarcina *e* şi, implicit, masa *m* a electronului (1898). În 1899 comunică despre concepţia sa referitoare la structura atomului, conform căreia atomul conţine un număr de corpusculi încărcaţi negativ (electroni), separaţi unul de altul prin spaţii ocupate de sarcini pozitive, în aşa fel că atomul, în ansamblu, se prezintă neutru din punct de vedere electric. El consideră că, sub acţiunea razelor X, de la unii atomi ai gazului sunt smulşi electroni, iar fiecare rest atomic acţionează ca un ion pozitiv cu masă mult mai mare. În 1904 publică lucrarea teoretică cu privire la stabilitatea modelului său de atom, conceput ca o sferă plină de sarcină pozitivă în care sunt *scufundaţi* corpusculii negativi mobili *ca stafidele într-o budincă* (cum se ştie, începând din1913, modelul de atom al lui Thomson a fost înlocuit cu modelul lui Rutherford). Se ocupă apoi de razele pozitive canal în câmpuri electrice şi magnetice (1906-18). Utilizând ceea ce mai târziu se va numi *metoda parabolelor,* Thomson a deschis calea construirii spectrografelor de masă, cu ajutorul cărora elevul său Francis William Aston (1877-1945), laureat al Premiului Nobel pentru Chimie (1922), va descoperi izotopia şi va determina cu mare precizie masele izotopilor, adică diferitelor mase ale aceluiaşi element chimic. Cercetările lui Thomson referitoare la proprietăţile electronului şi ale altor particule reprezintă începutul fizicii atomice, deschizând calea cercetărilor particulelor sub-atomice şi a particulelor elementare.

Selectăm din publicaţiile sale monografice: *A Treatise on the Motion of Vortex Rings*, Macmillan, London (1883); *Elements of the Mathematical Theory Electricity and Magnetism*, Cambridge Univ, Press, Cambridge (1895); *The Conduction of Electricity Through Gases,* Cambridge Univ. Press, Cambridge (1903), reeditată ulterior în două volume (1928, 1933) împreună cu fiul său George Paget Thomson, *Electricity and Matter,* Constable, Westminster (1904); The *Corpuscular Theory of Matter,* Scribner's, New York *(1901);* *Atomic Theory*, Clarendon Press, Oxford (1914). ***INFO****: J. J. Thomson, Recollections and Reflections,* G. Bell, London (1936); BMFRS, 3, 587 (1939-41); ONFRS, **3**, 587-97 (1941); R. J. S. Rayleigh, *The Life of J. J. Thomson,* Cambridge Univ. Press, England (1943); NPWP, 41 (1953); G. P. Thomson, *J. J. Thomson, and the Discovery of the Electron,* Physics Today, **9**, 19 (August 1956); G. P. Thomson, *J. J. Thomson, Discoverer of the Electron,* Doubleday, Garden City, New York (1964); NLPE, 141, 154 (1967); BE, 316 (1973); DSB, 13, 362 (1976); S. M. Feffer şi A. Schuster, *J. J. Thomson and the Discovery of the Electron,* HSPS, 20J Part 1, 33 (1989); WWNPW, 166 (1991); Sir Brian Pippard, *J. J. Thomson and the Discovery of the Electron,* Europhysics News, **28**, 42-44 (March /April 1997).

LN „PURTĂTORI BE ELECTRICITATE NEGATIVĂ" (11 decembrie 1906): „Doresc să prezint câteva cercetări care m-au condus la concluzia că purtătorii de electricitate negativă sunt corpuri, pe care le-am numit corpusculi, cu masă mult mai mică decât aceea a atomului oricărui element cunoscut şi având acelaşi caracter indiferent de sursa de electricitate din care provin". ...„Primul loc în care corpusculii au fost detectaţi era un tub bine vidat prin care trecea o descărcare electrică". Referindu-se la razele catodice Thomson menţionează: „O concepţie, susţinută mai ales de fizicienii englezi, considera că razele sunt corpuri electrizate negativ, expulzate cu viteză mare din catod; cealaltă concepţie, susţinută de majoritatea fizicienilor germani, era că razele sunt un fel de vibraţii ale eterului sau unde". ...„Argumentul în favoarea ideii că razele sunt particule încărcate negativ era, în primul rând, acela că ele sunt deviate de către un magnet exact în acelaşi fel ca şi particulele electrizate negativ aflate în mişcare. ...Următorul pas în dovedirea ideii că razele catodice sunt particule încărcate negativ era de a arăta că, atunci când ele sunt captate într-un vas metalic, cedează acestuia o sarcină electrică negativă. Aceasta a fost realizată prima dată de Perrin". ...„Dacă razele sunt încărcate cu electricitate negativă ele pot fi deviate cu ajutorul unui corp electrizat tot aşa cum sunt deviate de un magnet. În primele experienţe nu a fost observată o astfel de deviere. Cauza consta în aceea că, atunci când razele catodice trec printr-un gaz, ele îl fac conductor de electricitate ...şi razele vor fi înconjurate de un conductor care le ecranează de efectul forţei electrice. ...Prin evacuarea tubului până la o cantitate extrem de mică de aer rezidual, am putut să elimin acest efect şi să obţin devierea electrică a razelor catodice. Astfel, razele catodice sunt deviate atât de forţa magnetică cât şi de cea electrică, exact ca şi particulele încărcate negativ". ...„Hertz a arătat, totuşi, că particulele catodice mai au o proprietate care părea inconsistentă cu ideea că ele sunt particule de materie, deoarece el a descoperit că acestea puteau să pătrundă prin straturi metalice foarte subţiri, de exemplu prin folii de aur, şi să producă o fluorescenţă apreciabilă a sticlei din spatele lor. Ideea unor particule tot aşa de mari ca şi moleculele unui gaz şi care să treacă printr-o placă solidă era oarecum surprinzătoare şi m-a condus să cercetez mai de aproape natura particulelor care formează razele catodice". Apoi Thomson descrie metoda câmpurilor electrice, *X*, şi magnetice, *H,* încrucişate prin care determină viteza $v = X/H$ a particulelor din razele catodice atunci când cele două forţe se compensează exact, astfel că pata fosforescentă de la capătul tubului rămâne nedeviată. Odată găsită viteza particulelor, el determină sarcina lor specifică, *e/m*, în devierea $d = (l/2)(eX/m)l^2/v^2$ a petei fosforescente când asupra razelor catodice acţionează un câmp electric transversal. „Rezultatele determinărilor valorii *e/m* făcute cu această metodă sunt foarte interesante deoarece am găsit că, indiferent de condiţiile în care sunt produse razele catodice, obţinem întotdeauna aceeaşi valoare *e/m* pentru particulele din raze. ...Această valoare constantă a lui *e/m*, măsurată în unităţi c.g.s. magnetice, este egală aproximativ cu $1{,}7\times10^7$" ..."Noi putem obţine corpusculi nu numai din ceea ce poate fi considerat ca o sursă destul de artificială şi complicată, şi anume razele catodice. Căci, odată descoperiţi s-a găsit că ei au o prezenţă foarte generală. Ei sunt emişi de metale încălzite la roşu; într-adevăr, orice substanţă încălzită emite corpusculi într-o oarecare măsură. ...Corpusculii sunt emişi, de asemenea, de metale şi de alte corpuri, în special de metale alcaline, când acestea sunt expuse la lumină. Ei sunt emişi în mari cantităţi în mod continuu şi cu viteze foarte mari de substanţe radioactive ca uraniu şi radiu. Ei sunt produşi în cantităţi mari când sărurile sunt puse în flăcări şi există motive să se presupună că aceşti corpusculi ajung la noi de la Soare. Ccrpusculul are astfel o răspândire foarte mare dar, oriunde este găsit, el îşi păstrează individualitatea sa, *e/m* fiind totdeauna egal cu o anumită valoare constantă. Corpusculul pare să formeze o parte a oricărui fel de materie, aflată în cele mai diverse condiţii; pare natural deci să fie considerat ca una din cărămizile care intră în construcţia atomului". ...„Voi reveni acum la dovedirea faptului că valoarea foarte mare a raportului *e/m* pentru corpuscul, în comparaţie cu cel pentru atomul de hidrogen, se datorează micimii masei *m* şi nu mărimii sarcinii *e.* Am putut face aceasta prin măsurarea valorii lui *e* folosindu-mă de o descoperire a lui C. T. R. Wilson, care stabileşte faptul că o particulă încărcată acţionează ca un nucleu de condensare a vaporilor de apă, formând o picătură. ...Sir George Stokes a arătat că viteza cu care cade o picătură de ploaie este dată de formula $u = (2/9)g\, a^2/\mu),$ unde *a* este raza picăturii, *g* acceleraţia datorită gravitaţiei, iar μ coeficientul de vâscozitate al aerului. Înlocuind valorile lui *g* şi μ obţinem $u = 1{,}28\times10^6\, a^2$. Astfel, măsurând *u,* putem determina raza *a* a picăturii. În acest mod putem găsi volumul picăturii şi astfel, cum am explicat mai sus [din volumul total de apă depozitată în camera cu ceaţă a lui Wilson], numărul total de picături, deci de particule electrizate. Este o chestiune simplă de a găsi, prin metode electrice, cantitatea totală de electricitate purtată de aceste particule, şi astfel, cum cunoaştem numărul particulelor, să deducem sarcina purtată de fiecare particulă, Aceasta a fost metoda prin care eu am determinat pentru prima dată sarcina unei particule. Între timp, H. A. Wilson a folosit o metodă mai simplă [bazată pe oprirea căderii picăturilor prin compensarea greutăţii lor, *G,* cu ajutorul unei forţe electrice aplicate, *eX,* astfel că sarcina electrică *e,* purtată de o picătură, rezultă simplu din raportul $e = G/X$]... Valoarea *e* determinată prin aceste metode este $3{,}1\times10^{-10}$ unităţi electrostatice, sau 10^{-20} unităţi electromagnetice. Această valoare este aceeaşi cu sarcina purtată de atomul de hidrogen în electroliza soluţiilor diluate". Comparând mai departe sarcina specifică $e/m = 1{,}7\times10^7$ a corpusculului, determinată mai înainte din devierea razelor catodice în câmp electric transversal, cu sarcina specifică $e/M = 10^4$ a ionului de hidrogen din electroliza soluţiilor diluate, Thomson estimează că $M = 1700$ m, adică masa corpusculului este de aproximativ 1700 mai mică decât masa ionului de hidrogen. Valoarea actuală a acestui raport este de circa 1836. „Rareori studiul unui fenoment fizic a condus la o astfel de serie de descoperiri strălucite ca acela al conducţiei unui curent electric printr-un gaz rarefiat" avea să spună Å. G. Ekstrand în prezentarea sa din 3 iunie 1920 cu ocazia decernării premiului Nobel lui J. Stark. Prima dintre monografiile de referinţă din acest domeniu mereu prolific poate fi considerată lucrarea amintită a lui J. J. Thomson, *The Conduction of Electricity Through*

Gases, Cambridge Univ. Press (1903), reeditată apoi în două volume (1928, 1933) împreună cu fiul său G. P. Thomson. Dintre cele mai relevante lucrări de sinteză care au urmat vom mai aminti aici: K. K. Darrow, *Electrical Phenomena in Gases,* Williams & Wilkins Co„ Baltimore (1932); A. von Engel şi M. Steenbeck, *Elektrische Gasentladungen,* Springer, Berlin, voi. I (1932), voi. II (1934); R. Seeliger, *Einfuhrung in die Physik der Gasentladungen,* A. Barth, Leipzig (1934); D. A. Rojanski, *Fizika gazovovo razriada,* ONTI, NKTP, Moskva-Leningrad (1937); W. Uyterhoeven, *Elektrische Gasentladungslampen,* Springer, Berlin (1938); L.B. Loeb, *Fundamental Processes of Electrical Discharges in Gases,* Wiley & Sons, New York (1939); M. .1. Druyvesteyn şi F. M. Penning, *Mechanism of Electrical Discharges in Gases of Low Pressure,* Rev.Mod.Phys., **12**, 88 (1940), erata în *ibid,,* **13**, 72-73 (1941); M. Laporte, *Decharge electrique dans les gaz,* Colin (1948); N. A. Kaptzov, *Elektricheskie yavleniya* v *gazah i vakuume*, Gostehizdat, Moskva-Leningrad (1950); P. F. Little şi A. von Engel, *The Hollow-Cathode Effect and the Theory of Glow Discharges,* Proc.Roy.Soc **224**, 209-27 (1954); W. L. Granowsky, *Der elektrische Strom im Gas,* Akademie-Verlag, Berlin (1955); J. D. Cobine, *Gaseous Conductors,* Doer Publ., New York (1958); G. Francis, *Ionization Phenomena in Gases,* Butterworths, London (1960); Badareu, I.-Iovitz Popescu şi I. Iova, *Beiträge zur Klărung des Mechanismus des Doppelkathodeneffektes,* Ann.Physik, 5, 308-26 (1960); L. B. Loeb, *Basic Processes of Gaseous Electronics,* Univ. of California Press, Berkeley and Los Angeles (1961); R. Papoular, Phenomenes electriques dans les gaz, Dunod, Paris (1963); A. von Engel, *Ionized Gases,* Clarendon Press, Oxford, (2-nd edition, 1965); E. Badareu şi I.-Iovitz Popescu, *Gaz Ionises - Decharges Electriques dans les Gaz,* Dunod, Paris (1968).

Din viaţa şi opera marilor biologi

ANDRE VESALE

fondatorul anatomiei moderne
(1514—1564)

Ion Ceauşescu, Gheorghe Mohan

A. Vesale (pe numele adevărat WESEL) s-a născut la Bruxelles, în anul 1514. Vesale este primul anatomist modern, unul din cei mai mari biologi ai tuturor timpurilor, spirit îndrăzneţ, certat cu superstiţiile alimentate de clerul reacţionar, înrudit ca temperament şi destin cu Columb, Vasco da Gama, Dürer, Paracelsus şi alţi mulţi deschizători de drumuri noi în epoca sa.

A. Vesale vroia să pătrundă în tainele naturii şi drumul cel mai scurt pentru atingerea acestui ţel era medicina, de aceea pleacă să studieze medicina, la început la Lowen, iar apoi la Paris, unde l-a avut profesor pe anatomistul Jacques Dubois.

Care era situaţia medicinei la începutul secolului al XVI-lea?

Vechile şcoli şi teorii medicale, ca acelea ale lui Agricola sau Galen, fuseseră depăşite de noul suflu primenitor, pe care descoperirea de noi continente, teoria lui Copernic şi activitatea lui Paracelsus îl iscaseră în lume. Nu se mai disecau leşuri de maimuţe, cum făcea în antichitate Claudius Galen, ci cadavre omeneşti. La Praga, Veneţia, Viena, Padova şi Paris, universităţile obţin din când în când unele cadavre, fie cumpărîndu-le, fie furându-le din funia spînzurătorilor sau din vreun cimitir nepăzit. Fireşte, cei care erau prinşi asupra faptului sufereau rigorile legii necruţătoare, inspirată de bigotismul religios al claselor dominante.

Ca student se declară de la început împotriva învăţămîntului tradiţional care avea la bază învăţătura lui Galen. Dispreţuia pe oricine accepta orbeşte ce-i spunea profesorul; de asemenea nutrea dispreţ vădit pentru acei profesori care nu făceau disecţii.

Vesale avea să rişte totul spre a dezlega tainele constituţiei interne a corpului omenesc. După obţinerea titlului de doctor în chirurgie, la vârsta de 26 de ani devine profesor la aceeaşi universitate din Basel, unde nu demult ţinea prelegeri Paracelsus. Doi ani mai târziu, în 1543, el publică cea dintâi anatomie modernă, care, fiind scrisă în latina cultă, poartă titlul de: *„De humanis corporis fabrica".* În traducere românească, aceasta înseamnă „Despre fabrica trupului omenesc”, titlu care lasă să ghicim viziunea contemporană pe care o avea Vesale despre corpul nostru, socotit un ansamblu indestructibil de ţesuturi şi funcţiuni, o uzină cu resorturile ei precise şi severe.

Acest tratat de anatomie cuprinde şapte cărţi: I - “Oase şi cartilaje”; cartea a II-a - „Articulaţii şi muşchi”; cartea a III-a - “Vasele de sânge”; cartea a IV-a - „Nervii” ; cartea a V-a “Organele de digestie şi genito-urinare”; cartea a VI-a - “Inima şi organele de respiraţie”; cartea a VII-a - “Creierul şi organele de simţ”.

Lucrarea aceasta este una din cele mai impresionante victorii ale spiritului omenesc căutător de adevăr. Haeckel susţine despre Vesale că atinge perfecţiunea în materie de anatomie descriptivă şi că anatomiştii de după el n-au avut de corectat mai nimic la lucrarea lui, cel mult au adăugat unele detalii. În cazul unor greşeli, discipolii săi le-au corectat tot în spiritul muncii şi viziunii lui Vesale.

Aşa ceva nu se prea întâmplă în domeniul ştiinţelor pozitive, unde primii descoperitori bâjbâie încă în întuneric, ca abia urmaşii lor să perfecţioneze treptat cucerirea iniţială. Volta descoperă curentul electric dar nu ştie să-l folosească încă; primele lentile relevă ochiului uimit microorganismele active, dar cei care scriu despre ele fac erori după erori; Vesale însă începe să disece trupul omenesc şi duce, cu extraordinară dibăcie şi tenacitate, la bun sfârşit această pasiune a sa.

Ani întregi, Vesale a dormit cu unul sau mai multe cadavre sub patul său. Unele erau ciopârţite, altele intraseră în putrefacţie. Mirosul pe care-l răspândeau putea atrage atenţia zbirilor inchiziţiei şi Vesale se folosea de diferite chimicale, spre a masca emanaţiile fetide ale trupurilor în descompunere. Noaptea, în dosul geamurilor oblonite, ajutat de câţiva discipoli însufleţiţi, el diseca migălos trupurile anonime scoase de sub pat.

In munca aceasta a fost secondat de pictorul van Calcar, elevul lui Tizian, care desena muşchii, tendoanele, venele şi oasele relevate de Vesale.

Înainte de a-şi scrie opera de căpetenie, Vesale a avut prilejuri nenumărate de a călători prin lume. Ca medic practicant a colindat peste jumătate din Europa, servind în diferite unităţi militare; de asemenea l-a slujit pe Carol Quintul, ai cărui mercenari au prădat fără scrupule Roma, fiind şi medicul de curte al sângerosului Filip al II-lea.

Pretutindeni el se afla pe urma armatelor combatante, disecând zi şi noapte, fără să obosească, numeroase cadavre umane. Între timp, a ţinut prelegeri la universităţile din Padova, Pisa şi Bologna, după ce Baselul l-a alungat şi pe el întocmai ca pe Paracelsus.

Este greu de priceput când a avut Vesale răgazul necesar alcătuirii unei astfel de opere minuţioase, care presupunea răbdare şi stăruinţă.

El avea „de furcă” pe atunci cu diferite epidemii, dintre care cea mai răspândită era luesul. În secolul al XIV-lea, ciuma a secerat, numai în Germania, peste un milion de oameni. Pe lângă ea, luesul sau cum i se spunea pe atunci „frântul”, era mult mai cumplit.

Putem să afirmăm cu convingere că Vesale şi-a întocmit atlasul său de anatomie printre râurile de sînge ale războaielor şi în gemetele nefericiţilor muribunzi. Ziua tămăduia, noaptea diseca şi scria cu febrilitate. În Italia, Germania sau Spania, el n-a încetat o clipă, nici chiar după apariţia cărţii sale, să disece, să înveţe şi să lămurească problemele migăloase ale constituţiei anatomice umane. Preparatele sale erau desăvârşite, model de seriozitate şi iscusinţă profesională.

Poate că Vesale ar mai fi dat la iveală şi alte lucrări, dacă zbirii inchiziţiei spaniole nu l-ar fi descoperit disecând un cadavru furat din cimitirul spitalului catolic. Vesale a fost încarcerat, torturat şi condamnat la moarte. În ultima clipă, Filip al II-lea care nu-i uitase serviciile aduse, i-a comutat pedeapsa capitală în peregrinaj la Ierusalim.

Vesale s-a supus şi a plecat în Palestina, îndurând toate mizeriile şi neajunsurile rezervate peregrinilor cerşetori la „Sfântul Mormânt”.

În 1564, el s-a îmbarcat pe o galeră veneţiană, spre a se întoarce în Europa. N-a ajuns niciodată acasă, deoarece pe Marea Ionică galera, fiind prinsă de o furtună puternică, a naufragiat şi mulţi dintre cei care se aflau pe ea au murit de foame. La puţin timp după ce ambarcaţiunea a ajuns în faţa insulei Zante (căreia corăbierii îi spun „Fior de Levante” - Floarea Levantului) şi-a aflat sfârşitul, la numai cincizeci de ani, omul de pe urmele căruia cunoştinţele despre anatomia corpului omenesc au luat un mare avânt ce au contribuit la cuceririle contemporane ale medicinii, pe care nici Vesale nu s-ar fi încumetat să le profeţească.

CHIMIE

Compoziţia chimică a scoarţei terestre

elev Niculescu Adrian George, prof. îndr. Viorel Mihăilă,
Liceul Teoretic „Nicolae Iorga" Brăila

Nucleul Pământului

1. Stratul nucleului intern situat cel mai central în interiorul Pământului întinzându-se în adâncime între 5100 şi 6371 km. Nucleul Pământului este constituit dintr-un amestec solid de fier şi nichel. Presiunea din acest strat atinge milioane de bari şi temperaturi între 4000 şi 5000 °C, temperaturi asemănătoare celor din petele solare. Unele ipoteze presupun că asemănător Soarelui şi în centrul Pământului ar exista hidrogen comprimat sub formă solidă (având o structură metalică) care ar putea proveni ca materie primă din Soare.

2. Stratul nucleului extern fiind situat între adâncimile de 2900 şi 5100 km, se află într-o starea de agregare fluidă constituit dintr-o topitură de fier şi nichel care probabil conţine urme de sulf şi oxigen, aici fiind temperaturi de cca 2900 °C. Această topitură metalică fiind un bun conductor electric, sub acţiunea de rotaţie a Pământului ar fi răspunzătoare de magnetism terestru.

• Nucleul Pământului are 31,5 % din masa totală a Pământului şi numai 16,2 % din volumul acestuia, nucleul având densitatea medie de 10 g/cm^3 pe când densitatea medie a globului este de numai 5,5 g/cm^3. Stratul superior al nucleului Pământului este numit zona nucleu-manta sau era numit "discontinuitatea Wiechert-Gutenberg" sau din cauza discontinuităţii sale numit Stratul-D (cu o grosime 200 – 300 km) fiind cercetat prin metode seismologice.

În 2010 un grup de cercetători conduşi de Satoshi Kaneshima de la Universitatea Kyûshû, Japonia, au susţinut că ar fi descoperit un nou strat al nucleului, descoperire care ar putea duce la dezlegarea misterelor legate de câmpul magnetic al planetei. Acest strat s-ar afla la extremitatea nucleului şi ar fi format dintr-o concentrare de elemente uşoare (oxigen şi sulf).

Mantaua Pământului

1. Mantaua internă este separată printr-o zonă de trecere de nucleu fiind caracterizată printr-o schimbare bruscă a densităţii de la densitatea 10 la 5 g/cm^3. Cauza fiind schimbarea compoziţiei fierul fiind înlocuit de mineralele cu o pondere mai mare în silicaţi de magneziu (*perowskit* $CaTiO_3$ descoperit de G. Rose în 1839), precum şi a oxizilor metalici de magneziu şi fier. Mantaua internă se întinde între adâncimea de 660 km şi 2900 km, având o temperatură de cca. 2000 °C. Zona termică D dintre nucleu şi mantaua internă este considerat *Plume* (zona de provenienţă a magmei vulcanice).

2. Zona de trecere dintre mantaua internă şi mantaua externă este situată între adâncimile de 410 şi 660 km, fiind o zonă de trecere dar în acelaşi timp este considerată această zonă aparţinătoare mantalei externe. Linia de delimitare a fazei de trecere este stabilită prin prezenţa olivinei mineralul principal din componenţa mantalei externe. Această schimbare a mineralelor din structură atrage după sine şi schimbarea densităţii şi viteza de propagare a undelor seismice.

3. Mantaua externă începe de la adâncimea de 410 km şi se întinde spre suprafaţă până la graniţa cu scoarţa terestră, având în compoziţia sa mai ales peridotit, olivină şi piroxeni, fiind prezente şi mineralele din grupa granatelor. Mantaua externă cuprinde o zonă numită "asthenosferă" ce se întinde între adâncimile de 100 şi 210 km (grec. Asthenospheră = sfera moale) prin rocile topite are o consistenţă moale jucând un rol important de tampon în atenuarea vitezei de propagare a undelor seismice. Prin consistenţa fluid-vâscoasă permite alunecarea lentă pe suprafaţa sa a plăcilor rigide a litosferei (mişcarea de derivă a continentelor).

• Mantaua reprezintă 1/3 din masa Pământului, cu o densitate care oscilează între 3,25 şi aproape 5 g/cm^3. Zona superioară a mantalei este denumită "suprafaţa sau zona de discontinuitate Moho" (zonă descoperită (1910) de geologul croat A. Mohorovicic) fiind zona care desparte mantaua de scoarţă, caracterizată prin discontinuitatea transmiterii undelor seismice şi prin schimbarea mineralelor şi rocilor componente, care cauzează o schimbare bruscă a densităţii cu o diferenţă de 0,5 g/cm^3 ceea ce determină o reflectare intensă a undelor seismice, detectate uşor la suprafaţa Pământului.

Scoarţa terestră

"Scoarţa terestră" sau "litosfera" (grec. lithos = piatră) este stratul cel mai exterior al Pământului, fiind un strat rigid ce înconjoară “mantaua”, fiind alcătuit din două părţi mai importante foarte diferite între ele (Crăpătură în scoarţă cu ieşire de lavă pe fundul oceanului) (engl. mid ocean ridges).

Hidrosferă

1. “Scoarţa oceanică” sau marină are o grosime mică de 5 – 10 km (în comparaţie cu celelalte straturi terestre) fiind constituită din plăci uriaşe rigide, care plutesc şi alunecă încet pe “asthenosferă” (strat fluid), în zona cu crăpături sau la limita dintre două asemenea plăci, este presată magmă bazaltică din adâncime, răcindu-se ca bazalt şi gabro pe fundul oceanelor astfel se produc ca pe o bandă rulantă insule noi, coastele mărilor şi oceanelor fiind într-o continuă transformare. Astfel se poate explica faptul de ce ţărmurile mai vechi sunt mai îndepărtate de locurile unde iese magma pe fundul mării, această vechime a rocilor se poate determina prin măsurarea polarităţii magnetice. Prin mişcările plăcilor în zonele de subducţiune (încălecare) a plăcilor tectonice, plăcile aflate dedesubt ajung să fie scufundate în “manta” unde în prezenţa temperaturilor ridicate se retopesc.

2. Scoarţa continentală este constituită din blocuri separate numite continente, asemenea scoarţei oceanice şi aceste plăci plutesc pe suprafaţa asthenosferei, locurile unde se înalţă masivuri mari muntoase sunt scufundate prin greutatea proprie mai adânc (izostazie o teorie în geologie de compensare a greutăţii). O studiere detailată arată că scoarţa continentală poate fi subîmpărţită într-o scoarţă rigidă de suprafaţă şi o scoarţă profundă ductilă, straturi care sunt separate prin formarea de minerale numită “zona de discontinuitate Conrad”.

