Revista de Fizică, Astronomie, Chimie, Biologie

Evrika!

Recomandată de Comisia Naţonală de Fizică a Ministerului Educaţiei Naţionale

Recomandată de Asociaţia Profesorilor de Fizică din Învăţământul Preuniversitar din România

Recunoscută de Societatea Română de Fizică

Sub egida Academiei Oamenilor de Ştiinţă din România

Redacţia Revistei Evrika!
Fondator profesor Emilian MICU
81057 Brăila, OP3; CP 309
Tel. 0722273651
www.evrika-braila.ro
revistaevrikabraila@gmail.com

AN XXVIII Nr. 11 (327)
NOIEMBRIE 2017

Gânduri adunate ... şi dăruite

Am divorţat!

DA ...de mult timp am divorţat de amărăciune, de tristeţe, de invidie şi egoism, de ranchiună, de faţă posacă, de gânduri rele despre ceilalţi, de clasificările grosolane şi ieftine despre fiinţele umane. Am divorţat de singurătate, de ignoranţa spirituală, de ipocrizie, de lipsa de sensibilitate, de mediocritate, de aroganţă şi obrăznicie, de injurii, de a gândi că sunt mai bun decât ceilalţi; am divorţat de tot negativul care mă priva de a fi o persoană fericită şi onestă cu mine însumi.

Am divorţat de nelinişte şi stresul de a căuta aprobarea celorlalţi, de a-i impresiona cum mă îmbrac, unde locuiesc, pentru maşina mea, locurile pe care le frecventez, cum îmi decorez casa.

Nu mă mai manifest exagerat asupra lucrurilor mărunte sau mari. Îmi fac alegeri proprii, fiind propriul meu stăpân, fără să mă las guvernat de viaţa socială şi ceea ce se vorbeşte.

Acest divorţ mi-a servit ca să mă accept aşa cum sunt, cu fizicul meu şi felul meu de a fi.

Accept de asemenea lucrurile care mă înconjoară, fără să mă plâng pentru ele: clima, zgomotul, lumea ingrată, plângăreaţă, intrigantă... Caut să n-o frecventez mult, ca să nu mă destabilizeze. Totul face parte din lumea mea, din lumea naturală şi o accept ca un copil care vede totul şi nu se supără.

Am divorţat de sentimentul de vină şi de toată neliniştea care se produce când se folosesc momentele prezente, imobilizându-mă, pentru faptele care s-au petrecut în trecut. Recunosc că am făcut greşeli şi voi încerca să nu le mai repet.

Am divorţat de a mă lamenta pentru ceea ce a fost în trecut şi cu atât mai puţin să fac eforturi să-i consider vinovaţi pe alţii. Astfel am renunţat la imaginea mea amărâtă şi am descoperit că e mai bine să *ÎNVEŢI* din trecut, decât să te *PLÂNGI* de ceea ce s-a întâmplat deja. Aşa că sunt burlac de aceste sentimente rele, sunt căsătorit cu fericirea, căreia îi promit să-i fiu fidel pentru tot restul zilelor mele.

Este bine să fii fericit şi să trăieşti aşteptând o nouă zi cu expectative, de a crea vise ca apoi să te trezeşti şi să începi să le realizezi, să întâlneşti mulţi prieteni care sunt în aceste momente aşteptând să venim şi să le spunem ceva de bine, sunt fericit că pot să fac diferenţa chiar şi de la distanţă. Să ştiu că, am putut cu propriile mele cuvintele să fac pe cineva să se simtă bine, că pot să întind o mână şi să ajut fără să fac atâta caz.

(continuare în pagina 23)

Nr. 11/ noiembrie 2017

***Redactor-şef**: prof. Emilian Micu*

***Redactor-şef adjunct**: prof. Romulus Sfichi*

***Tehnoredactare**: prof. Florinela Micu*

Adresa redacţiei:

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

ISSN 1220-4935

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

Editorial

Alte exemple de probleme în care apar concomitent numere considerate celebre alături de numărul biblic nefast 666 dar și de numere de care unii se tem...

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

Asupra prezenței numărului biblic nefast 666 - denumit și *„numărul fiarei”* - în problemele de Fizică, autorul acestor rânduri a mai făcut referiri [1], [2], [3]. În dese cazuri apariția acestui număr în problemele de Fizică este însoțită și de alte numere celebre cum ar fi omniprezentul $\pi \cong 3{,}14$ sau $\varphi \cong 1{,}618$ (numărul de aur). În considerațiile făcute s-a plecat de la aproximația $N_f = 666 \cong 2/3 \cdot 10^{-3}$.

În cele ce urmează vom prezenta și alte problem în care apar concomitent π, φ și N_f ceea ce ne-a făcut a considera că și N_f face parte din categoria *„numerelor celebre”* din matematică și pe care le întâlnim în natură și societate.

1. Un corp de mici dimensiuni, asimilat unui punct material, este aruncat din punctul O, din plan orizontal, în plan vertical, din câmpul gravitational cu viteza inițială v_0 a cărei direcție face cu orizontala unghiul vriabil $\alpha \in (0, \pi/2]$. Simultan și din același punct O este lansat pe vericală, în sus, un alt corp identic cu aceeași viteză (fig. 1). Neglijând rezistența aerului și considerând accelerația gravitațională g de

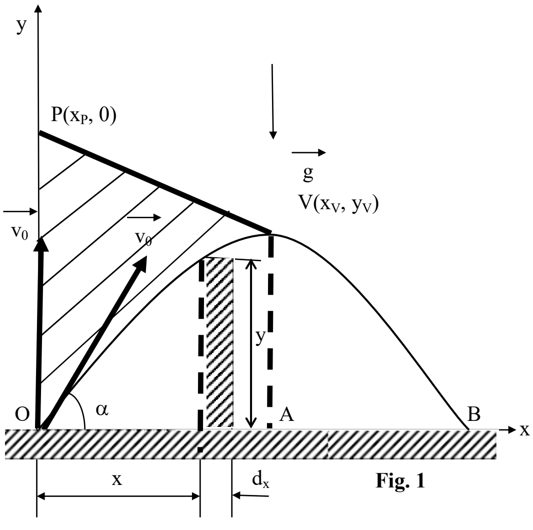


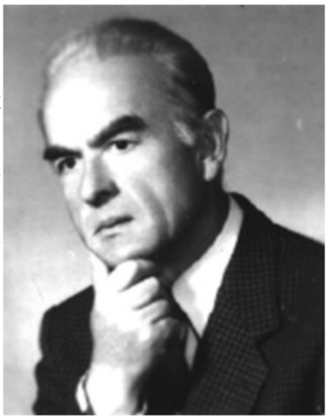
Fig. 1

mărime constantă, se cere:

a) Să se determine valoarea unghiurilor $\alpha = \alpha^*$ pentru care distanța dintre cele două corpuri PV în momentul în care primul corp a ajuns în vârful traiectoriei sale și apoi să se calculez această distanță.

b) Să se determine aria triunghiului OPV în condițiile în care unghiul α are valoarea determinată la punctul a).

Considerând sistemul axelor ortogonale xOy de referință (fig.1) distanța căutată este



$$\overline{PV} = \sqrt{x_V^2 + (y_V - y_P)^2}$$

a) Dar x_V și y_V sunt coordonatele vârfului parabolei care reprezintă traiectoria primului corp.

Considerând cunoscut faptul că:

$$x_V = \frac{v_0^2}{2g}\sin 2\alpha; \qquad y_V = \frac{v_0^2}{2g}\sin^2\alpha \qquad (2)$$

Luând în considerare faptul că VA este axa de simetrie a parabolei în cauză, timpul de urcare a corpului este

$$t = \frac{v_0}{g}\sin\alpha \qquad (3)$$

Apoi

$$\overline{OP} = y_P = v_t t - \frac{g}{2}t^2 \qquad (4)$$

Substituind (3) în (4) se obține:

$$y_P = \frac{v_0^2}{2g}\cdot \sin\alpha(2 - \sin\alpha) \qquad (5)$$

Înlocuind apoi (2) și (5), în (1) se obține funcția reală de variabilă reală

$$\overline{PV}(\alpha) = \frac{v_0^2}{2g}\sqrt{8(\sin^2\alpha - \sin^3\alpha)},$$

Sau

$$\overline{PV}(\alpha) = \sqrt{2}\frac{v_0^2}{g}\sqrt{f(\alpha)} \qquad (6)$$

în care

$$f(x) = \sin^2\alpha\,(1 - \sin\alpha),\ \alpha \in (0, \pi/2] \qquad (7)$$

Studiind extremele funcției definite prin (7) - pe cale elementară sau prin utilizarea calculului diferențial (mult mai ușor) se obține:

$$\sin\alpha = \sin\alpha^* = 2/3 \Rightarrow \alpha^* = \arcsin 2/3 \cong 41°48'39'' \qquad (8)$$

pentru care funcția prezintă un maxim ce rezultă din înlocuirea (8) în (7)

$$f_{max} = f(\alpha^*) = 4/27 \qquad (7)$$

Substituind apoi (9) în (6) se obține răspunsul la prima cerință a problemei:

$$(\overline{PV})_{max} = \overline{PV}(\alpha^*) = \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{3}{2}} \frac{v_0^2}{g}$$

sau

$$(\overline{PV})_{max} = \left(N_f \cdot 10^{-3}\right)^{\frac{10^{-3}}{N_f}} \frac{v_0^2}{g} \qquad (9)$$

Apariția numărului biblic nefast este semnalată inclusiv la exponent dat fiind că

$$\frac{3}{2} = 1{,}5 = \frac{10^{-3}}{N_f}$$

b) Este ușor de observat că aria triunghiului OPV este diferența dintre aria trapezului AOPV și jumătatea ariei delimitată de traiectoria (parabola) primului corp și axa Ox. Să evaluăm deci cele două arii și să facem apoi diferența lor.

$$A_{OAVP} = \frac{(\overline{VA} + \overline{OP})\overline{OA}}{2} \qquad (10)$$

Dar

$$\overline{VA} = y_V = \frac{v_0^2}{2g} sin^2\alpha^*, \overline{PO} = y_P = \frac{v_0^2}{2g} sin\alpha^*(2 - sin\alpha^*)$$

$$\overline{OA} = x_V = \frac{v_0^2}{2g} sin2\alpha^* \qquad (11)$$

Substituind (8) în (11) se obțin

$$\overline{VA} = \frac{v_0^2}{9g};\ \overline{PO} = \frac{4v_0^2}{9g};\ \overline{OA} = \frac{2\sqrt{5}v_0^2}{9g} \qquad (12)$$

Cu valorile din (12), și din (10) rezultă că

$$A_{OAPV} = \frac{5\sqrt{5}}{81} \cdot \frac{v_0^4}{g^2} = \frac{(2\varphi - 1)^3}{81} \cdot \frac{v_0^4}{g^2} \qquad (13)$$

Pentru a determina jumătate din aria delimitată de traiectoria parabolică a corpuli (în absența frecării cu aerul) și orizontală avem în vedere ecuația traiectoriei:

$$y(x) = xtg\alpha - \frac{g}{2v_0^2 cos^2\alpha} x^2, \qquad (14)$$

din care rezultă $x_{max} = OB$ (fig.1) punând în (14) condiția $y(x) = 0$, astfel încât rezultă $x_1 = 0$ (originea O) și

$$x_{max} = OB = \frac{v_0^2}{g} sin2\alpha \qquad (15)$$

Aria delimitată de parabola dată de (14) și orizontală (Ox) este

$$A_p = \int_0^{x_{max}} ydx = \int_0^{x_{max}} \left(xtg\alpha - \frac{g}{2v_0^2 cos^2\alpha} x^2\right) dx =$$

$$= tg\alpha \int_0^{x_{max}} xdx - \frac{g}{2v_0^2 cos^2\alpha} \int_0^{x_{max}} x^2 dx$$

Având în vedere (15), efectuând integrarea se obține:

$$A_p = \frac{2v_0^4}{3g^2} sin^3\alpha cos\alpha \qquad (16)$$

Jumătatea acestei arii este

$$\frac{1}{2} A_p = \frac{v_0^4}{3g^2} sin^{-3}\alpha \cdot \cos\alpha,$$

și care prin luarea în considerare a relației (8) ($\alpha = \alpha^*$),

$$sin\alpha = sin\alpha^* = \frac{2}{3} \to cos\alpha^* = \sqrt{1 - sin^2\alpha^*} =$$

$$= \frac{\sqrt{5}}{3}, \alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right] \text{ devine}$$

$$\frac{1}{2} A_p = \frac{8\sqrt{5}}{243} \cdot \frac{v_0^4}{g^2} = \frac{8(2\varphi - 1)}{243} \cdot \frac{v_0^4}{g^2} \qquad (17)$$

Așadar aria $OVP = A_{OAVP} - A_p/2$ (18)

Substituind (13) și (17) în (18) se obține răspunsul la cea de a adoua cerință a problemei:

$$Aria\ OVP = \frac{5\sqrt{5}}{81} \cdot \frac{v_0^4}{g^2} - \frac{8\sqrt{5}}{243} \cdot \frac{v_0^4}{g^2},$$

adică

$$Aria\ OVP = \frac{7\sqrt{5}}{243} \cdot \frac{v_0^4}{g^2} = \frac{7(2\varphi - 1)}{243} \cdot \frac{v_0^4}{g^2} \qquad (19)$$

2. O bară omogenă AB având secțiunea constantă și lungimea l se sprijină fără frecare cu capătul pe un plan orizontal, iar în C pe un vârf ascuțit, tot fără frecare. Vârful $C \subset AB$ se află la înălțimea h față de planul orizontal (fig.2).

Cunoscând greutatea barei G, să se determine valoarea maximă a forței orizontale ce trebuie aplicată în A astfel încât aceasta să asigure echilibrul barei sub un unghi $\alpha \in (0, \pi/2)$ ce trebuie determinat.

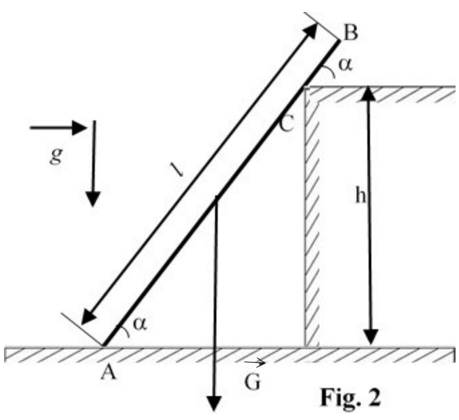


Fig. 2

Reluăm figura din enunțul problemei și figurăm pe aceasta forțele care acționează asupra sistemului descris (fig. 3). Echilibrul barei este definit prin

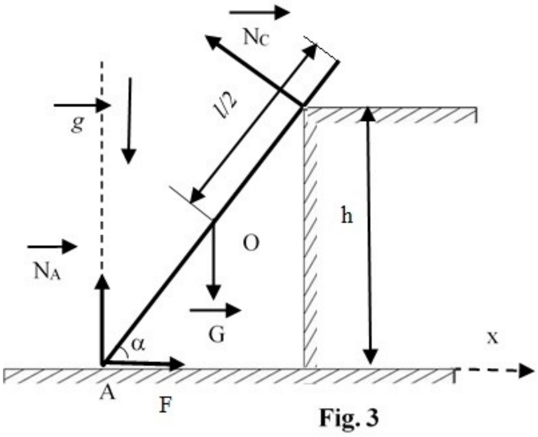


Fig. 3

ecuația vectorială $\overrightarrow{N_A} + \vec{F} + \vec{G} + \overrightarrow{N_C} = 0,$

și care proiectată pe axele sistemului de axe ortogonale convenabil ales xAy, conduce la două ecuații scalare:

$$\left.\begin{aligned} F_A - N_C \sin\alpha = 0 \\ N_A + N_C \cos\alpha - G = 0 \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

Pentru a putea determina F_A mai este necesară o ecuație (N_A și N_C fiind necunoscute). Aceasta poate fi ecuația de momente față de A:

$$G\frac{l}{2}cos\alpha - N_C\frac{h}{sin\alpha} = 0 \qquad (2)$$

Din (1) și (2) explicităm F(α) și obținem

$$F(\alpha) = \frac{Gl}{2h}sin^2\alpha(cos^2)^{1/2}, \alpha \in (0, \pi/2) \qquad (3)$$

Din (3) se constată ușor că F(α) va avea valoarea maximă atunci când

$$\frac{sin^2\alpha}{1} = \frac{cos^2\alpha}{\frac{1}{2}} \Rightarrow tg\alpha^* = \sqrt{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha^* arctg\sqrt{2} \simeq 54°44'8'' \qquad (4)$$

Substituind (4) în (3) se obține

$$F_{max} = F(\alpha^*) = \frac{Gl}{2h}sin^2\alpha^* cos\alpha^*$$

Dar $sin\alpha^* = \sqrt{\frac{2}{3}}$; $cos\alpha^* = \frac{1}{\sqrt{3}}$, astfel că

$$F_{max} = \frac{Gl}{2\sqrt{3}h}\left(\frac{2}{3}\right) \cong \frac{\sqrt{3}}{6}N_f \cdot 10^{-3}G\left(\frac{l}{h}\right) \cong 0.2G\frac{l}{h} \quad (5)$$

3. O bobină (circuit elcric echivaent R - L serie) este conectată în paralel cu un rezistor ideal de rezistență electrică R, egală cu a bobinei (fig. 4). Circuitul este alimentat la tensiune alternativă sinusoidală de valoare efectivă constantă și pulsație variabilă ω∈(0, ∞). Să se determine ω = ω pentru care unghiul de defazaj curent-tensiune are valoarea maximă și apoi să se determine factorul de putere al circuitului pentru acest defazaj.*

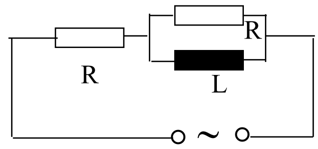


Fig. 4

Pentru rezolvarea acestei probleme vom întocmi diagrama fazorială a tensiunilor din circuit (în valori efective) considerând intensitatea efectivă a curentului principal din circuit drept origine de fază (fig. 5).

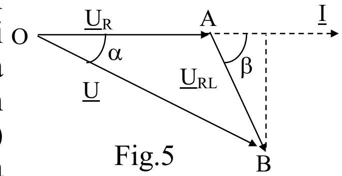


Fig.5

$$\underline{U} = \underline{U_R} = \underline{U_{RL}} \qquad (1)$$

Proiectând ecuația fazorială (1) pe orizontală și verticală se obține un sistem de ecuații scalare:

$$\left.\begin{aligned} U\cos\alpha = U_R + U_{RL}\cos\beta \\ U\sin\alpha = U_{RL}\sin\beta \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

în care U, U_R, și U_{RL} sunt, respectiv tensiunea de alimentare a circuitului și căderile de tensiune pe cele două porțiuni ale circuitului. Împărțind cele două ecuații din (2), se obține.

$$tg\alpha = \frac{tg\beta}{1 + \frac{U_R}{U_{RL}cos\beta}} \qquad (3)$$

Dar: $tg\beta = \frac{R}{\omega L}$; $U_R = RI$;

$$U_{RL} = \frac{\omega RLI}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}; cos\beta = \frac{\omega L}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \qquad (4)$$

Substituind (4) în (3) se obține

$$tg\alpha(\omega) = \frac{RL}{\frac{R^2}{\omega} + 2\omega L^2}, \omega \in (0, \propto) \qquad (5)$$

Dat fiind că la numitorul din (5) produsul celor doi termeni este constant,

$$\frac{R^2}{\omega}(2\omega L^2) = 2R^2L^2 = const,$$

Rezultă că suma lor este minimă și deci tgα are valoarea maximă atunci când

$$\frac{R^2}{\omega} = 2\omega L^2 \Rightarrow \omega^* = \frac{R}{\sqrt{2}L} \qquad (6)$$

Substituind (6) în (5) se obține

$$(tg\alpha)_{max} = tg\alpha(\omega^*) = \frac{1}{2\sqrt{2}} \qquad (7)$$

Ca urmare factorul de putere al circuitului în situația defazajului curent-tensiune dat de (7) este

$$\cos\alpha_{max} = \frac{1}{\sqrt{1+tg^2\alpha_{max}}} = \frac{2\sqrt{2}}{3} \cong \sqrt{2}N_f \cdot 10^{-3} \cong 0{,}94$$

Bibliografie:

[1] Sfichi, R., „Numărul de aur” și „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!” Nr.2 (282), 2014, pag. 1-3;

[3] Sfichi, R., Alte apariții ale „numărului biblic 666” asociat cu numărul de aur φ ≅ 1,618 în problemele de Fizică. În revista „CYGNUS” nr.1 (24), 2016, pag. 89-92.