• Hidrosfera este stratul de apă situat deasupra scoarţei oceanice

• Atmosfera este stratul gazos sau de aer al Pământului.

• Grosimea scoarţei terestre variază între 30 şi 60 de km cu o grosime medie de 35 km, fiind compusă în special din roci cristaline cu reprezentanţii principali din grupa cuarţului, feldspatului şi oxizilor metalici.

În scoarţa terestră, mineralele şi rocile sunt supuse unor acţiuni de transformare continuă, numită “circulaţia rocilor” care trec dintr-o formă în alta (roci magmatice, roci metamorfice şi roci sedimentare), cu unele excepţii (“terrane”, roci ce ating vârsta de 3,96 miliarde de ani) aflate la marginea continentelor vechi, în general nu se pot întâlni roci ce depăşesc vârsta de 200 milioane de ani.

Bibliografie

Sursa: http://ro.wikipedia.org/wiki/Straturile_P%C4%83m%C3%A2ntului

GENERALITĂŢI PRIVIND SOLUŢIILE. DIZOLVAREA

elev Matei Cristian Nicuşor, prof. îndr. Viorel Mihăilă,
Liceul Teoretic “N.Iorga”, Brăila

În viaţă de toate zilele, se întâlnesc foarte rar substanţe pure; de cele mai multe ori substanţele se găsesc sau se folosesc în amestecuri.

Amestecurile, după compoziţie, sunt de două feluri:omogene şi neomogene. Un amestec este omogen atunci când are aceeaşi compoziţie chimică şi prezintă aceleaşi propietăţi în toată masă sa.

Soluţia este un amestec omogen de două sau mai multe substanţe.

După starea de agregarea, soluţiile se clasifică în:

- soluţii gazoase (aer);
- soluţii lichide (sare în apa);
- soluţii solide (unele aliaje omogene).

Soluţiile propriu-zise sunt soluţiile lichide; ele sunt formate dintr-o substanţă lichidă numită dizolvant (solvent) şi dintr-o substanţă dizolvată (solvat).

O soluţie lichidă rezultă din amestecarea unui lichid cu un gaz, cu un alt lichid sau cu un solid.

Procesul de amestecare omogenă a două sau mai multe substanţe, urmat de formarea unei soluţii se numeşte dizolvare.

La dizolvarea substanţelor au loc concomitent două fenomene:

- un fenomen fizic,în cursul căruia particulele solvatului difuzează printre moleculele solventului, fenomen însoţit de absorbţie de căldură (endoterm);
- un fenemon chimic,care constă în interacţii cu formare de legături între particulele de solvat şi solvent, fenomen numit solvatare, care are loc cu degajare de căldură (exoterm).

Dacă solventul este apa fenomenul se numeşte hidratare.

Când la dizolvarea unei substanţe cantitatea de căldură absorbită depăşeşte cantitatea de căldură degajată, temeperatura soluţiei este mai mică decât temperatură iniţială a dizolvantului (endoterma).

Proprietatea unei substanţe de a absorbi căldură la dizolvare este folosită practic pentr obţinerea de amestecuri răcitoare.

De exemplu, amestecul de 100g zăpadă şi 22g NH_4Cl produce o răcire până la -16ºC; cel de 100g zăpada cu 21g NaCl determină o răcire până la -21ºC.

Dacă la dizolvarea unei substanţe cantitatea de căldură degajată este mai mare decât cea absorbită soluţia se încălzeşte (exotermă).

De exemplu, la dizolvarea H_2SO_4 în apă, soluţia se încălzeşte; de aceea în laborator, dizolvarea şi diluarea H_2SO_4 se fac turnând treptat acid în apă şi sub răcirea continuă a soluţiei şi nu invers, deoarece se pot produce accidente.

La dizolvarea compuşilor ionici în apă, interacţiile dintre solvat-solvent constau în formarea de legături ion-dipol între ionii substanţei dizolvate şi moleculele polare de apă. Rezultă ioni înconjuraţi de dipolii apei, ioni hidrataţi; aceşti ioni mobili explică conductibilitatea electrică a soluţiilor de compuşi ionici (săruri, baze).

Când se dizolvă în apă, substanţele cu moleculă polară, se formează legături dipol-dipol între moleculele polare de solvat şi moleculele polare de apă; consecinţa fenomenului este ionizarea solvatului (desfacerea dipolului în ioni). Ionii rezultaţi se hidratează cu molecule de apă.

Astfel, la dizolvarea acidului clorhidric în apa are loc reacţia de ionizare:

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

Ionii proveniţi din ionizarea acizilor în soluţie apoasă sunt particulele materiale care conduc curentul electric.

Acizii, bazele şi sărurile care în soluţie şi topituri conduc curentul electric prin intermediul ionilor mobili, se numesc conductori de ordinul II (electroliţi).

Prin evaporarea soluţiilor apoase, multe substanţe dizolvate se separă sub formă de cristale, în care paritculele sunt hidratate. Cristalele de acest fel, care înglobează în ele apă, se numesc cristalohidraţi, apa conţinută de cristalohidraţi se numeşte apă de cristalizare.

Dintre cristalohidraţi, amintim:

$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ - sodă cristalizată; $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ -gips; $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ - piatra vânătă.

Unii cristalohidraţi lăsaţi în aer, pierd o parte din apa lor de cristalizare; se produce eflorescenţă. Exemplu: $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ este eflorescent.

Unele substanţe au proprietatea de a absorbi vapori de apă din atmosferă; sunt substanţe higroscopice ($CaCl_2$, $AlCl_3$).

Solubilitatea. Factori care influenţează solubilitatea.

Dacă o substanţă se dizolvă într-un anumit solvent formând o soluţie, se spune că este solubilă în acel solvent; substanţa care nu se dizolvă este insolubilă.

Proprietatea unei subsanţe de a se dizolva se numeşte solubilitate; solubilitatea se exprimă prin cantitatea maximă de subsanţa care se poate dizolva, la o temperatură dată într-o anumită cantitate de substanţă (coeficient de solubilitate).

S-a constatat experimental că la temperatura de 20ºC :

100 g apă dizolvată: 200 g zahăr, 36 g NaCl; 7,3 g KCl; 0,000014 g AgCl.

După solubilitate subsanţele se pot clasifica în:

- uşor solubile (zahăr, NaCl);
- puţin solubile (gips);
- greu solubile (AgCl).

Soluţia care conţine dizolvată o cantitate de substanţă egală cu solubilitatea ei maximă, numai poate dizolvă o cantitate suplimentară de solvat; ea se numeşte soluţie saturată.

O soluţie în care se mai pot dizolva noi cantităţi de substanţă (solvat) se numeşte soluţie nesaturată.

Solubilitatea este influenţată de mai mulţi factori.

a) Natura solvatului şi a solventului. Experienţele dovedesc că subsanţele se dizolvă în solvenţi cu structură asemănătoare.

Dizolvantul cel mai folosit în practică este apă, care are molecule cu polaritate mare; apa dizolvă multe substanţe cu structură ionică şi polară. Subsanţe cu molecule nepolare, ca sulfura de carbon (CS), tetraclorură de carbon (CCl_4), benzenul sunt solvenţi pentru substanţe cu structuri nepolare. De exemplu, uleiul nu se dizolvă în apă, dar se dizolvă în sulfura de carbon. Două lichide care se dizolvă unul în altul se numesc miscibile; lichidele care nu formează soluţii între ele se numesc nemiscibile.

b) Temperatura. Solubilitatea pentru multe substanţe variază apreciabil cu temperatura.

În cele mai multe cazuri, solubilitatea substanţelor lichide şi solide creşte cu temperatura.

Datorită creşterii temperaturii, creşte energia particulelor din soluţie şi se măreşte viteză de difuziune a solvatului în solvent..

Cristalizarea prin răcirea soluţiilor saturate la cald se foloseşte pentru izolarea subsanţelor din amestec.

Solubilitatea gazelor scade atunci când creşte temperatura. Variaţia solubilităţii gazelor cu temperatura o puteţi verifica încălzind puţină apă minerală; la cald dispare gustul înţepător al apei carbogazoase, deoarece CO dizolvat la rece este din soluţie la cald.

c) Presiunea. Presiunea influenţează în special solubilitatea gazelor; solubilitatea gazelor creşte când se măreşte presiunea.

Variaţia direct proporţională a solubilităţii gazelor cu presiunea explică de ce sifonul se obţine prin dizolvarea dioxidului de carbon în apă la o presiune de câteva atmosfere.

Bibliografie: www.wikipedia.com.

OTRĂVURI DE ORIGINE ANIMALĂ

elevă Cojocaru Bianca, prof. îndr. Viorel Mihăilă,
Liceul Teoretic "Nicolae Iorga", Brăila

VENINUL DE ŞARPE

Toxicitatea muşcăturii şarpelui depinde de mulţi factori, de la timpul scurs de la ultima muşcătură făcută de acel şarpe, până la nivelul de periculozitate cu care acel şarpe îşi percepe victima. Cei mai veninoşi şerpi sunt viperele şi cobrele. Simptomele muşcăturii de şarpe includ umflături, blocaje ale organelor, vomă, sângerări ale ochilor sau nasului şi bineînţeles, dureri în zona muşcăturii. În mod interesant, bărbaţii albi reprezintă trei pătrimi din totalul victimelor muşcate de şarpe. Cobra regală (Ophiophagus hannah) este cel mai lung şarpe veninos din lume, putând să atingă 5,6 metri, conform National Geographic. "Ophiophagus" înseamnă "mâncător de şerpi", aceştia aflându-se în meniul reptilei. O singură muşcătură a cobrei regale poate cu uşurinţă să omoare un om. Acest şarpe poate să ucidă şi un elefant asiatic adult în trei ore dacă acesta este muşcat în zone vulnerabile precum trompa.

Veninul cobrei regale nu este atât de toxic ca al altor şerpi, însă această reptilă poate să injecteze de cinci ori mai multe toxine decât mamba neagră, ceea ce înseamnă că decesul poate apărea de cinci ori mai repede decât în cazul mambei. Cobra regală este destul de răspândită, trăind în multe zone din Africa şi Asia.

VENINUL PEŞTELUI BALON

Partea cea mai otrăvitoare a peştelui balon este tetrodotoxina, care se găseşte în ovare. Această otravă nu este distrusă prin gătit, deşi experţii susţin că dacă peştele este curăţat în interior înainte de a fi gătit este inofensiv. Folosit ca o delicatesă japoneză fugu (o delicatesă potenţial fatală), peştele balon nu poate fi gătit şi preparat decât de bucătari special pregătiţi şi licenţiaţi. Chiar şi aşa, din 1955 până în 1975, au fost înregistrate mai mult de 1500 de fatalităţi cauzate de mâncarea fugu, care nu a fost pregătită corect. Peştii Puffer se află pe locul al doilea în topul celor mai otrăvitoare vertebrate din lume (pe primul loc se află broasca suliţă otrăvitoare). Carnea unor specii de peşte Puffer este o delicatesă atât în Japonia, cât şi Coreea, însă marea problemă este faptul că atât pielea, cât şi anumite organe ale peştelui Puffer sunt foarte otrăvitoare pentru oameni. Peştele Puffer determină o moarte rapidă şi violentă. Persoanele otrăvite nu îşi mai simt limba şi buzele, au ameţeli, vomită, ritmul inimii lor devine mai rapid, au dificultăţi în a respira, iar muşchii paralizează. Victimele mor în urma sufocării din cauza că muşchii diafragamei sunt paralizaţi. Majoritatea victimelor mor după 24 de ore. Nu există niciun antidot cunoscut, iar majoritatea deceselor apar atunci când oamenii prind şi gătesc acest peşte. Potrivit statisticilor, anual se înregistrează între 20 şi 44 de incidente de otrăvire cu carnea peştelui Puffer, şase dintre acestea ducând la moarte.

Broasca Epipedobates tricolor

În America de Sud trăiesc nişte broaşte mici, de doar 3 cm, a căror otravă (din piele) este una dintre cele mai puternice otrăvuri de origine animală.

Ele au fost 'utilizate' de către indieni. Aceştia le-au prins, le-au străpuns cu un fus de lemn şi le-au ţinut deasupra focului. Indienii au adunat în vase picăturile de venin de pe corpul broaştelor, iar cu lichidul obţinut au uns vârfurile săgeţilor. Cu veninul unei singure broaşte au putut otrăvi 50 de săgeţi. Chiar şi o zgârietură a unei astfel de săgeţi putea să paralizeze complet un animal mai mic.

Broasca otrăvitoare albastră (broasca suliţă otrăvitoare)

Aceasta broasca traieste in padurile tropicale din

America Centrala şi America de Sud. Este probabil cel mai otrăvitor animal de pe Pământ. Are o lungime de cinci centimetri, însă deţine suficient venin cât să omoare zece adulţi şi 20.000 de şoareci.

Numai două miligrame din toxina sa letală pot omorî un om sau un mamifer mare. Este numită "broasca suliţă" din cauza că triburile amerindiene folosesc secreţia sa toxică pentru a otrăvi vârfurile săgeţilor. Veninul acestei broaşte se află în piele şi va îmbolnăvi sau ucide pe oricine o atinge sau o mănâncă.

Caracatiţa cu inele albastre

Caracatiţa cu inele albastre este foarte mică, cât o minge de golf, însă veninul său este atât de puternic încât poate ucide un om. Are venin cât să ucida 26 de adulţi în numai câteva minute. Până în acest moment nu s-a găsit vreun antidot, potrivit Nature. Muşcătura sa nu este dureroasă şi poate părea inofensivă, însă neurotoxinele încep să afecteze imediat organismul, apărând slăbiciune musculară, amorţeală, urmate de oprirea respiraţiei şi moarte. Caracatiţa cu inele albastre trăieşte în Oceanul Pacific, din Japonia şi până în Australia.

Scorpionul galben palestinian

Contrar a ceea ce se crede, majoritatea scorpionilor nu sunt atât de periculoşi pentru oameni, muşcătura lor având efecte numai la nivel local (durere, amorţeală sau umflarea zonei afectate). Scorpionul galben palestinian este însă una din speciile cele mai de temut, din cauza că veninul sau este un amestec de neurotoxine care produc o durere intensă şi insuportabilă, urmată de febră, comă, convulsii, paralizie şi moarte.

Din fericire, însă, desi o muşcătură a acestui scorpion este extrem de dureroasă, este puţin probabil ca aceasta să producă moartea unui adult. Muşcătura sa este periculoasă însă pentru copii, bătrâni şi persoane bolnave, mai ales cele cu probleme de inima.

Acest scorpion, care este foarte agresiv, este răspândit in Africa de Nord şi Orientul Mijlociu

Peştele piatra

Această vietate este cea mai veninoasă dintre peşti, având o lungime de 35 de centimetri. Veninul sau produce o durere atât de puternică încât victima de obicei îşi doreşte ca membrul afectat să-i fie amputat.

Este descrisă ca fiind cea mai puternică durere cunoscută de om.

Durerea este urmată de şoc, paralizie şi distrugerea ţesutului.

Dacă nu se acordă asistenţă medicală în câteva ore, muşcătura este fatală pentru oameni. Acest peşte îşi depozitează toxinele în spinii cu care este dotat. Trăieşte în jurul Tropicului Capricornului.

Meduza otrăvitoare (viespea de mare)

Meduza otrăvitoare este cel mai veninos animal, făcând cel puţin 5.567 de decese din 1954 şi până în prezent. Veninul acesteia este printre cele mai periculoase din lume. Toxinele sale atacă inima, sistemul nervos şi pielea. Lucrul cel mai rău este că acest venin provoacă o durere atât de mare încât victimele intra în şoc, se îneacă sau mor în urma unui atac de cord, înainte să ajunga la ţărm, potrivit Outback Australia Travel Guide. Supravieţuitorii spun că au avut dureri timp de mai multe săptămâni după ce au intrat în contact cu o astfel de vietuitoare.

În principiu, nu sunt şanse de supravieţuire după înţepătura meduzei otrăvitoare, cu excepţia cazului în care aceasta este tratată imediat. După înţepătura, trebuie aplicat oţet pe rană pentru cel putin 30 de secunde. Oţetul are acid acetic, care scade puterea nematocistelor ce nu au fost încă eliberate în sange. Cu toate acestea, oţetul nu scade intensitatea durerii. Purtarea unui costum de scafandru în timpul înotului este o măsura de prevenire indicată. Meduza otrăvitoare se întâlneşte în zonele din jurul Asiei şi Australiei.

OTRĂVURI DE ORIGINE ANIMALĂ

Animalele nu produc venin ca să-l folosească împotriva oamenilor.

De ce produc animalele otravă? Din două motive:

- Nu au altă modalitate de apărare.
- Pentru a se hrăni.

Aceste animale, ca să se poata proteja, produc venin. Aici se numără otrăvurile produse de glandele sau negii de pe pielea acestora, care împiedică duşmanul să se apropie sau să le rănească.

Salamandrele şi broaştele produc venin, dar aceasta este inofensivă pentru om. Otrava poate cauza, cel mult, inflamaţii. Dacă, însă, ajunge în sânge, situaţia se complică: în unele cazuri, poate avea acelaşi efect pe care o are otrava unui şarpe.

Bibliografie

http://www.ziare.com/life-style/animale/cele-mai-otravitoare-vietuitoare-din-lume-galerie-foto-1223573.

EFECTUL PLACEBO

elevă Claudia Lazăr, prof. îndr. Viorel Mihăilă,
Liceul Teoretic "Nicolae Iorga", Brăila

Placebo este un termen utilizat în cercetare pentru a desemna o substanţă inactivă sau o procedură utilizată ca element de control în experimente. *Efectul placebo* este îmbunătăţirea măsurabilă, observabilă sau care se resimte asupra sănătăţii, care nu se atribuie unui tratament real în desfăşurare.

Prin extensie, *placebo* este orice procedura terapeutica sau o componentă a acesteia despre care nu a fost demonstrat că administrarea sa ar produce o activitate fiziologică sau psihologică specifică, menită să îmbunătăţească starea de sănătate a pacientului în cazul afecţiunii tratate.

Dicţionarele de specialitate definesc efectul placebo ca fiind ansamblul manifestărilor clinice care apar la un bolnav sau la o persoană sănătoasă căreia i s-a administrat, în scop terapeutic sau experimental, o substanţă neutră din punct de vedere farmaceutic.

Prin administrarea substanţei neutre dispar atât durerile, care de multe ori sunt manifestări subiective ale unei boli, cât şi unele erupţii cutanate, unele simptome ale bolilor reumatice. Există câteva explicaţii psihologice şi fiziologice care explică mecanismul din spatele efectului placebo, cum ar fi aşteptarea, condiţionarea, motivarea.

Cuvântul *Placebo* are sensul de agreabil, plăcut - în sens de promisiune - şi deci poate defini aşteptarea unui bolnav - când i se dă un medicament - ia acţiunea utilă, plăcută a acesteia (Bradu Iamandescu I. şi Necula L, 2002).

De asemenea, exista anumiţi factori care pot influenţa modul în ca reacţionează fenomenul placebo, cum ar fi tipul de persoană, relaţia doctor-pacient, mediul de tratare, boala de care suferă acesta, etc.

Desigur, exemplele de placebo sunt nenumărate şi nu se limitează doar la medicină, ci se extind şi în viaţa de zi cu zi. Tot ceea ce mobilizează aşteptările şi convingerile persoanei despre sănătate poate acţiona ca placebo, în egală măsură acest lucru putând fi şi o operaţie chirurgicală.

Gândirea pozitivă şi încrederea în medic nu doar modifică starea de spirit a pacientului, ci pot determina organismul să treacă prin schimbări reale, care să ducă la însănătoşire. Atunci când se manifestă efectul placebo, în zona din creier numită nucleu accumbens, o zona asociată cu recompensele, cu bucuria, dar şi cu dependenţa, are loc o creştere spectaculoasă a cantităţii neurotransmiţătorului dopamina.

„Efectul placebo" nu este sinonim cu „răspunsul placebo". „Răspunsul placebo" sau „efectul placebo perceput" este orice schimbare ce are loc după administrarea unui placebo, schimbare ce se poate datora unor diverşi factori (regresia către medie, tratamente concomitente pe care pacientul nu a precizat că le urmează, cursul natural al bolii, etc.).

Adevăratul „efect placebo" este acea porţiune din răspunsul placebo ce nu s-ar fi manifestat dacă placebo nu ar fi fost administrat. De aceea în testele clinice trebuie să existe pe lângă grupul experimental şi grupul-control căruia îi este administrat placebo un al treilea grup „no-placebo" căruia nu îi este administrat nici un tratament.

Doar astfel, comparând şi rezultatele dintre aceste grupuri, poate fi decis dacă există sau nu un efect placebo real. Din păcate, multe din testele clinice publicate în revistele de specialitate nu au grupul de control „no-placebo", cu toate că acest fapt nu este neaparat relevant în testarea eficacităţii noilor tratamente. Cu toate că rămâne în continuare controversată, existenţa unui efect placebo în testele clinice capătă tot mai multă acceptare, în special în cazul pacienţilor cu dureri sau depresie, fapt datorat şi progreselor în clarificarea mecanismelor bio-chimice implicate.

Placebo poate fi:

- *placebo inert*, când se referă la o substanţă inactivă farmacologic, cu un conţinut neutru;
- *placebo activ*, când se utilizează o pastilă cu efecte farmacologice, dar care care nu este considerată de medic ca având un efect specific în cazul respectivei afecţiuni.

Placebo reactiv este persoana care raportează un efect placebo.

Caracterele generale ale efectului placebo

- substanţa administrată este inertă farmacodinamic;
- efectul este simptomatic;
- durata efectului este de regulă scurtă;
- instalarea efectului este mai rapidă decât a unei substanţe farmacodinamice active;
- acţiune nespecifică.

Dilema etică

Este etică decizia unui doctor de a prescrie un placebo, fără să informeze pacientul despre acest lucru? Dacă informarea pacientului reduce eficacitatea placebo, este necesară inducerea în eroare a pacientului?

Unii doctori sunt de acord cu folosirea unui placebo în acele cazuri în care s-a constatat deja un efect placebo puternic şi în care stresul este un element agravant. Alţi doctori consideră că este greşită dezinformarea pacientului şi că ar trebui să se dezvăluie pacientului natura placebo a tratamentului. Alţi medici, în special cei din medicina complementară şi alternativă (MCA), nici nu doresc să ştie dacă tratamentele prescrise pacienţilor sunt placebo sau nu.

Deşi această atitudine e în curs de schimbare, se întâlnesc destui practicanţi ai MCA care admit că tratamentele lor sunt placebo... şi tocmai de aceea au efect!

Deşi este neetică producerea, prescrierea sau vânzarea de placebo pe post de medicament magic, practicanţii MCA se consideră etici deoarece ei cred în chi, meridiane, yin, yang, prana, vata. pitta, kapha, aure, chackre, energii, spirite, ierburi, ape cu memorii precise şi selective, manipulări craniale şi vertebrale, hărţi ale corpului, divinităţi şi alte procese inobservabile care produc tot felul de analgezice magice şi au funcţii curative.

Este placebo un pericol?

Deşi scepticii resping credinţa, rugăciunea şi tratamentele alternative, este posibil ca şi aceste tratamente să ofere oarecare beneficii. Este evident că nu pot vindeca cancerul şi în niciun caz nu or să prelungească viaţa indiferent de cât de multă speranţă oferă. O terapie placebo implică o interacţiune atentă şi empatică cu pacientul, iar acest lucru poate oferi un oarecare confort psihic pacientului.

Dar un placebo nu e neaparat benefic sau inert, John Dodes spune: “Pacienţii pot deveni dependenţi de practicile alternative de tip placebo. Aceşti pacienţi pot fi convinşi că suferă de hipoglicemie “reactivă” imaginară, de alergii inexistente, sau ca sunt influenţaţi de qi sau de extratereştri. În acest mod pot fi convinşi că bolile se vindecă doar cu un anumit tratament administrat de un anumit vindecător”.

Cu alte cuvinte, placebo poate fi o uşă deschisă spre înşelăciune.

R. Barker Bausell spune că din moment ce terapeuţii alternativi “vând” speranţa, acest gen de terapii dăunează doar aşteptărilor pacientului legate de îmbunătăţirea condiţiei medicale prin ceremonii, promisiuni şi explicaţii elaborate.

Efectul nocebo

Este un efect fiziologic negativ cauzat de sugestia sau credinţa ca un lucru e dăunător. Termenul “nocebo” a devenit popular în anii 1990. Înainte de asta, atât efectele pozitive cât şi cele negative cauzate de puterea sugestiei erau înglobate în termenul “placebo”.

Din cauza aspectelor etice, nocebo nu este folosit de obicei în practica medicală sau în cercetare. Prin urmare conceptul de nocebo nu este întâlnit prea des în literatura ştiinţifică. Există doar câteva studii ce abordează tema nocebo:

- dintr-o clasă de 34 de studenţi, mai mult de două treimi au manifestat dureri de cap datorită aplicării unui curent electric inexistent ce producea dureri de cap.

- la 57 de liceeni le-a fost testată sensibilitatea faţă de alergeni. Liceenii au completat chestionare despre experienţele lor cu arborele de lac, care poate cauza iritaţii ale pielii. Liceenii care au avut reacţii severe faţă de arborele de lac au fost legaţi la ochi. Cercetătorii au frecat unul din braţele subiecţilor cu frunzele arborelui de lac, dar le-au zis subiecţilor că sunt frunze de castan. Iar celălalt braţ a fost frecat cu frunze de castan, dar li s-a zis că sunt frunze de arbore de lac.

După câteva minute braţul, despre care se credea că a fost frecat cu frunzele arborelui de lac, a început să prezinte o reacţie alergică, devenind roşu şi plin de umflături. În majoritatea cazurilor în care braţul a fost atins de frunzele iritante nu a avut loc o reacţie alergică.

Gardiner Morse - Efectul nocebo, 1999 - într-un alt experiment, pacienţii astmatici au inhalat vapori pe care îi credeau ori alergeni ori iritanţi chimici. Aproape jumătate dintre pacienţi au avut probleme respiratorii, iar o duzină dintre ei au avut crize respiratorii. Ei au fost trataţi cu o substanţă pe care o credeau bronhodilatatoare şi şi-au revenit imediat. De fapt, atât substanţa iritantă cât şi bronhodilatatorul erau doar soluţie salină pulverizată.

- aproximativ 20% din pacienţii ce primesc o pastilă placebo din zahăr, în cadrul unui studiu controlat, raportează efecte secundare neplăcute - procentajul creşte dacă pacienţii sunt întrebaţi dacă se simt rău.

Bibliografie

www.wikipedia.org

Originea apei pe Terra

elevă Stoica Elena Cristina, prof. îndr. Viorel Mihăilă,
Liceul Teoretic "Nicolae Iorga", Brăila

Ce este apa?

Apa este un compus chimic al hidrogenului şi al oxigenului, având formula chimică brută H_2O. Apa este una din substanţele cele mai răspândite pe planeta Pământ, formând unul din învelişurile acesteia, hidrosfera.

Pe Pământ, apa există în multe forme, în cele mai variate locuri. Sub formă de apă sărată există în oceane şi mări. Sub formă de apă dulce în stare solidă, apa se găseşte în calotele polare, gheţari, aisberguri, zăpadă, dar şi ca precipitaţii solide, sau ninsoare. Sub formă de apă dulce lichidă, apa se găseşte în ape curgătoare, stătătoare, precipitaţii lichide, ploi, şi ape freatice sau subterane. În atmosferă, apa se găseşte sub formă gazoasă alcătuind norii sau fin difuzată în aer determinând umiditatea acestuia.

Considerând întreaga planetă, apa se găseşte continuu în mişcare şi transformare, evaporarea şi condensarea, respectiv solidificarea şi topirea alternând mereu. Această perpetuă mişcare a apei se numeşte ciclul apei şi constituie obiectul de studiu al meteorologiei şi al hidrologiei.

Apa - Universul Vieţii

Până nu demult se credea că apă există numai pe planeta noastră. Cercetările recente au demonstrat, prin metoda spectroscopiei, prezenţa indubitabilă a apei în univers, atât în formă gazoasă (vapori), cât şi în formă solidă (gheaţă). Apa moleculară apare în norii circumstelari şi interstelari şi este un constituent important al cozii unor comete (de exemplu Halley). De asemenea, apare la suprafaţa stelelor mai puţin fierbinţi ("giganţi roşii"), unde sunt întrunite cerinţele speciale pentru existenţa moleculei de apă (presiune ridicată, temperatură relativ joasă şi radiaţie ultravioletă redusă). În sistemul nostru solar, planeta Marte are, în calotele polare, mari cantităţi de apă, iar relieful tipic pentru foste albii de râu indică existenţa unei perioade

cu apă lichidă. Pe Venus , procentul ridicat de deuteriu atmosferic a permis afirmarea existenţei, în trecut, a apei. Sateliţii marilor planete de la periferia sistemului solar au şi ei apă (solidă), Mirinda (satelit al lui Uranus) fiind constituit aproape exclusiv din gheaţă. Astfel, găsirea apei pe alte planete, care părea cândva un mit, este astăzi obiect de cercetare febrilă.

De unde provine apa?

Apa este esenţială existenţei vieţii pe Pământ, ocupă 70% din suprafaţa acestuia, însă nu ştim un lucru: de unde provine apa? Aparent, originea celor 1.450 de milioane de miliarde de tone de apă din oceanele lumii este încă un mister. În şcoala generală şi în gimnaziu am învăţat cu toţii despre ciclul apei în natură: evaporare, condensare, ploaie şi totul avea sens. Însă nimeni nu ne-a spus nimic despre cum a ajuns apa pe Pământ.

În urmă cu aproximativ 4.5 miliarde de ani s-a format Sistemul Solar, inclusiv Pământul. Toate planetele au trecut prin aproximativ acelaşi proces de formare, lucru ce ridică întrebarea: de ce tocmai planeta noastră este atât de bogată în apă? Răspunsul nu este încă foarte clar, însă în lumea ştiinţifică există două tabere privind provenienţa apei: endogenă, adică apa a provenit de pe Terra, şi exogenă, adică a ajuns aici de altundeva.

Teoria Endogenă

Această teorie susţine că toată apa de pe

Pământ s-a format aici şi există încă de la formarea acestuia. O posibilitate endogenă este că moleculele de apă s-au format din moleculele de hidrogen şi de oxigen care s-au combinat în interiorul Pământului timpuriu şi au ieşit la suprafaţă sub forma aburilor din erupţiile vulcanice. Această teorie este însă atacată de cealaltă tabară, argumentând că, la acea vreme, temperaturile erau prea ridicate, iar apa s-ar fi evaporat în spaţiu, aşadar, apa de pe Pământ nu poate proveni doar de la procesele primordiale.

Teoria exogenă

Oamenii de stiinţă din această tabără au venit cu ideea alternativă că moleculele de apă ar fi putut ajunge pe Terra cu ajutorul cometelor şi asteroizilor. Este cunoscut faptul că în urmă cu 3.85 miliarde de ani planetele au fost lovite de obiecte spaţiale, eveniment numit "Marele Bombardament", responsabil şi pentru "desfigurarea" Lunii. O echipă de cercetatori de la institutul Niels Bohr din Danemarca au descoperit, in 2009, că o mare parte din obiectele spaţiale ce au bombardat Pământul primordial au fost comete. Cometele sunt formate în mare parte din gheaţă, fapt ce ar putea explica de unde provine o mare parte a apei de pe Pământ.

Concluzie

Provenienţa apei în mare parte este explicată, deşi oamenii de stiinţă mai dezbat şi acum, cât procent din apă a fost adusă de comete şi cât s-a format aici, formarea oceanelor însa pare a fi mai simplă. Bineînţeles că la începuturi nici pe Pământ nu există apă în formă lichidă, şi foarte multă apă s-a evaporat în spaţiu înainte ca să se formeze atmosfera. După ce Pământul s-a răcit, gazele vulcanice au format atmosfera şi apa din atmosferă a început să se condenseze. În urma precipitaţiilor, depresiunile planetei au fost umplute cu această apă.

Până de curând, astronomii şi unii oameni de ştiinţă erau sceptici faţă de teoria cometelor, pentru că putea explica faptul că aproximativ 0,3% din apele oceanelor conţin deuteriu, o formă neobişnuită de hidrogen. Scepticismul acestora a fost ameliorat în 2011, când astronomii au găsit apă pe baza de deuteriu pe cometa Hartley 2.

Arma nucleară la ordinea zilei

prof. Aida Dumitrescu,
Şcoala Gimnazială "Cezar Bolliac", Bucureşti

• Pakistan a anunţat experimentarea "bombei atomice islamice" la două săptămâni după comunicatul indian, respectiv în mai 1998. Şi în acest caz se vehiculează diverse cifre privind numărul de focoase nucleare, de la 10 la 150. Cel mai adesea apar 24 şi 48, având la bază uraniul, însă mărturii ce se vor pertinente afirmă că Pakistanul desfăşoară activităţi în vederea producerii plutoniului pentru arma nucleară.

• Coreea de Nord ar putea avea, spun experţii militari, 1-2 proiectile nucleare. Această ţară produce anual până la 190 kg de plutoniu, suficiente pentru 50 de focoase atomice. Este cert că într-un depozit nord-coreean se găsesc 25 kg de plutoniu; însă situaţia reală din această ţară cu graniţele închise nu este cunoscută.

• Reactorul nuclear irakian distrus de Israel s-a numit "Osirak", termen provenit din numele lui Osiris, zeu antic egiptean; irakienii i-au zis "Tamuz", numele lunii arabe, când a venit la putere, în Irak, partidul Baas. Operaţiunea bombardării reactorului a avut numele de cod "Opera" şi a avut loc la 7 iunie 1991, 14 aparate F15 de acoperire şi un bombardier F16 trecând peste teritoriile Iordaniei şi Arabiei Saudite.

• În anii '50, cu sprijinul francez a început în Dimona, în Israel, construcţia unui mare obiectiv industrial pe care autorităţile israeliene l-au dat drept fabrică textilă. În realitate, era un reactor nuclear. După ce un spion israelian care lucra acolo a făcut dezvăluirea că statul evreu are între 100 şi 200 de focoase nucleare, precum şi câteva bombe cu hidrogen şi neutroni, presa mondială a început să emită varii ipoteze. Organizaţia germană Atomwaffen, dădea cirfra de 75-200. "Newsweek" scria că ar fi avut peste 100 de bombe americane BLU-109; "Washington ProFile" arată că racheta israeliană Shavit este în stare să transporte un proiectil atomic de 500 kg la distanţa de peste 7000 km.

IN MEMORIAM
Prof. Gheorghe Secăreanu
(1946-2015)

S-a născut la 27 aprilie 1946, în comuna Dudeşti, judeţul Brăila. După terminarea Şcolii Generale în comuna natală, a urmat cursurile Liceului Pedagogic “Costache Negri” din Galaţi, pe care le-a absolvit, cu titulul de învăţător, în anul 1966. Un an de zile, 1966-1967, a funcţionat ca învăţător la Şcoala Generală din comuna Zăvoaia, judeţul Brăila.

Dornic de perfecţionare, cu înclinaţie spre ştiinţe, a urmat, în perioada 1967-1971, Facultatea de Fizică din cadrul Universităţii din Iaşi. În calitatea de profesor de Fizică a fost repartizat la Liceul din comuna Însurăţei, Brăila, unde a funcţionat până în anul 1976.

La cerere, a fost transferat, în 1976, la Liceul “George Vâlsan” din Făurei, unde a funcţionat până în 2007. În acest an, din motive medicale, s-a transferat la Bucureşti, unde a continuat să profeseze până în 2012, deşi se pensionase în anul 2010.

Transferul la Făurei a însemnat începutul celei mai importante perioade din cariera lui didactică. A fost primit la Făurei, de către conducerea Liceului, colectivul didactic, părinţi şi elevi, cu mare încredere şi speranţe. Era nevoie de acoperit un gol în predarea fizicii, iar profesorul Secăreanu nu a dezminţit. Rezultatele elevilor, la diverse confruntări - bacalaureat, admitere în învăţământul superior, olimpiade şcolare - au evidenţiat atât preocuparea insistentă, cât şi temeinica pregătire de specialitate ale profesorului Gheorghe Secăreanu.

Era un bun rezolvitor de probleme de Fizică. Zilnic, era căutat de elevi, dădea permanent consultaţii, lansa întreceri, stimula creativitatea şi ambiţia nu numai a elevilor dotaţi cât şi a celor mai puţin încrezători.

A reuşit să imprime şi elevilor săi dorinţa de a rezolva şi chiar a propune probleme spre rezolvare în paginile revistei “EVRIKA!”.

Îi plăcea, de asemenea, să doteze şi să autodoteze laboratorul de Fizică cu instalaţii proprii sau realizate de elevii lui. Din acest punct de vedere, sprijinea insistent şi permanent conducerea Liceului în dotarea laboratoarelor, cabinetelor şi atelierelor şcolare.

Dascăl desăvârşit, s-a remarcat în perfecţionarea continuă a relaţiei profesor - elevi. Apropiat de elevi, era apreciat şi iubit de către toţi cei cărora le plăcea ordinea, discipline, respectul... A fost un diriginte bun, exemplu şi pentru alţii, apreciat atât de elevi cât şi de către părinţi.

Îndrumător al activităţii educative din liceu, a coordonat, cu succes şi premii, revista şcolară *“Visuri”.*

Dispariţia lui, la numai 69 de ani, înseamnă încă o bucăţică ruptă din trupul unui colectiv didactic, tânăr şi entuziast, cum a fost colectivul Liceului Făurei. Este ultimul plecat în rândul celor drepţi din catedra de matematică-fizică, şase la număr: Secăreanu Gheorghe şi Tişcă Marian (Fizică); Moca Petrică, Robitu Virgil, Tănase Stancu şi Radu Nicolae (Matematică).

Dumnezeu să-l odihnească pe profesorul Gheorghe Secăreanu!

Dumnezeu să-i odihnească pe toţi membrii comisiei didactice de Fizică şi Matematică! Dumnezeu să-i înfrăţească, în vecii-vecilor!

prof. Ilie CARAMAN

2015
ANUL INTERNAŢIONAL AL LUMINII

prof. Romulus Sfichi,
Societatea Ştiinţifică CYGNUS - centru UNESCO Suceava

Potrivit deciziei ONU de acum doi ani, 2015 este anul luminii. Prin această decizie se recunoaşte, mai profund, rolul luminii sub cele mai diferite forme ca factor integrator în ştiinţa secolului 21.

Şi într-adevăr, fără nici o exagerare, lumina a revoluţionat medicina, comunicaţiile prin internet, reprezentând astfel un puternic element de legătură între principalele aspecte culturale, economice şi politice ale societăţii globale. O mai bună înţelegere a rolului pe care îl are lumina astăzi ca necesitate în egală măsură publică şi politică constituie esenţa a ceea înseamnă ANUL INTERNAŢIONAL AL LUMINII.

Toate aceste consideraţii elogioase la dresa luminii se referă la lumina artificială, la sursele de lumină create de om dar "cultul luminii" are în vedere, cred, lumina naturală pe care ne-a dăruit-o cu generozitate Universul prin intermediul Soarelui acum 13 miliarde şi jumătate de ani. Şi, într-adevăr, istoria Universului poate fi considerată ca drept istoria luminii în timp ce istoria Fizicii este istoria Universului. De-a lungul veacurilor cercetătorii s-au ocupat de lumină pentru a discerne natura sa ca radiaţie electromagnetică cu caracter dual: corpuscul-undă, iar viteza sa de propagare în vid este de o valoare (3×10^8 m/s) care, deocamdată, nu s-a putut dovedi că poate fi depăşită. Fără îndoială că sursele de lumină, aşa-zis artificială, create de inteligenţa umană au un rol deosebit în societatea modernă, dar acestea nu pot înlocui (deocamdată) lumina solară. Ne putem lipsi de lumina Soarelui elogiind lumina pe care ne-o pot da cele mai perfecţionate surse de lumină create de om? Nicicum! Ca urmare lumina solară a fost şi rămâne decisivă pentru existenţa vieţii pe Pământ - planetă a cărei ospitalitate se datorează stelei noastre reprezentată de SOARE.

În dorinţa creşterii calităţii vieţii sub toate aspectele omul a inventat şi descoperit noi surse de lumină, unele dintre acestea imitând lumina solară, iar altele cu caracteristici cu adevărat impresionante.

Pentru România Anul Internaţional al Luminii (AIL) 2015 coincide şi marchează, extrem de puternic, începutul unei noi etape a cercetării în Fizică prin punerea în operă a celui mai mare proiect ştiinţific desfăşurat vreodată în ţara noastră şi, în acelaşi timp, cel mai important dintre cei trei piloni actuali ai infrastructurii Europene a Luminii Extreme: ELI-NUCLEAR PHYSICS (ELI-NP).

Acest obiectiv - (ELI-NP) reprezintă o premieră absolută nu numai în ştiinţa românească, dar şi în cea universală. Aceasta deoarece este prima infrastructură în care se va realiza intersecţia unui fascicul laser cu un fascicul gamma, furnizat de un accelerator de particule. Parametrii celor două fascicule au valori impresionante, neatinse până acum în Fizică.

Astfel, fasciculul laser va avea o putere de 20 PW şi o intensitate de 10^{23}-10^{24}W/cm^2 (câmpuri electrice de 10^{15} V/m), iar fasciculul gamma, la rândul său, va înregistra 10^{18} particule gamma pe secundă, cu energii de peste 19 MeV.

Împreună cele două instalaţii vor da posibilitatea, pentru prima oară în istorie, să se studieze noi fenomene din domeniul electrodinamicii cuantice la câmpuri ultraintense. Într-un asemenea context Fizica se găseşte efectiv la limitele actuale ale cunoaşterii umane, cu rezultate care se anunţă a fi de cea mai mare importanţă şi semnificaţie atât pentru cercetarea fundamentală cât şi pentru lumea aplicaţiilor din medicină, industrie, apărare şi protecţia mediului. Anul internaţional al luminii ne reaminteşte că suntem înconjuraţi de lumină, nu numai de cea cerească, dar şi de aceea creată de geniul uman pe baza căreia s-a construit ştiinţa şi tehnologia actuală. Succesele luminii în domeniul tehnico-ştiinţific nu pot fi separate însă de cele trei ştiinţe care domină începutul mileniului trei: Fizica, Genetica şi Neuroştiinţele, care se cer a fi înţelese într-un climat de pace şi înţelegere între popoarele lumii de pe Terra dat fiindcă aceste succese au şi o dimensiune politică. Lumina pe care o aduce ştiinţa omenească se înscrie pe drumul nelimitat al cunoaşterii umane. Din acest punct de vedere provocările timpurilor noastre sunt uriaşe, iar aşteptările pe măsură.

Dar lumina are şi o dimensiune religioasă cu o componentă intimă fiecărei fiinţe umane de pe planeta pe care trăim şi care conferă omului calitatea de fiinţă cosmică, iar aici ajungem la o problemă deosebit de delicată.

Scriu aceste câteva rânduri în pragul sărbătorilor pascale ortodox-creştine şi mă gândesc la „lumina harică" de la Ierusalim şi faţă de care n-am auzit ca vreun slujitor marcant al ştiinţei, de oriunde, să fi încercat a da o explicaţie dincolo de dimensiunea divină a acestei lumini care continuă a fi o minune dumnezeiască, un miracol. Aluziile care se fac, foarte voalat, cu privire la astfel de fenomene nu au curajul de a aborda frontal problema amintită. Aceasta nu poate decât să ne arate că într-adevăr „nici nu ştim cât de mult nu ştim”. În faţa acestor afirmaţii semnatarul acestor rânduri aşteaptă eventuale reacţii.

Până atunci personal nu pot uita nicicum; cât de neputincios este omul în faţa naturii dezlănţuite şi că acesta prin realizările sale din domeniul ştiinţei şi tehnicii de vârf aduce, în anumite domenii, grave prejudicii condiţiilor de existenţă a vieţii pe Pământ.

Fie ca AIL prin lumina interioară a fiecăruia dintre noi - să ne călăuzească numai şi numai pe drumul cel bun şi lipsit de primejdii.

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU

1.Cumpărătorul este interesat de masa corpului sau de greutatea lui? Dar cel care îl transportă?

2. Care este greutatea unui corp cu masa de 75 kg? **R**: 750 N.

3. De ce s-a afirmat că la Jocurile Olimpice de la Mexico (altitudinea - 2274 m) aruncătorii şi săritorii au fost avantajaţi?

4. Greutatea unui corp este 200 N. Ce masă are corpul? **R**: m = 20 kg.

5. Un paralelipiped dreptunghic are dimensiunile 20 x 5 x x 4 cm. Ştiind că densitatea materialului din care este confecţionat corpul este de 7 g/cm^3, să se afle masa şi greutatea paralelipipedului.

R: m = 2,8 kg, G = 28 N.

6. Care este greutatea unui cub din cupru cu densitatea de 8900 kg/m^3 şi cu latura de 20 cm.

R: G = 712 N.

7. Pentru a determina volumul unei piese din plumb, aceasta se suspendă de un dinamometru. Indicaţia dinamometrului este 5,65 N. Ce volum are piesa? (ρ_{plumb} = 11,3 g/cm^3). **R**: V = 50 cm^3.

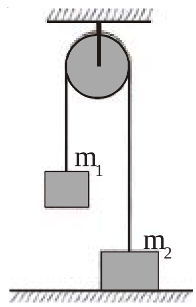
8. Un cub de lemn are densitatea de 700 kg/m^3, iar latura de 10 cm. Considerând g = 10 N/kg, determinaţi: a) volumul cubului (în cm^3), b) masa lemnului conţinut în cub, c) greutatea cubului.

R: V = 1000 cm^3, m = 700 g, G = 7 N.

9. Cum veţi determma greutatea unui bob de orez?

10. Un cilindru metalic are masa de 210 g. Ce va indica un dinamometru, dacă cilindrul este suspendat de cârligul acestuia? Din ce metal este confeclionat cilindrul, ştiind că are volumul de 20 cm^3? **R**: G = 2,1 N, ρ = 10,5 g/cm^3, argint.

11. Corpurile de masă m_1 şi m_2 obţinut dintr-un corp paralelipipedic, omogen din fier, cu dimensiunile 20 x 6 x 5 cm, având densitatea 7,8 g/cm^3, prin tăiere transversală în două părţi inegale, astfel că $m_2 = 2m_1$. Care este forţa cu care corpul 2 apasă asupra solului? (vezi, figura!)



R: F = 15,6 N.

12. De ce este imposibil brusc să frânezi un autocamion cu o încărcătură mare?

13. Cum aplică legea inerţiei şoferii experimentaţi pentru a economisi combustibilul?

14. De ce este necesară centura de siguranţă când avioanele aterizează?

15. Un copil aleargă cu viteză spre un perete. Înainte de a se lovi de perete, el întinde braţele (vezi, figura!). De ce?

16. Care este densitatea unei bucăţi de lemn uscat cu masa de 1,5 kg şi volumul de 3 dm^3?

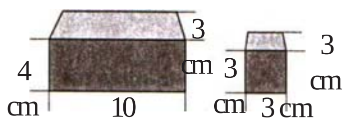
R: ρ = 500 kg/m^3.

17. Ce volum are un şurub de fier, dacă masa lui este de 15,6 g? **R**: V = 2 cm^3.

18. Florin a făcut cumpărături la piaţă: 2 kg de roşii, 500 g de usturoi, un pachet de 200 g de unt, 1 kg de morcov, 3 pachete de piper măcinat a câte 5 g fiecare. Aflaţi masa totală a cumpărăturilor ce se găsesc în sacoşa lui. **R**: m = 3715 g.

19. Masa Pămîntului este de 6 $\cdot 10^{24}$ kg, iar masa Lunii este de 7,4 $\cdot 10^{22}$ kg. De câte ori este mai mare masa Pământului decât cea a Lunii? **R**: De 81 ori.

20. Calculaţi volumul corpurilor geometrice reprezentate în figura alăturată.



21. Care este numărul maxim de cuburi cu latura

2 cm ce se pot confecţiona prin secţionarea unui cub cu latura de 6 cm? **R**: n = -27.

22. Dimensiunile unei cutii de chibrituri sunt 5 x 3,5 x 1,5 cm. Să se afle volumul cutiei.

R: V = 26,25 cm^3.

23. Cum se poate determina diametrul mingii de fotbal cu ajutorul unei rigle de lemn şi al unui fir cu plumb?

24. Mai jos sunt indicaţi parametrii unor cuburi: a) 15 cm; b) 100 cm^2; c) 8 dm^3; d) 1 m^3; e) 25 dm^2. Calculaţi volumele celor 5 cuburi şi ordonaţile în ordine descrescândă.

25. Aflaţi volumul unui paralelipiped dreptunghic, ştiind că lungimea lui este de 8 cm, lăţimea de două ori mai mică decât lungimea, iar înălţimea cu 1 cm mai mare decât lăţimea. **R**: V = 160 cm^3.

26. Un perete cu înălţimea de 3 m are grosimea de 12 cm şi lungimea de 6 m. Calculaţi câte cărămizi paralelipipedice s-au folosit la construcţia lui, dacă o cărămidă are dimensiunile 24 x 12 x 6 cm.

R: n = 1250 cărămizi.

27. Dintr-un paralelipiped cu dimensiunile 36 x 24 x 18 cm se taie un cub cu latura de 18 cm. Să se afle: a) volumul paralelipipedului; b) volumul cubului; c) volumul corpului obţinut prin îndepărtarea cubului.

R: V_1 = 15552 cm^3, V_2 = 5832 cm^3.

28. Într-un pachet sunt 500 de coli cu dimensiunile 210 x 297 mm. Determinaţi fără balanţă masa pachetului şi masa unei coli, folosind notaţia de pe pachet: 80 g/mz.

29. Cum veţi proceda pentru a cântări 250 g de zahăr, având la dispoziţie un etalon de 1 kg şi o balanţă?

30. Alegeţi răspunsul corect. Masa unui kilogram de ulei este: a) mai mare; b) mai mică; c) egală cu masa unui kilogram de fier.

31. În ce unităţi de măsură este mai convenabil de exprimat: volumul rezervorului unui stilou; volumul unui pahar de apă; volumul rezervorului de benzină al automobilului; volumul unei cisterne pentru ulei; volumul unui bazin de înot?

32. Determinaţi volumul camerei unde locuiţi.

33. Cum aţi putea determina volumul apei dintr-o cadă de baie?

34. Cum se modifică volumul apei dintr-un pahar când introducem în ea un corp?

35. Pentru a determina masa lichidului dintr-o sticlă, sunt necesare două cântăriri. Masa sticlei pline fiind de 850 g, iar a celei goale - de 320 g, aflaţi masa lichidului.

36. Cum aţi putea determina volumul lichidului care încape într-o linguriţă cu ajutorul cilindrului gradat?

37. Un volum de 800 litrii de apă este turnat într-un vas de formă cubică ce are latura de 10 dm. Să se afle înălţimea stratului de apă.

38. O cisternă de benzină are forma unui cilindru. Ştiind că aria bazei cisternei este egală cu 78,5 m^2, să se afle înălţimea cisternei, dacă ea se umple cu 785 000 litrii de benzină.

39. Dintr-un butoi trebuie de luat 17 litrii de ulei. Având la dispoziţie trei vase - unul de 3 litrii, altul de 5 litrii şi, respectiv, de 11 litrii, cum veţi proceda?

40. O picătură de ulei cu volumul de 0,3 mm^3 a format pe suprafaţa apei o peliculă cu aria de 300 cm^2. Calculaţi grosimea peliculei.

41. Într-un cilindru gradat se află 40 cm^2 de apă. Dacă scufundăm 6 bile metalice identice, nivelul apei urcă la 55 cm^3. Care este volumul unei bile: a) 3 cm^3; b) 15 cm^3; c) 4 cm^3; d) 2,5 cm^3?

42. Având la dispoziţie un vas paralelipipedic cu apă şi o riglă gradată, determinaţi volumul pumnului vostru. Desfaceţi pumnul în apă. Se modifică volumul său?

43. Cântărit cu balanţa, un corp are masa de 2,7 kg. Volumul său este de 0,001 m^3. Care este densitatea corpului? Din ce substanţă este acest corp?

R: ρ = 2700 kg/m^3.

44. Să se calculeze densitatea unei bucăţi de sticlă de formă cubică cu latura de 0,2 m, ştiind că masa ei este de 20 kg. **R**: ρ = 2500 kg/m^3.

45. Alegeţi răspunsul corect. Unitatea de măsură pentru densitate este: a) kg/m^3; b) g/cm^2; c) m^3/kg.

46. Aflaţi masa unei sfere ce are volumul de 33,49 m^3 şi densitatea de 2700 kg/m^3.

R: m = 90423 kg.

47. Să se calculeze masa unui bloc de marmură de forma unui cub cu latura de 0,4 m, ştiind că densitatea marmurei este de 2700 kg/m^3.

R: m = 172,8 kg.

48. Să se afle volumul unei piese de aluminiu cu masa de 540 kg şi densitatea de 2700 kg/m^3.

R: V = 0,3 m^3.

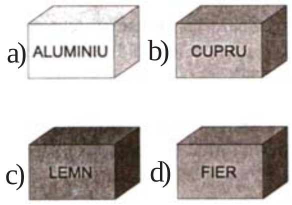
49. Un cilindru din cupru are volumul de 4 dm^3. Care este masa acestuia, dacă densitatea cuprului este de 8900 kg/m^3? **R**: m = 35,6 kg.

50. Determinaţi masa unui corp paralelipipedic cu dimensiunile 20 x 15 x 2 cm, dacă densitatea corpului e de 8,9 g/cm^3. **R**: m = 5,34 kg.

51. Un inel de aur cântăreşte 1 g, iar volumul lui este de 0,052 cm^3. Să se afle densitatea aurului în kg/m^3. **R**: ρ = 19230 kg/m^3.

52. Să se calculeze masa unui cub deaur cu latura de 2 cm, dacă densitatea aurului e de 19300 kg/m^3.

53. Cuburile din figura alătu-rată au acelaşi volum, dar sunt confecţionate din materiale diferite. Folosind tabelul densităţilor, aşezaţile în ordinea crescătoare a masei lor.