Simulări Java utilizate în studiul fizicii

Prof. Traian Anghel, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

Rezumat: *Utilizarea calculatorului în procesul de predare-învăţare-evaluare – inclusiv în cadrul orelor de fizică – are numeroase aspecte pozitive. Este clar că nu folosirea calculatorului în sine produce efecte pedagogice, ci calitatea produselor informatice utilizate, integrate adecvat în activităţile de instruire, pe baza unor criterii de eficienţă metodică. Dintre produsele respective, se remarcă simulările, inclusiv cele create folosind limbajul de programare Java sau instrumentele bazate pe acest limbaj. Unul dintre acestea este EJS (Easy Java Simulation).*

În urmă cu circa trei decenii, calculatorul era perceput ca un instrument de lucru pentru domeniile tehnice, oferind o modalitate de prelucrare automată, uşoară şi rapidă a datelor. Ulterior (mai ales după apariţia Web-ului), acesta a devenit un mijloc de informare, comunicare şi divertisment. Astăzi, calculatorul este folosit pe scară largă şi în domeniul educaţional.

1. Utilizarea calculatorului pentru instruire

Tehnologiile utilizate pentru instruire au evoluat de-a lungul timpului, în special în ultimele două decenii. Utilizarea în domeniul educaţional a tehnologiilor informatice a dat naştere unui tip de instruire cunoscut sub denumirea de *e-Learning,* acesta având drept scop îmbunătăţirea performanţelor indivizilor şi organizaţiilor.

E-Learning este un termen umbrelă care se referă la învăţarea realizată prin intermediul calculatorului, în mod obişnuit conectat la o reţea, oferind astfel utilizatorilor posibilitatea de a se instrui practic oricând şi oriunde.

Se deosebesc următoarele tipuri de *e-Learning*: învăţarea bazată pe calculator (CBL, *Computer-based Learning*), care se referă la utilizarea calculatorului în sala de clasă, acest instrument fiind văzut ca o componentă cheie a mediului educaţional; pregătirea bazată pe calculator (*Computer-based training*), în care cei instruiţi învaţă prin parcurgerea unor programe speciale de pregătire pe calculator, în funcţie de domeniul lor ocupaţional (tipul acesta este specific companiilor şi instituţiilor – publice sau private – care oferă angajaţilor şi persoanelor active programe de calificare şi reconversie profesională); învăţarea colaborativă susţinută de calculator (*Computer-supported collaborative learning*), destinat îmbunătăţirii predării şi învăţării cu ajutorul noilor tehnologii Web: wiki-uri, bloguri, microbloguri, reţele sociale, sisteme de bookmarking, fluxuri RSS şi Atom, podcast-uri (majoritatea acestor tehnologii sunt reprezentative pentru ceea ce este cunoscut astăzi ca Web 2.0).

În septembrie 2005, Tim O'Reilly a introdus „oficial” conceptul Web 2.0, pentru a furniza o nouă imagine asupra acestui serviciu Internet. Neoficial, termenul Web 2.0 a apărut pentru prima oară în anul 2004, în timpul unui brainstorming între *O'Reilly Media* şi *MediaLive Internaţional*, în pregătirea organizării unei conferinţe despre Web. Conceptul se referă la etapa actuală şi imediat următoare a dezvoltării Web-ului, reflectând schimbările tehnologice produse şi – mai ales – reconsiderarea rolului şi importanţei utilizatorilor în ceea ce priveşte crearea conţinutului acestuia. Noul Web, constituie o *platformă software*, în care utilizatorii îşi controlează propriile date, punându-le şi la dispoziţia altora, prin intermediul unor instrumente colaborative. Acestea le permit să creeze ei înşişi conţinut nou, reprezentând o anticipare a etapei următoare de dezvoltare a Web-ului (*Semantic Web*). După Jeff Clavier, noul concept poate fi sintetizat în „… date şi servicii deschise, experienţă bogată a utilizatorului şi livrare cu costuri reduse”.

Calculatoarele – folosite corect din punct de vedere pedagogic – s-au dovedit a fi instrumente foarte utile în procesul de predare şi învăţare a unor discipline diverse, în particular a matematicii şi ştiinţelor naturii (e.g., chimia, fizica biologia), permiţând crearea şi utilizarea unor instrumente şi medii de învăţare care extind posibilităţile instrumentelor tradiţionale (table, hărţi, planşe, cărţi, laboratoare etc). Acestea sunt proiectate pentru a ghida educabilii (elevi şi studenţi) în asimilarea unor cunoştinţe sau pentru a-i ajuta să îndeplinească sarcini specifice, precum şi pentru evaluare. De asemenea, calculatoarele oferă educabililor şi profesorilor noi posibilităţi: creează oportunităţi deosebite pentru interacţiune; furnizează noi modalităţi de îmbunătăţire a predării; permit crearea comunităţilor locale şi globale; extind oportunităţile de învăţare pentru profesori.

În cadrul lecţiilor de fizică, utilizarea calculatorului poate avea rezultate deosebite în cadrul următoarelor tipuri de activităţi: efectuarea de experimente reale cu achiziţie de date; achiziţia, stocarea şi prelucrarea datelor experimentale; efectuarea de experimente virtuale; evaluarea obiectivă a cunoştinţelor dobândite anterior; realizarea unor aplicaţii software sub îndrumarea profesorului.

2. Utilizarea simulărilor pentru învăţarea Fizicii

Dintre toate instrumentele software bazate pe utilizarea calculatorului, simulările reprezintă unul dintre cele mai potrivite pentru îmbunătăţirea procesului educaţional în general şi pentru studiul fizicii, în particular.

O simulare este un program de calculator care reproduce un fenomen natural prin vizualizarea evoluţiei stării acestuia. Starea este descrisă prin intermediul unui set de variabile care se modifică în timp datorită execuţiei repetate a unui algoritm dat.

În context educaţional, simulările pe calculator implică modelarea fenomenelor din lumea reală cu scopul de a ajuta educabilii să obţină o perspectivă corectă asupra unor sisteme fizice complexe, determinând astfel înţelegerea aprofundată a unor concepte ştiinţifice.

Un model este o reprezentare conceptuală a unui sistem fizic şi/sau a proprietăţilor acestuia, modelarea fiind procesul în care se construieşte această reprezentare. În principiu, modelarea pe calculator necesită parcurgerea etapelor următoare: analiza problemei; identificarea variabilelor şi algoritmilor; implementarea modelului; rularea implementării şi analiza rezultatelor; rafinarea şi generalizarea implementării; prezentarea rezultatelor. Implementarea modelului ia forma unei simulări pe calculator, care permite testarea lui în diverse condiţii, cu scopul de a învăţa despre comportamentul acestuia. Este evident că aplicabilitatea rezultatelor unei simulări depinde de acurateţea cu care modelul utilizat descrie fenomenul/ sistemul fizic real.

Animaţiile, care însoţesc simulările pe calculator, oferă posibilitatea manipulării unor mari cantităţi de date, determinând educabilii să-şi formeze o imagine mentală corectă asupra fenomenelor studiate, permiţându-le totodată să le explice în termeni de modele şi teorii. De asemenea, simulările pe calculator ale fenomenelor fizice oferă numeroase avantaje, câteva dintre acestea fiind următoarele: înlocuiesc echipamente (adesea deosebit de) costisitoare; pot fi multiplicate într-un număr practic nelimitat; permit obţinerea într-un timp scurt a unor seturi mari de date experimentale; cei care învaţă au posibilitatea de a le utiliza în mod repetat, astfel încât pot urmări modul în care se desfăşoară fenomenele studiate şi extrage concluziile necesare.

În principiu, simulările trebuie să permită celor care învaţă nu numai manipularea unor obiecte pe ecranul calculatorului (efectuată cu scopul de a explora conceptele de bază), ci şi să le ofere instrumentele necesare pentru formularea şi testarea unor ipoteze referitoare la fenomenele studiate. Interactivitatea simulărilor – caracteristică esenţială a acestora – furnizează educabililor posibilitatea de a-şi modifica modelele mentale existente prin compararea rezultatelor modelelor studiate cu aşteptările lor.

Crearea unei simulări presupune de cele mai multe ori un efort important, punctul de plecare fiind reprezentat întotdeauna de înţelegerea profundă a fenomenului fizic simulat.

3. Instrumente pentru dezvoltarea simulărilor

O direcţie importantă de evoluţie a software-ului de aplicaţie este cea a dezvoltării unor instrumente care să permită crearea simulărilor pentru domeniul educaţional. Mediile vizuale utilizate pentru dezvoltarea simulărilor permit concentrarea eforturilor celor care predau sau învaţă pe construirea modelului problemei, facilitând crearea interfeţelor grafice de către autori care au o experienţă redusă sau chiar inexistentă în dezvoltarea software-ului.

Limbajul fizicii – dar şi al altor ştiinţe exacte şi discipline inginereşti – este, după cum se ştie, matematica. Problemele de ştiinţe sau de inginerie sunt descrise adesea în termeni de ecuaţii diferenţiale. Pentru rezolvarea acestor ecuaţii este necesar un efort teoretic consistent. O soluţie alternativă este reprezentată de rezolvarea numerică a ecuaţiilor utilizând diverşi algoritmi numerici, ceea ce permite depăşirea cu succes a unor eventuale obstacole legate de utilizarea formalismului matematic în crearea simulărilor interactive.

În principiu, un instrument software utilizat pentru dezvoltarea simulărilor în domeniul educaţional trebuie să aibă (cel puţin) următoarele caracteristici: să fie uşor de folosit, inclusiv de către neprofesionişti; să fie ieftin (sau, eventual, gratuit); să aibă capabilităţi grafice ridicate şi orientate către construirea simulărilor folosite pentru învăţarea ştiinţelor.

4. Easy Java Simulation

Un număr relativ redus de instrumente posedă simultan toate cerinţele enumerate mai sus, unul dintre acestea fiind *Easy Java Simulation*, abreviat EJS. Acesta este un instrument interactiv gratuit, scris în Java, dezvoltat de către Francisco Esquembre în cadrul proiectului *Open Source Physics*, pentru a oferi posibilitatea creării simulărilor interactive, fiind dedicat profesorilor de matematică şi ştiinţe (în special de fizică), precum şi celor care învaţă (elevi şi studenţi).

Francisco Esquembre este profesor la Universidad de Murcia, Spania (*http://www.um.es/*). Adresa paginii Web a acestuia este *http://www.um.es/fem/*.

Folosind EJS, aceştia îşi pot concentra efortul în direcţia scrierii şi rafinării relaţiilor care constituie modelul ştiinţific al fenomenului simulat, dedicând astfel un timp cât mai mic învăţării şi utilizării unor tehnici de programare. Totodată, instrumentul poate fi utilizat şi de către cei care au cunoştinţe – chiar şi avansate – de programare, în scopul dezvoltării unor simulări complexe, autorii având posibilitatea de a scrie şi folosi în simulările pe care le creează propriile lor secvenţe de cod Java, utilizând inclusiv metodele EJS şi Java predefinite.

EJS permite crearea unor interfeţe interactive animate sofisticate, inclusiv tridimensionale, numai prin utilizarea *mouse*-ului şi prin legarea variabilelor modelului de proprietăţile elementelor incluse în aceste interfeţe. În plus, EJS foloseşte algoritmi numerici pentru rezolvarea ecuaţiilor diferenţiale utilizate în modelarea fenomenelor simulate, reducând astfel efortul teoretic al celor care dezvoltă descrierea matematică a acestora.

Arhitectura instrumentelor utilizate pentru crearea simulărilor este bazată pe paradigma de proiectare MVC (*Model-View-Control*). În cadrul acesteia, o simulare este compusă din trei părţi puternic interconectate: *model* (*Model*) – descrie fenomenul fizic studiat în termeni de variabile (valorile acestora reflectă stările posibile ale sistemului fizic) şi relaţii între ele (legile care guvernează fenomenul simulat), exprimate prin intermediul unui algoritm; *control* (*Control*) – defineşte acţiunile pe care utilizatorul le poate efectua interacţionând cu simularea; *vedere* (*View*) – afişează o reprezentare grafică (realistă sau, dimpotrivă, schematică, în funcţie de scop şi necesităţi) a modelului şi a datelor acestuia.

EJS implementează paradigma MVC într-o manieră specifică. Astfel, cu scopul de a simplifica lucrurile, EJS elimină partea de control, aceasta fiind inclusă atât în model cât şi în vedere, dintr-un motiv care este explicat în continuare. Programele moderne de calculator, inclusive simulările, sunt interactive ceea ce înseamnă că utilizatorul poate modifica desfăşurarea acestora prin intermediul unor acţiuni efectuate folosind *mouse*-ul şi tastatura. Astfel, vederea poate fi utilizată pentru a controla simularea. Pe de altă parte, dacă se doreşte ca această interacţiune să aibă relevanţă în cadrul programului, este necesar ca ele să declanşeze acţiuni care să afecteze variabilele modelului. Prin urmare, cel mai bun loc pentru a defini aceste acţiuni este modelul însuşi. În plus, alături de *Model* şi *View*, EJS introduce – din raţiuni pedagogice, după cum se va vedea în lucrarea de faţă – componenta *Description*, care conţine o scurtă descriere a simulării şi o prezentare a instrucţiunilor de utilizare a acesteia.

După crearea simulărilor folosind EJS, acestea pot fi distribuite în diverse moduri: (1) împachetate în arhive JAR (*Java ARchive*) auto-executabile, care pot fi rulate ca programe de sine stătătoare pe orice calculator/platformă pe care este instalată o maşină virtuală Java, instrumentul EJS nemaifiind necesar; (2) exportate sub forma unor *applet*-uri Java incluse în paginile HTML ale unor site-uri Web, care pot fi accesate prin intermediul Internetului de către utilizatori răspândiţi în întreaga lume; (3) folosite prin intermediul tehnologiei Java Web Start, aceasta oferind posibilitatea descărcării şi rulării aplicaţiilor Java pe calculatorul propriu al utilizatorului prin simpla execuţie a unui click cu *mouse*-ul pe legături incluse în paginile Web.

Ţinând seama de avantajele analizate mai sus, în condiţiile unor programe şcolare încărcate, a unui număr redus de ore inclus în trunchiul comun şi – uneori – a unei dotări relativ slabe a laboratoarelor, rezultă fără urmă de îndoială că utilizarea simulărilor în studiul fizicii este o necesitate.

5. Bibliografie

1. Anghel, Traian, *LabVIEW. Simulări interactive cu aplicaţii în fizică*, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2010.
Anghel, Traian, *Simulări Java cu aplicaţii în fizică*, Editura InfoData, Cluj-Napoca, 2010.

Elementele filozofiei mecanicii

Conf. univ. dr. Mihail POPA, Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălţi, R. Moldova
Prof. Petru BACIU, Gimnaziul Marandeni, raionul Făleşti, Republica Moldova

Aspectul filozofic apare în orice ştiinţă a naturii, în cazul când apare necesitatea de a compara rezultatele teoretice căpătate cu realitatea înconjurătoare. Atfel ajungem la problema fundamentală a filozofiei: raportul dintre fizic şi psihic, dintre conştiinţă şi materie etc.. Aceasta într-o formă înţeleasă apare ca un raport dintre principiile, noţiunile, legile studiate şi înţelese de om şi totul, ce există real în lume, pe Pământ şi în afara Pământului, iar în ştiinţă aceasta poartă denumirea de *materie*. Conţinutul categoriei „materie” o formează întreaga lume ce ne înconjoară, totul ce nu aparţine conştiinţei. Sânt materiale diferite corpuri din jurul nostru şi substanţele, din care sânt compuse aceste corpuri. Sunetul, lumina, undele radio, deşi nu pot fi numite corpuri, sînt şi ele materiale – există real. Expresia *există real* înseamnă că un obiect sau altul există independent de conştiinţa noastră şi acţionează, sau poate să nu acţioneze, asupra organelor noastre de simţ.

Sensul acestei categorii constă în aceia că unica şi importanta distincţie a oricărui obiect material, proprietate, raport sau proces este obiectivitatea lor, independenţa de procesele psihice. Stâlpul de telegraf posedă masă, este impenetrabil pentru lumină etc. Umbra lui nu are masă, la ea nu se aplică noţiunea de impenetrabilitate. Dar şi stîlpul, şi umbra sânt materiale, fiindcă există obiectiv.

Formularea problemei fundamentale a mecanicii ne obligă să clarificăm noţiunile de spaţiu şi timp. Noţiunea de spaţiu are sens, deoarece însăşi materia este diferenţiată, posedă structură. Dacă lumea nu ar fi avut o structură complicată, dacă nu s-ar diviza în obiecte, iar aceste obiecte la rândul lor nu se vor diviza în elemente, legate între ele, atunci noţiunea de spaţiu nu ar avea sens. Categoria *spaţiu* reflectă o particularitate a materiei în mişcare, ce constă în aceea, că în acelaşi timp lângă fiecare eveniment, obiect, proces, fenomen există alte evenimente, obiecte, procese şi fenomene. Schimbările spaţiale, adică deplasările, sînt reversibile. De obicei, se vorbeşte că fiecare obiect material are 3 dimensiuni: lungime, lăţime şi înălţime. În fiecare din aceste dimensiuni e posibilă mişcarea reversibilă: înainte – înapoi, la dreapta – la stânga, în sus – în jos. Pentru a efectua măsurări s-a acceptat o unitate de lungime egală cu distanţa dintre două feţe a unei bare de formă specială confecţionată din platină şi iridiu. Recent, s-a propus o nouă definiţie mai precisă a metrului. ***Metrul*** *este distanţa parcursă în vid de o undă electromagnetică plană în 1/299729458 secunde*. Acesta nu este un nou metru. Este acel metru definit mai exact.

Dar lumea materială constă nu numai din obiecte imobile divizate structural. Aceste obiecte se găsesc în schimbare şi dezvoltare, ele prezintă procese care se desfăşoară după etape anumite. În ele se poate evidenţia unele stări calitative, unele stadii, ce se schimbă unul după altul. Schimbul acestor stadii se poate caracteriza de o anumită repetare. Un stadiu în comparaţie cu altul poate să se desfăşoară mai repede, altul mai încetinit. Astfel de particularităţi ale proceselor se caracterizează de noţiunea de *durată.* Compararea diferitor durate poate servi ca bază pentru măsurări cantitative, ce exprimă viteza de desfăşurare a proceselor, ritmul lor şi timpul. Dacă aceste caracteristici le abstractizăm de la însăşi procesele date şi vom precăuta raportul duratelor ca semne independente a proceselor, atunci căpătăm reprezentarea de timp ca atare. Noţiunea de *timp* reflectă faptul că lumea se găseşte în stare de mişcare şi dezvoltare: dacă mişcarea nu va fi atribut al materiei, noţiunea de timp nu va avea sens. Categoria de „timp” reflectă existenţa schimbărilor ireversibile în toate formele mişcării, prezenţa continuităţii determinate a evenimentelor lumii obiective, adică a aceea ce se petrece într-o anumită ordine, unul după altul. De aici reiese, că timpul are o anumită direcţie, şi să ne mişcăm în timp în ordine inversă e imposibil. Toate încercările experimentale de a observa direcţia inversă a timpului n-au avut nici un succes. Schimbările în timp şi spaţiu sânt strîns legate şi se găsesc într-o unitate organică. Aceste categorii, în esenţă reflectă acel fapt că în natură este ceea ce se poate repeta şi ceea ce nu se poate repeta, adică există procese reversibile şi ireversibile.

În practică noţiunea de „timp” se formează datorită comparării diferitor procese mişcătoare. De exemplu, dacă spunem că lecţia a durat 45 minute, aceasta înseamnă că procesele complicate, ce se desfăşoară unul după altul (textul, care îl expune profesorul, înregistrarea şi însuşirea lui de către ascultător etc.) luate ca un tot întreg, se compară cu alt proces – oscilaţiile pendului ceasului, ce condiţionează mişcarea acelor, ce indică orele, minutele secundele. Pentru ca să efectuăm calculul timpului trebuie să găsim un proces cuaziperiodic, care se repetă în anumite limite, luat în calitate de etalon şi cu el să se compare procesele neperiodice mai complicate. Procesul periodic de rotație a Pământului în jurul axei sale ne permite să divizăm timpul în *zile*. Mișcării complete a Pământului în jurul Soarelui îi corespunde *un an*. În principiu se pot introduce diferite unități de timp – anul galactic, secunda etc. Important este faptul că în toate cazurile comparăm între ele diferite procese calitative de mișcare. De la început s-a introdus ca bază unitatea de timp *secunda* ca fiind egală cu 1/31556925,9747 parte din timpul mișcării de revoluție a Pământului în jurul Soarelui în anul 1900. Ultima definiție mult mai precisă este: ***Secunda*** *este egală cu 9192631770 perioade de radiație ce corespunde tranziției dintre două nivele extrafine ale stării de bază a atomului de cesiu 133*.

Spațiul - timpul lumii noastre posedă 4 dimensiuni: 3 din ele caracterizează spațiul și una timpul. Pentru a indica poziția corpului în spațiu, sunt de ajuns 3 coordonate (abcisa, ordonata, aplicata), iar caracteristica timpului unui eveniment se determină de o singură coordonată. Altfel spus, spațiul are 3 dimensiuni, iar timpul – 1.