54. Cântărit cu balanţa, un corp de aluminiu are masa de 29,7 g. Să se calculeze volumul acestui corp, ştiind că densitatea aluminiului este 2,7 g/cm^3.

R: V = 11 cm^3.

55. Două corpuri cu mase egale au volume diferite. Care dintre ele are densitatea mai mare?

56. Două corpuri cu volume egale au mase diferite. Care dintre ele are densitatea mai mare?

57. Un corp de oţel cântăreşte 780 g. Calculaţi volumul corpului, dacă densitatea oţelului este de 7800 kg/m^3. **R**: V = 100 cm^3.

58. Un corp cântăreşte 450 kg şi are volumul egal cu 0,50 m^3. Aflaţi densitatea corpului.

59. O bilă de parafină cu masa de 72 g are volumul de 80 cm^3. Determinaţi densitatea parafinei.

R: ρ = 0,9 g/cm^3.

60. Alegeţi răspunsul corect. Un corp de lemn cu volumul egal cu al unui corp de cupru are masa: a) mai mare; b) mai mică; c) egală cu cea a corpului de cupru.

61. Indicaţi răspunsul corect. Masa unui metru cub de apă este egală cu: a) 100 kg; b) 1 000 kg; c) 1 kg; d) 1 t; e) 1000000 g.

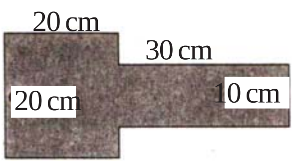
62. Un cub omogen are latura de 15 cm şi densitatea de 2800 kg/m^3. Care este volumul cubului? Cât cântăreşte acest cub?

R: V = 3375 cm^3, m = 9,45 kg.

63. Un zar cântăreşte 2,5 g şi are latura de 1 cm. Să se afle: a) volumul zarului; b) densitatea zarului.

R: V = 1 cm^3, ρ = 2,5 g/cm^3.

64. O placă omogenă din fier are grosimea de 5 cm (vezi, forma acesteia în figură). Cunoscând densitatea fierului, 7800 kg/m^3, calculaţi: a) volumul total al plăcii; b) masa plăcii.



65. Un vas se umple cu 8 kg de ulei, care are densitatea de 800 kg/m^3. Să se calculeze volumul vasului exprimat în m^3 şi în litri.

66. Cântărit cu balanţa, un corp de oţel cu volumul de 8 cm^3 are masa de 54,6 g. Să se calculeze volumul golurilor din acest corp. Densitatea oţelului este egală cu 7800 kg/m^3. **R**: V_g = 1 cm^3.

67. Un obiect de plumb care cântăreşte 20 kg are volumul exterior de 2,5 dm^3. Să se calculeze volumul golurilor din acest obiect. Densitatea plumbului este de 11300 kg/m^3. **R**: V_g = 730 cm^3.

68. O coloană cilindrică are aria bazei de 0,80 m^2 şi înălţimea de 10 m. Determinaţi volumul şi masa coloanei, dacă densitatea ei este de 4 000 kg/m^3.

69. Un obiect de fontă cântăreşte 21 kg. Ştiind că volumul golurilor din acest obiect este de 1 dm^3 şi densitatea fontei de 7000 kg/m^3, calculaţi volumul exterior al obiectului. **R**: V = 4 dm^3.

70. Un obiect preţios este confecionat din aur pur. Volumul său este de 300 cm^3 şi masa de 2 kg. Determinaţi dacă obiectul are goluri în interior.

71. Să se determine densitatea unei soluţii obţinute din 50 g alcool şi 50 cm^3 de apă. Densitatea apei este de 1000 kg/m^3, iar cea a alcoolului este de 900 kg/m^3. Volumul soluţiei este egal cu suma volumelor lichidelor amestecate. **R**: ρ = 947,4 kg/m^3.

72. Masa unei canistre pline cu benzină este de 24 kg. densitatea benzinei este de 800 kg/m^3. Masa aceleiaşi canistre line cu apă este de 29 kg. Densitatea a ei este de 1 g/cm^3. Determinaţi masa canistrei.

R: m = 32 g.

73. Câte grame de cupru trebuie să adăugăm la 231,6 g de aur, pentru ca densitatea aliajului să fie de 16900 kg/m^3. Densitatea aurului este de 19300 kg/m^3, iar densitatea cuprului de 8900 kg/m^3.

R: m = 32 g.

74. Deseori la cusut se foloseşte degetarul, un căpăcel din metal sau din material plastic, care se poartă pe degetul cu care se împinge acul. Care este rolul degetarului? Cum "funcţionează" el?

75. De multe ori pentru a tăia mămăliga se foloseşte un fir întins de aţă. Cum explicaţi capacitatea de tăiere a aţei?

76. Atunci când ţinem un pachet greu de sfoara cu care el este legat, el ne "taie" la mână. Cum se procedează în acest caz?

77. O găină şi o raţă au traversat, după ploaie, o parcelă de pământ bine afinat. Care pasăre a lăsat urme mai adânci? Explicaţi cele observate, ţinând cont de faptul că găina şi raţa au mase aproximativ egale.

78. Determinaţi presiunea exercitată de vârful unui ac, aria transversală a vârfului său fiind egală cu 0,1 mm^2, dacă asupra lui acţionează o forţă de 15 N.

R: p = 1,5·10^8 Pa.

79. Care este aria suprafeţei pe care trebuie să staţioneze o forţă normală de 15 N pentru a exercita o presiune egală cu 6 N/cm^2? **R**: S = 2,5 cm^2.

80. Un muncitor apasă hârleţul cu o forţă de 180 N. Care este presiunea exercitată de hârleţ asupra solului, dacă aria tăişului său este egală cu 1,2 cm^2?

R: p = 1,5·10^6 Pa.

81. Să se determine greutatea maximă a unui tractor care ar putea traversa un râu pe gheaţă, dacă aria totală a şenilelor este egală cu 1,5 m^2, iar presiunea maximă de rezistenţă a gheţii - 96 kPa.

R: G = 144 kN.

82. Masa turnului Eiffel (vezi, figura!) este aproximativ de 7340 tone. Cei patru piloni de la temelia turnului se sprijină pe suporturi de beton cu dimensiunile 25 x 25 m fiecare. Care este presiunea la temelia turnului? Determinaţi forţa cu care acţionează fiecare pilon asupra temeliei turnului.

R: p = 29,36 kPa, F = 1,835·10^7 N.

83. O cratiţă, având aria bazei de 4 dm^2, exercită o presiune de 300 Pa asupra suportului orizontal pe care se află. Să se determine: a) masa cratiţei; b) presiunea exercitată de cratiţă după ce în ea s-au turnat 3,5 dm^3 de apă. **R**: m = 1,2 kg, p = 1175 Pa.

84. Un elev, având încălţăminte obişnuită, exercită asupra podelei o presiune egală cu 17,5 kPa, iar cu schiuri, exercită o resiune de 2,5 kPa. De câte ori aria su suprafeţei schiurilor este mai mare decât cea a încălţămintei obişnuite? **R**: De 7 ori.

85. Aria tălpilor la ghetele unui elev este egală cu 250 cm^2. De câte ori se măreşte presiunea exercitată de elev atunci când ştă pe patine, fiecare având lungimea de 25 cm şi lăţimea de 2 mm?

R: De 50 ori.

86. Aria tălpii unui pantof al elevului este de 140 cm^2. Determinaţi presiunea exercitată de elevul care stă cu ambele picioare pe podea, dacă masa lui este egală cu 56 kg. Ce presiune exercită elevul când ţine în mâini o căldare cu apă, având masa totală de 10,5 kg? **R**: p_1 = 20 kPa, p_2 = 23,75 kPa.

87. Căutătorii de perle se pot scufunda, fără scafandru, la adâncimi de circa 20 m sub nivelul mării. Determinaţi presiunea hidrostatică la această adâncime, dacă densitatea apei de mare este egală cu 1030 kg/m^3. **R**: p = 206 kPa.

88. La 23 ianuarie 1960 J.A. Piccard şi J. Walsh au coborât cu batiscaful “Trieste” la adâncimea de 10912 m, pe fundul Gropii Marianelor. Determinaţi presiunea hidrostatică exercitată asupra batiscafului la această adâncime. **R**: p = 1,124·10^8 Pa.

89. Pistoanele unei prese hidraulice au arii egale cu 3,5 cm^2 şi, respectiv, 140 cm^2. Determinaţi forţa care acţionează asupra pistonului mare, dacă asupra pistonului mic acţionează o forţă egală cu 120 N. Care este factorul de multiplicare al acestei prese.

R: F = 4800 N, 40.

90. Ariile pistoanelor unei prese hidraulice sunt egale cu 0,8 cm^2 şi 20 cm^2. Ce forţă acţionează asupra pistonului mic, dacă asupra corpului comprimat acţionează o forţă de 2450 N? **R**: F = 98 N.

91. Aria pistonului mic al unei prese hidraulice este egală cu 1,4 cm^2, iar aria pistonului mare - cu 196 cm^2. Să se determine cu cât se ridică pistonul mare al presei, când pistonul mic coboară cu 21 cm.

R: y = 1,5 mm.

92. Pe pistonul mic al unei prese hidraulice apasă o forţă de 600 N. El coboară cu 15 cm, în timp ce pistonul mare urcă cu 0,9 mm. Care este valoarea forţei exercitate de pistonul mare? **R**: F = 100 kN.

93. Ariile pistoanelor unei prese hidraulice sunt egale cu 10 cm^2 şi 640 cm^2. Asupra pistonului mic acţionează forţa de 20 N, deplasându-l pe o distanţă egală cu 40 cm. Să se determine distanţa pe care se deplasează pistonul mare şi forţa ce acţionează din partea lichidului din presă asupra pistonului.

R: x = 6,25 mm, F = 1280 N.

94. Pistonul mic al unei prese hidraulice are suprafaţa de arie egală cu 8 cm^2, forţa care acţionează asupra acestuia este egală cu 400 N. La o deplasare a pistonului mic cu 0,3 m, pistonul mare se deplasează cu 0,6 mm. Să se determine: a) presiunea exercitată de forţa aplicată pistonului mic asupra lichidului din presa hidraulică; b) aria pistonului mare; c) forţa care acţionează asupra pistonului mare.

R: p = 500 kPa, S = 0,4 m^2, F = 200 kN.

95. Pe pistonul mare al unei prese hidraulice, a cărui arie este egală cu 40 cm^2, este aşezat un corp cu masă de 750 kg. Va putea oare ridica acest corp muncitorul care acţionează asupra pistonului mic cu o forţă de 160 N? Aria pistonului mic al presei este egală cu 0,8 cm^2. **R**: Da.

96. La confecţionarea prin presare a unor detalii din masă plastică, pistonul mare trebuie să se ridice cu 12 cm. De câte ori va fi deplasat în jos pistonul mic, dacă ariile pistoanelor presei hidraulice sunt egale cu 2 cm^2 şi 90 cm^2, iar cursa pistonului mic este egală cu 18 cm? **R**: De 30 ori.

97. O presă hidraulică este folosită la comprimarea unui resort, a cărui constantă de elasticitate este egală cu 400 kN/m. Ariile pistoanelor presei sunt egale cu 2 cm^2 şi 320 cm^2, pistonul mic coborînd la fiecare apăsare cu 20 cm. Determinaţi: a) numărul deplasărilor pistonului mic, necesare pentru a comprima resortul cu 6 cm; b) forţa maximă care trebuie să acţioneze asupra pistonului mic pentru a realiza comprimarea, indicată mai sus, a resortului.

R: n = 48, F = 150 N.

98. Explicaţi urcarea lichidelor răcoritoare prin tuburile care sunt utilizate pentru a extrage din recipiente lichidul.

99. Să se calculeze aria podului unei odăi, dacă se ştie că forţa de presiune exercitată de atmosferă, de jos în sus, asupra podului este de 2127,3 kN, iar presiunea atmosferică este egală cu 101,3 kPa.

R: S = 21 m^2.

100. Determinaţi forţa de presiune exercitată de atmosferă asupra feţei de sus a unei mese aria de 1,2 m^2, dacă presiunea atmosferică este egală cu 100 kPa. Calculaţi masa nisipului care, fiind distribuit uniform pe masă, ar produce asupra ei o presiune egală cu cea atmosferica. Comentaţi rezultatul obţinut. Cum explicaţi că suprafaţa mesei rezistă acţiunii acestei forţe? **R**: p = 120 KN, m = 12000 kg.

101. Calculaţi forţa de presiune exercitată de atmosferă asupra copertei cărţii de Fizică. Presiunea atmosferică se consideră egală cu cea normală. Care este masa corpului a cărui forţă de greutate este egală cu forţa de presiune obţinută? Cum explicaţi faptul că puteţi ridica, destul de uşor, cartea de pe masă?

■ ***Mihai MARINCIUC, Vladimir GHEŢU,***
Mircea MIGLEI, Miron POTLOG,
Culegere de probleme pentru Cl. VI - VII, Chişinăru

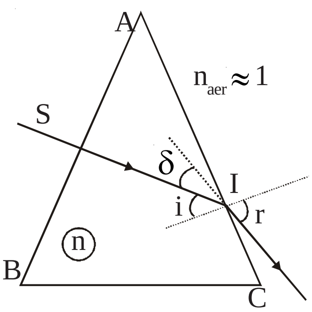
PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU

Clasa a IX-a

1. O rază de lumină monocromatică traversează o prismă optică, prin secţiunea principală a acesteia, la unghiul de deviaţie minimă δ_{min}. La ieşirea razei luminoase din prismă aceasta se reflectă pe o oglindă plană paralelă cu faţa prin care raza iese din prismă. Cunoscând indicele de refracţie n al materialului prismei, să se determine unghiul de deviaţie totală prismă - oglindă ţinând seama că întregul dispozitiv se află în aer.

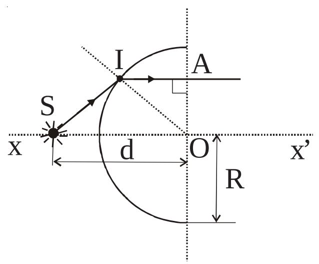
R: $\delta = 2\mathrm{arctg}\left(n\,\mathrm{cosec}\frac{\delta_{min}}{2} - \mathrm{ctg}\frac{\delta_{min}}{2}\right)$.

2. O rază luminoasă monocromatică, venind din aer, cade perpendicular pe faţa AB a unei prisme optice (vezi, figura!). Ştiind că indicele de refracţie $n = \mathrm{tg}A\cos\delta$, în care $A \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ este unghiul refringent al prismei, iar $\delta = 45°$ - unghiul de deviaţie al razei incidente, să se determine unghiul A.



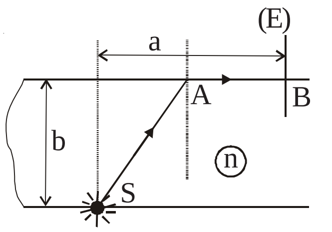
R: $A = \mathrm{arctg}\varphi$, în care $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618$ este *"numărul de aur"*.

3. O sursă punctiformă de lumină S, aflată pe axa xx' ce se suprapune pe diametrul orizontal al unei semisfere pline transparente aflate în aer, emite un fascicul îngust de radiaţii luminoase care se refractă în I (vezi, figura!) perpendicular pe diametrul vertical al semisferei. Să se determine valoarea numerică a indicelui de refracţie în situaţia în care acesta reprezintă $\left(\frac{d}{R}\right)^2$ în care R este raza geometrică a semisferei, iar d - distanţa sursei faţă de centrul semisferei.



R: $n = \varphi \approx 1,618$, în care $\varphi = \dfrac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618$ este *"numărul de aur"*.

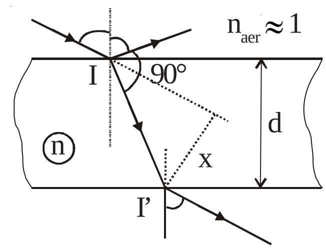
4. O sursă luminoasă punctiformă S, aflată pe faţa inferioară a unei lame optice cu feţe plan-paralele, având indicele de refracţie n şi grosimea b, emite un fascicul luminos îngust care se reflectă total la limită în A pe celalată faţă a lamei (vezi, figura!). Fasciculul formează un spot luminos în B pe ecranul E.



Ştiind că lama se află în aer şi cunoscând distanţa a, să se determine lungimea traseului fasciculului luminos $\overline{SA} + \overline{AB}$.

R: $\overline{SA} + \overline{AB} = a + b\sqrt{\dfrac{n-1}{n+1}}$.

5. O rază de lumină monocromatică venind prin aer cade pe una din feţele unei lame optice cu feţe plan-paralele având indicele de refracţie n (vezi, figura!). Cunoscând grosimea d a lamei cum şi faptul că raza reflectată, la incidenţa pe prima faţă, este perpendiculară pe cea refractată, să se determine deplasarea laterală x la traversarea lamei către raza luminoasă. **R:** $x = \dfrac{d\left(n^2-1\right)}{n\sqrt{n^2+1}}$.

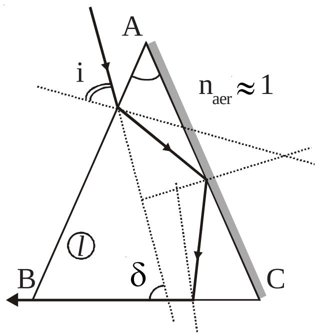


6. Un om priveşte o pietricică aflată pe fundul unui bazin cu apă sub unghiul de incidenţă i. a) Cunoscând raportul k dintre adâncimea aparentă şi adâncimea bazinului, să se determine indicele de refracţie al apei; b) Să se particularizeze soluţia problemei pentru cazul $i \to 0$ (Privire pe verticală pe suprafaţa apei); c) Ce valoare ar trebui să aibă indicele de refracţie al apei dacă acesta ar fi $n^2 = \dfrac{1}{k}$?

R: a) $n = \dfrac{1}{1-k}\sqrt{1-k(2-k)\sin^2 i}$;

b) $n = \dfrac{1}{1-k}$; c) $n = \varphi \approx 1,618$, în care $\varphi = \dfrac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618$ este *"numărul de aur"*.

7. Se dă o prismă optică cu secţiunea principală în formă de triunghi isoscel ABC $\left(\overline{AB} = \overline{AC}\right)$, aflată în aer (indice de refracţie egal cu unitatea), şi care are unghiul dat A (unghiul prismei). O rază luminoasă monocromatică cade pe faţa AB sub unghiul de incidenţă i, potrivit figurii alăturate, pătrunde în prismă şi se reflectă pe faţa AC care este argintată (oglindă plană).



a) Să se determine valoarea de extrem a unghiului de incidenţă i pentru care ajungând pe faţa BC, raza se reflectă total ştiind că unghiul limită al materialului prismei este l; b) Să se afle unghiul de deviaţie δ. *Aplicaţie numerică:* A = 10°; l = 45°.

R: a) $i_{max} = \arcsin\left[\dfrac{\cos\left(\ell + \dfrac{3A}{2}\right)}{\sin \ell}\right]$ = 45°;

b) $\delta_{max} = i_{max} + \dfrac{A}{2}$ = 50°.

8. Pe un banc optic se află o lampă electrică mică (beculeţ) aprinsă şi un ecran. Între lampă şi ecran se aşează o lentilă sferică subţire convergentă având distanţa focală f care dă pe ecran imaginea mişcorată a lămpii. Apropiind lentila de lampă cu o anumită distanţă faţă de poziţia iniţială a acesteia, pe ecran apare imaginea mărită a lămpii. Să se determine cu ce distanţă a fost apropiată lentila faţă de lampă în raport cu poziţia iniţială a acesteia dacă distanţa dintre lampă şi ecran este 9f. Sistemul optic considerat este centrat. **R:** $x = 3f\left(2\varphi - 1\right) \approx 6,7f$,

în care $\varphi = \dfrac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618$ este *"numărul de aur"*.

9. Pe faţa inferioară a unei lame optice plan-paralele se trasează un semn vizibil. Lama are grosimea d şi se află în aer. Observatorului, din afară, i se va părea că semnul respectiv s-a apropiat de faţa superioară a lamei cu l. Dacă observatorul priveşte semnul respectiv sub unghiul de incidenţă i (a razei semn - ochi observator), să se determine:

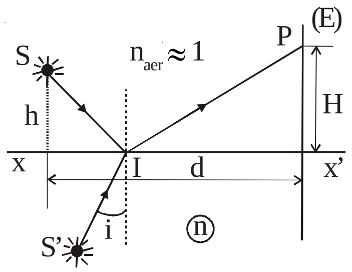
a) Valoarea indicelui de refracţie al materialului lamei în funcţie de l, d şi i; b) Valoarea indicelui de refracţie al materialului lamei în cazul particular al unghiului de incidenţă (şi deci şi de refracţie) foarte mic; c) Să se particularizeze problema pentru cazul b) când indicele de refracţie este $n^2 = \frac{d}{\ell}$. Ce valoarea numerică are indicele de refracţie în acest caz?

R: a) $n = \frac{1}{\sqrt{1 + k\cos^2 i\left(k-2\right)}}$, $k = \frac{d}{\ell} < 1$;

b) $n = \frac{1}{1-k}$; n = φ ≈ 1,618, în care

$\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1{,}618$ este *"numărul de aur".*

10. O sursă de lumină punctiformă A, aflată în aer, emite un fascicul îngust de lumină ce se reflectă în I la suprafaţa de separaţie cu un mediu optic omogen şi izotrop având indicele de refracţie necunoscut (vezi, figura!). O altă sursă de lumină punctiformă S', aflată în mediul respectiv, emite un fascicul îngust de lumină care se refractă tot în I, astfel încât fasciculul refractat se suprapune peste cel reflectat al primei surse şi ajung în punctul P al ecranului (E). Cunoscând distanţele h, H şi d precum şi unghiul de incidenţă i, să se determine indicele de refracţie necunoscut n.



R: $n = \frac{k}{\sin i\sqrt{1+k^2}}$, $k = \frac{d}{h+H}$.

11. O rază luminoasă traversează o prismă optică având secţiunea dreaptă în formă de triunghi, la unghiul de deviaţie minimă δ_{min}. Ce valoare are indicele de refracţie al materialului prismei ştiind că unghiul acesteia este egal cu unghiul de deviaţie minimă? **R:** $n = 2\cos\frac{\delta_{min}}{2}$; $n \le 2$.

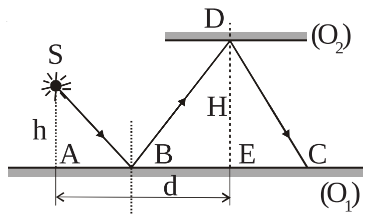
12. O rază luminoasă monocromatică este incidentă, venind prin aer, pe una din feţele laterale ale unei prisme optice triunghiulare sub un unghi de incidenţă $i \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$. Raza se refractă sub unghiul r_1, traversează prisma, unghiul interior de incienţă fiind, pe a doua faţă a prismei, r_2. Să se determine intervalul de valori ale unghiului de ieşire din prismă în raport cu normala la faţa a doua a prismei.

R: $i_2 \in \left(0, \arcsin\left(\frac{\sin r_2}{\sin r_1}\right)\right)$.

13. O suprafaţă reflectătoare reprezintă o suprafaţă de rotaţie în jurul axei Ox, în sistemul de axe ortogonale plane xOy. Cunoscând funcţia $y\left(x\right) = 2\sqrt{2x}$ [cm] care generează prin rotaţie suprafaţa reflectătoare, să se determine poziţia punctului F de intersecţie a razei reflectate cu axa Ox, dacă raza incidentă este paralelă cu Ox.

R: OF = 2 cm.

14. O sursă de lumină punctiformă S aflată în aer emite un fascicul îngust de lumină care se reflectă pe două oglinzi plane paralele (O_1) şi (O_2) în B şi D (vezi, figura!). Cunsocând h, H şi d, să se determine lungimea drumului optic $\overline{SB} + \overline{BD} + \overline{DC} = L$.



R: $L = \left(h + 2H\right)\sqrt{1 + \left(\frac{d}{h+H}\right)^2}$.

15. Un sistem optic centrat este alcătuit din două lentile sferice convergente subţiri cu distanţele focale $f_1 > f_2$, are distanţa focală f în raport cu poziţia primei lentile. Ştiind că $f_2 < f < f_1$, să se determine distanţa dintre cele două lentile.

R: $x = \frac{f_1 + f}{2} - \sqrt{\left(\frac{f_1 + f}{2}\right)^2 + f_1 f_2 - f\left(f_1 + f_2\right)}$.

prof. Romulus SFICHI, Suceava

16. O statuie înaltă de 8 m este fotografiată cu un aparat fotografic al cărui obiectiv are distanţa focală de 3 cm. Ştiind că imaginea de pe filmul fotografic este de 2 cm, să se determine distanţa de la care a fost forografiată statuia. **R:** 12 m.

***

17. O radiaţie luminoasă monocromatică venind din aer cade pe suprafaţa unei plăci de sticlă (n = 3/2) sub un anume unghi de incidenţă astfel încât unghiul de refracţie este r = 30°. Ce valoare ar avea unghiul de refracţie dacă unghiul de incidenţă iniţial s-ar dubla?

R: $r = \arcsin\dfrac{\sqrt{7}}{4}$.

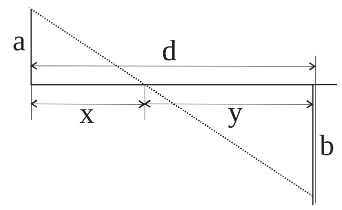
***

18. Două lentile sferice plan-convexe identice confecţionate din sticlă (n = 1,5) se aşează cu părţile curbate tangente în poziţie verticală formând un sistem optic centrat. Spaţiul liber dintre lentile este umplut cu apă (n = 4/3). Ştiind că distanţa focală a fiecărei lentile este f = 19 cm, să se determine distanţa focală a sistemului optic descris.

R: $f_s = \dfrac{n-1}{2(n-n_a)}f$ = 15 cm.

***

19. În baza cunoştinţelor de optică geometrică, să se construiască (determinare grafică) segmentele x şi y date de expresiile $x = \dfrac{ad}{a+b}$; $y = \dfrac{bd}{a+b}$ dacă se cunosc segmentele a, b şi d. Ce fenomen aţi folosit pentru rezolvarea problemei?



R: Vezi figura în care este folosit fenomenul reflexiei luminii.

***

20. O rază luminoasă monocromatică este incidentă normal pe una din feţele laterale ale unie prisme optice de secţiune triunghiulară aflată în aer şi având unghiul refringent de 45°. Să se determine indicele de refracţie al materialului prismei ştiind că pe faţa a doua a acesteia raza luminoasă se reflectă total la limită. **R:** $n = \sqrt{2}$.

***

21. Un obiect luminos se află la o anumită distanţă faţă de un ecran fix. Între obiect şi ecran se deplasează, pe direcţia axei sale principale, o lentilă convergentă cu distanţa focală f.

a) Să se determine distanţa dintre obiectul luminos şi ecran astfel încât pe ecran să apară o singură imagine reală clară şi să se stabilească în acest fel distanţa obiectului faţă de lentilă, respectiv a imaginii faţă de lentilă; b) Pentru o distanţă între obiect şi ecran mai mare decât cea determinată la punctul a) să se determine relaţia dintre mărimea liniară a obiectului h şi mărimile h_1 şi h_2 ale celor două imagini ce se obţin.

R: a) d = 4f; $|x_1| = |x_2| = \dfrac{d}{2} = 2f$; b) $h_1h_2 = h^2$.

***

22. O suprafaţă orizontală este luminată cu o lampă electrică (bec) aşezată în vârful unui abajur conic cu deschidere $2\alpha = = 90°$. Ştiind că raza cercului format pe suprafaţa luminată se micşorează cu 3 cm dacă în drumul razelor luminoase se plasează, paralel cu suprafaţa, o lamă cu feţe plan-paralele de 10 cm grosime, să se determine indicele de refracţie al materialului lamei. **R**: $n \approx 1,23$.

***

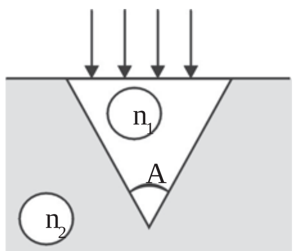
23. O prismă optică aflată în aer are unghiul A. a) Să se determine indicele de refracţie al materialului prismei, ştiind că unghiul de deviaţie minimă este egal cu unghiul prismei. b) Ce valoare poate avea unghiul prismei având în vedere că indicele de refracţie este supraunitar iar unghiul de incidenţă nu poate fi mai mare decât 90°? **R**: $n = 2\cos\dfrac{A}{2}$, $A \le 90°$.

***

24. Cu ajutorul unei lentile convergente se proiectează pe un ecran imaginea unui obiect luminos. Prin poziţionări adecvate se obţin două imagini reale şi răsturnate dintre care una are mărirea transversală $\beta_1 = -8$. Ştiind că raportul iluminărilor celor două imagini în centrul ecranului este $\dfrac{E_1}{E_2} = \dfrac{1}{9}$, să se determine mărirea transversală a celei de a doua imagini. **R**: $\beta_2 = 1-(1-\beta_1)\sqrt{\dfrac{E_1}{E_2}} = -2$.

***

25. Se consideră o prismă optică având secţiunea principală de forma unui triunghi isoscel şi care este cufundată într-un lichid (vezi, figura!) care are indicele de refracţie n_2. Ştiind că materialul prismei are indicele de refracţie n_1, să se determine unghiul prismei A ştiind că razele incidente



verticale suferă o reflexie totală pe suprafeţele laterale ale acesteia. Aplicaţie numerică: $n_1 = \frac{8}{9}\sqrt{3}$ şi $n_2 = \frac{4}{3}$ (apă). **R**: $A \le 2\arccos\frac{n_2}{n_1} = 60°$.

***

26. Pe axul optic, în faţa unei oglinzi convexe cu raza de curbură de 20 cm, se află un obiect, la distanţa de 10 cm de vârful oglinzii. Să se determine distanţa dintre obiect şi imagine. **R**: 15 cm.

***

27. O oglindă sferică concavă aflată în aer are raza de curbură R = 80 cm. a) Să se determine poziţia obiectului de pe axa optică principală a oglinzii pentru care imaginea acestuia este reală şi mărită de trei ori. b) Să se determine poziţia obiectului căruia îi corespunde o imagine virtuală şi mărită de două ori.

R: x_1 = -53,33 cm, x_1 = -10 cm.

***

28. O rază de lumină monocromatică, venind din aer, traversează o prismă optică cu secţiunea principală triunghiulară, la deviaţia unghiulară minimă $\delta_{min} = 60°$. Cunoscând indicele de refracţie al materialului prismei $n = \sqrt{3}$, să se determine unghiul refringent al acestuia.

R: $A = 2ar4ctg\left(\dfrac{\sin\frac{\delta_{min}}{2}}{n - \cos\frac{\delta_{min}}{2}}\right) = 60°$.

***

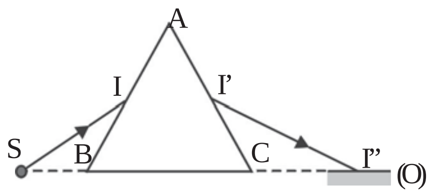
29. Distanţa de la un obiect la focarul unei oglinzi concave este a = 10 cm iar distanţa imaginii la focar este b = 2,5 cm. Ce mărime are distanţa focală a oglinzii? **R**: $f = \sqrt{ab} = 5\text{cm}$.

***

30. O prismă a cărei secţiune principală este un triunghi are indicele de refracţie $n = \sqrt{2}$ şi se află în aer. Deviaţia minimă a unui fascicul luminos monocromatic ce cade pe una din feţele prismei este $\delta_{min} = 90°$. Să se determine unghiul de refringenţă al prismei. **R**: $A = 2\text{arctg}\left(\dfrac{\sin\frac{\delta_{min}}{2}}{n - \cos\frac{\delta_{min}}{2}}\right) = 90°$.

***

31. Se dă o prismă optică cu secţiunea principală triunghiulară ABC situată în aer. O rază luminoasă SI cade pe faţa AB a prismei iar raza emergentă se reflectă pe oglinda (O) potrivit figurii alăturate. În ce



condiţie raza reflectată de oglinda (O) este paralelă cu raza incidentă SI?

R: În situaţia în care prisma este traversată de raza luminoasă la deviaţia minimă.

***

32. Un fascicul de lumină solară produce la incidenţă normală pe un ecran o anumită iluminare. Dacă în faţa fasciculului se aşează, paralel cu ecranul, o lentilă convergentă subţire, iluminarea "haloului" format pe ecran devine de k ori mai mare. Să se determine valoarea raportului dintre distanţa faţă de ecran a lentilei şi distanţa focală a acesteia. Aplicaţie numerică: k = 1,25.

R: $\dfrac{d}{f} = 1 + \dfrac{1}{\sqrt{k-1}} = 3$.

***

TALON DE PARTICIPARE
LA CONCURSUL REZOLVITORILOR

Numele şi prenumele ....
Şcoala ....
Clasa ....
Adresa ....
....
Localitatea şi judeţul ....
Numărul de probleme trimise ....
OCTOMBRIE 2015

Clasa a X-a

1. Variaţia energiei interne a unui sistem termodinamic la trecerea lui din starea 1 în starea 2 este gală cu -100 J, iar la trecerea din starea 2 în starea 3 - cu 100 J.Care este variaţia energiei interne a sistemului la trecerea lui din starea 1 în starea 3?

R: 0 J.

2. Variaţia energiei interne a unui sistem termodinamic la trecerea lui din stare 1 în starea 3 este egală cu 800 J, iar din starea 2 în starea 3 cu -200 J. Care este variaţia energiei interne a sistemului la trecerea lui din starea 1 în starea 2. **R**: 1 kJ.

3. Calculaţi energia internă a unei mase de 1 g de heliu în condiţii normale. **R**: 851 J.

4. Calculaţi energia internă a unui volum de 1 cm^3 de heliu în condiţii normale. **R**: 150 mJ.

5. Determinaţi temperatura, la care energia internă a 10 g de argon este egală cu 2493 J.

R: T= 800 K.

6. Aflaţi variaţia energiei interne a neonului cu masa de 5 g la încălzirea cu 50° C. **R**: 156 J.

7. Calculaţi variaţia energiei interne a 10^3 moli de gaz monoatomic la răcirea lui cu 20° C.

R: -249,3 kJ.

8. Cum a variat temperatura a 2 moli de gaz ideal monoatomic, dacă energia lui internă a variat cu 831 J? **R**: S-a mărit cu 33,3 K.

9. Determinaţi presiunea şi masa heliului, care la temperatura de 100 K şi volumul egal cu 10 l are energia internă egală cu 24,93 J. **R**: P = 1,662 KPa, m = 0,08 g.

10. Energia internă a argonului aflat la presiunea de $5 \cdot 10^4$ Pa este egală cu 10^6 J. Aflaţi densitatea gazului, dacă masa lui este de 2 kg.

R: ρ = 0,15 kg/m^3.

11. La ce temperatură, energia internă a 10 g de neon este egală cu energia internă a heliului la presiunea de $5 \cdot 10^5$ Pa şi volumul egal cu 10 litri?

R: t = 930° C.

12. Un gaz monoatomic care ocupă volumul de 2 litri, la presiunea de $2 \cdot 10^5$ Pa s-a dilatat izoterm până la volumul egal cu 4 litri. Determinaţi energia intemă a gazului în starea finală, precum şi variaţia ei.

R: U_t = 600 J, $\Delta U = 0$.

13. Variaţia energiei interne a 4 moli de heliu, încălzit de la temperatura iniţială de 200 K, este egală cu 4986 J. Până la ce temperatură a fost încălzit gazul?

R: T = 300 K.

14. Determinaţi energia internă a unui gaz monoatomic, care ocupă volumul de 5 litri la temperatura de 400 K, având concentraţia moleculelor egală cu $3 \cdot 10^{24}$ m^{-3}. **R**: U = 124 J.

15. Calculaţi numărul de molecule al unui gaz monoatomic, care, la temperatura de 200 K are energia internă egală cu 414 J.

R: n = 10^{23} molecule.

16. Un gaz monoatomic a fost încălzit într-un balon cu volumul 5 litri, de la presiunea de 10^5 Pa, până la presiunea de $2 \cdot 10^5$ Pa. Calculaţi variaţia energiei interne a gazului. **R**: $\Delta U = 750$ J.

17. O masă de heliu a fost răcită la presiunea constantă egală cu $2 \cdot 10^5$ Pa, astfel încât volumul său s-a micşorat de la 2 litri până la 0,5 litri. Calculaţi variaţia energiei interne. **R**: $\Delta U = 450$ J.

18. Un gaz ideal monoatomic în cantitate de 2/3 moli a fost răcit de la 300 K până la 100 K. Determinaţi variaţia energiei lui interne. Trasaţi graficul dependenţei energiei interne de temperatura absolută a gazului. **R**: $\Delta U = -1662$ J.

19. Aerul din cameră a fost încălzit de la 290 K până la 300 K. Ce parte a lui a ieşit din cameră? Cum a variat energia internă a aerului rămas? Presiunea este constantă. **R**: $\Delta m = 1/30$.

20. Determinaţi variaţia energiei interne a unui mol de gaz ideal monoatomic în transformările 1-2-4; 1-3-4; 1-2'-4. Calculând variaţiile energiei interne pe porţiunile respective şi apoi însumându-le, trageţi concluziile respective. **R**: $\Delta U = 1{,}5\, p_0 V_0$.

21. O masă de gaz monoatomic ideal a fost supusă transformărilor succesive: 1-2 răcire izocoră, în care presiunea s-a micşorat de 3 ori; 2-3 destindere izobară până la temperatura iniţială; 3-1 comprimare izotermă. Aflaţi variaţia energiei interne a gazului în fiecare transformare şi în ciclu. Presiunea şi volumul iniţial sunt p_0 şi V_0. **R**: ΔU_{1-2} = $-p_0V_0$, ΔU_{2-3} = p_0V_0, $\Delta U_{3-1} = 0$, $\Delta U_c = 0$.

22. Un gaz ideal monoatomic se destinde conform legii pV^3= const. din starea iniţială p_1, V_1 până la volumul V_2. Determinaţi variatia energiei interne a gazului. **R**: $\Delta U = 1{,}5 p_1 V_1 \left(V_1^2 / V_2^2 - 1\right)$.

23. În două recipiente se află N_1 = 10^{19} şi, respectiv, N_2= $4 \cdot 10^{18}$ molecule de heliu. Energia internă a gazului din primul vas este mai mare cu 1,9 J. Ele au fost aduse în contact şi mai apoi s-a stabilit că energia ce revine unei molecule din primul vas s-a micşorat cu 25 %. Determinaţi energia internă a gazului din primul vas înainte de stabilirea contactului termic între vase. Cum a variat (în %) energia unei molecule din vasul al doilea? Se consideră că schimbul de energie are loc numai între moleculele sistemului.

R: U = 2 J, S-a mărit cu 500 %.

24. Un gaz se dilată la presiunea constantă egală cu $2\cdot 10^5$ Pa de la volumul 1 litru până la 5 litri. Determinaţi lucrul efectuat de gaz prin metoda analitică şi prin cea grafică. **R**: L = 800 J.

25. Gazul se dilată la presiune atmosferică normală de la volumul iniţial de 2 litri efectuând lucrul mecanic egal cu 400 J. Aflaţi volumul final al gazului. Reprezentaţi procesul în coordonatele p, V.

R: V_f = 6 litri.

26. Un gaz a fost comprimat până la volumul de 20 litri la presiunea constantă egală cu 10^4 Pa. Determinaţi volumul iniţial al gazului, dacă asupra lui s-a efectuat lucrul mecanic egal cu 300 J. **R**: V_i = 50 litri.

27. O masă de 5 g de neon a fost încălzită izobar de la temperatura de 27° C până la 727° C. Ce lucru mecanic a efectuat gazul la dilatare?

R: L = 1454,25 J.

28. Calculaţi masa de hidrogen care la încălzirea izobară cu 200 °C a efectuat lucrul mecanic egal cu 4155 J. **R**: m = 5 g.

29. Într-un cilindru vertical, sub un piston de masă egală cu 10 kg şi secţiunea de arie 10 cm^2 se conţine un gaz ideal la temperatura de 27° C, având un volum de 6 litri. Calculaţi variaţia temperaturii gazului, dacă la încălzire el a efectuat un lucru egal cu 800 J. Presiunea atmosferică este egală cu 10^5 Pa. Frecarea este neglijată. **R**: ΔT = 200 K.

30. Heliul în cantitate de 5 moli este încălzit cu 10 K într-un balon închis ermetic. Să se afle lucrul mecanic efectuat de gaz şi variaţia energiei lui interne.

R: L = 0, ΔU = 623,25 J.

■ ***Mihai MARINCIUC, Spiridon RUSU, Ion SCUTELNICU, Vladimir GHEŢU, Anatolie HOMENCO, Mircea MIGLEI, Culegere de probleme Clasele X-XII, Chişinău 2006***

Clasa a XI-a

1. Un punct material execută o mişcare oscilatorie armonică cu amplitudinea A = 4 cm. Ştiind că faza iniţială a mişcării este $\varphi_0 = \frac{\pi}{6}$, iar oscilatorul efectuează n = 120 oscilaţii pe minut, să se calculeze: a) frecvenţa, perioada şi pulsaţia oscilaţiilor; b) legea mişcării acestui oscilator; c) viteza şi acceleraţia maximă a punctului material.

R: ν = 2 Hz, T = 0,50, ω = 4 rad/s,

$y = 4\sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm, v_{max} = 0,5 m/s,

a_{max} = 6,28 m/s^2.

2. Un corp de masă m = 40 g efectuează oscilaţii cu perioada T = 1 s. Să se determine: a) faza iniţială a oscilaţiilor ştiind că la momentul t_0 = 0, elongaţia mişcării este maximă; b) amplitudinea oscilaţiilor ştiind că la momentul t_1 = T/8 elongaţia este $y_1 = 5\sqrt{2}$ cm; c) viteza corpului la momentul t_2 = 0,25 s; d) acceleraţia corpului la momentul t_3 = 3,5 s şi forţa care acţionează asupra sa în acest moment.

R: $\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$, A = 10 cm, v = -0,628 m/s,

a = 4 m/s^2, F = 0,16 N.

3. Un punct material se deplasează în lungimea axei Ox după legea $x = B\sin^2\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$. Se cer: a) să se arate că punctul efectuează o mişcare oscilatorie armonică; b) amplitudinea şi perioada de oscilaţie; c) viteza punctului în funcţie de coordonata x.

R: $x = \frac{B}{2} + \frac{B}{2}\sin(2\omega t + \pi)$, $A = \frac{B}{2}$, $T = \frac{\pi}{\omega}$,

$v = 2\omega\sqrt{x(B - x)}$.

4. Poziţia unui punct material în raport cu un anumit reper S variază în timp după legea $X = 1 + 6\cos^2 2\pi t$. Se cer: a) să se arate că punctul material efectuează o mişcare oscilatorie armonică şi să se calculeze amplitudinea şi perioada acestei mişcări; b) să se determine distanţa minimă şi cea maximă la care se află punctul material faţă de S şi distanţa faţă de S la care se află poziţia de echilibru; c) viteza maximă şi acceleraţia maximă a punctului material.

R: A = 3 cm, T = 0,5 s, d_{min} = 1 cm, d_{max} = 7 cm, d = 4 cm, v_{max} = 0,38 m/s, a_{max} = 1,18 m/s^2.

5. Un oscilator armonic se mişcă după legea $X = A\sin\omega t$, având punctul O drept poziţie de echilibru, iar în momentul iniţial, dreapta suport este orizontală. În momentul pornirii oscilatorului, dreapta suport începe să se rotează în plan vertical în jurul punctului O, cu viteză unghiulară constantă şi egală cu ω. a) Să se studieze mişcarea proiecţiei oscilatorului pe axa verticală fixă Oy, determinând legea de variaţie în timp a elongaţiei, vitezei şi acceleraţiei; b) Care este perioada acestei mişcări? c) Să se stabilească relaţia dintre viteză şi acceleraţie la un moment dat.

R: $y = A\sin^2\omega t$, $v = \omega A\sin 2\omega t$,

$a = 2\omega^2 A\cos 2\omega t$, $T = \dfrac{\pi}{\omega}$, $a^2 + 4v^2\omega^2 = 4\omega^4 A^2$.

6. Două puncte materiale oscilează în jurul axei Ox după legile $x_1 = b\cos\omega t$ şi $x_2 = b\sin\omega t$. Calculaţi valoarea distanţei maxime dintre aceste puncte materiale şi momentele de timp la care se realizează.

R: $d_{max} = b\sqrt{2}$, $t = \dfrac{3T}{8} + K\dfrac{T}{2}$ K = 0, 1, 2...

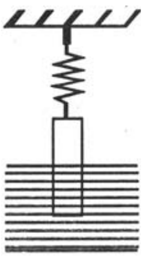
7. Două mobile oscilează conform ecuaţiilor:

$x_1 = A\sin\omega_1 t$ şi $x_2 = A\sin\left(\omega_2 t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ având

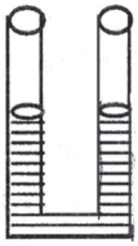
perioadele T_1 = 2 s şi T_2 = 5 s. a) În ce momente are loc întâlnirea mobilelor? b) Care este perioada întâlnirilor? c) De câte ori se întâlnesc mobilele în timp de un minut? **R:** $t = \dfrac{5}{6}(4K+1)$s, K = 0, 1, 2...

$T_1 = \dfrac{T_2 T_1}{T_2 - T_1} = \dfrac{10}{3}$ s; n = 18.

8. Un cilindru de masă m şi rază r este suspendat de un resort cu constanta de elasticitate K. Cilindrul se scufundă parţial într-un lichid de densitate ρ. La echilibru cilindrul este pe jumătate scufundat în lichid. Se acţionează apoi astfel încât 2/3 din cilindru se scufundă în lichid şi apoi este lăsat liber. Stabiliţi legea de mişcare a cilindrului dacă înălţimea acestuia este h.

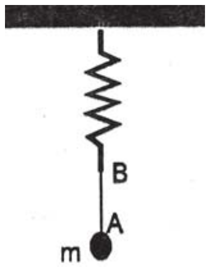


R: $x = \dfrac{h}{6}\cos\sqrt{\dfrac{K\pi r^2\rho g}{m}}\cdot t$.



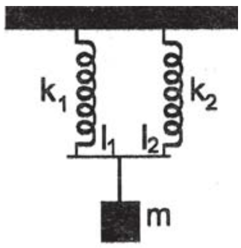
9. Într-un tub îndoit în formă de U având secţiunea transversală S se introduce o masă m dintr-un lichid de densitate ρ. Determinaţi perioada oscilaţiilor efectuate de lichid atunci când este deplasat puţin din poziţia de echilibru şi lăsat apoi liber. **R:** $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{2S\rho g}}$.

10. Un corp A, cu masa m, este suspendat de un resort cu constanta de elasticitate K, printr-un fir inextensibil AB. Care trebuie să fie amplitudinea oscilaţiilor corpului astfel încât oscilaţiile să fie armonice?



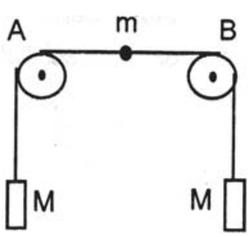
R: $A \le \dfrac{mg}{K}$.

11. Corpul de masă m din figură este legat de sistemul de resorturi printr-un fir flexibil şi inextensibil. Ştiind că sistemul oscilează cu perioada T, bara de legătură dintre resorturi are masa neglijabilă şi rămâne orizontală şi că raportul distanţelor ℓ_1 şi ℓ_2 este $\dfrac{\ell_1}{\ell_2} = c$ să se afle: a) amplitudinea maximă cu care poate oscila sistemul astfel ca firul să rămână întins; b) îndepărtând bara de legătură dintre cele două resorturi se atârnă o masă m_1 = 2m de resortul 1 şi m_2 = 3m de resortul 2. Să se calculeze perioadele de oscilaţie ale celor doi oscilatori. **R:** $A_{max} = \dfrac{gT^2}{4\pi^2}$, $T_1 = T\sqrt{2(1+c)}$,



$T_2 = T\sqrt{\dfrac{3(c+1)}{c}}$.

12. Calculaţi perioada micilor oscilaţii verticale ale unui corp de masă m, prins de mijlocul firului AB, ca în figura alăturată, dacă AB = 2L. Masa firului este neglijabilă iar m << M.



R: $T = 2\pi\sqrt{\frac{mL}{2Mg}}$.

13. Legea de oscilaţie a unui punct material de masă m = 50 g este:

$$y = 5\sqrt{3}\left(\sin 10t - \frac{1}{\sqrt{3}}\cos 10t\right).$$

Se cer: a) faza iniţială şi amplitudinea oscilaţiilor efectuate de punctul material; b) viteza maximă în decursul oscilaţiilor şi momentele de timp la care se realizează; c) forţa maximă care acţionează asupra punctului material.

R: $\varphi_0 = -\frac{\pi}{6}$, A = 10 cm, v_{max} = 1 m/s,

$t = \frac{(6K+1)\pi}{60}$ s, F_{max} = 0,5 N.

14. Un corp de masă m = 0,25 kg, legat de un resort elastic, execută oscilaţii armonice. Dacă la distanţa y_1 = 4 cm de poziţia de echilibru viteza corpului este v_1 = 10 cm/s, iar la distanţa y_2 = 5 cm viteza sa este v_2 = 8 cm/s, se cer: a) ecuaţia de mişcare a oscilatorului dacă faza iniţială este nulă; b) constanta elastică a resortului; c) elongaţia pentru care acceleraţia corpului are valoarea a = 10 cm/s^2; d) elongaţia pentru care energia cinetică este egală cu energia potenţială.

R: A = 6,4 cm, ω = 2 rad/s, y = 6,4sin2t (cm), K = 1 N/m, y = 2,5 cm, y = 4,56 cm.

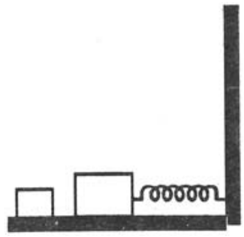
15. Un corp de masă m = 40 g efectuează oscilaţii armonice cu perioada T = 2 s. Amplitudinea oscilaţiilor este A = 4 cm. Calculaţi: a) viteza corpului în momentul când se află la y = 2 cm faţă de poziţia de echilibru; b) forţa maximă care acţionează asupra corpului; c) elongaţia pentru care energia cinetică este de două ori mai mare decât energia potenţială.

R: v = 10,9 cm/s, F_{max} = 16•10^{-3} N, y = 2,31 cm.

16. Un oscilator armonic este realizat prin suspendarea de un resort elastic a unui corp cu masa necunoscută. Determinaţi perioada oscilaţiilor libere executate dacă aveţi la dispoziţie numai o riglă gradată.

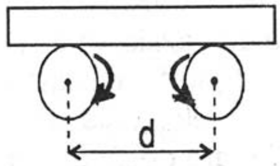
17. Un mobil execută o mişcare oscilatorie armonică descrisă de legea $y = A\sin\omega t$. În momentul când elongaţia mişcării este jumătate din amplitudine, un şoc instantaneu face ca viteza mobilului să se dubleze. Calculaţi noua amplitudine a mişcării. **R:** $A' = \frac{A\sqrt{13}}{2}$.

18. Un corp se află în repaus pe un plan orizontal şi neted şi este fixat la capetele unui resort elastic, celălalt capăt al resortului find prins de un perete vertical. Spre corpul în repaus este trimis, în direcţie orizontală, un alt corp cu masa de n ori mai mică. Între cele două corpuri are loc o ciocnire plastică şi corpul format începe să oscileze după legea $y = A\sin\omega t$. Care ar fi fost legea de oscilaţie a corpului fixat de resort dacă ciocnirea ar fi fost perfect elastică?



R: $y' = 2A\sqrt{\frac{n}{n+1}}\sin\omega\sqrt{\frac{n+1}{n}}\cdot t$.

19. Doi cilindri identici sunt aşezaţi orizontal astfel încât axele de simetrie sunt paralele şi în acelaşi plan orizontal. Cilindrii sunt antrenaţi în mişcări de rotaţie rapide în sensuri contrare, ca în figură. Pe cilindri se aşează transversal o scândură. Coeficientul de frecare dintre scânduri şi cilindri este μ = 0,4. Distanţa dintre axele cilindrilor este d = 0,5 cm. Arătaţi că scândura va efectua o mişcare oscilatorie armonică şi calculaţi perioada mişcării.

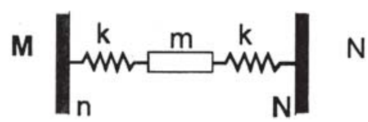


R: T = 1,57 s.

20. Un pendul matematic este format dintr-un fir de lungime ℓ = 1,6 m şi o bilă de masă m = 0,5 kg. Să se calculeze: a) perioada micilor oscilaţii efectuate de pendul; b) unghiul maxim cu care deviază pendulul faţă de verticală dacă în poziţia de echilibru primeşte un impuls tangenţial p = 2 kg$\frac{m}{s}$.

R: t = 2,5 s, α = 60°.

21. Un mic corp de masă m se află pe o suprafaţă netedă. Corpul este prins în punctele M şi N prin intermediul a două resorturi identice cu constanta de elasticitate K şi lungimi netensionate ℓ_0. Distanţa dintre punctele M şi N este $2\ell_1 > 2\ell_0$. Calculaţi perioada micilor oscilaţii efectuate de corp dacă: a) mişcarea se face pe direcţia dreptei MN; b) mişcarea se face pe mediatoarea segmentului MN.



R: $T_a = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{2K}}$, $T_b = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{2K\left(1-\dfrac{\ell_0}{\ell_1}\right)}}$.

22. Un corp de masă m = 40 g efectuează o mişcare oscilatorie armonică. Ştiind că la momentul iniţial t_0 = 0 elongaţia mişcării este $y_0 = \dfrac{A\sqrt{3}}{2}$, iar la un moment t_1 elongaţia, viteza şi acceleraţia au respectiv valorile: y_1 = 0,1 m; v_1 = 0,2 m/s; a_1 = 0,4 m/s^2, determinaţi: a) ecuaţia mişcării oscilatorii armonice; b) viteza maximă, acceleraţia maximă şi forţa maximă; c) elongaţia pentru care energia cinetică este egală cu energia potenţială.

R: $y = 0{,}14\sin\left(2t+\dfrac{\pi}{3}\right)$ m, v_{max} = 0,28 m/s, a_{max} = 0,56 m/s^2, F_{max} = 22,4•10^{-3} N, y = 0,1 m.