În istoria științelor naturii întâlnim încercări ca aceste proprietăți ale spațiului și timpului să fie lămurite și fundamentate, reeșind din învățătura pitagorienilor și a lui Aristotel, ca considerente ale perfecțiunii lumii. La linia ce constituie o lungime, poate fi adăugată o lățime și atunci se formează o suprafață, adăugând înălțimea se obțin dimensiunile unui corp. De aceea, se consideră că tridimensionalitatea ne dă perfecțiune și armonie. Galileo Galilei confirmă imposibilitatea de a gândi spațiul real în mai multe dimensiuni și această idee o socotea ca o simplă generalizare a experienței. S-a clarificat că tridimensionalitatea spațiului și unica dimensiune a timpului trebuie înțelese, în primul rând, ca fapt experimental. Confirmări mai profunde în această direcție a determinat dezvoltarea științei din secolul al XX-lea. Fizicianul P. Erenfest a demonstrat că tridimensionalitatea spațiului este o condiție de existență a sistemelor stabile legate, ce constă din două corpuri. În spațiul cu mai multe dimensiuni astfel de sisteme sânt imposibile, în el n-ar exista orbite închise ale planetelor, deci nu s-ar fi format sisteme planetare. În continuare, această concluzie a fost generalizată și aplicată la atomi și molecule. A fost confirmat că spațiul cu 3 dimensiuni prezintă o condiție necesară pentru formarea învelișurilor electronice în jurul nucleului, a existenței atomilor, moleculelor și macrocorpurilor. În așa fel s-a clarificat că diversitatea materiei în metagalaxia noastră e strâns legată cu caracteristica fundamentală a spațiului – timpului, ca dimensiunea 3+1.

Se știe că sistemul de referință prezintă un corp de referință de care este legat un sistem de coordonate și înzestrat cu un instrument de măsură a timpului – ceasornicul. Deci este un laborator fizic unde se poate măsura caracteristicele spațiului și timpului a corpului ce se mișcă. Mecanica clasică considera că dacă sistemele de referință se mișcă uniform și rectiliniu unul față de altul (o astfel de mișcare se numește inerțială), atunci intervalele spațiale (intervalele dintre două puncte apropiate) și intervalele temporare (durata dintre două evenimente) nu se modifică.

Teoria specială a relativității a schimbat aceste reprezentări, mai corect a arătat aplicarea lor limitată. Când vitezele corpurilor sânt mult mai mici față de viteza luminii în vid, se poate de considerat că dimensiunile corpurilor și mersul timpului rămân aceleași, dar când corpurile se mișcă cu viteze apropiate de viteza luminii, atunci schimbările intervalelor spațiului și timpului devin evidente. La mărirea vitezei relative a sistemului de referință intervalele spațiale se micșorează, iar cele ale timpului se dilată. Toate acestea au fost controlate experimental în timpul funcționării acceleratoarelor contemporane de particule elementare. Teoria relativității a descoperit încă o latură esențială a raporturilor spațiu-timp a lumii materiale. Ea a evidențiat legătura profundă dintre spațiu și timp, demonstrând că în natură există unicul spațiu-timp. Deci, pentru descrierea și înțelegerea lumii este necesară simultanietatea ambelor caracteristici, ce se poate stabili, analizând situații din viața de toate zilele. Într-adevăr, pentru a descrie un anumit eveniment este insuficient de a determina numai locul unde a avut loc acesta, este important de a indica și timpul, când a avut loc. Ideile teoriei speciale a relativității au obținut o continuă dezvoltare și concretizare în teoria generală a relativității, creată de A. Einștein în anul 1916. În această teorie s-a arătat că geometria spațiului-timp este determinată de caracterul câmpului gravitațional, care la rândul său depind de așezarea reciprocă a maselor ce se atrag. În jurul maselor masive are loc curbarea spațiului (abaterea de la geometria lui Euclid și încetinirea mersului timpului. Aceste rezultate și-au găsit confirmare experimentală și practică. Cu ajutorul lor au fost calculate traiectoriile laboratoarelor cosmice, îndreptate în direcția planetei Venus, ce au efectuat o aterizare precisă la suprafața ei.

Ținând cont că sursa mișcării este contradicția, forma mișcării materiei se poate determina ca modul general de existență a obiectelor, ce se găsesc la o anumită treaptă de dezvoltare, esența căreia este reproducerea și rezolvarea permanentă a contradicțiilor proprii obiectului dat. Prezența la fiecare formă a mișcării a legilor specifice determină necesitatea existenței științelor speciale, ce studiază aceste legi.

Una din aceste științe este *mecanica*. Deplasarea mecanică poate fi înfăptuită în virtutea faptului, că corpul în același moment de timp se găsește în locul dat și în același timp – în altul, că el se găsește în unul și același loc și nu se găsește în el. Apariția permanentă și rezolvarea în același timp a acestei contradicții – este anume mișcare. În înțelegerea de toate zilele se are în vedere descrierea rezultatului mișcării, dar nu automișcarea. Deci descrierea clasică este întotdeauna descrierea rezultatului mișcării, dar nu mișcarea ca proces contradictoriu. Forma mișcării mecanice se găsește în corelație cu un nivel determinat de organizare a materiei. Bazându-se pe rezultatele științei din timpul său, F. Engels a evidențiat următoarele forme de mișcare a materiei: mecanică, fizică, chimică, biologică și socială. Tot de el a mai fost menționat locul deosebit a deplasării mecanice, printre celelalte forme a mișcării materiei. Orice mișcare e legată într-un anumit mod de deplasare – scria el, – cu deplasarea corpurilor cerești, a maselor de pe Pământ, moleculelor sau a particulelor de eter. Cu cît e mai superioară mișcarea cu atât mai neînsemnată devine această deplasare. Ea nici într-un caz nu epuizează natura mișcării „corespunzătoare, dar este inseparabilă de ea”. Aici Engels precaută mișcarea mecanică nu ca ceva specific pentru o anumită formă a materiei (cerești și mase pământești), dar ca un moment comun pentru orice formă a mișcării. De aici se evidențiază faptul că formei mișcării mecanice nu-i este specific schimbări calitative. Corelația dintre repaus și mișcare se evidențiază reeșind din principiile mecanicii. Despre repaus se poate vorbi numai luat în raport cu un oarecare sistem de referință. Casa în care locuim se găsește în repaus față de suprafața Pământului, dar ea se rotește împreună cu Pământul în jurul axei sale, se deplasează împreună cu el în spațiu față de Soare. Împreună cu Pământul și Soarele ea se rotește în jurul centrului galaxiei noastre, efectuând o mișcare față de nucleul ei cu viteza de 25 km/s. În final, în urma dilatării Universului, împreună cu Galactica, ea se poate îndepărta de alte galaxii. În așa fel, acele obiecte pe care noi le socotim a fi în repaus ca atare se găsesc și în stare de mișcare. Pe baza multiplelor exemple din practică ne convingem că repausul este relativ, dar mișcarea este absolută, fiind o proprietate inseparabilă, un atribut al materiei.

Dezvoltarea de mai departe a practicii sociale și cunoașterii a contribuit la necesitatea studierii mai profunde a diferitor legi și forme ale mișcării, și în primul rând, a acelora, care aveau însemnătate practică. Fundamental și cel mai devreme a fost cercetată mișcarea mecanică.

Savantul italian Galileo Galilei fundamentând bazele mecanicii clasice, ia dat următoarea caracterisitică: „Noi creăm o nouă știință cu un obiect destul de vechi. În natură nu-i nimic mai vechi decît mișcarea, și despre ea savanții au scris nu puține volume. Dar eu voi expune multe proprietăți proprii demne de studiat, care până acum nu au fost observate, sau n-au fost demonstrate”. El a fundamentat legea conservării mișcării inerțiale a corpurilor și principiul relativității ce reese din ea, care diminuă reprezentările despre aceea că materia e absolută inertă; acum a căzut necesitatea în cauză externă și în general în primă pricină pentru păstrarea mișcării după inerție a corpurilor. Datorită legii inerției a fost lichidată una din rătăcirile vechi: în decurs de multe secole se considera că în lipsa unor acțiuni exterioare (sau ceea ce este același lucru, când toate acțiunile se compensează) corpul se poate afla numai în stare de repaus, că repausul este o stare firească a corpului.

Pentru ca un corp să se miște cu viteză constantă este necesar ca asupra lui să acționeze permanent un alt corp. S-ar părea, că o caruță pentru ca să se miște cu viteză constantă, ea trebuie tot timpul trasă de cal; pentru ca o masă să se miște pe podea este necesar să aplicăm o forță încontinuu. G.Galilei a fost primul care a arătat că aceasta nu este adevărat și, că în lipsa unei acțiuni axterioare, corpul poate nu numai să se afle în repaus, ci și să se miște rectiliniu și uniform. Prin urmare, mișcarea rectilinie și uniformă este o stare tot atât de „firească” a corpurilor, ca și repaosul. Și dacă trebuie să tragem sau să împingem masa, pentru ca ea să se miște, aceasta se explică prin faptul că în timpul mișcării mesei podeaua nu numai compensează acțiunea Pământului, ci și exercită o acțiune suplimentară asupra mesei, numită *forță de frecare*.

Galilei a ajuns la următoarea concluzie: dacă n-ar exista frecarea, corpul (masa) pus în mișcare ar continua să se miște cu viteză constantă și fără a fi supus unei acțiuni exterioare. Convingerea de veacuri a existenței repaosului relativ, ce prezintă o stare inițială a corpurilor, ca ceva înțeles de la sine, a fost respinsă de principiul relativității, conform căruia viteza mișcării corpului întotdeauna este relativă, deoarece spațiu ce se găsește în repaus absolut nici odată nu s-a descoperit. Nu întâmplător Einștein a socotit descoperirea legii inerției un început real al fizicii, iar teoria relativității – din punct de vedere științific – o dezvoltare de mai departe a principiului relativității lui Galilei.

Menționăm că impulsul inițial în mod speculativ a fost introdus în mecanică clasică de Newton, cu toate că rolul lui de forță supranaturală s-a iepuizat. Succesele colosale a mecanicii clasice, aplicarea ei în tehnică, a adus la aceea că pe baza absolutizării legilor mișcării mecanice a fost prelucrată programa filozofică generală, în plan concepționist și metodologic, pe care Newton o enunța în felul următor: „... după fenomenele mișcării de cunoscut forțele naturii, iar după aceste forțe de lămurit celelate fenomene”.

Este cunoscut că tabloul mecanicist al lumii, ca bază concepționistă și metodologică a științelor naturii, a existat câteva secole. În tabloul mecanicist și-a găsit fundamentare și determinismul mecanicist, care avea la bază înțelegerea legăturilor cauzale ca unilaterale și strict rigide, ce evita evenimentele întâmplătoare. Înțelegerea legăturilor cauză – efect conform legilor lui Newton (legile mecanicii clasice) nu lua în considerație formele statistice, probabile ale determinismului. Particularitățile determinismului mecanicist constă în aceea, că determinația se precaută ca o cauză (condiție) externă. Așa dar, în sistemul cauzelor fizice, reprodusă în mecanica lui Newton, toate procesele se determinau de stări ale mişcării și forțe predecesoare, ce acționau din exterior. Deoarece determinația se precaută într-un singur sens, de aici urmează concluzia despre posibilitatea previziunii precise a stărilor sistemelor materiale și chiar a Universului, ca un tot întreg în viitor (sau în trecut). Se argumenta în felul următor. Starea Universului se determina de un număr mare, dar finit de parametri. Dacă numărul acestor parametri sânt cunoscuți în orice moment și cunoscute derivatele lor în timp, atunci pot fi cunoscute valorile acestor parametri în trecut și în viitor. O astfel de interpretare se mai numește determinismul laplasian – după numele savantului francez Pierre-Simon Laplace, care a formulat principiile determinismului mecanicist. Mecanica cuantică a arătat limitarea formei newtoniene a determinismului. Ea neagă nu cauzalitatea, dar forma lui unilaterală, rigidă, cu o singură direcție, ce în teoria mecanică își găsește confirmare în ciocnirea unui corp cu altul etc.

Contradicția dintre atracție și respingere, existența în natură ne ajută să înțelegem autentic și adecvat tabloul realității. După descoperirea legii atracției universale predomină tratarea unilaterală a corelației dintre atracție și respingere. Gravitația, adică atracția, se înainta pe primul plan. Ultima se găsea pe plan secundar, iar câte odată se lămurea ca manifestare a unor forțe supranaturale. Motivul pentru lămurirea religioasă a forțelor de respingere a fost dată de însăși Newton. Pentru ca să lămurească de ce planetele nu cad pe Soare, dar se rotesc în jurul lui, el a înaintat ideea, că la formarea Sistemului Solar, în el au fost introduse din exterior forțe de respingere suficiente pentru ca ele să rotească planetele în jurul Soarelui. Deci impulsul inițial a fost dat de creator. În așa fel, forțele de atracție în Sistemul Solar se tratau de pe poziții materialiste, științifice, și în același timp existența forțelor de respingere erau determinate de „amestecul” lui Dumnezeu. Datorită autorității lui Newton și acelui rol, care a jucat mecanica clasică în prelucrarea concepției generale despre lume, cercetătorii științelor naturii mult timp au acordat mare ponderență atracției. În învingerea acestei unilateralități un rol important l-a avut ipoteza cosmogonică a lui Immanuel Kant, în care forțele de respingere se recunoșteau tot atât de necesare ca și forțele gravitaționale. Bazîndu-se pe datele științei timpului său, Friedrich Engels a precăutat interacțiunea forțelor de atracție și respingere în diferite procese ale naturii. Forțele centrifuge în Sistemul Solar își găsesc lămurire fără nici un „impuls inițial”. Difuzia şi disipaţia materiei şi energiei stelelor, adică procese care conduc la stingerea stelelor, sunt în esență procese de respingere, ce este contradictoriu forțelor de atracție gravitațională. Deci respingerea nu există fără atracție și problema științei viitorului, după părerea lui Engels, este cercetarea în ce mod într-un loc al spațiului cosmic forțele de atracție predomină asupra forțelor de respingere, pentru ca materia din nou să se concentreze în stele. Descoperirile astrofizicii prezintă în mod convingător cunoștințele despre rolul proceselor explozibile la formarea grupelor de stele (asociațiile stelare ale lui V. Ambarțumean). Iar dilatarea Metagalaxiei, își găsește explicație rațională numai ca rezultatul predominării forțelor de respingere. Forțele de atracție și respingere întotdeauna acționează reciproc și nu pot exista una fără de alta. În orice sistem de corpuri, într-un interval de timp mai mare sau mai mic, poate să predomine una din aceste forțe, dar complet să dispară este imposibil. Sisteme absolut închise în lume nu există și interacțiunea sistemelor dă naștere forțelor contradictorii, tendinței ce predomină.

În mecanică se studiază mișcarea corpurilor pe traiectorii rectilinii și curbilinii. Contradicția dintre linia curbă și cea dreaptă are o anumită semnificație și o funcție de mare valoare. Iscusința de a manevra cu contrariile dintre linia curbă și cea dreaptă, identificarea lor (pe segmente infinit mici) a fost un pas important pentru descoperirea și elaborarea calculului diferențial și integral de către Isaac Newton.

În Fizică există noțiuni generale ca legea, măsura etc. Legea este o legătură generală, necesară, stabilă, repetabilă, esențială între diferite proprietăți proprii fenomenului, procesului dat. Întâlnim legile lui Newton, legea lui Hooke, legea atracției universale, legea conservării impulsului, legea conservării energiei mecanice totale, legea lui Bernoulli etc. Măsura este acea determinare cantitativă în care poate exista calitatea dată. De exemplu, pentru fiecare satelit artificial al Pământului există un interval strict de viteze, în limitele căruia el poate să se rotească în jurul Pământului. La ieșirea mai jos sau mai sus din limitele date a vitezei (granițele măsurării) acesta ori cade pe Pământ, ori iese din sfera atracției lui, și în ambele cazuri nu mai este satelitul lui.

O manifestare a legii trecerii schimbărilor cantitative în calitative și invers o întâlnim în următorul exemplu. Dacă în apropierea suprafeței Pământului îi comunicăm corpului o viteză orizontală, egală cu 1000, 2000, ... 7000 m/s (rezistenţa aerului se neglijează), atunci corpul descriind un arc eliptic cade înapoi pe Pământ. Tot acelaşi fenomen are loc dacă viteza lui atinge valoarea de 7911 m/s. Dar, dacă vom mări viteza numai cu 1 m/s, atunci vor avea loc schimbări calitative a caracterului mişcării: corpul deja nu va mai cade pe Pământ, dar va devini satelit artificial al lui, iar zborul va devine cosmic. La mărirea de mai departe a vitezei corpului (până la 11188 m/s) el se va mişca în jurul Pământului pe orbite eliptice tot mai mari. Însă, este îndeajuns de a atinge viteza de 11189 m/s şi corpul, independent de unghiul de zbor, va părăsi pentru totdeauna Pământul, mişcându-se după o ramură a parabolei. Aceasta este încă o confirmare a legii trecerii schimbărilor cantitative în cantitative. La atingerea vitezei de zbor egală cu 16662 m/s, în direcţia mişcării sferei pământeşti, se va petrece o nouă schimbare calitativă: corpul va părăsi nu numai Pământul, dar şi Sistemul Solar, şi va pleca în spaţiul interstelar, adică zborul interplanetar se va transforma în interstelar.

Nu înseamnă oare recunoaşterea legilor obiective că omul nu este în stare să schimbe ceva în natura cel înconjoară? Nu înseamnă aceasta recunoaşterea pasivităţii omului?

În lume există o totalitate nelimitată de diferite fenomene şi procese. Toate se supun diferitor legi obiective. Oamenii nu pot după dorinţa lor să se schimbe, dar fără îndoială, pot să le cunoască, să înţeleagă în ce condiţii ele acţionează şi bazându-se pe ele, într-o măsură mai mare sau mai mică, poate transforma condiţiile în care ele au loc. Omenirea este în stare să se contrapună unor legi, mai precis urmărilor lor, bazându-se pe aşte legi. Conform legii atracţiei universale, aparatele de zbor, fiind mai grele decât decît aerul trebuie să cadă pe Pământ, dar acţionând pe fundamentul legilor din mecanică şi aerodinamică, oamenii s-au învăţat nu numai să zboare cu avioanele, dar şi să lanseze corăbii cosmice. Aceasta a avut loc nu de aceea, că au fost neglijate unele legi, dar din contra, de aceea că oamenii le-au cunoscut şi s-au învăţat să le aplice, folosindu-le pentru realizarea scopurile lor. Reese că legile naturii nu pot fi create, distruse sau schimbate. De exemplu, noi nu putem după dorinţa nostră nici să creăm, nici să lichidăm legea atracţiei universale, nici să o schimbăm în aşa fel, ca corpul în condiţiile date să cadă mai repede sau mai încet pe Pămînt, decât reese din legea căderii libere a corpurilor, descoperită de Galileo Galilei.

Conţinutului anterior îi corespunde metoda dinamică. În mecanică, odată cu alte ştiinţe care au apărut, s-a evidenţiat şi s-a folosit metoda dinamică, cu ajutorul căreia se evidenţiau legităţile dinamice şi se creau teorii dinamice. Ultimele se caracterizează, în primul rînd, prin faptul că legătura dintre fenomene şi mărimile, ce se includ în lege sau teorie, sânt univoce. În al doilea rând: după datele iniţiale ce nu sânt probabile, ci sânt precise în mod univoc, se determină alte mărimi. De aceea, şi fenomenele descrise de legile dinamice se prezintă ca o necesitate. Întâmplarea în aceste legi nu se ia în consideraţie. În legile mecanice complexitatea şi diversitatea proceselor obiective când necesitatea îşi face drum prin totalitatea mulţimii, întâmplarea nu este reflectată. În aceste legi nemijlocit se formulează acel rezultat mediu necesar, în care are loc înteracţiunea complicată. Întâmplarea, ca fenomen, nu se include în limitele legii dinamice şi de aceea se neglijează.

Legitatea mecanică, în corespundere cu metoda dinamică, este o aşa formă de legătură cauzală necesară, în care interacţiunea dintre cauză şi efect este uniformă, cu alte cuvinte, cunoscând starea iniţială a unui sau altui sistem, noi putem prezice, în mod precis, dezvoltarea lui în continuare. Astfel, prezicerea eclipselor de Soare şi de Lună, se bazează pe luarea în consideraţie a legilor mişcării corpurilor cereşti.

Crearea teoriei cinetico – moleculare de către M. V. Lomonosov, J. Joule, R. Clausius, J. K. Maxwell, L. Boltzmann, şi alţii, a scos în evidenţă limitarea folosirii metodei dinamice la explicarea unor fenomene legate de fluctuaţie (de exemplu, mişcarea browniană). Aparea necesitatea apariţiei metodei statistice, ce se deosebeşte de metoda dinamică şi într-un anumit sens este contrară ei.

Concluzii

Conţinutul articolului prezintă un supliment la compartimentul fizicii – Mecanica – care este studiată în licee şi instituţiile de învăţământ superior. Este destinată profesorilor, studenţilor, elevilor de liceu şi tuturor celora care doresc să-şi aprofundeze studiile în domeniu.

Bibliografie

SPIRKIN, A., *Fundamentals of Philosophy,* Translated from the Russian by *Sergei Syrovatkin*. Moscow: Progress Publishers, 1990.

ФРОЛОВ И. Т. и др., *Введение в философию*: Учеб. пособие для вузов / 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Республика, 2003.

РУТКЕВИЧ, М.Н., Диалектический материализм, Москва, 1971.

РАКИТОВ, А.И., Философия. Основные идеи и принципы, Москва, Политиздат, 1990.

Detectarea undelor gravitaționale

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

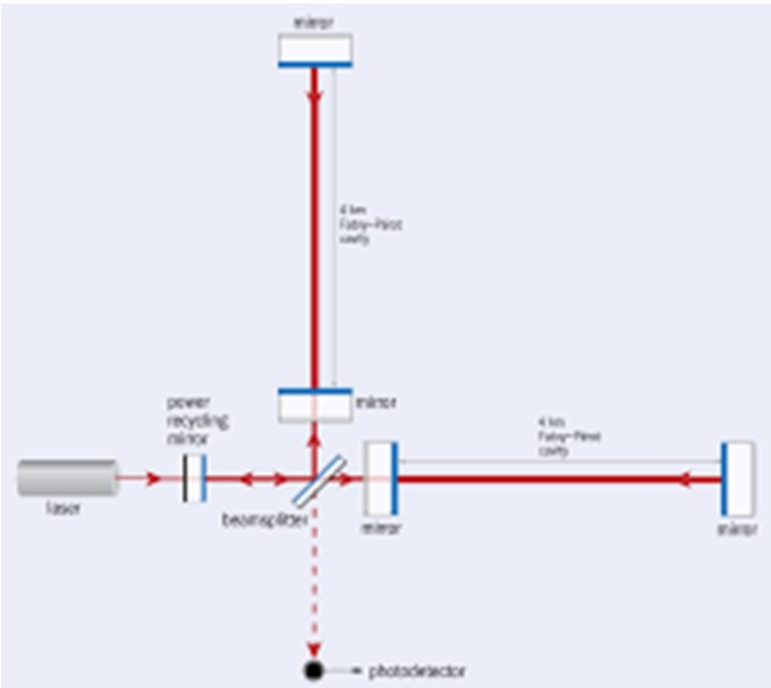
Undele gravitaționale sunt câmpuri gravitaționale variabile care se propagă cu viteza luminii și care sunt emise de către corpuri cerești aflate în mișcare accelerată (asemenea undelor electromagnetice, emise de către sarcinile electrice accelerate). Undele gravitaționale sunt produse în urma ciocnirii găurilor negre, a pulsarilor, a exploziilor de supernovă sau ca produs al altor catastrofe cosmice. Descoperirea acestora prezintă un mare interes, căci permite studiul unor cataclisme stelare din nucleele galaxiilor și furnizează informații prețioase asupra evoluției Universului.

Existența undelor gravitaționale, alături de cea a găurilor negre, este prevăzută de Teoria Relativității Generale (TRG). Elaborată de către Albert Einstein, în 1905, TRG descrie gravitația ca fiind efectul materiei asupra proprietăților spațiului-timp, la baza ei stând Principiul de Echivalență (potrivit căruia un câmp gravitațional local este echivalent cu unul în care se manifestă forțe de inerție). O dovadă indirectă a existenței acestora a apărut în 1974, când astronomii americani Joseph H. Taylor și Russell A. Hulse au observat un pulsar binar (o pereche de stele stele foarte dense, care se rotesc în jurul centrului comun de masă).

Au fost multe încercări de a detecta efectiv undele gravitaționale – menționez doar pe fizicianul american Joseph Weber, care a construit, în 1968, un dispozitiv care semăna cu un diapazon care rezona la anumite frecvențe. În prezent, detectarea undelor gravitaționale se face cu ajutorul interferometriei laser și a electronicii criogenice.

Un dispozitiv de acest este LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory), cel care a detectat, în septembrie 2015, pentru prima dată, acest tip de undă. LIGO este un proiect care a debutat în anul 1984, a fost reviziut în 1994, iar instalațiile au fost puse complet în funcțiune în anul 2014, și la care colaborează peste 1000 de fizicieni din 20 de țări. De fapt, LIGO constă din două dispozitive identice, unul este situat în N-V SUA, iar celălalt este plasat în sudul SUA, distanța dintre ele fiind de 3002 km.

Interferometrul LIGO este format din două brațe perpendiculare, fiecare având lungimea de 4 km, de-a lungul cărora lumina se propagă de mai multe ori, crescând astfel șansa detectării unor mici distorsiuni spațio-temporale. La capetele brațelor, precum și la intersecția lor sunt plasate oglinzi care cântăresc 40 kg, lumina fiind emisă de un laser de tip Nd:YAG, cu puterea $P = 700$ W și $\lambda = 1064$ nm. Unda gravitațională care întâlnește interferometrul îl afectează în mod diferit (un braț este comprimat, iar celălalt este întins). În urma interferenței celor două fascicule apare o diferență de drum, implicit un defazaj, modificându-se astfel intensitatea luminoasă rezultantă. LIGO este capabil să sesizeze distorsiuni spațiale de până la 10^{-21} m. Deși principiul fizic este binecunoscut (similar celui folosit de către Abraham Michelson în 1881), materializarea lui a fost relativ dificilă, fiind necesare tehnologii care să compenseze mișcarea termică a atomilor la suprafața oglinzilor, precum și efectele cuantice care apar în laser. Interferometrele au fost introduse în tuburi gigantice vidate și au fost izolate seismic, pentru a se înlătura zgomotul de fond.



Laureații Premiului Nobel pentru Fizică din 2017, Rainer Weiss, Kip S. Thorne și Barry C. Barish, au fost recompensați pentru ”contribuția decisivă la construirea detectorului LIGO și la descoperirea undelor gravitaționale”. Kip S. Thorne a elaborat suportul teoretic, Rainer Weiss s-a ocupat de construirea instrumentele sofisticate necesare, Barry C. Barish fiind cel care a coordonat și a dat consistență proiectului.

Semnalul captat de cele două interferometre pe 14 septembrie 2015, la un interval de 10 ms unul de celălalt (corespunzând distanței de 3002 km, parcursă cu viteza luminii) a rezultat din ciocnirea, petrecută acum 1,3 miliarde de ani, a două găuri negre cu masele de 29, respectiv de 36 de ori mai mari decât masa Soarelui. Cele două corpuri cerești s-au unit pentru a da naștere unei noi găuri negre cu masa de aproximativ de 62 de ori mai mari decât cea a Soarelui. Diferența de energie corespunzătoare celor trei mase solare a fost transformată în energie gravitațională, care s-a propagat sub formă de unde. În decembrie 2015, ianuarie 2017 și în august 2017 au fost captate din nou unde gravitaționale, rezultate în urma coliziunii altor perechi de găuri negre. LIGO are un ”frate” identic în Europa, numit VIRGO, plasat în Italia. În prezent se află în construcție și alte două instalații de acest tip, în India și în Japonia.

Fizicienii sunt optimiști, deoarece, prin intermediul interferometrelor situate la distanțe mari, se poate depista cu precizie locul din care provin undele gravitaționale. Detectarea acestora poate fi urmată de observații cu telescoape optice, cu raze X sau cu alte tipuri de telescoape. Deși toate tipurile de radiații electromagnetice și/sau corpusculare oferă informații asupra cosmosului, doar undele gravitaționale constituie dovezi directe ale distorsiunilor spațiului-timp însuși, fiind așadar un martor credibil al istoriei Universului.

Bibliografie:

Greene, B. – Universurile paralele și legile profunde ale cosmosului, Ed. Paralele 45, 2012.
Susskind, L. – Peisajul cosmic, Ed. Humanitas, 2012.
Vințeler, E. – Dicționar de fizică teoretică, Ed. Enciclopedică, 1999.
”Space” – revista de astronomie, nr. 1/2016.
www. nobelprize.org/nobel_prizes/physics.

Candidatul manciurian

Elevă Ștefania Dulgheru , Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila
Îndrumător Prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

În anul 1959 scriitorul Richard Condon a lansat un roman de succes „Candidatul Manciurian”. În anul 1962 el a fost ecranizat sub regia lui John Frankenheiner avându-i ca actori pe Franck Sinatra, Laurence Harvey și Angela Londsbury, Janet Leight, starurile de pe afiș. În film, comuniștii sovietici și chinezi spală creierul unui prizonier american din Manciuria. Soldatul este progamat cu ajutorul hipnozei și al drogurilor să-l asasineze pe candidatul la președinția SUA. Semnalul era: „De ce nu-ți petreci timpul jucând solitaire?” Alt semnal aferent era vederea reginei de caro care declanșa starea de hipnoză atunci el comitea o crimă fără să își aducă aminte că a făcut-o.

Eticheta de candidat manciurial a dat impulsul multor teorii ale conspirației și de atunci s-au realizat multe filme la Hollywood.

Denumirea de asasin programat este de „Candidat Manciurian”. Subiectul unei crime (țapul ispășitor) putea ține o armă și chiar să tragă (fără să fie conștient) pentru a masca adevărații asasini.

Un țap ispășitor este un ins care nu a comis o crimă, dar este acuzat. Țapul ispășitor este programat ca să i se steargă memoria, iar amnezia va dura pe tot timpul interogatorului de la poliție.

Programul CIA pentru controlul comportamentului uman se bazează pe cercetările și experimentele întreprinse în timpul războiului coreean (1950-1953).În blocul comunist aliat al Coreei de Nord se perfecționează așa numitele tehnici de „spalare a creierului (brain washing) în scopul obținerii de mărturii complete de la prizonierii americani.

SUA au căutat metode prin care să își poată pregăti militarii în cazul capturării lor de inamic. Programul pentru controlul comportamentului a fost inițiat de CIA (Central Inteligence Agency). Richard Helm, unul din conducătorii CIA a recrutat medici experți în comportamentul uman pentru a studia o curioasă amestecătură între concepte: să declanşeze amnezia, să înțeleagă principiile bioelectricității și să valorifice fenomenele parapsihologice și să testeze drogurile halucinogene.

Dintre drogurile testate au fost:

a) *Mescalină* (e un drog revelator al minții extras din cactusul peyote);

b) *Acidul gamma hidroxi butyric și esteri* săi folosiți ca așa numitul „drog al violului”.Victima are pierderi de memorie;

c) *Marijuana* extrasă din Canabis Sativum sau cânepă indiană.Este un halucinogen care modifică modul de a vedea și auzi al consumatorului: euforie, depresie, pupile dilatate;

d) *LSD* sau *diamida acidului lisergic* a fost descoperit în anul 1943 de către Albert Hofmann, care lucra ca cercetător la firmă de medicamente Sandoz din Basel, Elveția. Drogul produs a pătruns în SUA şase ani mai târziu când cercetătorii de la Boston căutau un medicament împotriva schizofreniei. CIA la folosit din anul 1951. Cel mai cunoscut incident în timpul testelor făcute de CIA cu LSD este cazul tragic al agentului Frank Olsen ,un biochimist din cadrul Diviziei de operații speciale. În anul 1953 Olsen a consumat fără să știe LSD amestecat în paharul său cu băutură. El a devenit psihotic, iar peste o săptămână s-a aruncat de la etajul al zecelea al unei clădiri. Peste 22 de ani urmașii săi au aflat adevărată cauză a morții lui Olsen și chiar au primit despăgubiri materiale din partea guvernului federal.

Programul pentru controlul minții propus de Richard Helms a primit numele de MKultra. El a fost sprijinit de marile universități americane: Columbia, Illinois, Oklahoma. Cele trei ținte propuse inițial să inducă hipnoză repede la subiecți neavizați:

- să inducă o amnezie durabilă;
- să înrădăcineze sugestii psihicohipnotice durabile și utile din punct de vedere operațional.

Pe scurt,un subiect va fi determinat să întreprindă o acțiune de care ulterior nu-și va mai aminti. Obiectivul era creearea unui asasin programat care să neutralizeze ținta inamică la comandă fără să-și trădeze agenția de care depindea (candidatul manciurian).

Rezultatele acestor studii nu au fost concludente, din acest motiv au creat un om pe post de „cal de bataie" căruia să-i fie pusă în cârcă o tentativă de asasinat produsă de alții.

Două asasinate produse în SUA, unul în 1963 asupra președintelui J.F.Kenndy și altul asupra fratelui său Robert Kennedy în 1968 sunt susceptibile a fi produse de serviciile secrete cu participarea unor „candidati manciurieni".

Bibliografie

Nalan, P. „CIA si asasinarea celor doi Kennnedy" Editura Corint,București 2013

Conștiința Științei

Ion HOLBAN

Institutul de Dezvoltare a Societăţii Informaţionale;

Consiliul Naţional pentru Acreditare şi Atestare al Republicii Moldova;

Institutul de Inginerie Electronică şi Nanotehnologii „Dumitru Ghiţu" Republica Moldova,

Scriitorul şi pedagogul Ion Creangă (1837-1889)

Intelectual de şcoală germană, Titus Maiorescu (1840-1917) a intuit însemnătatea comunicării între oameni, înfiinţând în 1863 societatea „Junimea". Această oază a comunicării a înlesnit schimbul de idei dintre sufletele setoase de cunoştinţe din Ţară. Toţi cei care au frecventat „Junimea" au devenit oameni de mare cultură, au influenţat mersul istoriei. La „Junimea" Eminescu l-a întâlnit pe învăţătorul Creangă, cu care s-a împrietenit, fenomenul producându-se din motivul că erau înrudiţi sufleteşte, aveau viziuni apropiate asupra Lumii. Reproducem câteva pasaje dintr-o scrisoare a lui Creangă către poet: „Vino, frate Mihai, vino, căci fără tine sunt străin"; „Această epistolă ţi-o scriu în cerdacul unde de atâtea ori am stat împreună, unde mata, uitându-te pe cerul plin cu minunăţii, îmi povesteai atâtea lucruri frumoase... frumoase" [Creangă 1990, v. 1, p. 247]. „Ce pacoste să fi trăit pe o planetă acoperită de nori denşi prin care să nu se vadă stelele" [Poincare 1983, p. 227]. Eminescu se vedea pe sine în Creangă, regăsea în povestitorul de la Humuleşti acea minte nativă trează de ţăran capabilă totdeauna să intuiască soluţia problemei ce-l frământa. Discuţiile lui Eminescu cu Creangă în jurul bojdeucii, se centrau pe temele capitale, inclusiv ce este, ce ar putea fi, şi ce ar trebui să fie poporul român. Aceste discuţii menţineau flacăra creaţiei mereu aprinsă. Fapt înveşnicit de pictorul Mihai Grecu (1916-1998) în tabloul „Eminescu în bojdeuca lui Creangă" [Grecu 1999, p. 60].).

Există un adevăr axiomatic - se impun în istorie numai popoarele care au un Pom al Cunoştinţelor viguros, creat din operele înaintaşilor săi. Şi poporul român are un Pom al Cunoştinţelor măreţ, la baza căruia stau creaţiile lui Eminescu, Creangă, Enescu, Brâncuşi, Blaga, Palade, Coandă, Eliade, Iorga, Grigorescu, Procopiu, Vieru, Doga, doar câteva nume luate la întâmplare. Menirea şcolii este în a ajuta pe elev să urce în Pomul Cunoştinţelor. Când Ion Creangă urcă copilul în copacul cu cireşe al mătuşii Mărioara, în realitate el îl urcă în Pomul Cunoştinţelor, al cărui fiecare floare respiră dăinuire. Copacul pilon al lumii leagă partea de jos (telurícul) cu cea de sus (celestul), rădăcinile, partea subterană (pământul şi apa), cu frunzele (aerul (cerul) şi focul (soarele)), elementul care leagă cele trei lumi: subterestră, terestră şi celestă şi reprezintă Universul.

Eroul din povestea „Harap Alb”, când pleacă în lumea mare îşi ia în calitate de ajutori fiinţele care stăpânesc cele patru stihii aristotelice ale lumii (pământul, apa, aerul şi focul): „Stihii a lumei patru, supuse lui Arald, / Străbateţi voi pământul şi a lui măruntaie, / Faceţi din piatră aur şi din îngheţ văpaie” („Strigoii”, v. 1, p. 104): pe Flămânzilă, care stăpânea pământul, Sătilă, care stăpânea apa, Păsări-Lăţi-Lungilă, care stăpânea aerul, Gerilă, care stăpânea focul, toţi supravegheaţi de ochiul raţiunii, Ochilă.
Şi Eminescu, şi Creangă înţelegeau rolul important al şcolii, necesitatea de a ştiinţifica societatea. Orice valoare supremă, piere dacă va avea în jur o lume opacă. Pârghia creaţiei nu-şi va găsi punct de sprijin. E ca în povestea lui Creangă cu merele bune şi cele rele. Merele bune nu pot să le facă bune pe cele rele [„Abecedarul Creangă”, p.48], pe când cele rele le strică pe cele bune.

Descoperitorul electricităţii Thales (cca 640 î.Hr.-550 î.Hr.), cu vederea slabă, era luat în râs că dă în gropi, în timp ce pretindea că vede ce este în Cer. Genialul inventator Arhimede (287 î.Hr.-212 î.Hr.), omul care credea în putinţa omului de a schimba Lumea la nivel Cosmic, a fost înjunghiat de un soldat inamic necărturar. Vorba unui filozof, nimicul nimiceşte.

Învăţătorul Creangă avea darul de a electriza auditoriul, zicea Eminescu: „cei mai buni învăţători vor rămâne acei care vor şti să-şi electrizeze auditoriul prin voxviva, prin grai şi intuţiune, oricât de aridă ar fi de altmintrelea tema ce o tratează” („Dl Jules Ferry, ni se pare...”, v. 7, p.31). Observa subtil George Enescu (1881-1955), în procesul transmiterii cunoştinţelor mai există şi o emoţie a comunicării care cu nimic nu poate fi substituită. Scriitorul Spiridon Vangheli (1932) susţine, că Ion Creangă îi învăţa pe copii alfabetul cu ajutorul unor litere confecţionate din turtă dulce. Cei care primii însuşeau alfabetul aveau fericirea să probeze literele şi la gust. Era o motivaţie foarte serioasă pentru a învăţa. În Germania am văzut biscuiţi şi macaroane în formă de litere şi cifre, complete din două sau trei cubuleţe colorate diferit cu brânză, care vin să simbolizeze componenţa lăuntrică a particulelor fundamentale - quarkurile (cuvântul „quark” în germană însemnând şi brânza adevărată). În felul acesta copii se trezesc de mici cu imaginea quarkurilor, particulelor fundamentale care intră în componenţa particulelor elementare în combinaţie de câte două sau trei cu „sarcină de culoare” diferite. Tot în Germania am văzut, pentru copii, căni de ceramică de băut lapte în interiorul cărora erau sculptate văcuţe. Astfel copilul se armonizează cu natura, vaca pentru el devine animalul sfânt care îl hrăneşte cu lapte, totodată lui i se dezvoltă inteligenţa naturalistă. Cel care vizualizează problema o rezolvă mai uşor. Fizicianul britanic William Gilbert (1544-1603), bunăoară, a construit un model mecanice al Pământului numit „Terrella”, cu ajutorul căruia demonstra proprietăţile magnetice reale ale planetei noastre. Acţiunea câmpului magnetic devenea astfel vizibilă, făcându-i totodată pe ascultători coparticipanţi la experiment.
Eminescu vedea rolul profesorului în antiteza profesor – elev (emiţător şi receptor de informaţii). Pedagogi cu suflete umane, care să coboare la treapta sufletelor copilăreşti şi să le disciplineze, prin jocuri, să le înveţe a iubi orânduiala, avându-l în vedere pe învăţătorul Ion Creangă: „Nu mai întâlnim învăţătorul sever şi ţeapăn cu vergile-n mână, ci un suflet uman, care se coboară la treapta sufletelor copilăreşti şi le disciplinează, nu le siluieşte. Prin jocuri copii învaţă a iubi orânduiala” („Scrisoare către Gheorghe Chiţu, 26 mai 1876, v. 3, p. 484). Învăţarea trebuie să se înceapă de jos în sus, de la simplu la compus: „vom lămuri-o de jos în sus, adică de la cele empirice” („Critica raţiunii pure” de Immanuel Kant”, v. 4, p. 350). Învăţarea să se facă intuitiv, genetic: „de-aceea regula de-a preda intuitiv înseamnează a preda genetic, a le face să se nască una din alta; şi naştere, creştere, scădere, în proporţii gradate, fiind şi frumos şi lesne de constatat de către simţuri, de-aceea dezvoltarea obiectelor pe cari le predăm elevilor trebuie să fie genetică” (Ms. 2267, v. 3, p. 80). Metoda e importantă şi în diseminarea cunoştinţelor: „Şcoala oricând e o închisoare când învăţătorul va fi mărginit, e oricând o grădină când acesta va fi un om de spirit care va şti să intereseze pe elevii săi pentru obiectul ce propune. Obiectul e cu totul indiferent, metoda de predare – lucrul de căpetenie” („Dl Jules Ferry, ni se pare...”, v. 7, p.30). Astfel învăţa Ion Creangă copii, de la simplu la compus, prin joc. Creaţia ştiinţifică, zicea fizicianul de Broglie (1892-1987), unul din fondatorii mecanicii cuantice, îşi are începutul în jocul copiilor, să luăm aminte acest lucru. Educaţia să se facă în aşa mod încât elevului să-i pară că învăţătura vine de la sine: „învăţătorul nu anticipează niciodată, că el se serveşte totdeuna de micul capital de cunoştinţe din viaţa copilului pentru a-l face pe acesta să vie de la sine la ceea ce nu ştie. Copilul se deprinde a distinge, a judeca, a-şi da sama de ceea ce gândeşte” („Scrisoare către Gheorghe Chiţu, 26 mai 1876, v. 3, p. 484). Însemnat este ca profesorul să inoculeze elevului încredere în sine, în propriile puteri: „Prin purtarea lor, au păstrat numele bun al ţării, au dat tărie încrederii în noi înşine…” („Forţa dreptului faţă cu dreptul forţei”, „Publicistică” 1990, p. 168).