23. Asupra unui corp, legat de un perete cu un resort nedeformat, începe să acţioneze în lungul resortului o forţă constantă F. Cu cât este egală valoarea maximă a tensiunii din resort şi după cât timp de la începerea acţiunii forţei este atinsă această valoare? Perioada oscilaţiilor proprii ale sistemului este T.

R: T_{max} = 2 F, $t = \dfrac{T}{2}$.

24. Un corp de masă m, prins de un resort, oscilează după legea $x = A_0\cos\omega t$. La momentul t_0 asupra corpului începe să acţioneze în lungul resortului o forţă constantă F orientată în sensul pozitiv al axei. Determinaţi amplitudinea oscilaţiilor faţă de noua poziţie de echilibru. Pentru ce valoare a lui t_0 această amplitudine este maximă? Dar minimă?

R: $A = \sqrt{A_0^2 + \dfrac{F^2}{K^2} - 2\dfrac{A_0F}{K}\cos\omega t_0}$.

25. Un corp punctiform de masă m este fixat la capătul unui resort vertical de constantă K. Celălalt capăt este prins de un suport rigid. Ştiind că iniţial resortul este nedeformat calculaţi: a) deformaţia maximă a resortului; b) viteza maximă a corpului; c) legea mişcării corpului în raport cu poziţia iniţială.

R: $\Delta\ell_{max} = \dfrac{2mg}{K}$, $v_{max} = \sqrt{\dfrac{m}{K}}\cdot g$.

26. O particulă ce execută o mişcare oscilatorie armonică are distanbţa x_1 de poziţia de echilibru, viteza v_1, iar la distanţa x_2, viteza v_2. Calculaţi pulsaţia şi amplitudinea mişcării.

R: $\omega = \sqrt{\dfrac{v_1^2 - v_2^2}{x_2^2 - x_1^2}}$, $A = \sqrt{\dfrac{v_1^2x_2^2 - v_2^2x_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$.

27. Un corp de masă m = 10 g, legat de un resort elastic orizontal, oscilează fără frecare pe o masă orizontală conform ecuaţiei $y = 0,2\left(\sin 2t + \sqrt{3}\cos 2t\right)$ m. Să se determine: a) pulsaţia, perioada, frecvenţa, amplitudinea şi faza iniţială a oscilaţiei; b) momentele de timp în care elongaţia este egală cu jumătate din amplitudine; c) energia potenţială maximă a resortului în cazul în care corpul - pornind din poziţia dată de ecuaţia oscilaţiei armonice pentru t = 0 cu viteza corespunzătoare a aceluiaşi moment - s-ar deplasa cu frecare, coeficientul de frecare fiind μ = 0,1.

R: $y = 0,4\sin\left(2t+\dfrac{\pi}{3}\right)$, ω = 2 rad/s, T = 3,14 s,

ν = 0,32 Hz, $t = \left(K - \dfrac{1}{3} \pm \dfrac{1}{6}\right)\dfrac{\pi}{2}$, K = 0, 1, 2...

E_p = 2,87 mJ.

28. Peste un resort vertical de constantă K = 10 N/m este fixat un taler de masă M = 100 g peste care se aşează o bilă de masă m = 50 g. Din poziţia de echilibru împingem talerul cu bila, în jos, cu y_0 = 20 cm şi îi dăm drumul. Aflaţi înălţimea la care urcă bila faţă de poziţia de echilibru şi amplitudinea oscilaţiilor platanului după desprinderea bilei.

R: h = 21 cm, A = 14,7 cm.

29. Într-un cilindru orizontal cu lungime 2ℓ, închis la ambele capete se află un piston mobil de masă m situat la mijlocul cilindrului. De fiecare parte a cilindrului se află aceeaşi cantitate de gaz ideal la aceeaşi temperatură. Se deplasează pistonul pe distanţa A << ℓ şi apoi este lăsat liber. Ştiind că frecările sunt neglijabile, iar în timpul deplasării temperatura rămâne constantă să se exprime poziţia pistonului faţă de mijlocul cilindrului la un moment dat.

R: $y = A\cos\dfrac{1}{\ell}\sqrt{\dfrac{\nu RT}{m}}$.

30. În sistemul din figură se cunosc constantele elastice ale resorturilor, precum şi masa M a corpului. Ştiind că frecările sunt neglijabile şi că iniţial corpul era în repaus şi resorturile nedeformate, să se calculeze: a) amplitudinea de oscilaţie a corpului dacă el primeşte un impuls p; b) perioada oscilaţiilor executate; c) când revine în poziţia de echilibru peste corpul de masă M se aşează un corp de masă m ce rămâne lipit de acesta. Care va fi noua amplitudine de oscilaţie a sistemului?

R: $A = \dfrac{p}{\sqrt{M(K_1+K_2)}}$, $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{M}{K_1+K_2}}$,

$$A' = \frac{p}{\sqrt{(M+m)(K_1+K_2)}}.$$

prof. Vasile CIUCHINĂ, Galaţi

Clasa a XII-a

1. Să se determine lungimea de undă a razelor cuantele cărora au aceeaşi energie ca şi un electron ce parcurge o diferenţă de potenţial egală cu 4,1 V.

R: $3 \cdot 10^{-7}$ m.

2. Câte cuante cad într-o secundă pe o suprafaţă cu aria de 10 cm^2, dacă ea este supusă acţiunii unui fascicul de raze gama cu lungimea de undă de 10^{-12} cm? Puterea fasciculului pe 1 cm^2 este egală cu 2 mW.

R: 100705.

3. O sursă de lumină monocromatică consumând o putere de 50 W emite lumină verde cu lungimea de undă de $5,3 \cdot 10^{-7}$ m. Câte cuante emite sursa timp de 2 s, dacă randamentul ei este de 0,2%?

R: $\approx 5,34 \cdot 10^{-17}$.

4. Ochiul omului percepe lumina cu lungimea de undă de $5 \cdot 10^{-7}$ m, dacă razele de lumină ce cad în ochi au o energie nu mai mică de $20,8 \cdot 10^{-18}$ J în fiecare secundă. Câte cuante de lumină de acest fel cad pe retină timp de 4 s? **R:** ≈ 209.

5. Câţi fotoni cu lungimea de undă de 750 nm absoarbe în fiecare secundă o picătură de apă cu volumul de 0,2 ml, dacă viteza de încălzire a ei este egală cu 3,15 nK/s? **R:** n = $9,97 \cdot 10^{9}$ fotoni.

6. Să se determine temperatura la care energia cinetică medie a moleculelor unui gaz ideal este egală cu energia fotonilor cu lungimea de undă de 600 nm.

R: T = 15990 K.

7. Să se determine numărul de fotoni cu lungimea de undă de 0,6 μm al căror impuls total este egal cu impulsul atomului de heliu la temperatura de 300 K. **R:** n = $1,24 \cdot 10^{30}$ fotoni.

8. Pe o reţea de difracţie cu constanta egală cu $3 \cdot 10^{-6}$ m cade normal un fascicul de lumină monocromatică şi pe ecran se obţin franje. Două maxime vecine sunt observate sub unghiurile de 23°15' şi respectiv 36°52'. Să se calculeze energia şi impulsul unei radiaţii din fascicul. Aflaţi impulsul total al fasciculului care cade pe reţeaua de difracţie într-o secundă, suprafaţa acesteia fiind de 5 cm^2, iar intensitatea fasciculului - egală cu $3 \cdot 10^{-3}$ V/cm^2.

R: W $\approx$ $3,28 \cdot 10^{-19}$ J; p $\approx 1,09 \cdot 10^{-27}$ kg•m/s, p' = $5 \cdot 10^{-11}$ kg•m/s.

9. Apare oare efectul fotoelectric, dacă pe un fotocatod din zinc cade un fascicul de lumină cu lungimea de undă de 450 nm? **R:** Nu.

10. Ce energie cinetică maximă au fotoelectronii extraşi din litiu la tratarea lui cu lumină monocromatică cu frecvenţa de 10^{15} Hz? **R:** W = $2,82 \cdot 10^{-19}$ J.

11. Ce viteză maximă au fotoelectronii extraşi de pe suprafaţa unui electrod de platină la tratarea lui cu lumină cu lungimea de undă de 100 nm?

R: v $\approx$ 1580 km/s.

12. Pragul fotoelectric pentru wolfram este de $2,75 \cdot 10^{-7}$ m. Să se evalueze lucrul de extracţie şi viteza maximă a fotoelectronilor smulşi sub acţiunea luminii cu lungimea de undă de 180 nm.

R: $\approx$ $7,22 \cdot 10^{-19}$ J; $\approx$ 915 km/s.

13. Pragul fotoelectric pentru zinc este de 370 nm. Să se determine lungimea de undă a radiaţiei cu care se tratează zincul, dacă efectul fotoelectric este întrerupt prin aplicarea unei tensiuni de întârziere egală cu 0,22 V? **R:** $\lambda \approx 3,47 \cdot 10^{-7}$ m.

14. Pe suprafaţa litiului cade lumină monocromatică cu lungimea de undă de $3 \cdot 10^{-7}$ m. Ce tensiune de întârziere minimă trebuie aplicată pentru a întrerupe efectul fotoelectric? **R:** U = 1,76 V.

15. La tratarea unui fotocatod cu lumină monocromatică cu lungimea de undă de 400 nm, fotoelectronii sunt expulzaţi cu viteza de 820 km/s, iar la tratarea aceluiaşi fotocatod cu lumină monocromatică cu lungimea de undă de 600 nm viteza maximă a fotoelectronilor expulsaţi a devenit egală cu 550 km/s. Determinaţi după aceste date valoarea constantei lui Planck. **R:** $\approx$ $6,73 \cdot 10^{-34}$ J•s.

16. Fotocatodul de cesiu al unei celule fotoelectrice se luminează cu lumină cu lungimea de undă de $6 \cdot 10^{-7}$ m. Să se determine viteza fotoelectronilor extraşi din catod, dacă se ştie că, pentru cesiu, la o lungime de undă mai mare ca $6{,}5 \cdot 10^{-7}$ m efectul fotoelectric nu are loc.

R: v = 236557,44 m/s.

17. O radiaţie monocromatică are în vid lungimea de undă de 600 nm. Cunoscând indicele de refracţie al apei (n = 4/3) şi viteza de propagare a lumini în vid egală cu 300.000 km/s, să se calculeze: a) lungimea de undă şi viteza de propagare a radiaţiei respective în apă; b) energia fotonului; c) raportul dintre frecvenţa radiaţiei în apă şi în vid.

R: λ = 450 nm, v = 225.000 km/s, w $\approx 4{,}4 \cdot 10^{-19}$ J.

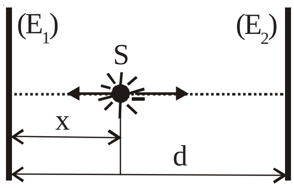
18. O placă de zinc este tratată cu radiaţie cu lungimea de undă de $3 \cdot 10^{-8}$ m. Să se calculeze până la ce distanţă maximă de la suprafaţa plăcii se pot deplasa fotoelectronii emişi, dacă există un câmp de frânare pe direcţia mişcării, având intensitatea egală cu 10 V/cm. **R:** d = 3,725 cm.

19. Să se determine potenţialul maxim la care se poate încărca o sferă de cupru prin efect fotoelectric, dacă ea este tratată cu radiaţie a cărei lungime de undă este egală cu $2 \cdot 10^{-7}$ m. **R:** V $\approx$ 1,71 V.

20. O radiaţie cu lungimea de undă de 232 nm căzând pe un electrod de platină eliberează un fotoelectron din suprafaţa acestuia. Să se calculeze impulsul total primit de electrodul de platină în acest proces. Să precizează că fotoelectronul este expulzat după direcţia fotonului incident şi în sens opus mişcării acestuia. **R:** p $\approx 1{,}08 \cdot 10^{-25}$ kg•m/s.

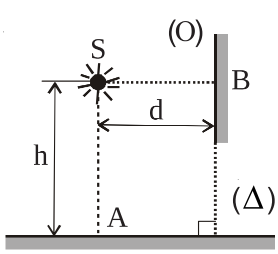
prof. Gheorghe ŢURCAN
prof. Alexandru SIBIRSCHI, Chişinău

21. O sursă de lumină punctiformă şi izotropă S este amplasată între două ecrane paralele aflate la distanţa d unul faţă de altul (vezi, figura!). Ştiind că iluminarea ecranului E_1 este de n ori mai mare decât cea a ecranului E_2, să se determine locul sursei.



R: $x_1 = \dfrac{d}{\sqrt{n}+1}$; $x'_1 = -\dfrac{d}{\sqrt{n}-1}$ (între cele două ecrane şi respectiv în stânga ecranului E_1).

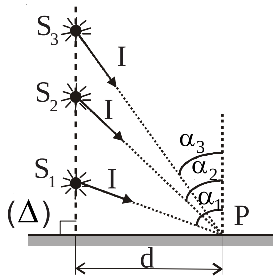
22. O sursă de lumină punctiformă S aflată la distanţele h şi d de o suprafaţă orizontală (Δ) şi respectiv o oglindă plană (O) ideală şi perpendiculară pe (Δ), produce în A o anumită iluminare (vezi, figura!). Cunoscând raportul d/h = k, să se determine raportul dintre iluminarea totală orizontală în A şi iluminarea dată de sursă în lipsa oglinzii plane.



Aplicaţie numerică: $k = \sqrt{3}$.

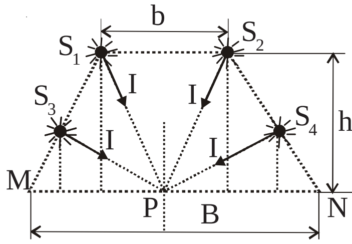
R: $\dfrac{E_t}{E_s} = 1 + \dfrac{1}{\left(1+k^2\right)^{\frac{3}{2}}}$ = 1,125.

23. Un număr n de surse luminoase punctiforme şi izotrope identice (de aceeaşi intensitate luminoasă I) sunt aşezate pe aceeaşi verticală faţă de suprafaţa (Δ) ca în figura alăturată. Cunoscând distanţa d ce defineşte poziţia punctului P precum şi unghiurile α_k, $k = \overline{1,n}$, să se determine iluminarea orizontală în acest punct.



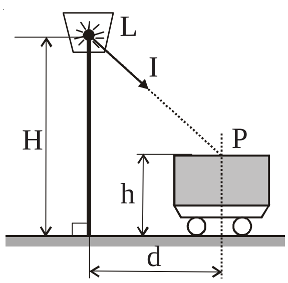
R: $E_P = \dfrac{I}{d^2} \sum_{k=1}^{n} \sin^{-2}\alpha_k \cos\alpha_k$.

24. Se consideră patru surse luminoase punctiforme şi izotrope identice (de aceeaşi intensitate luminoasă) aflate în plan vertical, S_1, S_2, S_3 şi S_4, amplasate, primele două în vârfurile (colţurile) unui trapez isoscel, iar celelalte două la jumătăţile laturilor neparalele ale trapezului (vezi, figura!). Cunoscând baza mare B, baza mică b şi înălţimea trapezului h, să se determine iluminarea orizontală în P aflat la intersecţia axei de simetrie a trapezului cu baza mare a acestuia.



R: $E_P = 16Ih\left\{\left(b^2+4h^2\right)^{-\frac{3}{2}} + 4\left[\left(b+B\right)^2+4h^2\right]^{-\frac{3}{2}}\right\}$.

25. Un lampadar L conţine o lampă electrică asimilată unei surse de lumină punctiformă şi izotropă folosind iluminatului public (vezi, figura!). Un autocamion trece pe lângă lampadar pe timp de noapte. Să se determine înălţimea H astfel încât iluminarea orizontală în



punctul P de pe platforma autocamionului să fie maximă dacă se cunosc distanţele h şi d.

R: $H = h + \frac{d}{\sqrt{2}}$.

prof. Romulus SFICHI, Suceava

Problemă interdisciplinară de chimie-fizică pentru clasa a XII-a

ν moli de hidrogen atomic la temperatura de 23°C şi presiune atmosferică reacţionează. Se produc molecule de hidrogen H_2, şi generează o acceleraţie de 2 m/s^2 vertical în sus asupra unui corp cu masa de 1 t.

a) Care este numărul de moli ν ? b) Care este volumul iniţial al hidrogenului atomic?

Rezolvare:

a) Energia de legătură a moleculei de hidrogen, conform lui Wang (1928) este

E_{H_2} = 7,08•10^{-19} J.

Căldura produsă de reacţie este

$$Q = \frac{\nu}{2} N_A E_{H_2}$$

$$Q_V = C_V \frac{\nu}{2} \Delta T.$$

Pentru hidrogenul molecular, care este un gaz atomic, conform lui Mansfield and Sullivan (2011) şi Rusu et. al. (2005)

$$C_V = \frac{5}{2} R$$

$$Q_V = \frac{5}{2} R \frac{\nu}{2} \Delta T = \frac{\nu}{2} N_A E_{H_2}$$

$$\Delta T = \frac{N_A E_{H_2}}{\frac{5}{2} R}$$

$$\Delta p = \frac{\nu}{2} R \Delta T$$

$$\Delta p = \nu \frac{N_A E_{H_2}}{5}$$

$$ma = \Delta p S - mg$$

$$\nu = \frac{5m(a+g)}{N_A E_{H_2} S}$$

$$\nu = \frac{5 \cdot 10^3 \cdot (2+9,8)}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 7,08 \cdot 10^{-19}} = 0,13 \text{ moli.}$$

$$V = \frac{\nu RT}{p}$$

$$V = \frac{0,13 \cdot 8,31 \cdot 296}{10^5} = 0,0031 \text{ m}^3.$$

Bibliografie:

Holzner, Steven, Physics for Dummies, 2nd edition, Wilei, 2011.

Mansfield, M., and O'Sullivan, C., Understanding physics, Wiley, 2011.

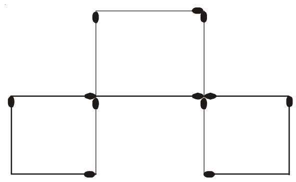
Rusu, O., Dinica, L., Galbura, A., Fizica, manual pentru clasa a X-a, Corint, 2005.

Wang, S.C., The Problem of Normal Hydrogen Molecule in the New Quantum Mechanics, Phys. Rev. 31, 579 (1928).

prof. Ştefan DOMOKOS,
Liceul Teoretic Pogoanele, jud. Buzău

Răspunsurile la Testul nr. 8 din revista precedentă "Profesorul Victor Obreja vă întreabă":

1. Pătratele obţinute prin mutarea beţelor de chibrit sunt:



2. Deoarece perioada de rotaţie a Lunii în jurul axei sale 29 zile şi jumătate este egală cu perioada de revoluţie în jurul Pământului..

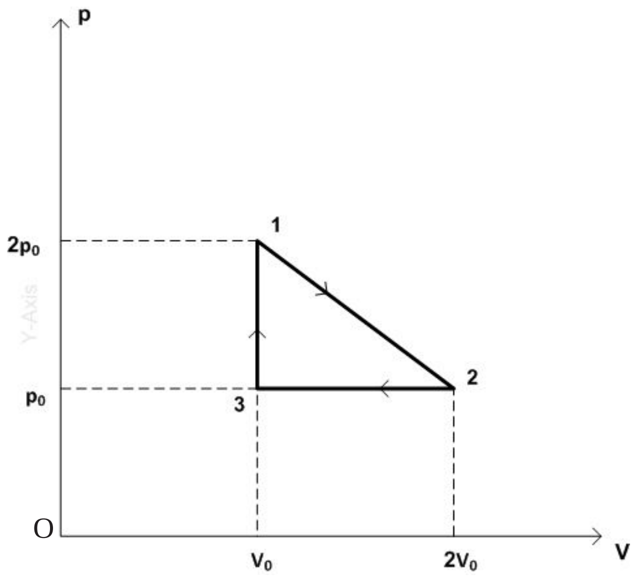
3. Asocieri de consoane ce reprezintă titluri de instituţii, şcoli, intreprinderi, partide etc.: S.R.L., L.N.B., P.S.D....

Rezolvarea problemei nr. 17 din CHESTIONAR DE CONCURS, disciplina Fizică F, Varianta A, pentru admiterea în anul 2013 la Universitatea Politehnica Bucureşti

elevă Violeta Ionescu, clasa a XII-a, coord. prof. Tudorel Joghiu, Colegiul Naţional ,,Nicolae Bălcescu", Brăila

O cantitate de gaz ideal monoatomic ($C_v = \frac{3}{2}R$) parcurge ciclul reversibil din figură. Randamentul ciclului este:

a) 0,18, b) 0,25, c) $\frac{16}{97}$, d) $\frac{1}{6}$, e) 0,07, f) $\frac{1}{7}$.



Să analizăm transformarea 1 $\rightarrow$ 2, dreaptă cu pantă negativă în cazul general. Starea S unde schimbul de căldură este zero la o variaţie infinitezimală de volum, se aflã la intersecţia segmentului de dreaptă (1 $\rightarrow$ 2) cu cea mai îndepărtată adiabată ($k_{ad.\ max.}$), segmentul de dreaptă devenind tangent la adiabată în punctul S.

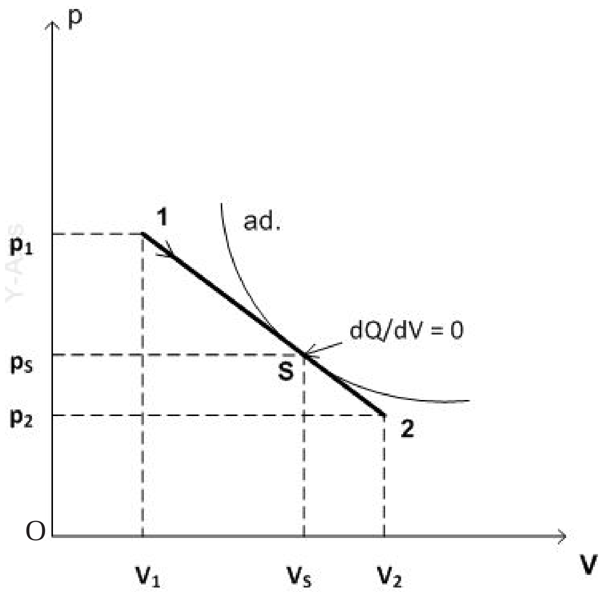
Presupunem cunoscuţi parametrii: p_1; V_1; p_2; V_2.

Ecuaţia dreptei 1 $\rightarrow$ 2 este de forma:

$$p = aV + b \quad (1) \Rightarrow \begin{cases} p_1 = aV_1 + b \\ p_2 = aV_2 + b \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = \frac{p2 - p1}{V2 - V1};\ b = \frac{p1V2 - p2V1}{V2 - V1} \text{ cu } a < 0. \quad (2)$$

Realizăm intersecţia dintre dreaptă şi adiabată:



$$\begin{cases} p = aV + b \\ pV^\gamma = k_{ad} \end{cases} \Rightarrow k_{ad} = aV^{\gamma-1} + bV^\gamma. \quad (3)$$

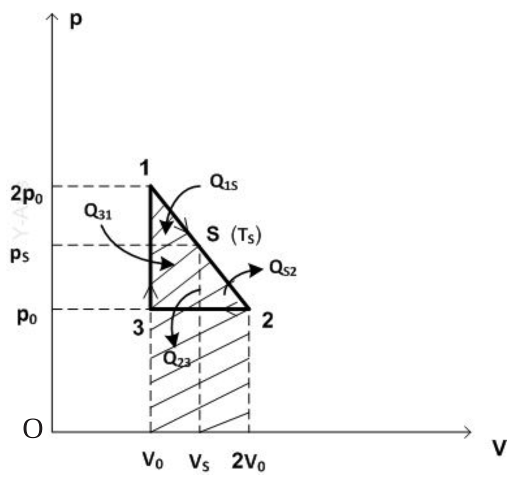
Adiabata maximă ce intersectează dreapta:

$k_{ad} = k_{ad\ max}$ pentru

$$\frac{dk_{ad}}{dV} = 0 \Rightarrow a(\gamma+1)V^\gamma + b\gamma V^{\gamma-1} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_s = -\frac{b}{s}\frac{\gamma}{\gamma+1}. \quad (4)$$

Revenim la ciclul termodinamic dat în problemă.



$$\eta = 1 - \frac{|Q_{ced}|}{Q_{prim}} = \frac{L}{Q_{prim}}. \qquad (5)$$

L = Aria triunghiului $\Rightarrow$

$$\Rightarrow L = \frac{(2V_0 - V_0)(2p_0 - p_0)}{2} \Rightarrow L = \frac{p_0 V_0}{2}. \qquad (6)$$

Din (2) $\Rightarrow$ a = $-\frac{p_0}{V_0}$; b = $3p_0$, (7)

$$\gamma = \frac{C_p}{C_V} = \frac{C_V + R}{C_V} = \frac{5}{3}, \qquad (8)$$

$$V_s = -\frac{3p_0}{-p_0/V_0} \cdot \frac{\frac{5}{3}}{\frac{5}{3}+1} \Rightarrow V_s = \frac{15V_0}{8}. \qquad (9)$$

Se observă că: $V_0 < V_s < 2V_0$.

Gazul primeşte căldură de la 1 $\rightarrow$ S şi cedează de la S $\rightarrow$ 2 .

Calculăm căldura primită pe întregul ciclu:

$Q_{prim} = Q_{31} + Q_{1S}$. (10)

$Q_{31} = \nu C_v (T_1 - T_3) =$

$$= \nu \frac{3}{2} R \left(\frac{2p_0 V_0}{\nu R} - \frac{p_0 V_0}{\nu R} \right) = \frac{3}{2} p_0 V_0, \qquad (11)$$

$Q_{1S} = \Delta U_{1S} + L_{1S}$ (12)

$\Delta U_{1S} = \nu C_v (T_S - T_1) = (p_S V_S - p_1 V_1)$. (13)

Dar, $p_S = aV_S + b = \frac{9}{8} p_0$ (folosind relaţiile (7) şi (9)).

Din (13) rezultă: $\Delta U_{1S} = \frac{21}{128} p_0 V_0$. (14)

L_{1S} = Aria trapezului

$$L_{1S} = \frac{(V_S - V_0)(2p_0 + p_S)}{2} =$$

$$= \frac{\left(2p_0 + \frac{9}{8} p_0\right)\left(\frac{15}{8} V_0 - V_0\right)}{2} \Rightarrow L_{1S} = \frac{175}{128} p_0 V_0. \qquad (15)$$

Înlocuind (14) şi (15) în (12) obţinem:

$$Q_{1S} = \frac{21}{128} p_0 V_0 + \frac{175}{128} p_0 V_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q_{1S} = \frac{196}{128} p_0 V_0 \Rightarrow Q_{1S} = \frac{49}{32} p_0 V_0. \qquad (16)$$

Calculăm Q_{prim} pe întregul ciclu folosind relaţiile (10), (11), (16).