Motoceii lui Creangă într-un fel sunt un cod genetic al românilor. Având doar aceşti motocei poţi să restabileşti Ţara, la o necesitate. În Basarabia Ion Creangă este cel mai iubit scriitor de către copii. Biblioteci, şcoli, străzi îi poartă numele.

„Omul şcolii" Spiru C. Haret (1851-1912)

Ar fi păcat să nu-l menţionăm aici pe matematicianul, astronomul și pedagogul, „omul școlii" Spiru C. Haret (1851-1912), doctor în ştiinţe matematice (1878, Paris), deschizător de școli, promotor al publicării de cărţi şi de reviste de popularizare a ştiinţei, mare reformator al școlii românești din secolul al XIX-lea. Teza sa de doctorat „Despre invariabilitatea marilor axe ale orbitelor planetare" îl anunţase la timpul ei ca unul dintre pionierii ştiinţei cosmosului. Nu întâmplător un crater de pe Lună îi poartă numele. La fel, şi un liceu de la Chișinău îi poartă numele.

Astrofizicianul Nicolae Donici (1874-1960)

Unul din promotorii activi al științei a fost și astrofizicianul Nicolae Donici (1874-1960). La vârsta de 16 ani deja avea un observator astronomic la moșia mătușii sale Elena Lâsacovschi, care cu timpul a evoluat în Observatorul astrofizic de la Dubăsarii Vechi, construit din mijloace proprii, devenit cu timpul o adevărată Citadelă a Științei la Nistru. De tânăr a înțeles preceptul biblic de „a roade în viaţă pragurile înțelepților" - a stabilit relaţii de colaborare cu cei mai mari astronomi ai lumii: Flammarion (1842-1925), Janssen (1824-1907), Bredihin (1831-1904)… A inventat fanta circulară, pe care ulterior o foloseau toţi astronomii lumii, şi-a construit un aparat cu multiple destinaţii - tripletul de comete -, cu ajutorul căruia concomitent fotografia cometa, studia spectrul acesteia şi efectua observaţii vizuale, aparat pe care-l întrebuința și pentru observația eclipselor solare și lunare, pentru studierea spectrelor altor corpuri cerești. A construit unul din cele mai bune spectroheliografe din timpurile lui: „În Europa toate aceste aparate se găsesc în partea occidentală a ei. În partea orientală se află numai un singur spectroheliograf, în observatorul meu din Dubăsarii Vechi, care, în ceea ce privește fotografierea atmosferei solare, este un fel de inel de legătură între Europa Centrală și India, unde se mai află un asemenea aparat, în observatorul din Codaicanal" [Donici 1929, 1927]. Observatorul lui Donici era acreditat internațional. Savantul numea instituția sa Institut, în fond ea echivala cu trei instituții de cercetare care se ocupau cu astronomia de poziție, fizica Soarelui și a stelelor și cu meteorologia.

Donici a înțeles de timpuriu că o știință este vivace, numai în cazul când savanții fac schimb de idei, sunt mobili, că rezultatele obținute ajung în circuitul internațional al valorilor științifice numai dacă ele sunt publicate în cele mai prestigioase reviste științifice din lume. Iată ce povesteşte astronomul despre „ilustrul Janssen", „marea glorie a geniului francez": „În timpul eclipsei totale de Soare din 1868 văzute în India, savantul francez a îndreptat spectroscopul său spre soare și a urmărit evoluția protuberanțelor solare în diapazonul razelor roșii. Fascinat de cele văzute i-a scris mamei sale: Citesc o carte despre Soare, pe care omenirea n-o cunoaște" [Donici 1927, 1929]. Donici, la fel, dorea să citească această Carte a Soarelui: „E necesar, mai întâi de toate, de adunat un material de observaţii bogat şi bun, privitor la mişcarea aglomeraţiunilor materiei solare, ceia ce ne va permite a descoperi legile acestei mişcări. Iar cunoştinţa acestor legi, fără îndoială, la rândul său, va aduce omenirea la descoperirea acelor cauze, prin care se efectuează procesele solare, izvorul vieţii pe Pământ". Astronomul de la Dubăsarii Vechi efectua cercetări în concordanță cu tematicile instituțiilor astronomice internaționale. A făcut observații complexe asupra a opt eclipse totale de soare și asupra a opt eclipse de lună. În conformitate cu cercetările stării fizico-chimice a atmosferelor stelare, dezvoltate de Eddington (1882-1944), Russel (1877-1957), Saha (1893-1956) și a altora, a studiat spectrele multor stele, ce aparțineau diferitelor tipuri spectrale. La solicitarea directorului Observatorului din Harwad Shapley (1885-1972) ia parte la studiul Cefeidelor: α Tauri, α Orionis, α Canis Majoris, α Bootis, α Canis Minoris, α Leonis, α Virginis. În vara anului 1930 și 1931 observatorul a fost vizitat de astronomul dr. Baron E. Von der Pahlen de la vestitul Einstein-Stiftung de la Observatorul din Potsdam, pe atunci centrul cercetărilor științifice în domeniul fizicii relativiste. Stația lui meteorologică era încorporată în rețeaua meteorologică română. În perioada 24-30 septembrie 1925 a luat parte la „Săptămâna Internațională a Norilor", la care astronomi din multe ţări ale lumii de trei ori pe zi la ore stabilite fotografiau norii din preajma lor, ca să se poată stabili o relaţie dintre starea atmosferei terestre şi cea a activităţii solare. Nu este exclus ca unele dintre clişeele făcute de astrofizicianul Donici să se mai păstreze pe undeva prin bazele de date astronomice internaţionale. În timpul eclipsei parţiale de Soare din 12.11.1928 a efectuat și observații meteorologice din 15 în 15 minute, ca să înțeleagă mai bine influența

Soarelui asupra atmosferei terestre [Donici 1929], [Holban, Grigoriță 2015].

Nicolae Donici se caracteriza printr-un comportament etic ireproșabil. În articolele sale mulțumea mătușii sale Elena Lâsacovschi, care îi punea la dispoziție veniturile ei, mecanicului Timcenko pentru construcția anumitor mecanisme, colaboratorilor. Iată, bunăoară, ce scria despre colaboratoarea sa Fany Aftenie: „cred de datoria mea să semnalez aci conștiinciozitatea cu care d-sa îndeplinește programul de activitate, în slujba științei și a țării”. Se bucura de succesele conaționalilor săi: „Sunt fericit că mai pot adăuga la comunicările mele știrea că tânărul și talentatul savant român Pârvulescu, ales în Comisia Nebuloaselor și a Îngrămădirilor Stelare (nr. 28) la Congresul ținut de UAI în anul 1925 la Cambridge, a fost de asemenea reales membru în această comisie, tot pe timp de 4 ani” [Donici 1929]. Se ocupa de popularizarea științei, era „membru activ al Secției științifice a Astrei Basarabene” [Donici 1927]. Cu ocazia revenirii în zona Terrei în 1911 a cometei Halley, prin intermediul clerului, Domnia Sa, a pregătit populaţia către acest fantastic eveniment astronomic” [Toma]. În 1922 i s-a acordat titlul de Membru de Onoare al Academiei Române. Numele său îl poartă: asteroidul nr. 9494, o stradă şi un liceu din Chişinău, liceul din Dubăsarii Vechi.

Pedagogul Onisifor Ghibu (1883-1972)

Un rol deosebit acorda ştiinţei în educaţie şi în societate Onisifor Ghibu, „mila basarabenilor”. „Cunoaşterea şi recunoaşterea, zicea cărturarul, este un privilegiu al omului faţă de celelalte creaţii, numai prin aceasta se ridică omul peste celelalte creaturi din lume”. Era un adept fervent al adevărului științific: „ Fiecare om trebuie să se conducă în viaţă după sentimente de dreptate şi adevăr, să se zbată pentru adevăr”; „Numai pe cunoaşterea adevărului se poate ridica o viaţă morală rodnică atât pentru individ, cât şi pentru obşte” [Ghibu 1995], [Holban 1997].

Ilustru pedagog transilvănean a fost un aprig luptător pentru drepturile și unitatea poporului român, un participant important la realizarea Marii Uniri de la 1918. Cu mult tact pedagogic şi cu îndelungă răbdare a pregătit Domnia Sa terenul Unirii în Basarabia, neafișându-și fapta măreață. A contribuit enorm la alfabetizarea Basarabiei, a condus vasta acțiune de organizare a învățământului în limba română, inexistent până în 1917. Începând cu obținerea independenței, în 1917,reușește să deschidă 800 de școli primare românești și tipărite 100 000 de abecedare. La 18 februarie 1918) a deschis la Chișinău o Universitate populară, în calitatea de președinte al „Astrei Române”, a deschis în Basarabia aici o filială a Societății, a fondat seria de broșuri de popularizare a științei „Biblioteca „Astrei Basarabene”. Grație Domniei Sale s-a putut atunci spune despre Basarabia vorba Scripturii: „Pierdută a fost și s-a aflat, moartă a fost și a înviat”.

„Educator spre cinste, adevăr şi moralitate”, cărturarul ardelean pune în activitatea Societăţii numite accentul pe educaţia morală, intelectuală şi estetică a populaţiei. La această muncă pedagogul a chemat întreaga intelectualitate a ţării. Aici un rol deosebit îi revine şcolii, profesorului, care are menirea, vorba Domniei Sale, să-i formeze copilului „o convingere morală unitară, care să-i servească de călăuză întreaga viaţă”, convingere, care „e mai presus de orice armă materială şi îl face pe om mai fericit decât oricare altă răsplată”. „Orice învăţătură e bună, zicea Ghibu, numai atunci, când omul însuşeşte nu numai cunoştinţe, ci şi virtuţi, devenind mai bun, mai destoinic”, când „învăţătorul ia asupra sa, sub toate raporturile, datoriile de părinte şi de doctor sufletesc”. „Ea (şcoala) nu poate avea nicidecum scopul de a da oameni sătui de ştiinţă, ci dimpotrivă oameni flămânzi şi însetaţi după cunoştinţe, ea n-are să dea carte, ci dragoste statornică de carte”, căci numai mintea luminată reușește totul. Pentru a regenera spiritul de neam şi a cultiva virtuţile în popor, Onisifor Ghibu recurge la operele de artă şi cultură de valoare ale înaintaşilor: „Numai acela care ştie a păstra zestrea sufletească primită de la părinţii săi merită să fie respectat”; „Credinţa într-un ideal se încălzeşte numai în atmosfera faptelor mari şi curate ale înaintaşilor”; „Obişnuind copilul a căuta ce este frumos, i-am dat în mână cheia educaţiei sale estetice şi prin aceasta a înţelegerii superioare a lumii” [Ghibu 1995]. O societate poate să dăinuie numai dacă se bizuia pe carte, ştiinţă, arte, muncă, virtuţi, este dominată de moravurile sănătoase şi înclinată spre artele şi obiceiurile bune.

Onisifor Ghibu își dădea bine seama că nivelul învățământului primar depinde foarte mult de cel al învățământului universitar, în cele din urmă de cel al științei. De aceea, a pus problema deschiderii unei universități la Chișinău [Ghibu 1927]. „Chestiunea creării Universității a cincea a României ni se prezintă [...] ca o chestiune care trebuie să intre adânc în conștiința publică a țării, în vederea realizării cât mai curând a ei”; „Universitatea nu este numai o „școală înaltă de știință”, ci și un „focar puternic de viață culturală și socială”; „un far care-și trimite razele sale luminoase până în cele mai mari depărtări”, „înviorând pretutindenea cu vergeaua magică a științei sufletele oamenilor”; „numai acolo unde își frământă mintea, și ziua și noaptea, oamenii cei mai înțelepți ai unui popor, se poate aștepta să se producă idei înalte și idealuri. Ce fel de știință poate să fie aceia, care n-a fost ferecată la lumina geniilor celor mai mari ale unui popor?”. „Adevărul este că învățământul superior trebuie să formeze începutul însuși al culturii unui popor”; „la toate popoarele cultura propriu zisă a început abia în momentul când ele au putut să-și înjghebeze pe vreo cale oarecare așezăminte de cultură înaltă”. Ghibu vedea în Universitatea de la Chișinău un „Mare Cartier Cultural imediat în apropierea Nistrului”, „un puternic centru de europenism”. „Basarabia este zidul de apărare al românismului în fața năvalei slavismului. Noi nu putem întări acest zid numai cu baionete, noi trebuie să-l întărim prin suflete oțelite cu ajutorul științei înalte” [Ghibu 1927] (lucru realizat de astrofizicianul Nicolae Donici). În activitățile sale din Basarabia, Ghibu se conducea de perceptul: „România trebuie să-i arate Basarabiei prin fapte că o iubește” [Ghibu 1927, 1995].

Din 1919 Ghibu prea conducerea Universității din Cluj, unde pune în capul mesei știința. Îl aduce în țară pe marele savant Emil Racoviță (1868-1947), ajutându-l să înființeze la Cluj primul institut de speologie din lume. Prin lucrările savante elaborate Universitatea din Cluj a contribuit esențial la progresul științei universale și prin aceasta la prestigiul ţării. În 1919, Ghibu este ales membru corespondent al Academiei Române. În calitatea sa de profesor activează până în anul 1945. Îndemna profesorii să învioreze viața societății „printr-o bogată activitate extrauniversitară de răspândire a culturii, prin grai viu și prin scris”. Ilustrul pedagog a fost și unul din marii fruntași ai „rezistenței intelectuale” contra dictaturii comuniste. Este cunoscut și ca autorul scrisorii adresate conducerii URSS privitor la retrocedarea Basarabiei, Nordului Bucovinei și a Ținutului Herța. A lăsat posterității zeci de mii de pagini scrise. În memoria cărturarului în centru Chișinăului este înălțată o stelă. Mai multe școli din Basarabia îi poartă numele.

Fizicianul Ştefan Procopiu (1890-1972)

Ştefan Procopiu a obţinut studii superioare la Iași și Paris (cu profesorii Gabriel Lipmann (1845-1921), Marie Curie (1867-1937), Paul Langevin (1872-1946), Aimè Cotton (1869-1951), Charles Fabry (1867-1945)), doctor în fizică (1924, Paris), profesor universitar și inventator, membru titular al Academiei Române (1936). A descoperit efectul, care-i poartă numele, de depolarizare a luminii, pentru prima dată stabilește o relație între momentul magnetic orbital și constanta lui Planck – magnetonul teoretic, supoziție introdusă mai târziu și de Bohr, magnetonul ce poartă numele Bohr – Procopiu. Premiant al Academiei Române (1920). A fost unul din fondatorii Politehnicii „Gheorghe Asachi” din Iași (1937–1941), decanul Facultății de Electrotehnică, mai apoi decan al Facultății de Fizică a Universității din Iași. Membru al multor societăţi ştiinţifice române și străine, membru al Comisiei mondiale pe anul 1970 de propuneri pentru Premiul Nobel la Fizică. Creator al școlii românești de fizică. A acordat o atenţie deosebită dezvoltării fizicii experimentale și tehnicii, numind tehnicienii „oameni de știință mai complicaţi”. Zicea: „Cunoștințele se capătă prin studiu, dar faptele constatate și experiențele sunt pârghiile care fixează cunoștințele”; „Progresul se face pe seama celor perseverenți”. A condus 13 lucrări de doctorat. A adus contribuţii remarcabile în știință, educație și cultură, aducând valoare și prestigiu științei românești în lume [Cristofor 2016]. (*continuare în numărul următor)*

Invenții geniale ale indienilor

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

Nasturii care există la orice accesoriu vestimentar care se închide - cămăși, paltoane, sacouri, fuste, au fost utilizați pntru prima dată în Mohenjo - daro pe post de decorațiuni și mai puțin pentru „închiderea” unui anumit material. Prima atestare documentară plasează nasturii în cadrul civilizației dezvoltate în Valea Indusului, undeva în jurul anului 2000 î. Hr.

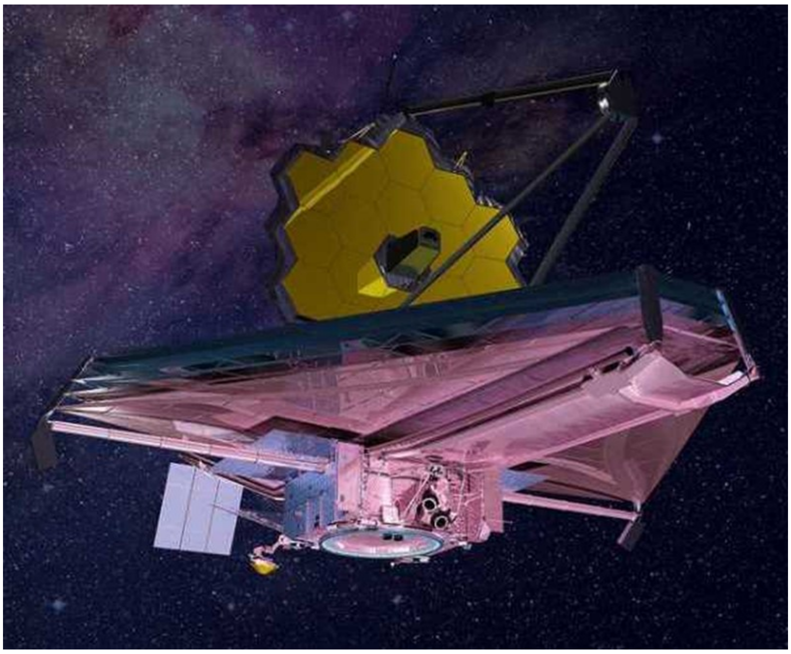
Șahul - *„Chaturanga”,* un joc indian de strategie din imperiul Gupta, era foarte asemănător șahului modern. Chaturanga presupunea existența unei table cu pătrățele, exact ca la șah, pe care existau două rânduri de piese. Mutările, însă, au rămas necunoscute, nu se știe dacă piesele aveau aceleași mișcări ca în șahul modern. mai târziu, jocul a fost preluat și în Persia sub numele de *„shatranj”,* formă de șah practicată mai târziu și în Evul Mediu.

Telescopul James Webb

Elevă Andreea Mădălina Paşc, C. N „Enamuil Gojdu”, Oradea
Îndrumător Prof. Viorel Mititean, C. N „Enamuil Gojdu”, Oradea

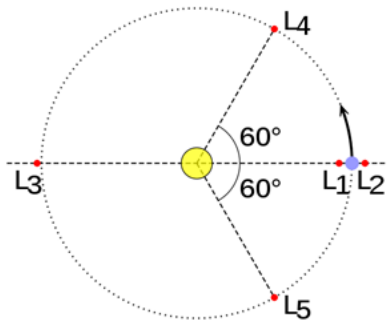
Proiectul James Webb este un proiect NASA, dar care include şi o colaborare internaţională. La această colaborare participă nu mai puţin de 15 ţări şi instituţii precum: NASA, Agenţia Spaţială Europeană şi Agenţia Spaţială Canadiană. Scopul acestui proiect este de a lansa în spaţiu telescopul James Webb (abreviat JWST), denumit după administratorul adjunct al NASA, James E. Webb.

Iniţial acesta s-a numit Telescopul Spaţial din Generaţia Următoare deoarece are ca scop înlocuirea telescopului Hubble, urmând să fie de 100 de ori mai puternic decât acesta. Diferenţa este dată în primul de faptul că James Webb va fi cel mai mare telescop spaţial cu oglinzi, iar în al doilea rând deoarece acesta este creat special pentru a capta lumina infraroşie.



Figură 1 - Cum va arăta telescopul James Webb în spaţiu (reprezentare artistică)[1]

Captarea luminii infraroşii este extrem de dificilă. Telescopul va trebui să opereze cu unde infraroşii, care au o lungime de undă de la 0,6 până la 28 micrometri, datorită faptului că atmosfera Pământului străluceşte în infraroşu, dar şi datorită radiaţiilor solare, a prafului, a temperaturii scăzute. De asemenea, pentru a exista siguranţa faptului că observaţiile nu vor fi oprite de undele infraroşii emise de către telescop, întregul observator trebuie să stea la o temperatură extrem de scăzută, trebuie să fie poziţionat departe faţă de Soare, pentru ca acesta să nu se încălzească până la o temperatură mai mare de 40K sau -233°C. Astfel, el va fi poziţionat după Soare-Pământ, în punctul L2, unul dintre punctele Lagrange.



Figură 2 - O diagramă care arată cele cinci puncte a lui Lagrange între sistemul Soare-Pământ. Telescopul James Webb va fi plasat în L2, ceea ce înseamnă că va avea Soarele şi Pământul mereu în spatele său[2]

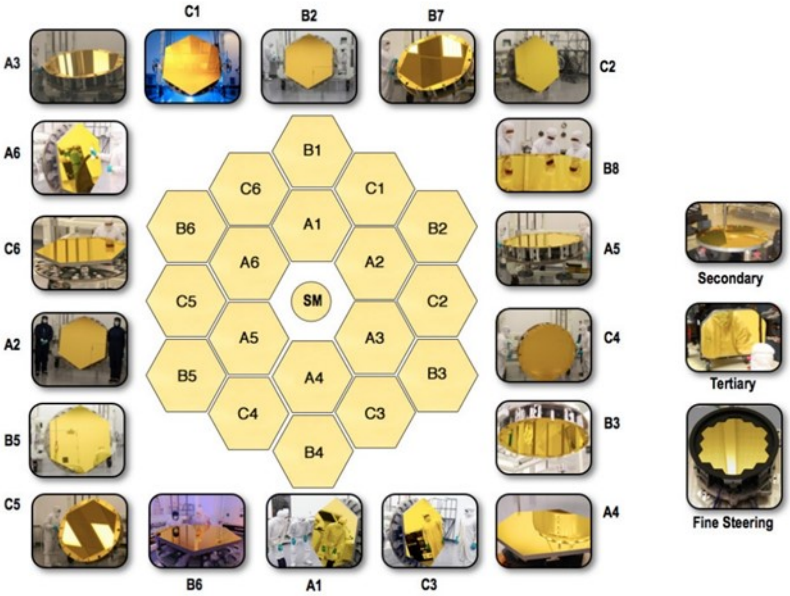
Telescopul James Webb are doar jumătate din masa telescopului Hubble, dar oglinda sa principală are o arie de captare de aproape 6 ori mai mare decât cea a telescopului Hubble. Oglinda este placată cu aur şi are un diametru de aproximativ 6,5 m, fiind alcătuită din 18 segmente de hexagon care se vor desface când acesta va fi lansat. Poziţia lor se va schimba foarte rar cu ajutorul unor micromotoare şi senzori. NASA a precizat şi faptul că vor fi încorporate şi microcamere care vor avea rolul de a simula efectul ochiului uman.

Din punct de vedere al construcţiei şi ingineriei, telescopul va conţine camere infraroşii apropiate, NIRCam, cu un spectru de acoperire de la limita vizibilului (0,6 micrometri) până la aproape de infraroşu (5 micrometri). Alături de NIRCam, va exista şi un aparat de spectrofotometrie, NIRSpec, care implică trei moduri de observare. Primul mod are o rezoluţie mică şi foloseşte o prismă, al doilea are R ~1000, iar al treilea are un câmp integral R ~2700.

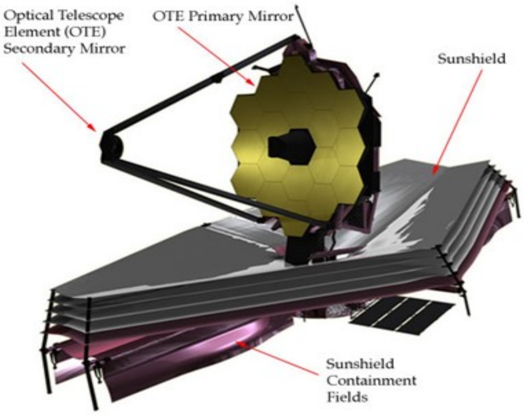
Figură 3 - O simulare a cum vor arăta pozele trimise de Telescopul Spaţial James Webb[3]

[1] *https://www.facebook.com/webbtelescope/photos/pb.382651265048.-2207520000.1429623582./10153102788520049/?type=3&theater*
[2] *https://ro.wikipedia.org/wiki/Telescopul_spa%C8%9Bial_James_Webb#/media/File:Lagrange_very_massive.svg*
[3] *https://ro.wikipedia.org/wiki/Telescopul_spa%C8%9Bial_James_Webb#/media/File:Jwst_simulation.jpg*

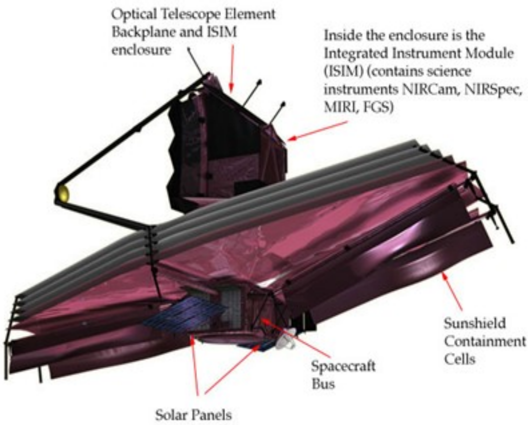
Trecerea de la un mod la altul se va face cu ajutorul unui mecanism numit Filter Wheel Assembly. Pe lângă NIRCam și NIRSpec, telescopul James Webb va fi dotat și cu MIRI (Instrument infraroșu de mijloc), cu ajutorul căruia va măsura lungimea de undă a mid-IR, dar și cu FGS, un senzor fin de ghidare. Deși NASA plănuiește construirea unei platforme prin care astronauții să poată repara anumite defecțiuni, telescopul este mai puțin rezistent ca și Hubble, de aceea nu se vor putea realiza astfel de misiuni.



Figură 4 - Oglinzile telescopului James Webb[4]



Figură 5 - Vedere din fața cu explicație a componentelor[5]



Figură 6 - Vedere din spate cu explicație a componentelor[6]

Obiectivele telescopului sunt la fel de impresionante precum tehnologia folosită în construcția acestuia. Astfel, acesta va transmite imagini cu primele stele și galaxii formate în Univers imediat după Bing Bang, va înțelege modul de formare a acestora, va studia sistemele planetare și originea vieții. De asemenea, el are destulă putere încât să identifice exoplanete locuibile, să ofere oamenilor de știință informații pentru a stabili veridicitatea teoriilor construite în jurul fenomenului de fluctuație a luminii stelei KIC 8462852 (Steaua lui Tabby), dar și să confirme, sau să infirme teoria megastructurii extraterestre care ar putea estompa lumina stelei. Costul total al proiectului a ajuns la 8,8 miliarde de dolari și a fost criticat pentru depășirea costurilor inițiale de implementare de 3,5 miliarde de dolari, iar o comisie a Congresului american a amenințat la începutul anului 2011 că va anula

[4] *https://www.flickr.com/photos/nasawebbtelescope/6153112843/in/album-72157658888594928/*
[5] *https://ro.wikipedia.org/wiki/Telescopul_spa%C8%9Bial_James_Webb#/media/File:Jwst_front_view.jpg*
[6] *https://ro.wikipedia.org/wiki/Telescopul_spa%C8%9Bial_James_Webb#/media/File:Jwst_back_view.jpg*

proiectul. De asemenea, după o amânare a lansării, care inițial trebuia să se petreacă în anul 2013, telescopul James Webb urmează să fie lansat în spațiu în anul 2018, împreună cu racheta Ariane 5 ECA. Acesta are o înălțime de 3 etaje, 6,5 t și mărimea unui teren de tenis. Construcția lui a durat mai bine de 20 de ani, acesta urmând să fie testat în următoarea perioadă, pentru a fi gata de lansare. Acesta va fi testat mai întâi la Goddard Space Flight Center, după care va fi mutat în Texas pentru a i se testa focalizarea, iar mai apoi va ajunge în California pentru asamblare.

Telescopul va fi lansat din Guiana Franceză, iar durata misiunii sale este de minimum 5 ani și este așteptată să dureze aproximativ 10 ani. Acesta va fi operat la sol de către Institutul de știință al telescoapelor spațiale (STScl), fiind poate cea mai anticipată lansare din lumea științei care va avea loc în viitorul apropiat.

BIBLIOGRAFIE:

https://playtech.ro/2016/cel-mai-mare-telescop-din-lume-este-gata-dupa-20-de-ani-de-lucru/

https://ro.wikipedia.org/wiki/Telescopul_spa%C8%9Bial_James_Webb

http://soundofscience.info/progrese-james-webb/

http://www.descopera.ro/dnews/9046084-noul-telescop-al-nasa-va-fi-de-100-de-ori-mai-puternic-decat-hubble-si-va-costa-88-miliarde-de-dolari

http://www.stiintaonline.ro/constructia-telescopului-spatial-james-webb-s-a-incheiat-dupa-20-de-ani-de-la-inceperea-lucrarilor/

Concurs de Fizică „În memoria distinsului pedagog al Republicii Moldova Petru Medvețchi” 2017, ediția a XV-a

În data de 13 mai 2017, în incinta Universităţii de Stat „Alecu Russo” din Bălţi, a avut loc concursul la Fizică „În memoria distinsului pedagog al Republicii Moldova Petru Medveţchi”. La concurs au participat peste 180 de elevi, reprezentanţi din 9 raioane ale zonei de Nord a Moldovei şi din municipiul Bălţi. Probele de concurs au fost selectate atît din lucrări de specialitate (în acest sens, a se vedea Referinţele bibliografice), cât şi propuse de autori.

Clasa a VII– a

1. Utilizând graficele dependenţei drumului parcurs de corpurile 1 şi 2 de timp (fig. 1) determinaţi de câte ori se deosebesc vitezele mişcării acestor corpuri în primele 3 secunde.

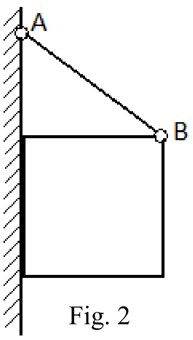


Fig. 2

2. Poate oare să se menţină o cutie masivă în poziţia indicată în fig. 2 în lipsa forţelor de frecare din partea peretelui? Explicaţi răspunsul.
3. Un balon, a căruia masă este m, este împlut cu gaz de densitate ρ. Până la ce volum V trebuie umplut balonul pentru ca el să plutească liber în aer. Densitatea aerului este ρ_0?
4. Câţi kilometri aţi zburat în spaţiul interplanetar în timpul, în care aţi citit întrebarea dată?

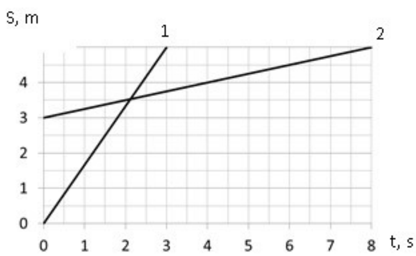
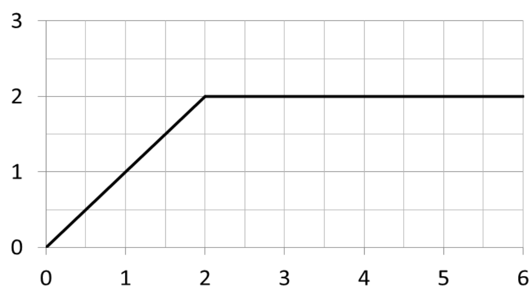


Fig. 1.

Clasa a VIII– a

1. Un corp se mişcă sub acţiunea unei forţe mărimea căreia variază în dependenţă de drumul parcurs de corp în corespundere cu graficul prezentat în fig. 1. Determinaţi de câte ori lucrul efectuat de către această forţă la parcurgerea primelor 3 m de la începutul mişcării este mai mic decât lucrul efectuat la parcurgerea următorilor 3 m. Forţa care acţionează asupra corpului în timpul mişcării este orientată în direcţia mişcării.
2. Cum se poate obţine un cîştig în forţă de 3 ori având la dispoziţie un scripete fix şi unul mobil?



3. Două corpuri de aceeaşi masă, confecţionate unul din metal şi altul din lemn, au fost încălzite până la aceeaşi temperatură, s-au aşezat fiecare pe blocuri identice din gheaţă. Care din aceste corpuri va topi mai multă gheaţă până vor atinge starea de echilibru termic?

4. O navă maritimă de lungime L=50 m şi lăţime l=10 m după ce a fost încărcată s-a adâncit cu Δh=50 cm. Să se determine masa încărcăturii. Densitatea apei ρ=1 t/m^3.

Clasa a IX– a

1. Lentilele, convergentă şi divergentă, sunt plasate în aşa mod că axa optică principală a lor este comună. Pe această axă se află o sursă de lumină punctiformă (fig. 1). Construiţi imaginea acestui punct.

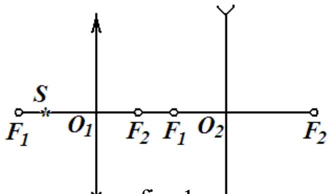


fig. 1

2. Într-o sferă de plumb, de rază R şi masa $M,$ este făcută o sferă goală cu raza $R/2$ suprafaţa căreia se atinge de suprafaţa sferei. Să se determine cu ce forţă această sferă atrage o sferă mică de masă m ce se află la distanţa d de la centrul sferei de plumb pe linia ce leagă centrele acestor sfere (fig. 2).

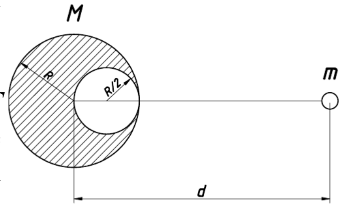


fig. 2

3. Un punct material se mişcă după direcţia axei X sub acţiunea unei forţe F orientată în direcţia axei X (fig. 3). Utilizând graficul dependenţei forţei de coordonata X a punctului material determinaţi lucrul efectuat de forţa F pe primii 6 m de drum.

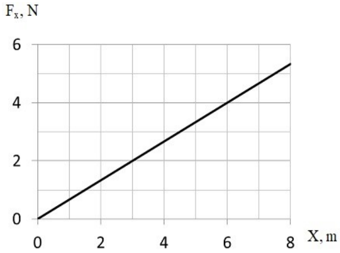


fig. 3

4. Dacă ne vom atinge de o sobă încălzită pînă la 200 ºC ne vom frige. Însă scânteile de la focurile de artificii care au temperaturi de 1800 ºC care nimeresc pe pielea noastră nu ne produce arsuri. De ce?

Clasa a X– a

1. În sistemul prezentat în fig. 1 se neglijează forțele de frecare. Ce valoare trebuie să aibă forța F, pentru ca planul înclinat și căruciorul să se miște împreună fără alunecare? Unghiul de înclinare a planului este α.

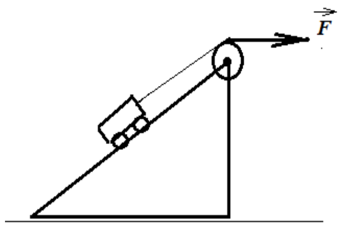


Fig. 1.

2. Într-un ceainic electric se află apă. Fiind încălzită, peste 10 minute apa începe să fiarbă. Peste cît timp apa se va transforma complet în vapori.

3. În figură este prezentată schema unei porţiuni de circuit electric care constă din 4 rezistenţe egale R şi un condensator C. Determinaţi rezistenţa sectorului a-b al circuitului conectat la o sursă de curent continuu.

4. Un corp se mişcă în direcţia axei X. Utilizând graficul dependenţei acceleraţiei corpului de timp prezentat în fig.3, determinaţi drumul parcurs de corp în 5 s. Viteza iniţială a corpului este egală cu zero.

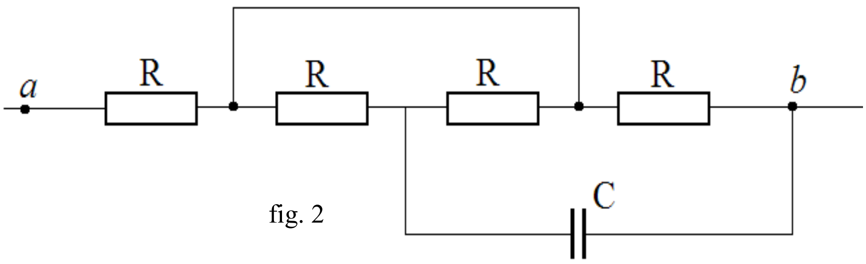


fig. 2

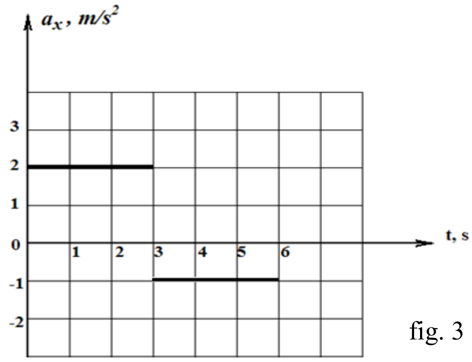


fig. 3

Clasa a XI– a

1. Să se determine cu ce forţă un inel omogen de masa M şi raza R acţionează asupra unei bile de masă m situată la distanţa h de la centrul inelului pe perpendiculara coborâtă pe planul inelului şi care trece prin centrul lui. Dimensiunile bilei se vor neglija.

2. Într-o maşină termică, în care în calitate de corp de lucru este utilizat un gaz monoatomic ideal, se efectuează procesul ciclic prezentat în fig. 1. Volumul maximal în acest proces este de n = 3 ori mai mare

decît cel minimal. Să se determine randamentul acestei maşini termice.

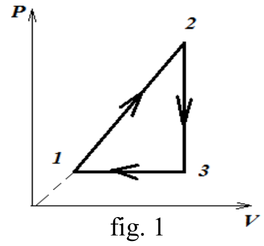


fig. 1

3. Câte procente din cantitatea de căldură, transmisă unui gaz ideal într-un proces isobar, se cheltuie pentru variaţia energiei interne a acestui gaz?

4. Un condensator este conectat la o sursă de curent continuu. La conectarea în paralel a rezistorului de R=15 Ω cu acest condensator, sarcina electrică a lui se micşorează de n=1,2 ori. Determinaţi rezistenţa interioară a sursei de curent.

Clasa a XII– a

1. Într-un cîmp magnetic omogen, care are inducţia magnetică , $\vec{B}$ orientată vertical în jos, se roteşte într-un plan orizontal împotriva acelor de ceasornic o bilă de masa m, suspendată de un fir de lungime l (*pendul conic*). Unghiul de abatere al firului de la verticală α, viteza bilei este egală cu v (fig. 1). Determinaţi sarcina bilei.

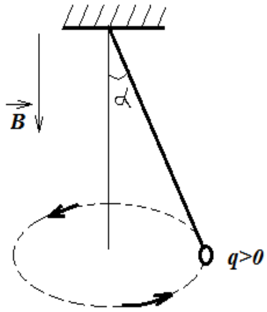


fig. 1

2. Pragul roşu al efectului fotoelectric pentru substanţa din care este confecţionat catodul λ_0=290 nm. La radiaţia catodului cu lumină, lungimea de undă a căreia este λ, fotocurentul dispare la tensiunea U=1,9 V. Determinaţi lungimea de undă λ.

3. Tabloul de interferenţă „Inelele lui Newton” se observă în lumina monocromatică reflectată, lungimea de undă a căreia este λ=0,63 μm. Interferenţa are loc în spaţiul dintre lentila convexă şi plăcuţa plană de sticlă completat cu benzol. Suprafaţa plană a lentilei este paralelă plăcuţei de sticlă. Determinaţi raza primului inelul interior întunecat, dacă raza de curbură a lentilei este R=10 m şi indicele de refracţie a lentilei şi a plăcuţei sunt egali şi mai mare decât indicele de refracţie a benzolului (n=1,5). Lumina cade după normală pe plăcuţă (fig. 2).

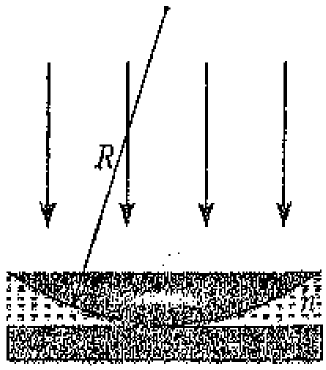


Fig. 2.

4. Pe un inel de raza R uniform este distribuită sarcina Q. Determinaţi intensitatea câmpului electric şi potenţialul în centrul inelului şi în punctul care se află la distanţa h de la centrul inelului pe perpendiculara pe planul inelului.

5. Într-un vas cilindric, sub piston, se află un mol de gaz ideal monoatomic. Masa pistonului este egală cu M, aria suprafeţei S. Ce cantitate de căldură trebuie să-i fie comunicat gazului într-o unitate de timp pentru ca pistonul să se mişte uniform în sus cu viteza v? Presiunea atmosferică este p_0. Frecarea dintre piston şi pereţii vasului se neglijează.

Referinţe bibliografice

Квант. Научно-популярный Физико-математический журнал для школьников и студентов, Москва. ISSN 0130-2221.
Физика в школе. Научно-методический журнал, Москва. ISSN 0130-5522.
Evrica. Revista de Fizică, Brăila. ISSN 1220-4935.
А.А. Леонович. Физический калейдоскоп. «Квантум». Приложение к журналу «Квант», Москва, 1994, 192 с. ISBN 5-85848-003-1.
Физика. Научно-методический журнал для учителей физики, астрономии и естествознания, Издательский дом «Первое сентября», Москва. ISSN 2077-0049.
А.А. Леонович. Физический калейдоскоп. Приложение к журналу «Квант», Москва, Издательство МЦНМО, 2012, 192 с. ISBN 978-5-4439-0035-3.