Avem: $Q_{prim} = \frac{3}{2} p_0 V_0 + \frac{49}{32} p_0 V_0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow Q_{prim} = \frac{97}{32} p_0 V_0. \qquad (17)$$

Calculăm randamentul ciclului folosind (5), (6) şi (17).

$$\eta = \frac{\frac{p_0 V_0}{2}}{\frac{97}{32} p_0 V_0} \Rightarrow \eta = \frac{16}{97}. \qquad (18)$$

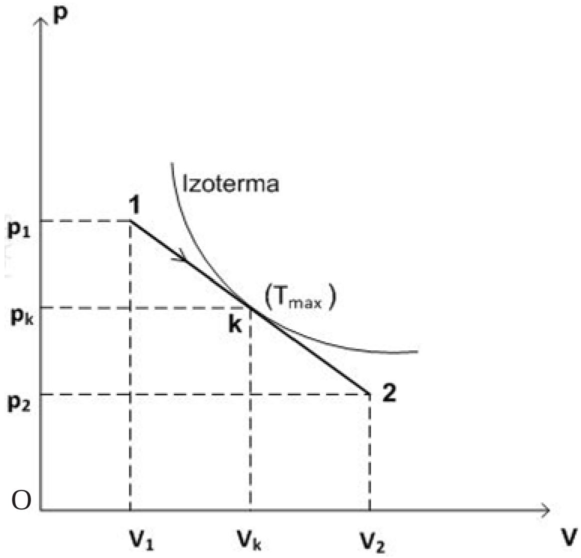
Răspuns corect: **c).**

OBSERVAŢII

O_1: Să se compare acest randament cu randamentul unui ciclu Carnot care ar fi funcţionat între temperaturile min. şi max. ale acestui ciclu.

Starea k unde temperatura este maximă (T_{max}) se află în punctul de tangenţă dintre izotermă şi segmentul de dreaptă (1 $\rightarrow$ 2).

În acea stare, $k_{izot.} = k_{izot.\,max}$. Realizăm intersecţia dintre dreaptă şi izotermă:



$$\begin{cases} p = aV + b \\ pV = k_{izot} \end{cases} \Rightarrow k_{izot} = aV^2 + bV. \qquad (19)$$

Obţinem:

$$\frac{dk_{izot}}{dV} = 2aV + b = 0 \Rightarrow V_k = -\frac{b}{2a}. \qquad (20)$$

Înlocuind constantele a şi b rezultă:

$$V_k = \frac{3}{2}V_0. \qquad (21)$$

$$p_k = aV_k + b \Rightarrow p_k = 1{,}5p_0 \qquad (22)$$

şi $$T_{max} = \frac{p_k V_k}{\nu R} = \frac{4{,}5 p_0 V_0}{2\nu R} \Rightarrow T_{max} = \frac{4{,}5}{2}T_3. \qquad (23)$$

Observăm că $V_k < V_S$ (comparând relaţiile (21) şi (9)).

Calculăm randamentul Carnot:

$$\eta_c = 1 - \frac{T_{rece}}{T_{cald}} = 1 - \frac{T_3}{T_k} = 1 - \frac{T_3}{T_{max}},$$

$$\eta_c = 1 - \frac{T_3}{\frac{4{,}5}{2}T_{max}} \Rightarrow \eta_c = \frac{5}{9}. \qquad (24)$$

Relaţia (18) ne dă:

$\eta = \frac{16}{97} \approx 0{,}1649 = 16{,}49\%$, iar relaţia (24) ne dă: $\eta_c = \frac{5}{9} \approx 0{,}5555 = 55{,}55\%$

Deci $\eta_{ciclu} < \eta_c$.

O_2: Modul de calculare al parametrilor stărilor S şi k nu l-am întâlnit până acum în literatura de specialitate. Calculul parametrilor stărilor S şi k se realiza construind funcţiile Q(V), respectiv, T(V) care apoi se derivau. Procedeul era mai complicat, necesitând un volum mult mai mare de lucru.

LUCRĂRI DE LABORATOR ALTERNATIVE LA *LEGEA LUI ARHIMEDE ŞI CONDIŢIILE DE PLUTIRE ALE CORPURILOR*

Mihail Popa, conf. univ. dr.,
Catedra de ştiinţe fizice şi inginereşti,
Facultatea de Ştiinţe Reale, Economice şi ale Mediului
Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălţi, R. Moldova

Predarea experimentală a Fizicii, deducerea şi verificarea experimentală a legilor fizicii, constituie imperativul învăţământului actual, ce are caracter preponderent formativ. Deşi lucrările de laborator reprezintă o acţiune reală, materială asupra sistemului fizic, ele nu se reduc la o simplă cunoaştere senzorială, ci presupun un proces complex, în care gândirea teoretică are şi ea un rol important, atît la faza de concepere a montajului şi a modului de lucru, dar şi după obţinerea datelor, în etapa prelucrării şi interpretării acestora.

Urmărind curriculumurile şi manualele de fizică, se impune peste tot amprenta caracterului experimental al fizicii. Cu regret realitatea din R. Moldova este una alta. Lipsa utilajului adecvat sau prezenţa unui utilaj învechit în licee şi gimnazii impune cadrele didactice să elaboreze lucrări de laborator noi, unele dispozitive ale cărora sunt confecţionate cu mâinele proprii.

Cercetarea noastră, expusă în această lucrare, constă în prezentarea a patru lucrări de laborator noi, referitoare la *legea lui Arhimede şi condiţiile de plutire ale corpurilor*, alternative lucrărilor de laborator prezentate în manualele şcolare. Vom analiza diferite metode de determinare a mărimilor fizice, vom prezenta rezultatele măsurătorilor şi calculelor efectuate în fiecare lucrare, vom descrie aparatele şi materialele utilizate, unele dintre ele fiind construite de studenţi cu mâinile proprii, vom prezenta formulele pentru calculul erorilor etc.

Lucrarea de laborator Nr. 1. *Deteminarea densităţii unui lichid necunoscut din studiul legii lui Arhimede*

Aparate şi accesorii: dinamometru, păhar cu lichid necunoscut, corpuri cu densităţi necunoscute

Note teoretice:

Cântărirea unui corp în aer cu ajutorul dinamometrului permite aflarea greutăţii corpului G. La cântărirea aceluiaşi corp scufundat complet în lichid se înregistrează greutatea aparentă G'. Diferenţa acestora $G - G'$ este egală cu modulul forţei Arhimede F_A ce acţionează din partea lichidului asupra corpului [1]:

$$F_A = G - G' = \rho_l g V_c, \qquad (1.1)$$

unde ρ_l este densitatea lichidului, V_c - volumul corpului, iar g acceleraţia gravitaţională.

Cunoscând densitatea corpului putem determina volumul acestuia după relaţia:

$$G = mg = \rho_c g V_c, \quad (1.2)$$

adică $V_c = \dfrac{G}{\rho_c g}$. (1.3)

Înlocuind relaţia (1.3) în relaţia (1.1), obţinem [1]: $\rho_l = \rho_c \dfrac{G - G'}{G}$. (1.4)

Erori: $\Delta G = \Delta G' =$ 0,0005 N, $\Delta\rho_c$ = 0,01 kg/m^3,

$$\Delta\rho_l = \rho_l \cdot \varepsilon,\ \varepsilon = \frac{\Delta\rho_c}{\rho_c} + \frac{\Delta G}{G - G'} + \frac{\Delta G}{G}. \quad (1.5$$

Modul de lucru:
1. Se suspendă corpul de dinamometru şi se determină greutatea *G*.
2. Se scufundă încet corpul suspendat şi la scufundarea completă se înregistrează greutatea *G'*.
3. Se calculează densitatea lichidului conform relaţiei (1.4).
4. Se determină erorile şi se scriu rezultatele în tabel.

Tabel 1

Nr.ord	G, N	G/, N	ρ_c, kg/m^3	ρ_l, kg/m^3	ε, %	$\Delta\rho$, kg/m^3	tipul lichidului
1.	1,0	0,629	2700	1003	3,2	32,096	apă
2.	1,0	0,558	2700	1194	2,7	32,238	ulei
3.	1,0	0,662	2700	912	3,4	31,008	glicerinã

Chestionar:
1. Deduceţi relaţia (1.4).
2. Propuneţi o metodă de determinare a volumului corpului. Cum se va determina eroarea în acest caz?
3. Cum variază indicaţiile dinamometrului la scufundarea corpului? De ce?
4. Care este precizia de calcul a densităţii lichidului? Cum poate fi mărită?
5. Comparaţi rezultatele obţinute cu valorile tabelare.

Lucrarea de laborator Nr. 2. *Deteminarea masei unui corp necunoscut din legea lui Arhimede*

Aparate şi materiale: vas cu apă, corp paralelipipedic plutiror, corp de masă necunoscută, riglă gradată.
Teoria lucrării:

a) Considerăm cazul când **corpul are densitatea** $\rho > \rho_l$ **.** Aşezăm corpul plutitor de lungime ℓ pe suprafaţa apei şi măsurăm adâncimea de scufundare *h*, după care peste el aşezăm corpul de masă necunoscută m_x şi aflăm adâncimea de scufundare *H* a corpului plutitor. Pentru ambele situaţii aplicăm legea lui Arhimede.

Dacă măsurăm suprafaţa *S* a bazei unui corp plutitor şi înălţimea *h* a acestuia, atunci la scufundarea acestuia în lichid, obţinem (fig. 1.a!):

$$F_{A_1} = G_1, \quad (2.1)$$

$$\rho_l S h g = \rho S \ell g, \quad (2.2)$$

de unde rezultă că [2]: $\rho = \rho_l \dfrac{h}{\ell}$. (2.3)

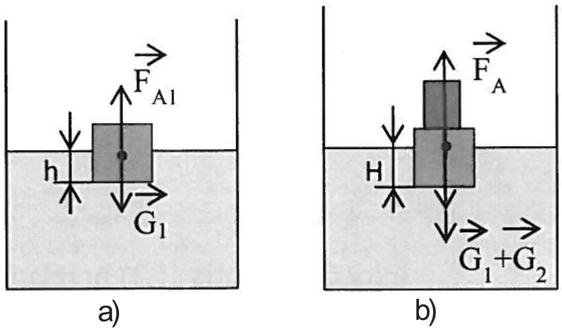


Fig. 1. Aplicarea legii lui Arhimede la determinarea masei unui corp

După aşezarea corpului de masă necunoscută (Fig.1.b), obţinem

$F_{A_2} = G_1 + G_2$, (2.4)

$\rho_\ell SHg = \rho S\ell g + m_2 g$. (2.5)

Înlocuind relaţia (2.2) în (2.5) pentru eliminarea densităţii corpului plutitor şi obţinem [2]:

$m_2 = \rho_\ell S(H - h)$. (2.6)

Relaţia (2.6) permite determinarea masei unui corp necunoscut.

b) Considerăm cazul când **corpul are densitatea** $\rho < \rho_\ell$**.** În acest caz, conform relaţiei (2.1), scrisă mai sus, corpul fiind plutitor, obţinem: $F_A = G$, (2.7)

$\rho_\ell SHg = m_1 g$, (2.8)

de unde [2]: $m_1 = \rho_\ell Sh$. (2.9)

Modul de lucru:

1. Măsurăm dimensiunile corpului plutitor cu ajutorul riglei gradate *L*, ℓ şi *h*.
2. Determinăm aria bazei corpului plutitor *S = L*ℓ*
3. Introducem corpul plutitor de masă m_1 pe suprafaţa apei şi măsurăm adâncimea de scufundare a corpului plutitor *h*.
4. Deasupra corpul plutitor de masă m_1 punem corpul de masă m_2 şi măsurăm adâncimea de scufundare *H*.
5. Repetăm pentru fiecare caz minim de cinci ori măsurările experimentale şi completăm *Tabelul 1* (de mai jos).
6. Repetăm punctul 3 pentru trei corpuri plutitoare şi completăm *Tabelul 2.*
7. Calculăm erorile experimentale.

Tabel 1

Nr. ord.	***L (m)***	***l (m)***	***h (m)***	***S (m^2)***	***h (m)***	***H (m)***	***ρ_l (kg/m^3)***	***m_2(kg/m^3)***
1.	0,10	0,08	0,06	0,0080	0,030	0,040	1000	0,080
2.	0,10	0,07	0,05	0,0070	0,025	0,035	1000	0,070
3.	0,06	0,06	0,06	0,0036	0,020	0,030	1000	0,036

Tabel 2

Nr. ord.	*ρ_l (kg/m^3)*	*L (m)*	*l (m)*	*S (m^2)*	*h (m)*	*m_1 (kg/m^3)*
1.	1000	0,10	0,08	0,0080	0,020	0,160
2.	1000	0,10	0,07	0,0070	0,015	0,105
3.	1000	0,06	0,06	0,0036	0,010	0,036

Chestionar:
- Explicaţi din ce motive metoda descrisă la punctul b) nu poate fi folosită decât în cazuri particulare;
- Comparaţi masa obţinută în experiment cu cea rezultată din cântărire cu balanţa;
- Cum explicaţi diferenţele?
- Indicaţi sursele de erori experimentale posibile.

Lucrarea de laborator Nr. 3. *Deteminarea forţei Arhimede la scufundarea unui corp solid într-un lichid*

Aparate şi materiale: cilindri din aluminiu şi din bronz de volume egale, cubul de aluminiu din setul de greutăţi la mecanică de masă de 100g, mensură, dinamometru, vasul calorimetrului, apă.

Modul de lucru:

1. Cu ajutorul mensurei cu apă se determină volumul fiecărui corp V;
2. Determinăm cu ajutorul dinamometrului greutatea fiecărui corp în aer G.
3. Dăm drumul la dinamometru în apă până la scufundarea totală şi determinăm greutatea fiecărui corp în apă G'.
4. Determinăm valoarea experimentală a forţei Arhimede, scăzând din greutatea fiecărui corp în aer greutatea fiecărui corp în apă [3]: $F_A^{exp.} = G - G'$. (3.1)
5. Cunoscând densitatea lichidului, determinăm valoarea teoretică a forţei Arhimede [3]:

$$F_A^{teor.} = \rho_\ell g V. \qquad (3.2)$$

6. Datele se introduc în tabelul de mai jos:

Tabel 1

Nr. exp.	Corpul studiat	V, (cm^3)	G (N)	G' (N)	$F_A^{exp.}$ (N)	$F_A^{teor.}$ (N)
1.	Cilindrul din aluminiu	41	2,5	2,10	0,40	0,398
2.	Cilindrul din bronz	47	3,0	2,54	0,46	0,462
3.	Cubul din aluminiu	36	2,0	2,00	0,35	0,350

Chestionar:

1. Cum depinde forţa Arhimede de volumul corpului?
2. Depinde oare forţa ascensorială de masa corpului?

Lucrarea de laborator Nr. 4. *Clarificarea condiţiilor de plutire a unui corp în apă*

Aparate şi materiale: La efectuarea lucrării de laborator „Clarificarea condiţiilor de plutire a corpurilor în apă”, din clasa a VII-a, se foloseşte tradiţional o eprubetă cu capac, iar în calitate de balast nisipul. În timpul efectuării lucrării de laborator nisipul se udă, după care este mai greu de scos acesta din eprubetă, sau este împrăştiat de elevi pe masa de lucru etc. Pentru a înlătura aceste deficienţe şi a economisi timpul efectuării lucrării de laborator se poate lua în locul eprubetei un flacon din sticlă de la penicilină, iar în locul nisipului apă. Flaconul se închide ermetic cu un dop din cauciuc. Apa se introduce în flacon cu ajutorul unui seringi de unică folosinţă. Este recomandabil de folosit seringi cu volumul de 5 ml, cu ace de 0,8 mm diametru. Înainte de această procedură seringa şi flaconul se spală, iar acele se dezinfectează. La seringă se leagă un fir de aţă cu lungimea de 25-30 cm [4].

Modul de lucru:

1. Străpungem cu acul capacul flaconului şi se introduce apă în flacon, după care se scoate seringa, iar acul rămâne înfipt în capac (în timpul experimentului acul rămâne în capac, deoarece prin el presiunea din

interiorul flaconului se egalează cu presiunea armosferică şi nu apar probleme cu împlerea sau golirea flaconului);

2. Se dă drumul la flacon în mensură, se determină volumul flaconului *V* şi analizăm comportamentul flacolului în apă (corpul se scufundă);

3. Cu ajutorul firului de aţă se scoate seringa din mensură, se şterge apa şi se determină cu balanţa masa flaconului. Rezultatele măsurărilor *V* şi *m* se introduc într-un tabel.

4. Pentru ca flaconul să plutească în apă, se scoate cu seringa o parte de apă şi se dă drumul la corp din nou în apă. Observăm că flaconul se scufundă complet, pluteşte liber în apă, dar nu se atinge de fundul vasului. Determinăm din nou cu balanţa masa flaconului, iar datele se introduc în tabelul de mai jos.

5. Eliminăm încă odată puţină apa din flacon şi observăm că flaconul pluteşte la suprafaţa apei şi măsurăm a treia oară masa flaconului.

6. Transformăm în unităţi SI volumul şi masa flaconului şi determinăm forţa Arhimede şi forţa de greutate în fiecare caz.

7. Completăm tabelul de mai jos:

Tabel 1

Nr. exp.	V, cm^3	m, g	$F_A = \rho_l gV, mN$	$P = mg, mN$	**Comportarea corpului în apă**
1.	22	29	0, 216	0,284	Se scufundă
2.	22	22	0, 216	0, 216	Pluteşte în interior
3.	22	16	0, 216	0,157	Pluteşte la suprafaţă

Concluzii

Materialul prezentat în lucrare poate fi de real folos elevilor, studenţilor, cadrelor didactice, precum şi tuturor celora care doresc să-şi aprofundeze cunoştinţele din domeniu. Lucrările de laborator alternative celor din manualele şcolare, propuse în lucrare, pot contribuie eficient la formarea competenţelor transdisciplinare, formulate în Curriculumul naţional, realizează atât inte-grarea diferitor achiziţii matematice cu cele dobândite în cadrul studierii altor discipline şcolare, cât şi utilizarea acestora în diverse domenii. Acestea trebuie să ofere concluzii corecte cu privire la *legea lui Arhimede şi condiţiile de plutire a corpurilor*.

Bibliografie

1. Cârlig, S., Cârlig, C., Ciobanu, O., *Studiul forţei Arhimede (lucrare de laborator),* Fizica şi tehnologiile moderne, 2008, v. 6, Nr. 3-4, p. 77-78;

2. Ghergu, C., *Determinarea masei unui corp folosind legea lui Arhimede*, Evrika!, 2003, Nr. 10 (158), p. 32-33;

3. Eðìîëàåâà, Ê. Â., Eðìîëàåâ, Ë. Ì., *Ïðîâåäåíèå ëàáîðàòîðíîé ðàáîòû «Îïðåäåëåíèå âûòàëêèâà\ùåé ñèëû ïðè ïðî`ðóæåíèÿ òåëà â æèòêîñòü»*, Ôèçèêà â øêîëå, 1981, Nr.4, c. 46;

4. Cîëîäóøêî, À. Ä., *Ëàáîðàòîðíàÿ ðàáîòà «Âûÿñíåíèå óñëîâèé ïëàâàíèÿ òåë â æèòêîñòè»*, Ôèçèêà â øêîëå, 2000, Nr. 5, c. 48-49;

Pentru contact: ***e-mail***: miheugpopa@yahoo.com
fix: 0-231-42451, **mobil:** 068020395

APARIŢII EDITORIALE

LIVIU ARICI **FLOREA ULIU**

ELECTRICITATE ŞI MAGNETISM
Probleme... captivante

PREFAŢĂ

Dragă cititorule, tocmai ai deschis la prima pagină cea de-a patra carte de probleme ...captivante de fizică (cu soluţii complete), din seria iniţială acum opt ani de Editura EMIA din Deva. De atunci au văzut lumina tiparului. În câteva ediţii succesive, volumele de Mecanică fizică, Fizică moleculară şi Optică geometrică, lucrări care s-au bucurat de o primire călduroasă şi de multă atenţie, atât din partea elevilor de gimnaziu şi liceu, cât şi din partea profesorilor de fizică.

Încurajaţi de acest succes şi îndemnaţi să continuăm această serie cu probleme din alte capitole ale fizicii, vă propunem acum o culegere de Electricitate şi Magnetism, cu mult material inedit, adunat treptat, cu perseverenţă de furnici, şi valorificat de noi, în bună măsură, în ultimii 25-30 de ani, în activitatea desfăşurată cu elevii capabili de performanţă. Lucrarea conţine 250 de probleme interesante şi soluţiile lor complete. Dintre acestea, 50 de probleme sunt din domeniul Electrostaticii, 100 de probleme sunt din domeniul Electrocineticii (al Curentului continuu), restul de 100 fiind din domeniul Electromagnetismului. Unele dintre problemele culegerii, esenţiale prin conţinutul lor, fac parte din aşa-numitul „fond internaţional”, ele întâlnindu-se frecvent în lucrări similare publicate în diferite ţări. Cele mai multe probleme sunt fie originale, aparţinând în totalitate autorilor, fie sunt reformulări sau modificări ale unor probleme cunoscute, din literatura de specialitate (a se vedea lista bibliografică de la sfârşitul cărţii), adaptate programei noastre şcolare. Pentru a-l pune pe rezolvitor în situaţii inedite, pentru a-l face să gândească creativ, ne-am străduit ca problemele propuse să fie în majoritatea lor atipice, să nu semene, nici ca structură, nici ca enunţ/conţinut, cu cele prezente/reluate prea des în lucrările publicate la noi. Participarea noastră la elaborarea sobiectelor teoretice şi/sau practice, propuse participanţilor de la diverse Concursuri şcolare (Evrika!, Cygnus, Vrânceanu-Procopiu, Liviu Tătar) sau la

Olimpiadele naţionale (de Fizică, de Ştiinţe) ne-a antrenat mult în această activitate de căutare de noi idei, de noi situaţii, de noi probleme.

Repetăm un truism, dar nu e rău să o facem: studierea Fizicii este de neconceput fără rezolvarea de probleme. Pe lângă efectuarea de experimente la clasă (calitative şi demonstrative cel mai adesea) şi a lucrărilor de laborator (cu aspecte cantitative de această dată), rezolvarea problemelor contribuie la înţelegerea mai profundă şi mai conştientă a legilor fizicii, le formează elevilor o viziune de ansamblu asupra fenomenelor fizice (mecanice, termice, electrice, magnetice, optice), în interdependenţa lor.

Iată un exemplu: mişcarea mecanică a unei sarcini electrice (sau a unui fascicul de particule încărcate electric) înseamnă, mai întâi, un câmp electric dar şi un curent electric, care generează în spaţiul înconjurător un câmp magnetic şi care, la rândul său, poate stimula alte efecte; când acceleraţia mişcării acestor sarcini este foarte mare, respectivele particule pot emite radiaţie electromagnetică continuă, cu frecvenţe ce pot atinge chiar şi domeniul optic.

Lucrarea se adresează mai ales elevilor din învăţământul liceal, dornici să aprofundeze această importantă parte a fizicii, precum şi absolvenţilor de liceu care, pentru promovarea bacalaureatului şi-au ales acest obiect de examen, sau se pregătesc pentru admiterea în învăţământul superior de profil realist sau tehnic. În egală măsură, prin gradul de dificultate mai ridicat al unor probleme, lucrarea este recomandată şi elevilor ce se pregătesc pentru concursurile şcolare sau studenţilor din primii ani ai ciclului de licenţă. Nu în ultimul rând, culegerea poate fi utilizată ca un ghid metodic de către toţi profesorii de fizică ce doresc să se autoperfecţioneze - în special de către cei aflaţi în primii ani de activitate didactică, urmând să susţină examene de titularizare, definitivare sau de gradul II sau I.

Sugerăm cititorului să nu apeleze la soluţiile date de autori decât în ultimă instanţă, după ce efortul propriu de a rezolva o anumită problemă s-a dovedit a nu fi încununat de succes. Rezolvitorul trebuie să fie conştient de faptul că, cel mai adesea, pentru izolarea unei probleme, ideale, de matematică dintr-o problemă reală de fizică, sunt necesare mai multe etape de gândire şi, în consecinţă, un timp de lucru ceva mai mare. Rezolvarea efectivă este precedată întotdeauna de buna înţelegere a problemei fizice şi de corecta ei corelare cu principiile şi legile ce urmează a fi utilizate pentru găsirea soluţiei finale.

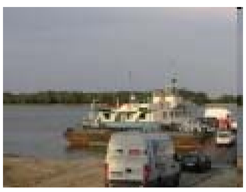
Considerăm că, lucrarea noastră poate fi deosebit de utilă elevilor capabili de performanţă, la care pasiunea pentru Fizică este deja instalată şi care, în mod firesc, ţintesc spre un nivel de cunoştinţe mult mai înalt, necesar participării la Olimpiadele naţionale sau internaţionale de Fizică, de Astrofizica, de Ştiinţe, acceptării la studii în domenii realist-ştiinţifice la universităţi prestigioase din străinătate.

Folosim şi această cale pentru a mulţumi, cu deosebit respect, distinsei Doamne Paulina Popa, Director general al Editurii EMIA din Deva, pentru interesul constant manifestat faţă de lucrările noastre şi pentru permanentul sprijin acordat.

Mulţumim anticipat cititorilor cărţii - elevi, studenţi, profesori, ingineri, etc. - pentru observaţiile şi criticile constructive pe care, eventual, ni le vor face.

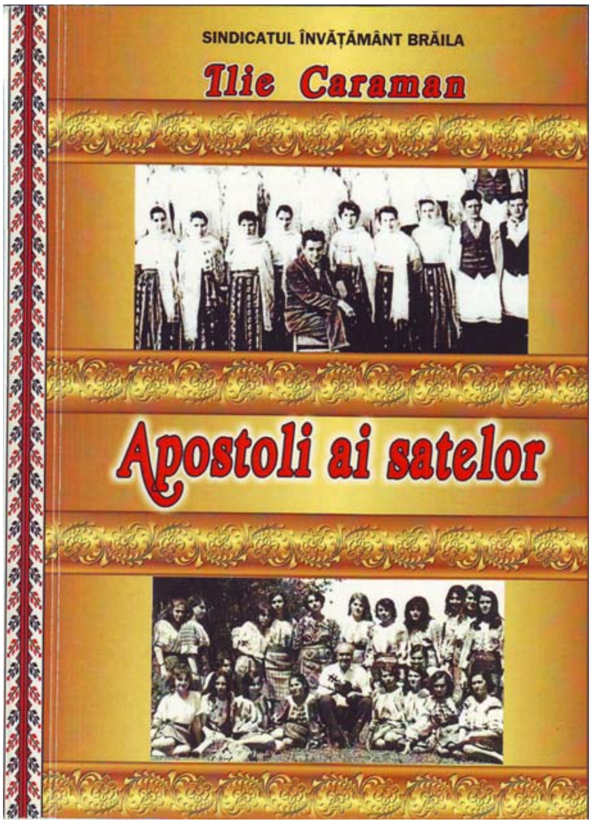
Autorii

Brăila şi Craiova, 22 august



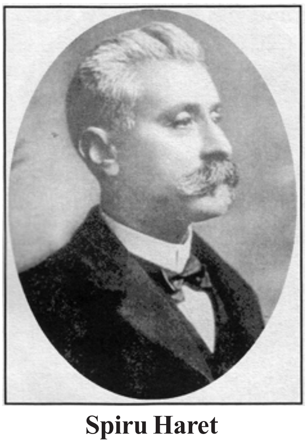
Ilie Caraman

APOSTOLI AI SATELOR



"Să răspândiţi cultura românească; să fiţi apostoli sociali, dacă v-aţi ales această profesie, să acceptaţi jertfa de sine şi să căutaţi fericirea celor ce vă vor simţi prezenţa în mijlocul lor."