Prof. Victor Obreja vă întreabă

Răspuns la testul nr. 29

1. În limba română traducerea este: Amplificarea Luminii prin emisie Stimulată de Radiații;
2. Domnule ofițer veți ajunge un mare conducător de oști;
3. Regina Maria.

continuare din coperta doi

...Simplu sunt fericit că sunt viu şi pot să scriu această notă. Și să ştiu că aş putea călători fără să am nevoie de bilet de avion, de vapor sau de tren, că sunt mai rapid să-mi dedic afecţiunea mea şi nu plătesc excesul de bagaj.

Sunt atât de fericit să-mi deschid mail-urile şi să citesc mesajele prietenilor mei, mă simt fericit de faptul că trimiţându-mi un mail şi-au amintit că exist şi prin el mi-au dat un salut de prietenie.
Mă umplu de bucurie să pot întâlni acest frumos sentiment pentru lucruri atât de vulgare, sau banale pentru unii ... dar atât de speciale pentru mine.

Probleme propuse pentru gimnaziu

1. Un vas paralelipipedic conţine un strat de apă cu volumul V = 320 cm^3 şi înălţimea h = 5 cm. Se scufundă în apă 9 cuburi identice din aluminiu şi, astfel, înălţimea apei creşte cu h_1 = 1 cm. Dacă se mai scufundă un cub din sticlă, cu latura dublă faţă de latura unui cub din aluminiu, înălţimea apei creşte cu h_2 = 1 cm. Densitatea apei este ρ_1 = 1 g/cm^3, a aluminiului ρ_2 = 2,7 g/cm^3, iar a sticlei este ρ_3 = 2,5 g/cm^3. Se cere: a) aria suprafeţei de sprijin a stratului de apă; b) lungimea laturii cubului din aluminiu; c) masa de apă ce mai trebuie adăugată în vas pentru ca acesta să se umple (iniţial vasul era umplut pe jumătate); e) masa vasului plin, dacă vasul gol cântăreşte 155,2 g.

R: *S = 64 cm^2; l = 2 cm; l' = 4 cm; m = 192 g; m' = 1 kg.*

2. Un obiect din aluminiu (ρ_{Al} = 2,7 g/cm^3) de formă paralelipipedică are dimensiunile: 5 cm, 3 cm şi 2 cm. Pentru a-l cântări s-au folosit următoarele mase marcate: una de 50 g, una de 2 g şi două de câte 1 g fiecare. a) Arătaţi că obiectul conţine o cavitate; b) Calculaţi volumul cavităţii; c) Calculaţi masa obiectului, cavitatea fiind umplută cu mercur (ρ_{Hg} = 13,6 g/cm^3).

R: *$m_1 > m_2$; V_g = 10 cm^3; m_1 = 190 g.*

3. Un elev are o bucată de ţeavă din aluminiu cu peretele foarte subţire şi doreşte să determine grosimea acestuia. El procedează astfel: cântăreşte ţeava şi găseşte 10,8 g; măsoară lungimea ei şi găseşte 8 cm; înfăşoară în ea o sfoară subţire lungă de 1,5 m şi numără 15 spire (înfăşurări complete). Calculaţi grosimea căutată. Se cunoaşte ρ_{Al} = 2700 kg/m^3.

R: *h = 0,5 mm (descrieţi mersul lucrării).*

4. Unul din dispozitivele unei instalaţii cuprinde două plăci din oţel, cu dimensiunile: 6 cm, 4 cm şi 0,5 cm. Plăcile sunt prinse prin intermediul a două şuruburi identice, cu secţiunea transversală 1 cm^2 fiecare. Procesul tehnologic impune ca dispozitivul să nu depăşească m_1 = 186 g. a) Argumentaţi prin calcule că nu pot fi folosite şuruburi din oţel; b) Dacă se folosesc şuruburi din aluminiu, dispozitivul are masa m_2 = 182,4 g; determinaţi volumul unui şurub (împreună cu piuliţa); c) Verificaţi prin calcule posibilitatea folosirii unor şuruburi din zinc. Se cunosc densităţile: $\rho_{oțel}$ = 7,8 g/cm^3; ρ_{Al} = 2,7 g/cm^3; ρ_{Zn} = 7,15 g/cm^3.

R: *$m_3 > m_1$; V_A = 2 cm^3; $m_4 > m_1$; nu pot fi folosite.*

5. Unui laborator i s-au livrat 5 l alcool etilic cu eticheta „Alcool etilic pur". La prima verificare s-a constatat că el cântăreşte, fără ambalaj, 4,2 kg. Se cere: a) stabiliţi dacă alcoolul este pur; b) determinaţi natura lichidului folosit pentru diluare, dacă masa acestuia este de 3,2 ori mai mică decât masa iniţială a alcoolului pur; c) calculaţi volumul lichidului amestecat cu alcoolul. Densitatea alcoolului pur este 800 kg/m^3.

R: *$\rho > \rho_1$, ρ_1 = densitatea alcoolului; $\rho > \rho_2$ = 1 g/cm^3 (apă); V = 1 dm^3.*

6. Unui elev i se cere să găsească densitatea uleiului, pe cale experimentală. Pentru aceasta, determină pe rând: m_1 – masa unui pahar gol; m_2 – masa paharului plin cu apă ($\rho_{apă}$ = 1000 kg/m^3); m_3 – masa paharului plin cu ulei. a) Găsiţi o relaţie pentru calcularea densităţii uleiului, cunoscând m_1, m_2 şi m_3; b) Calculaţi densitatea uleiului dacă m_1 = 30 g, m_2 = 50 g, m_3 = 46 g.

R: $\rho_2 = \rho_1 \dfrac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1}$; $\rho_2 = 800\ kg/m^3$

7. Un corp are volumul V = 20 cm^3 şi se agaţă pe rând de două resorturi suspendate. Primul are constanta elastică k_1 = 44,5 N/m şi se alungeşte cu Δl_1 = 4 cm, iar al doilea are constanta elastică necunoscută şi se alungeşte cu Δl_2 = 5 cm. Se cere: a) constanta elastică a celui de al doilea resort; b) să stabiliţi din ce material este făcut corpul. Se consideră g = 10 N/kg.

R: *k_2 = 35,6 N/m; ρ = 8900 kg/m^3.*

8. Două dinamometre identice au masele m_1 = m_2 = 20 g şi se agaţă unul de altul. De dinamometrul inferior se suspendă un corp cu masa m = 80 g. Se consideră g = 10 N/kg. Se cere: a) valoarea indicată de fiecare dinamometru; b) alungirea fiecărui dinamometru. Constanta elastică a fiecărui dinamometru este k = 20 N/m.

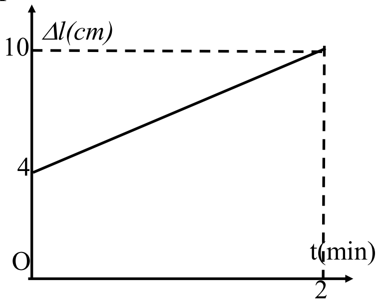
R: *G_1 = 0,8 N; G_2 = 1 N; Δl_1 = 4 cm; Δl_2 = 5 cm.*

9. Un cub din stejar (ρ = 800 kg/m^3) are latura 5 cm şi este arnat de cârligul unui dinamometru. Se cere: a) valoarea indicată de dinamometru; b) constanta elastică a dinamometrului, dacă arcul lui se alungeşte 4 cm; c) să precizaţi cât va indica un alt dinamometru, deformat de acelaşi cub, dacă arcul său se alungeşte dublu. Se dă g = 10 N/kg.

R: *G = 1 N, K = 25 N/m, G' = 1 N.*

10. Un arc are constanta elastică k = 554 N/m şi este aşezat în poziţie verticală pe o suprafaţă orizontală. Aria spirelor este suficient de mare, astfel încât pe el să se poată aşeza un vas gol, cu masa m = 216 g, fără să se răstoarne. Înălţimea vasului este h = 8 cm, iar baza este un pătrat cu aria A = 250 cm^2. Se toarnă apă în vas şi se constată că acesta se umple cu 2 L, iar distanţa dintre suprafaţa orizontală şi vas este tot timpul orizontală. Se consideră g = 10 N/kg. Se cere: a) să stabiliţi materialul din care este făcut vasul; b) să calculaţi lungimea arcului nedeformat; c) să trasaţi graficul dependenţei comprimării arcului de forţa deformatoare. ***R:*** *$\rho = 2{,}7\ g/cm^3$, $l_0 = 8$ cm.*

11. Un recipient gol are masa m = 200 g. Agăţat de un dinamometru, produce acestuia o deformare. Se toarnă apă în recipient, în jet uniform şi subţire, până se umple. În *figura alăturată* este redată alungirea dinamometrului pe durata turnării apei. Se cer următoarele:



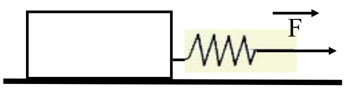
a) ce şi cât a indicat dinamometrul; b) constanta elastică a resortului dinamometrului; c) volumul interior al recipientului; d) masa apei turnate în fiecare secundă. Se consideră: $\rho_{apă}$ = 1 g/cm^3, g = 10 N/kg.

R: *G = 2 N; K = 50 N/m;*
V = 300 cm^3; D_m = 2,5 g/s.

12. Se suspendă un resort cu constanta elastică k_1. La capătul inferior se suspendă un alt resort cu constanta elastică k_2. De capătul liber se agaţă un corp cu greutatea G. Calculaţi alungirea ansamblului celor două resorturi. Aplicaţie numerică: k_1 = 40 N/m, k_2 = 60 N/m, G = 3 N.

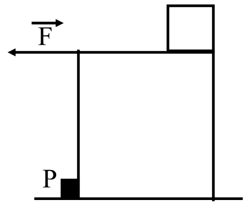
R: *Δl = 0,125 m.*

13. Un corp paralelipipedic din lemn, cu o faţă acoperită cu o placă metalică, se aşează pe un suport orizontal pe una dintre feţele neacoperite (un astfel de corp găsiţi în trusa de fizică pentru gimnaziu). Se trage orizontal, cu viteză constantă, prin intermediul unui arc elastic şi se constată că acesta se deformează cu Δl_2 = 4,8 cm *(figura alăturată).* Se aşează apoi paralelipipedul pe faţa metalică (coeficientul de frecare μ_1 = 0,10) şi se acţionează din nou asupra corpului, deturnând alunecarea uniformă a acestuia. În acest caz, arcul se deformează cu Δl_1 = 4 cm. Determinaţi coeficientul de frecare μ_2. ***R:*** *μ_2 = 0,12.*



14. O bară rigidă are montat un cârlig la unul dintre capete şi o contragreutate care se poate deplasa până la celălalt capăt. Între cârlig şi contragreutate se aşează un punct de sprijin prevăzut cu un mâner. a) Descrieţi cum se poate determina masa unui corp cu acest dispozitiv; b) Găsiţi masa contragreutăţii, dacă corpul de cântărit are 5,5 kg, iar distanţa dintre mâner şi punctul unde este montat cârligul este de 12 ori mai mică decât lungimea tijei. ***R:*** *m = 0,5 kg.*

15. Un corp în formă de cub are masa m = 100 kg şi este aşezat pe o suprafaţă orizontală, prevăzută cu un prag P *(vezi figura!).* Pragul înlesneşte rotirea cubului în jurul unei muchii inferioare. În planul feţei superioare, acţionează o forţă F = 535 N ce are punctul de aplicaţie la mijlocul laturi. Pentru a împiedica rotirea, se aşează pe el un alc cub cu latura de n = 4 ori mai mică decât latura cubului mare. Cubul mic este aşezat pe marginea cubului mare şi este simetric faţă de colţurile acestuia. Se consideră g = 10 N/kg. a) Arătaţi că, în absenţa cubului mic, cubul mare se răstoarnă; b) Aflaţi masa minimă a cubului mic necesară pentru a împiedica răsturnarea. ***R:*** *$M_1 > M_2$, m' = 4 kg.*



16. O bară rigidă, cu secţiunea transversală constantă, este folosită ca pârghie de genul I pentru ridicarea cu viteză constantă a unui corp de masă m. Dacă se neglijează greutatea pârghiei, obţinem pentru forţa activă o valoare, iar dacă se ţine cont de greutatea acesteia, obţinem altă valoare. Raportul celor două valori este k. Să se determine masa corpului ridicat. Raportul braţelor pârghiei este n, iar braţul forţei rezistente are masa m1. Aplicaţie numerică: k = F/F' = 1,2, n = l_2/l_1 = 4, m_1 = 2 kg. ***R:*** *m = 90 kg.*

17. Pentru a ridica un cub pe un plan înclinat prin alunecare, se foloseşte o forţă activă F = 12 N. Corpul este deplasat cu viteză constantă, apasă asupra planului cu o forţă N = $10\sqrt{3}$ N, iar coeficientul de frecare este $\mu = 0{,}2/\sqrt{3}$. Aflaţi: a) masa cubului; b) presiunea exercitată de către cub pe planul înclinat, dacă materialul cubului are densitatea ρ = 2 g/cm^3; c) unghiul planului înclinat.

R: *m = 2 kg; p = $1000\sqrt{3}$ Pa; $\alpha = 30°$.*

18. Un corp cu greutatea G = 50 N, este menţinut în echilibru, pe rând, pe trei plane înclinate. Toate au aceeaşi înălţime, iar unghiurile sunt $\alpha_1 = 30°$, $\alpha_2 = 45°$ şi $\alpha_3 = 60°$. Se cere: a) descompuneţi forţa de greutate a corpului, pe cele trei plane înclinate; b) interpretaţi rezultatele obţinute la punctul a); c) valorile forţelor de apăsare asupra planelor înclinate.

R: *$F_1 = 25\sqrt{3}$ N, $F_2 = 25\sqrt{2}$ N, F_3 = 25 N.*

Dumitru BACRĂU, Probleme de Fizică pentru elevii claselor VI - VIII

19. Intensitatea curentului pe o porţiune de circuit creşte uniform în timp de 6 s de la zero până la 1,5 A. Construiţi graficul dependenţei intensităţii curentului de timp şi, pe baza lui, calculaţi sarcina electronilor ce trec prin secţiunea transversală a conductorului în acest timp.

R: *q = 4,5 C.*

20. Valoarea maximă pe care o poate măsura un ampermetru este I_{max} = 3 A. Scala are N = 30 de diviziuni. Introdus în circuit, acul indicator arată diviziunea N_1 = 25. Să se afle intensitatea curentului electric. Aceeaşi cerinţă pentru cazul în care I_{max} = 0,01 A, N' = 100 diviziuni N'$_1$ = 72 diviziuni. **R:** *I = 2,5 A, I' = 7,2 mA.*

21. Un generator electric efectuează un lucru mecanic egal cu 15 J pentru deplasarea sarcinii de 10 C pe întregul circuit. Calculaţi tensiunea electromotoare a generatorului. **R:** *E = 1,5 V.*

22. Ce sarcină elecrică a traversat secţiunea unui conductor, dacă pentru deplasarea ei s-a consumat un lucru mecanic de 20 mJ când la bornele conductorului a fost aplicată tensiunea de 12 V? Daţi rezultatul în mC. **R:** *q = 20 mC.*

23. Ce fracţiune din t.e.m. a sursei este reprezentată de tensiunea interioară, dacă lucrul mecanic efectuat pentru deplasarea unei sarcini electrice pe întregul circuit este egal cu L_1 = 24 J, iar pe circuitul exterior este L_2 = 22 J?

R: *u/E = 0,083.*

24. Calculaţi lucrul mecanic efectuat pentru deplasarea unei sarcini de 2 μC pe circuitul interior al generatorului, dacă se cunoaşte tensiunea electromotoare a acestuia E = 12 V şi tensiunea la bornele lui, U = 10 V. Exprimaţi rezultatul în μJ.

R: *L = 4 μJ.*

25. Calculaţi tensiunea la bornele generatorului, cunoscând tensiunea electromotoare a acestuia, E = 9 V şi lucrul mecanic efectuat pentru deplasarea unui număr de 10^{16} electroni pe circuitul interior, L = 1,6 mJ. **R:** *U_b = 8 V.*

26. Lucrul mecanic efectuat în circuitul exterior al unui generator este egal cu L = 6,72 kJ. Ştiind că prin circuit trece curentul cu intensitatea I = 2 A timp de două minute şi că tensiunea interioară reprezintă f = 0,125 din tensiunea de la borne, să se afle tensiunea electromotoare a generatorului.

R: *E = 31,5 V.*

27. Un voltmetru măsoară tensiunea dintre două puncte ale unui circuit. Scala gradată are 150 de diviziuni şi domeniul de măsurare este de 3 V. În timpul măsurării, acul indică diviziune 120. Cât este tensiunea măsurată? **R:** *U = 2,4 V.*

28. Prin spirala unei plite electrice trece timp de o oră sarcina egală cu 9,72 kC. Aflaţi: a) intensitatea curentului electric; b) lucrul mecanic efectuat în acest timp dacă tensiunea la bornele plitei este de 200 V. **R:** *I = 2,7 A, L = 2,14 · 10^6 J.*

29. Cât este rezistenţa electrică a unui fir de feronichel cu diametrul de 0,5 mm şi lungimea de 2 m? **R:** *R = 8,2 Ω.*

30. Calculaţi lungimea unui fir din cupru cu secţiunea de 1 mm^2, dacă rezistenţa lui este de 1 Ω.

R: *l = 58,8 m.*

31. Un fir metalic de lungime 2 m are diametrul de 0,2 mm. Calculaţi rezistivitatea metalului ştiind că rezistenţa electrică a firului este de 58 Ω.

R: *ρ = 91 · 10^8 Ωm.*

32. Cât este greutatea unei sârme din cupru cu lungimea de 1 km, dacă rezistenţa ei este de 8,9 Ω?

R: *G = 175 N.*

33. Un conductor din cupru cu diametrul D = 2 mm cântăreşte 6 kg. Aflaţi rezistenţa electrică a conductorului. **R:** *R = 1,16 Ω.*

34. Un fir are rezistenţa electrică R1 = 2560 Ω. Un alt fir, din acelaşi material, are diametrul de 4 ori mai mare şi greutatea dublă faţă de primul. Ce rezistenţă va avea? **R:** *R = 20 Ω.*

35. O linie electrică realizată din fir metalic cu diametrul de 1 mm are rezistenţa electrică de 20 Ω pe kilometru. Cât va fi rezistenţa electrică a unei linii lungă de 10 km, făcută din fir de aceeaşi natură dar cu diametrul de 2 mm? **R:** *R_2 = 50 Ω.*

36. Un fir telegrafic cu secţiunea de 1 mm^2 prezintă o rezistenţă electrică de 17 Ω pe kilometru; cât va fi rezistenţa electrică a unui fir din acelaşi material dacă acesta are lungimea de 4 km şi secţiunea de 2 mm^2? **R:** *R_2 = 34 Ω.*

37. Doi conductori, unul din cupru şi altul din aluminiu, au aceeaşi lungime şi rezistenţă. De câte ori conductorul din cupru este mai greu decât cel din aluminiu? **R:** *G_{Cu}/G_{Al} = 2.*

38. Un conductor din cupru şi altul din aluminiu au mase şi rezistenţe electrice egale. Care conductor este mai lung şi de câte ori?

R: *l_2/l_1 = 1,4.*

39. Câte spire din sârmă de Ni-Cr cu diametrul d = 1 mm trebuie utilizate în realizarea unei bobine de rază a = 2,5 cm cu rezistenţa electrică R = 40 Ω.

R: *N = 200 spire*

40. Printr-un conductor trece curentul cu intensitatea de 0,20 A, când la capetele lui diferenţa de potenţial este de 7,0 V. Cu cât este egală rezistenţa electrică a conductorului?

R: *R = 35 Ω.*

41. Printr-un fier de călcat trece un curent cu intensitatea de 700 mA ce transportă o sarcină electrică Q = 3000 C. Să se afle: a) rezistenţa electrică, dacă tensiunea este U = 220 V; b) cât timp a funcţionat fierul. **R:** *R = 314,3 Ω, t = 1,19 h.*

42. Să se afle intensitatea curentului dintr-un conductor de oţel cu diametrul de 10 m şi secţiunea de 2 mm^2 căruia i se aplică tensiunea de 12 mV.

***R:** I = 20 mA.*

43. Calculaţi tensiunea care există la capetele unui fir din Ni-Cr cu diametrul de 0,5 mm şi lungimea de 2 m, când este parcurs de un curent de 1,5 A. ***R:** U = 15,3 V.*

44. Tensiunea la capetele unui conductor lung de 100 m şi cu secţiune S = 0,05 mm^2, este 200 V. Din ce material este alcătuit conductorul şi cât este rezistenţa lui, ştiind că în timp de 4 minute şi 16 secunde trec prin conductor $32 \cdot 10^{20}$ electroni?

***R:** $\rho = 5,5.10^{8}$ Ωm, R = 110 Ω.*

45. Cât este lungimea unui conductor din aluminiu cu secţiunea de 0,48 mm^2, dacă prin acesta trece o sarcină electrică de 21620 coulombi în 6 ore şi 20 secunde, sub o tensiune de 220 V?