Prefaţă
O carte de onoare sui-generis



Spiru Haret
Ministrul Instrucţiunii
1897-1899, 1901-1904, 1907-1910

" Dacă numărul neştiutorilor de carte din mediul rural a scăzut, într-o vreme, până la extincţie;

• Dacă sătenii au învăţat dramul bibliotecilor;

• Dacă de pe uliţa satului românesc s-au ridicat creatori de valori materiale şi spirituale, talente în artă şi cultură, oameni de seamă;

• Dacă frumosul şi utilul s-au îmbinat armonios în preocupările cotidiene săteşti:

• Dacă viaţa cultural-artistică rurală a cunoscut o înflorire de toată lauda:

• Dacă, în mare măsură, s-au perpetuat obiceiuri, tradiţii multiseculare ale românismului şi s-a conservat folclorul autentic.

Toate acestea (pe lângă altele) sunt şi rodul unui **apostolat**, al acelora care şi-au asumat o misie grea spre a fi îndeplinită cu sfinţenie, cu dăruire şi devotament. Ne referim aici la învăţătorul de ciclu primar.

Însuşi matematicianul, pedagogul şi omul politic Spiru Haret (1851-1912) a pornit la făurirea reformei învăţământului românesc de la nivelul de bază prin extinderea reţelei şcolilor primare săteşti (şi a şcolilor de meserii); s-a preocupat de pregătirea şi atragerea învăţătorilor la munca de răspândire a culturii în rândul maselor ţărăneşti.

Autorul nostru, prestigiosul profesor Ilie Caraman, normalist la bază, haretian prin vocaţie didactică şi pedagogică şi-a propus o restituire, o scoatere la lumină din uitarea memoriei colective ai unor "apostoli ai satelor".

În episoade apărate în săptămânalul "Brăila" prezintă o samă de oameni ai şcolii care, prin rezultatele activităţii lor, prin consecvenţa demersului didactic, prin bogăţia vieţii cultural-artistice cu elevii, dar şi cu adulţii, au lăsat urme de neşters demne de a ocupa locuri de cinste în monografii şcolare, ale localităţilor respective, dar şi în marea "Carte de Onoare" a educaţiei naţionale.

De altminteri, destui dintre cei menţionaţi în paginile cărţii de faţă au primit recunoaşteri ale meritelor personale prin distincţii, premii, gradaţii, titluri de "cetăţeni de onoare", altele asemenea.

Fiecare episod se derulează după un algoritm prestabilit:

- mai întâi cu o descriere geografică (specialitatea autorului) a localităţii de obârşie şi/sau de activitate;
- în strânsă corelaţie cu amplasarea teritorială se menţionează câte un scurt istoric, perioada înfiinţării de comunitate constituită, etimologia denumirilor, evoluţii administrative;
- un spaţiu amplu îl ocupă prezentarea personalităţii propuse, cu date biografice, pregătire teroretică de specialitate, un mini-curriculum vitae, din care nu lipsesc informaţii privitoare la autoperfecţionări, completări de studii, recalificări;
- urmează descrierea implicării subiectului studiului în viaţa cultural-artistică a localităţii prin organizarea formaţiilor de copii, dar şi de adulţi amatori (coruri, grupuri vocale, brigăzi artistice, tarafuri, ansambluri de dansuri populare, formaţii de teatru).

Din lista "studiilor de caz" (din serialul "Cultul şcolii") am reţinut următorul fragment despre "Nicolae Ţane - profesorul, directorul (Şcolii Normale din Buzău, n.n.) şi părintele multor generaţii de elevi":

"Profesorul Nicolae Ţane ne-a iubit pe toţi, foştii lui elevi, pentru ca la rândul nostru să iubim şi noi copiii. Ne-a respectat pe toţi, ca să învăţăm să respectăm şi noi pe semenii noştri. Şi-a iubit Şcoala şi profesia, ca la rândul nostru să le iubim şi noi deopotrivă. Şi-a iubit ţara şi poporul pentru ca şi noi să încercăm să devenim adevăraţi patrioţi şi să fim mândri de ţara noastră".

De remarcat că aceste caracterizări sunt tratate cu condescendenţă, în spirit de respect şi apreciere, cu suflet, cu mult suflet. Însăşi ideea de a aborda un asemenea serial jurnalistic, în legătură cu eseuri sub sintagma: "Cultul şcolii" dovedeşte ataşamentul autorului faţă de problematica educaţiei.

Se cunoaşte, de altfel, contribuţia prof. Ilie Caraman la îmbogăţirea zestrei de informaţii pedagogice prin colaborări de substanţă la publicaţii de specialitate cum ar fi: "Revista de Pedagogie", "Gazeta învăţământului", "Tribuna şcolii", "Tribuna învăţământului", revista "Terra".

Asemenea se încadrează şi volumele: "Caietul de diriginte" (1996, Ed. Porto Franco, Galaţi, 102 pag.), "Deontologie şi Comportament didactic" (2003, Ed. Edmunt, Brăila, 118 pag.), "Dirigintele" (2011, Ed. Danubius, Brăila, 182 pag.), "Învăţătoarea" (2007, Ed. Danubius - Brăila, 131 pag.), "Educaţie prin geografie" (2003, 141 pag.) etc.

Amintim că preadistinsul nostru coleg este şi un avizat autor de monografii, lucrări ce necesită un travaliu intelectual de documentare deosebit. Aici înscriem cele două volume dedicate satului natal Vişani, "Făurei - important nod de cale ferată", "Aşezările rurale brăilene" (în colaborare cu fiica domniei-sale, Steluţa Caraman - Dan), "Armonii corale săteşti" (de care avem cunoştinţă).

Crezul de viaţă al Omului, Învăţătorului, Profesorului, Directorului, Inspectoratului Şcolar Ilie Caraman l-a exprimat succint în trei distihuri poetice:

"De la părinţi
am învăţat OMENIA,
de la dascăli,
Cum să-mi fac DATORIA,
şi de la viaţă...
să nesocotesc INVIDIA".

(Text preluat "Din caietul dirigintelui")

prof. Jenică CHIRIAC, Clubul Seniorilor, Brăila

Elicopterul

Melinte Cătălin Constantin, prof. îndr. Moisii Liviu,
Colegiul Naţional "D. Cantemir", Oneşti

În jurul anului 1500 Leonardo da Vinci a schiţat proiectul unui elicopter acţionat manual. Mai târziu alţii inventatori au executat diverse prototipuri acţionate de motoare care se şi ridicau în aer, dar elicopterele utilizabile au apărut doar la sfârşitul anilor 1930.

Pentru a putea rămâne în aer, avioanele clasice trebuie să aibă neapărat o mişcare de înaintare. Când aripile înaintează în aer, se generează o forţă ascensională aerodinamică care egalează forţa gravitaţională. Elicopterul poate rămâne în aer fără mişcare de înaintare deoarece forţa ascensională se generează prin rotaţia aripilor.

Această forţă, ca şi la avioanele cu aripi fixe, este determinată de rezistenţa aerului din jurul aripilor. Aripile subţiri ale elicopterului se numesc palete. Ansamblul de palete " rotorul " este acţionat de un motor. La autogir, rotorul nu este acţionat de motor; această maşină zburătoare este propulsată de o elice, iar curentul de aer generat de această elice învârteşte rotorul, ca şi vântul, paletele morii de vânt.

Când elicopterul pluteşte, forţa ascensională generată de rotor este egală cu greutatea elicopterului. Pentru a ridica elicopterul la o înălţime mai mare trebuie mărit unghiul de poziţie al paletelor. Pilotul elicopterului poate mări simultan unghiul de poziţie al tuturor paletelor cu ajutorul pâghiei de comandă. Dacă elicopterul trebuie să coboare, se poate micşora forţa ascensională prin mişcarea unghiului de poziţie.

Dirijarea

Pentru mişcarea de deplasare rotorul se înclină un pic în faţă, menţinând astfel aparatul în aer şi imprimându-i o mişcare de înaintare. Pentru înclinarea rotorului se măreşte unghiul de poziţie al paletelor aflate în spatele elicopterului şi se micşorează unghiul celor din faţă. Forţa de ascensiune în spate este mai mare decât în faţă şi astfel rotorul se înclină.

Rotorul se poate înclina şi în alte direcţii şi astfel elicopterul se poate mişca în faţă, în spate şi în cele două direcţii laterale. Astfel, pentru a se deplasa spre dreapta trebuie mărita forţa de ascensiune în partea stângă, adică rotorul trebuie înclinat spre dreapta, cu ajutorul manetei regulatorului ciclic al unghiului de poziţie.

Dacă elicopterul porneşte înainte, din poziţie de plutire, are tendinţa de a se înclina lateral, datorită faptului că faţă de curentul de aer care trece pe lângă aparat, paletele care se mişcă înainte au o viteza mai mare decât cele care se mişcă în spate şi astfel forţa de ascensiune va fi mai mare în una din părţi. Pentru a elimina acest inconvenient., paletele sunt fixate de corpul rotorului printr-o articulaţie mobilă tip balama sau sunt proiectate din materiale flexibile şi astfel prin mişcarea lor înainte se îndoaie puţin în sus. Această încovoiere scade într-o anumită măsură forţa ascensională şi o micşorează datorita diferenţei de viteză a paletelor faţă de aer. Astfel se elimină înclinarea laterală nedorită a elicopterului.

Mecanismul de reglarea al rotorului

Mişcând în jos discul rotativ se reglează simultan unghiul de poziţie al tuturor paletelor pentru ridicare sau pentru coborâre. Prin înclinarea discului rotativ se poate schimba unghiul de poziţie al paletelor. Această reglare produce o forţă necoliniară cu axa rotorului. Ca urmare, rotorul se inclină şi elicopterul îşi schimbă direcţia.

Stabilitatea

Elicopterul este dotat cu un singur rotor, în timpul plutirii se învârteşte şi el încetişor în conformitate cu cea de a treia lege de mişcare a lui Newton, după care fiecare forţă generează o forţă de reacţie egală ca mărime dar de sens contrar cu forţa de acţiune. Astfel, forţa cu care motorul elicopterului învârteşte rotorul, iar rotorul la rândul său acţionează asupra elicopterului, cu aceeaşi forţă dar de sens contrar. Deoarece elicopterul are o masă destul de mare se va învârti în sens opus rotaţiei rotorului cu o viteză destul de mică şi pentru a evita acest inconvenient, trebuie echilibrată această acţiune - moment de răsucire - cu forţa de sens contrar.

Unele elicoptere au două rotoare principale care se rotesc în sens opus. Ambele generează forţe de ascensiune, dar forţele ce tind să învârtească elicopetrul se echilibrează. Cele mai multe elicoptere au însă un rotor principal şi unul mai mic cu palete verticale: rotorul de coadă, egalizatorul momentului de răsucire. Acesta produce o forţă orizontală în coada elicopterului, care echilibrează momentul de răsucire generat de turbina principală şi astfel elicopterul nu se mai învârte în stare de plutire.

Cu schimbarea forţei generate de rotorul de coadă se poate dirija elicopterul - schimbarea forţei realizându-se prin schimbarea unghiului de poziţie a paletelor verticale. Dacă se măreşte unghiul de poziţie a rotorului de coadă, atunci se măreşte forţa orizontală şi elicopterul se va învârti în direcţia sensului de rotaţie a rotorului.

Dacă se defectează motorul elicopterului, se va micşora turaţia rotorului principal şi aceasta nu va mai genera forţa de acsensiune neeesară, dar elicopterul în asemenea situaţie poate ajunge pe pământ în siguranţă cu metoda denumita autorotaţie; pilotul, cu ajutorul manetei regulatorului ciclic al unghiului de poziţie, conferă paletelor o poziţie în care muchiile de intrare vor fi dirijate în jos. Când elicopterul coboară, curentul de aer de ascensiune menţine rotaţia rotorului în sensul corect. Când aparatul se apropie de sol, pilotul ridică unghiul de poziţie al paletelor, asigurând astfel o forţă de ascensiune suficient de mare pentru a reduce viteza de impact cu solul.

Ştiaţi că:

In jurul anului 1500 Leonardo da Vinci a schiţat proiectul unui elicopter.

Mai târziu alţi inventatori au executat diverse prototipuri acţionate de motoare care se şi ridicau în aer, dar elicopterele utilizabile au apărut doar la sfârşitul anilor 1930.

Bibliografie:

Enciclopedia Wikipedia; enciclopedia Encarta

Experimentul Philadelphia

Radu Andrei Constantin, prof. îndr. Liviu Moisii,
Colegiul Naţional "Dimitrie Cantemir, Oneşti

Experimentul Philadelphia, altfel cunoscut drept proiectul Rainbow, a fost subiectul unor lungi controverse şi dezbateri. Forţele Navale au încercat să creeze un vas care să nu fie detectat de minele magnetice şi /sau de radar.

Au fost de asemenea discuţii şi despre proiecte legate de invizibilitate şi de controlul minţii. Adevărul din spatele acestui proiect nu va fi niciodată cunoscut publicului. Reprezintă doar unul dintre acele stimulente care ne proiectează în conştiinţă ceea ce suntem noi la nivel spiritual.

Totuşi, rezultatele acestor experimente au devenit mult mai diferite şi mai periculoase decât s-au aşteptat fortele navale. Deşi povestea in sine părea prea bizară pentru a fi crezută, au existat prea multe coincidenţe pentru ca să nu se bazeze şi pe o parte de adevăr. Datele tehnice care au fost de asemenea prezentate în legătura cu acest subiect păreau prea credibile ca să fie ignorate. Multe din povestirile asociate cu acest experiment mai puţin faimos sunt sălbatice: şoapte ale oamenilor „îngheţaţi" în timp luni de zile, zvonuri legate de oameni călătorind în timp, poveşti de groază despre oameni blocaţi în pereţii sau podeaua vasului (în filmul cu acelaşi nume - imaginea unor bărbaţi care deveniseră parte a punţii sau parţial îngropaţi în punte - este uimitoare). Acest fel de lucruri au fost realizate şi în „dosarele X' când s-a povestit despre anomaliile temporale. În anii 1930 fizicianul Nikola Tesla, împreună cu un grup de cercetători s-a ocupat de mişcarea în continuumul Timp/Spatiu, iar tot în aceeaşi perioadă, la universitatea din Chicago se investiga posibilitatea realizării invizibilităţii obiectelor utilizând efectele câmpurilor electrice şi magnetice.

În 1939 acest proiect a fost mutat la Institutul de Studii Avansate Princeton - acesta nu e departe de Philadelphia. Specialiştii de aici au fost capabili să facă invizibile obiecte de mici dimensiuni. Au prezentat această tehnologie guvernului. Având în vedere faptul că toate se întâmplau în timpul războiului, armata vroia să continue în acest sens. Tesla a ajuns la aceeaşi concluzie ca şi Einstein şi anume că această tehnologie dacă va fi dezvoltată nu va fi folosită în beneficiul omenirii.

În 1943 guvernul a făcut experimente folosind animale domestice pe o navă. Nava care a fost utilizată pentru experimente, USS Eldridge, a fost transferată la şantierul militar New York pe 27 august 1943 (Departamentul Marinei). Animalele au fost puse în cuşti de metal pe USS Eldridge. Nava a devenit invizibilă dar când s-a materializat multe dintre animale lipseau sau sufereau de radiaţii sau aveau alte semne de arsuri. Nu s-au realizat teste pe oameni.

Totuşi, pe 12 august 1943 USS Eldridge cu întreg echipajul la bord au trăit experimentul Philadelphia. Nimeni nu ştia ce avea să se întâmple. Generatoarele erau pornite, comutatoarele erau închise. Nava a dispărut şi totul părea în regulă. Totuşi, sunt alţii care susţin că experimentul a avut loc pe 28 octombrie 1943. Există multe dovezi palpabile care arată că experimentul a avut loc mai degrabă în octombrie decât în august. Marina a început jurnalul de bord al lui Eldridge şi jurnalul de război şi imediat aceasta a ajuns în Philadelphia. Totuşi, înregistrările ar fi putut fi modificate. În Jurnalul de război al lui Eldridge este scris aşa: Eldridge a rămas în New York până pe 16 septembrie când a plecat spre Bermude. De pe 18 septembrie până pe 15 octombrie a făcut antrenamente şi încercări pe mare. Pe 18 octombrie a plecat în convoi spre New York şi a rămas acolo până pe 1 noiembrie. De pe 1 noiembrie până pe 2 a plecat într-un convoi înspre Norfolk şi pe 3 noiembrie într-un convoi spre Casablanca. Eldridge a ajuns în Casablanca pe 22 noiembrie şi a rămas aici până pe 29 noiembrie când a plecat din nou într-un convoi spre New York. Eldridge a ajuns la New York pe 17 decembrie; începând cu 17 decembrie şi până pe 31 decembrie a călătorit catre Norfolk împreună cu alte 4 nave. Deşi acesta nu e întregul jurnal de război, este jurnalul navei pe perioada în care se bănuieşte că a avut loc experimentul (28 octombrie, aşa cum a fost menţionat mai sus).

Părea ca marina nu a făcut niciodată experimente pe nava Eldridge, însă se ştia că guvernul mai ascunsese şi alte lucruri pentru păstrarea securităţii naţionale. Un astfel de exemplu ar fi proiectul Manhattan. Acest proiect secret consta în construirea bombei atomice şi nici un cuvânt nu s-a auzit despre acest proiect până nu a fost clar că exista o bombă atomică.

Marina, în încercarea de a da un răspuns plauzibil, a sugerat că probabil experimentul Philadelphia a fost confundat cu experimentele făcute în încercarea de a face invizibile minele magnetice.

Dar nava a dispărut din port timp de 4 ore, nu doar câteva minute. Legenda spune că nava a fost transportată în spaţiu şi timp. Patru ore mai târziu s-a întors la locul original. Pe punte era o ceaţă verzuie. Unii dintre marinari luaseră foc, unii păreau nebuni. Toti erau bolnavi. Unii făcuseră infarct, unii erau morţi, alţii erau integraţi în structura navei, îngropaţi în puntea sau în pereţii navei. Unele rapoarte susţin că oamenii au dispărut şi nu au mai fost văzuţi niciodată.

Dar unde fusese nava plecată timp de 4 ore? Unii martori spun că ar fi fost în portul Norfolk. Alţii susţin că a călătorit 40 de ani în viitor şi a ajuns la Montauk, New York. Marina a negat totul şi a spus că oamenii au fost pierduţi pe mare. Poate că într-o zi adevărul va ieşi la iveală.

Experimentul Montauk face legătura între o parte din marinarii de la Montauk, New York şi un salt în timp în 1983.

Marina a mai făcut un experiment în 1950 la uzina generatoare USS Timmerman. Experimentul încerca să obţină de la generator 1000 Hz în locul celor 400 Hz standard. Au rezultat descărcări electrice. La aceste descărcări electrice se pare că a fost martor Carlos Miguel Allende ceea ce l-a făcut pe acesta să înceapă să scrie scrisori unor oameni importanţi din comunitatea ştiinţifică. Marina considera că Allende a confundat experimentul făcut la Timmerman cu Experimentul Philadelphia. Carlos Miguel Allende, de asemenea cunoscut Cari Alien, era un om ciudat. Era născut pe 31 mai 1925 într-un mic orăşel din afara Pennsylvaniei. La 14 iulie 1942 Allende s-a înrolat în Marina Militară şi a fost dat afară la 21 mai 1943. Apoi s-a înrolat în marina comercială şi a fost repartizat pe SS Andrew Furuseth. Pe această navă fiind, a susţinut el că a văzut nava Eldridge în acţiune.

Povestea lui Allende era bizară; el susţinea că a fost martor atunci când Eldridge a fost transportată instantaneu din Philadelphia la Norfolk şi invers în doar câteva minute. În urma cercetării ulterioare mai amănunţite a aflat de unele întâmplări ciudate asociate cu proiectul şi a scris detalii despre aceste ultime cunoştinţe într-o scrisoare către dr. Morris K. Jessup. Dr. Jessup era astronom, iar Allende participase la unul din seminariile pe care le ţinea acesta. Scrisorile erau scrise într-un mod ciudat: cu litere mari, punctuaţie şi sublinieri situate în diferite locuri.

Scrisorile erau, de asemenea, scrise cu diferite culori. În scrisorile sale, Allende dezvăluia detalii înfiorătoare despre Experimentul Philadelphia. Deoarece dr. Jessup credea în fenomenele ciudate nu a respins în totalitate ideile care îi fuseseră prezentate. I-a scris înapoi lui Allende şi i-a cerut noi informaţii. Conform serviciului postal adresa expeditorului nu a existat, dar totuşi Allende a primit răspunsul dr. Jessup. Allende i-a răspuns cu scrisori mai detaliate însă la un moment dat această corespondenţă a încetat din partea dr. Jessup care credea că e doar o farsă.

În timpul corespondenţei dintre Allende şi dr. Jessup, doctorul a publicat o carte intitulată „Cazuistica OZN-urilor”. După ce Allende i-a scris doctorului Jessup, această carte a fost trimisă la marină şi în interiorul ei erau note scrise de mână. Aceste note aveau acelaşi scris ca şi scrisorile pe care le primise dr. Jessup şi în cele din urmă acesta a fost chemat de marină să se uite pe aceste note.

Dr. Jessup a recunoscut imediat scrisul, însă a fost oarecum mirat deoarece el ajunsese înainte la concluzia că toate astea erau de fapt o farsă pentru a-l păcăli. Notele din carte erau mult mai detaliate decât scrisorile şi erau foarte intuitive şi până la urmă dr. Jessup a început să creadă şi a cercetat mai departe acest subiect. Din păcate, acesta nu a mai descoperit nimic nou. Doar un indiciu tentant a apărut.

Doi membri ai echipajului se plimbau prin parc şi un om tras la faţă s-a apropiat de ei. Omul le-a spus o poveste fantastică despre un experiment în care majoritatea echipajului a murit sau a suferit efecte secundare teribile. A spus de asemenea, că guvernul a susţinut că toţi membrii echipajului erau nebuni, astfel încât atunci când aceştia s-au întors au fost luaţi drept un grup de nebuni care inventaseră o poveste fantastică. După această conversaţie, unul din membrii grupului era convins în timp ce ceilalţi nu erau. În cele din urmă, persoana care fusese convinsă l-a contactat pe dr. Jessup şi i-a spus acestuia povestea. Deşi aceasta părea să fie o pistă bună, dr. Jessup nu ajunsese prea departe în cercetările sale şi aflase totodată că reputaţia sa în rândul comunităţii ştiinţifice se înrăutăţise. Pus în faţa unei situaţii care îl depăşea, dr. Jessup s-a sinucis pe 20 aprilie 1959, considerând că „o altă existenţă a universului este mai bună decât aceasta lume mizerabilă". Unii consideră că sinuciderea lui a fost de fapt un asasinat pus la cale de agenţiile guvernamentale pentru a păstra secret acest experiment. Din păcate pentru dr. Jessup, un indiciu major a ieşit la iveală la puţin timp dupa moartea sa. Este vorba despre o persoană numita Alfred D. Bielek. Povestea lui Bielek este şi mai bizară decât cea a lui Allende. El susţine că a fost transportat în viitor şi că acolo, în viitor, i-a fost spălat creierul de către marină. Aceasta l-a făcut să creadă că numele său e Alfred Bielek, şi nu Edward Cameron care era numele său adevărat. După ce şi-a descoperit adevărata identitate, a dat de urma fratelui său care participase şi el la experiment. Bielek susţinea că fratele său călătorise în timp în anul 1983 şi pierduse noţiunea timpului. Ca urmare acesta a îmbătrânit câte un an în fiecare oră şi în cele din urmă a murit. Bielek susţinea şi că fratele său a reînviat. Bineînţeles că doar un mic grup de oameni l-au crezut şi aproape nimeni nu a crezut că povestirile sale sunt bazate pe adevăr, doar că a exagerat adevărul din motive personale. Această opinie populară a fost întărită şi de faptul că Bielek a început să îşi aducă aminte de anumite lucruri doar după ce vizionase filmul „Experimentul Philadelphia". Bielek avea o diplomă de doctorat în fizică şi deci avea o oarecare experienţă tehnică. De asemenea, el a ieşit la pensie după 30 de ani de experienţă ca inginer electrician. Datorită inteligenţei sale şi a priceperii nu putea fi dezaprobat în totalitate. Bielek susţinea că tehnologia folosită în experimentul Philadelphia fusese furnizată de extratereştri. Bielek a susţinut de asemenea, că dr. Albert Einstein, dr. John von Neumann şi dr. Nikola Tesla au fost implicaţi în proiect. O oarecare controversă a apărut în legătură cu participarea lui Tesla deoarece acesta a murit la New York la 7 ianuarie 1943, adică la doar două luni după ce avusese loc proiectul. Einstein, pe de altă parte, a sugerat de mai multe ori un astfel de proiect marinei. Din această cauză, el a fost probabil implicat în proiect. În ceea ce îl priveşte pe von Neumann nu există nici o dovadă care să afirme sau să infirme participarea sa activă la proiect. Există însă dovezi care susţin faptul că mai târziu acesta a continuat experimentul.

Principiul care a reieşit în urma experimentului Philadelphia este Teoria Câmpurilor Unificate. Această teorie susţine că gravitaţia şi magnetismul sunt corelate, aşa cum şi masa şi energia sunt corelate prin formula $E = mc^2$. Einstein nu a rezolvat niciodată Teoria Câmpurilor Unificate, dar chiar natura experimentului Philadelphia sugerează contrariul. Probabil că această teorie a fost făcută secretă de către guvern, tocmai pentru că pornind de la ea să se poată realiza multe lucruri, poate chiar şi călătoria în spaţiu fără ajutorul rachetelor.

Bibliografie

Tera Magazin; www.google.ro.

REZOLVITORI DE PROBLEME

Jud. BISTRIŢA NĂSĂUD - Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1: Rus Adina (25), Domide Răzvan (19), Rus Teodora (10), **jud. BRAŞOV - Braşov – Colegiul "I. Meşotă"**: Miron Diana (12), Ciuculan Izabela (11), Catană Bianca (10), **jud. CLUJ - Gilău – Liceul "Gelu Voievod":** Pleşa Cătălin (10), **jud. CONSTANŢA - Constanţa - Liceul Internaţional de Informatică:** Oprea Alexandru (100), **jud. GALAŢI - Galaţi - Colegiul "Vasile Alecsandri":** Puţanu Alexandra (51), Grosu Iulia (50), Secuianu Diana (50), Manea Ovidiu (50), Rogojină Ioana (39), **jud. IALOMIŢA - Slobozia – Liceul Pedagogic:** Fulea Adina (33), **jud. SUCEAVA - Solca – Liceul "Tomşa Vodă":** Colţuneac Raluca (126), Colţuneac Iuliana (69), **jud. TIMIŞ - Timişoara – Colegiul "C.D.Loga":** Barnea Bianca (10), **Lugoj – Colegiul "C. Brediceanu":** Udrea Alexandru (9), Jivulescu Alexia (8), Moroşanu Emanuel (6), Haţegan Andra (6), Vuia Maria (5).

PRIMIM MATERIALE LA REDACŢIE ŞI PRIN POŞTA ELECTRONICĂ:
www.evrika-braila.ro; e-mail: revistaevrikabraila@gmail.com