***R:** l = 3788 m.*

46. La capetele unui conductor din cupru cu lungimea de 0,2 m şi secţiunea de 0,8 mm^2 se aplică o tensiune de 3,4 V. Câţi electroni trec prin conductor într-un minut? ***R:** $N = 3 \cdot 10^{23}$ electroni.*

47. O bobină este alcătuită din N = 400 spire, fiecare spiră având un diametru de 1,5 cm. a) Ştiind că firul este din cupru şi are secţiunea S = π mm^2, să se afle rezistenţa electrică a bobinei; b) Ce tensiune trebuie aplicată la capetele bobinei pentru ca prin ea să treacă un curent continuu de 4 A?

***R:** R = 1,02 Ω, U = 4,08 V.*

48. Un fir din constantan, omogen, de secţiune constantă, are lungimea |AB| = 2 m. Când este parcurs de un curent electric cu intensitatea de 0,5 A, tensiunea între punctele A şi B este 4 V. Cât este tensiunea între punctul A şi punctul C, dacă acesta din urmă este situat între punctele A şi B, la 50 cm de A? ***R:** U' = 1 V.*

49. Pentru deplasarea sarcinii electrice q = 20 C printr-un reziszor cu R = 0,5 Ω se efectuează un lucru mecanic L = 100 J. Să se afle cât timp a trecut prin conductor curent electric. ***R:** t = 2 s.*

50. Un voltmetru conectat la bornele unui generator indică 3 V. Când generatorul este conectat la un rezistor cu rezistenţa electrică de 2,5 Ω, diferenţa de potenţial la borne scade la 2 V. Calculaţi rezistenţa interioară a generatorului.

***R:** r = 1,25 Ω.*

51. Rezistenţa interioară a unui generator este de 1 Ω. La bornele lui se conectează un rezistor cu rezistenţa de 7 Ω, iar curentul debitat are intensitatea de 1,5 A. Cât este t.e.m. a generatorului?

52. T.e.m. a unei baterii este de 4,5 V. Când la bornele ei este conectat un rezistor cu rezistenţa de 2,1 Ω, intensitatea curentului este de 1,5 A. Calculaţi rezistenţa electrică interioară a bateriei.

***R:** r = 0,9 Ω.*

53. Să se calculeze intensitatea curentului debitat de un element galvanic (t.e.m. – 1,5 V, rezistenţa interioară – 0,5 Ω) când la bornele lui este conectat un rezistor cu rezistenţa de 5 Ω.

***R:** I = 0,27 A.*

54. Voltmetrul conectat la bornele bateriei cu E = 120 V şi rezistenţa interioară r = 50 Ω indică U = 118 V. Cât este rezistenţa interioară a voltmetrului? ***R:** R_v = 2950 Ω.*

55. Un generator are t.e.m. de 6 V şi rezistenţa interioară de 0,5 Ω. El este conectat la un conductor de rezistenţă 1,9 Ω. Cât este intensitatea curentului şi tensiunea la borne?

***R:** I = 2,5 A; U_b = 4,75 V.*

56. Generatorul cu E = 1,5 V este închis printr-un rezistor cu R = 3 Ω. Circuitul este străbătut de curentul I = 0,15 A. Aflaţi curentul de scurtcircuit.

***R:** I_{SC} = 0,21 A.*

57. O baterie cu rezistenţa internă r = 12 Ω alimentează un reostat. Dacă se dublează rezistenţa iniţială a reostatului, tensiunea la bornele sale creşte de 6/5 ori. Să se afle valoarea rezistenţei iniţiale a reostatului şi raportul intensităţilor curenţilor între cele două situaţii.

***R:** R = 4 Ω, I/I' = 5/3*

58. Tensiunea la bornele bateriei ce alimentează un circuit electric este U = 20 V. Dacă rezistenţa circuitului electric exterior al bateriei se micşorează de n = 3 ori atunci intensitatea curentului din circuit creşte de m = 1,2 ori. Ce valoare are tensiunea la bornele bateriei după modificarea rezistenţei circuitului exterior?

***R:** U' = 8 V.*

59. Într-un circuit a cărui rezistenţă exterioară este egalp cu 4 Ω, o baterie debitează un curent cu intensitatea de 0,2 A. Dacă rezistenţa exterioară scade la 0,7 Ω, intensitatea devine 0,5 A. A) Calculaţi rezistenţa interioară şi t.e.m.; b) Cât este curentul de scurtcircuit?

***R:** r = 1,5 Ω, E = 1,1 V, I_{SC} = 0,73 A.*

60. Prin bateria de rezistenţă internă r = 2 Ω şi t.e.m. E = 12 V trece curentul cu intensitatea I = 1 A. Cu cât va fi egală diferenţa de potenţial la bornele bateriei dacă rezistenţa exterioară se măreşte cu ΔR = 8 Ω? ***R**: U = 10,8 V*

Prof. Rodica LUCA, Iaşi,
Probleme de Fizică pentru Gimnaziu

Culorile în arta populară tradiţională din Maramureş

Prof. dr. Viorica CHIORAN,
Scoala Gimnaziala nr.4, Poienile de sub Munte, Maramureş

Lucrarea prezintă câteva aspecte ale modului inteligent în care creatorul popular din Maramureş a folosit culorile pentru a realiza opere autentice şi de o valoare inestimabilă, unele fiind incluse în patrimoniul UNESCO. Fie că este vorba de folosirea culorilor în pictură (pe sticlă, pe lemn, în locaşuri de cult, tablouri) fie că este vorba de folosirea culorilor în confecţionarea articolelor vestimentare (produse exclusiv în casă) rezultatul încântă ochiul, inima şi mintea privitorului, astfel Maramureşul devine brand cultural pentru arta vestimentară tradiţională şi nu numai.

1. Şcoala de pictură de la Baia Mare

- a fost o mişcare artistică infiinţată în 1896, în perioada Belle Époque, un fenomen cultural complex şi unic, concretizat prin peste 250 de lucrări semnate de 90 de plasticieni care au activat în Centrul Artistic Baia Mare din 1896 până în prezent 2017.

Fig.1. Peisaj „Poiana cu narcise", Tomnatec- Sehleanu

2. Limbajul optic: „limbajul albastrului"

Albastrul din Maramureş folosit în arta religioasă, este culoarea veşmântului Fecioarei Maria (reprezentată în albastru lapis lazuli, pigment mai scump decât foiţa de aur) şi culoarea Divinităţii, prin asociere cu albastrul infinit al Cerului. Valoarea socială, artistică şi culturală a culorii albastre poate fi observată analizând suportul care o transmite.

Fig.2. Lacul „Vinderelul" Munţii Maramureşului

Casele „mnieruite" (fig.3)

Până în a prima jumătate a secolului al XX-lea, în satele din Maramureş, exteriorul şi interiorul caselor se zugrăvea cu „mnieriu", o nuanţă de albastru - indigo obţinută iniţial din coloranţi naturali (viorele) şi cu aceaşi culoare se vopseau lâna şi ţesăturile cu motive populare.

Fig.3. Casa „mnieruită"

Biserica „Sf. Parascheva" din Deseşti (construită pe la 1770) datorită întregului armonios şi picturilor bine păstrate, a fost inclusă pe Lista Internaţională a Moştenirilor UNESCO. „Săgeata" turnului bisericilor maramureşene sugerează aspiraţia creştinilor spre cer, spre Divinitate.

Fig.4. Biserica din Deseşti

Medalioanele de pe pereţii bisericii, sunt zugrăvite cu roşu, verde, ocru-brun şi albastru. Nuanţele de albastru: de la albastru-oţel (grizat), la albastru intens, ultramarin şi indigo, cu un aspect natural obţinute din amestecuri vegetale (rapiţă, piatră de brâie - pigment indigofer) cu piatră vânătă (sulfatul de cupru), după reţete de mult pierdute.

Fig.5. Medalioanele de pe pereţii bisericii

În ***satul Săpânţa din Maramureşul istoric***, lemnul sculptat şi prelucrat artistic a căpătat valenţe noi prin pictare. *Albastrul de Săpânţa* este un albastru intens, energic, din familia ultramarinului, care are proprietatea de a electriza celelalte culori utilizate: galbenul, roşul, verdele, albul şi negrul. Din anul 1935 este spectacol de culoare, *un* adevărat brand cultural.

Fig.6. „Cimitirul vesel” de la Săpânţa

3. Maramureș, brand cultural pentru arta vestimentară tradițională

Trecând prin satele maramureșene într-o zi de sărbătoare, ai privilegiul să asiști la un spectacol ad-hoc de “poezie vestimentară” și culoare, oferit gratuit de localnici (fără a fi ostentativ sau comercial).

În trecut modelele și gama coloristică erau conservate de către fiecare comunitate, alcătuind un specific local prin care se transmiteau mesaje cu ajutorul unor simboluri. Elementul cromatic predominant juca un rol decisiv în identificarea zonei de proveniență, mai ales în cazul zadiilor care erau galben sau verde pentru Valea Marei, portocaliu pentru Valea Vișeului, roșu pentru Valea Izei, fiecare în alternanță cu dungi negre.

Fig.7. Poezia vestimentară

Fig.8. Culorile portului din Poienile de sub Munte

Bibliografie

[1].http://www.descopera.org/maramuresul-arta-populara-la-superlativ
[2].https://ro.wikisource.org/wiki/Maramure%C8%99_brand_cultural/Arta_vestimentar%C4%83_tradi%C8%9Bional%C4%83.
[3].ziarulfaclia.ro/despre-limbajul-albastrului-in-cultura-populara-din-transilvania-si-valentele-sale-europene/

Din viața și opera marilor

Dimitrie Grecescu - botanist român (1841-1910)

Ion Ceaușescu, Gheorghe Mohan

S-a născut la 15 iunie 1841, în comuna Cerneți, nu departe de Turnu-Severin, oraș în care a urmat liceul. Se înscrie la Școala națională de medicină și farmacie din București.

Sub directa îndrumare a profesorului dr. Carol Davila, în timpul excursiilor de cunoaștere a plantelor medicinale din flora spontană, efectuate în jurul Bucureștiului, el a recoltat un bogat material floristic și a alcătuit un ierbar propriu.

Dându-și seama că Dimitrie Grecescu manifestă aptitudini deosebite pentru studiul plantelor și înclinație pentru desen, dr. C. Davila i-a recomandat să-și cultive această însușire, sub îndrumarea pictorului Theodor Aman, fapt care i-a servit, mai apoi, în cariera sa de naturalist.

În anul 1863, obține odată cu diploma de licențiat în medicină și farmacie și dreptul de liberă practică a medicinii în țară.

În anii 1862-1863, predă onorific la Şcoala naţională de medicină şi farmacie un curs de botanică, fizică şi cosmografie. Intrarea oficială în învăţământ are loc la 21 noiembrie 1863, în calitate de profesor agregat pentru disciplina de ştiinţe fizice şi naturale.

Pentru a-şi desăvârşi pregătirea de specialitate, pleacă ca bursier al statului la Paris. Îmbolnăvindu-se, se întoarce în ţară şi reia cursul de botanică la Şcoala naţională de medicină, până în anul 1867. în aceeaşi perioadă este numit şi director al Grădinii botanice din Bucureşti, care aparţinea pe atunci Şcolii naţionale de medicină.

Dorinţa de a-şi perfecţiona studiile îl determină să plece din nou la Paris. În 1868 trece cu succes examenul de doctorat la Paris. În acelaşi an, câştigă în mod strălucit concursul pentru ocuparea catedrei de botanică de la Şcoala naţională de medicină şi farmacie, iar în 1880 este numit profesor definitiv la Facultatea de medicină.

Profesorul dr. D. Grecescu a depus o activitate prodigioasă, ca medic, profesor şi om de ştiinţă.
Singur, sau împreună cu studenţii, ori în tovărăşia prietenilor săi, printre care şi pictorul Nicolae Grigorescu, a efectuat numeroase excursii botanice în ţară, colectând un bogat material din flora ţării noastre care a constituit apoi materialul necesar întocmirii *„Ierbaralui florei României”*. Prin schimb cu alte grădini botanice, D. Grecescu a alcătuit şi un *„Ierbar european”*. Alături de alte colecţii, ambele ierbare au căzut pradă focului din bombardamentul din 4 aprilie 1944, fiind distruse odată cu clădirea Institutului Botanic din Bucureşti.

Ca profesor, îşi pregătea cu meticulozitate prelegerile, iar expunerile sale erau completate cu desene, executate cu multă măiestrie, ceea ce face ca materialul botanic să fie mai uşor accesibil auditoriului.

Ca director al Grădinii botanice, începând din anul 1866, a depus o muncă asiduă pentru organizarea şi îmbogăţirea ei cu material floristic valoros, din ţară şi străinătate.

Opera sa fundamentală este „*Conspectul florei României”* (1898), la care a lucrat peste 30 de ani, folosind vasta sa experienţă de cunoaştere a florei şi vegetaţiei ţării. Lucrare de o mare valoare ştiinţifică, aceasta a fost utilizată ulterior în lucrări floristice şi sistematice generale de renume mondial (Ascherson et Graebner, Synopsis d. Mitteleuropa Flora, Engler-Das Pflanzenreich, Flora României)

„*Conspectul florei României”* cuprinde descrierea a peste 3000 de specii şi varietăţi, la care se adaugă şi o scurtă caracterizare ecologică şi fitogeografică.

Alte studii însemnate sunt cele privind flora şi vegetaţia Ceahlăului (1906), a Bucegilor (1869, 1876, 1911), a munţilor Gorjului şi a Argeşului (1895), a munţilor districtului Suceava (1897), a împrejurimilor mânăstirilor Agapia, Văratec şi Neamţului (1879), a Macedoniei (1899), etc.

D. Grecescu publică şi o lucrare cu aplicaţii practice şi anume „ *Flora medicală română”* (1892), care cuprinde flora considerată sub raport glosologic, al al proprietăţilor medicale şi al geografiei plantelor medicinale indigene.

D. Grecescu, în majortatea lucrărilor sale de taxonomie, nu se mulţumeşte numai cu descrierea şi inventarierea plantelor, ci caută să găsească legăturile dintre ele, străduindu-se să explice particularităţile vegetaţiei din diferitele zone geografice, determinate de mediul înconjurător.

El are şi marele merit de a fi pus bazele fitogeografiei româneşti, descriind pentru prima dată vegetaţia, ţinând seama de factorii geografici, care au un rol hotărâtor în repartiţia speciilor.

Profesorul D. Grecescu a editat câteva cursuri de mare valoare didactică şi ştiinţifică: „*Cursul de botanică elementară”* (1866-1867), care se aflâ în biblioteca Institutului botanic din Bucureşti şi „*Cursul de botanică medicală!* (1899). Se distinge cu claritate poziţia sa materialistă, D. Grecescu respingând de pe poziţii pozitiviste teoria generaţiei spontanee.

În cursurile şi prelegerile sale ulterioare îşi însuşeşte tezele darwiniste Astfel, tratează problema originii speciilor, susţinând că, sub influenţa mediului, indivizii unor specii, „dobândesc mici modificaţiuni”, care se pot transmite şi descendenţilor.

Paralel cu munca didactică D. Grecescu a participat activ la fondarea „Societăţii ştiinţelor medicale din Bucureşti” (1878); a acţionat ca membru şi membru de onoare în cadrul „Societăţii farmaciştilor”, „Societăţii geografice” din ţară şi de peste hotare, în cadrul „Societăţii naturaliştilor din Moscova”, „Societăţii de ştiinţe matematice şi naturale din Cherbourg”, „Societăţii de botanică din Franţa” şi ca membru al „Academiei internaţionale de geografie botanică”.

Academia română l-a ales membru corespondent, în anul 1898 şi membru activ, la 4 aprilie 1907.

D. Grecescu a încetat din viaţă la 2 octombrie 1910 la Bucureşti, după o muncă ştiinţifică rodnică, de peste 43 de ani. Alături de marele botanist D. Brândză, cu care a fost contemporan, prin întreaga sa activitate dedicată cercetărilor ştiinţifice în domeniul botanicii şi muncii la catedră, D. Grecescu a deschis noi orizonturi în învăţământul universitar de specialitate. El a pus temelia ştiinţei botanice româneşti.

Probleme propuse pentru liceu

Clasa a XII-a

1. O particulă încărcată cu sarcina electrică $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C se deplasează, pornind din repaus, în lungul liniilor unui câmp magnetic omogen de intensitate E, pe distanţa d = 0,16 m. După străbaterea acestei distanţe, particula pătrunde într-un câmp magnetic uniform, perpendicular pe direcţia sa de mişcare, descriind un cerc de rază $r = 1,6/\pi$ m. Să se calculeze: a) intensitatea câmpului electric E, astfel ca viteza finală a particulei să fie $v = 1,6 \cdot 10^{7}$ m/s (masa particulei este $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg); b) inducţia B a câmpului magnetic; c) perioada de rotaţie a particulei câmpului magnetic de inducţie B. Se dă permeabilitatea vidului $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m:

R: *$E = 4,55 \cdot 10^{3}$ V/m; $B = 1,78 \cdot 10^{-4}$ T; $T = 2 \cdot 10^{-7}$ s.*

2. Un electron pătrunde într-un câmp magnetic uniform de intensitate $H = 3 \cdot 10^{3}/4$ A/m cu viteza v = 2000 km/s sub un unghi α = 30° faţă de sensul liniilor câmpului magnetic. Să se determine raza şi pasul elicei circulare pe care se deplasează electronul. ***R:*** *$R = 1,89 \cdot 10^{-2}$ M; h = 0,205 m.*

3. Un ion pozitiv pătrunde cu viteza v = 500 m/s, într-un câmp magnetic omogen de inducţie $B = (1/2\pi) \cdot 10^{-3}$ sub unghiul $\alpha_p = \pi/4$ faţă de sensul liniilor câmpului. După timpul τ = 0,6 ms, prin acelaşi loc pătrunde un ion negativ cu aceeaşi viteză v, însă sub unghiul $\alpha_n = 30°$ faţă de sensul liniilor câmpului. Masele ionilor fiind egale ($m_p = m_n = 4,8 \cdot 10^{-23}$ kg), sarcinile electrice sunt, de asemenea, egale ($q_p = q_n = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C). a) Care va fi distanţa dintre ioni în timpul t = 1,2 ms, de la pătrunderea în câmp a primului ion?; b) după cât timp cei doi ioni se vor afla în acelaşi plan perpendicular pe B?

R: *d = 1,311 m; t = 3,27 ms.*

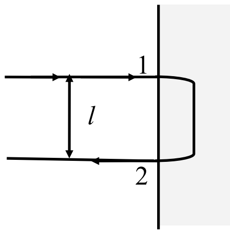
4. Un proton accelerat iniţial la o tensiune $U_a = 1$ kV intră perpendicular într-un câmp magnetic omogen de inducţie B = 0,2 T, perpendicular pe liniile de câmp magnetic. Se dau $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, $q_p = e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Să se determine viteza protonului în momentul intrării în câmpul magnetic, raza cercului pe care se va deplasa protonul şi perioada de rotaţie a protonului.

R: *$v = 4,5 \cdot 10^{5}$ m/s; R = 0,023 m; T = 0,3 ms.*

5. Distanţa dintre plăcile unui condensator plan este d = 4 cm, iar diferenţa de potenţial între plăci este U = 12 V. La ce viteză ajunge un electron care se deplasează în lungul liniilor de câmp electric pe distanţa *l* = 6 mm? Se consideră că viteza iniţială a electronului este $v_0 = 0$. Electronul are sarcina electrică $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C şi masa $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

R: *$v = 8 \cdot 10^{5}$ m/s.*

6. Un purtător de sarcină electrică accelerat la o tensiunea $U_a = 200$ V ajunge în punctul 1 *(vezi figura!)* într-un domeniu cu câmp magnetic transversal cu inducţia $B = 4 \cdot 10^{-3}$ T. Distanţa dintre punctele 1 şi 2 este *l* = 1 m. Să se stabilească sarcina specifică a purtătorului.



R: *q/m = 108 C/kg.*

7. Un fascicul de electroni intră într-un condensator, paralel cu armăturile acestuia. Parcurgând un drum de lungime *l* = 4 cm, fasciculul a fost deviat de la direcţia iniţială cu x = 2 mm. Intensitatea câmpului electric între plăcile condensatorului este E = 22,5 kV/m, iar sarcina specifică a electronului este $e/m = 1,76 \cdot 10^{11}$ C/kg. Să se calculeze viteza v_0 a electronilor în momentul intrării în condensator şi tensiunea U_a la care au fost acceleraţi. ***R:*** *$v_0 = 3,98 \cdot 10^{6}$ m/s; $\mu_0 = 45$ V.*

8. Un proton intră într-un câmp magnetic omogen de inducţie B = 0,4 T sub unghiul α = 30° faţă de sensul liniilor de câmp magnetic şi se deplasează pe o elice circulară de rază R = 0,5 cm. Masa protonului este $m = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, iar sarcina electrică este $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Să se calculeze energia cinetică a protonului. ***R:*** *$E_c = 1,2 \cdot 10^{-16}$ J.*

9. Un purtător de sarcină electrică q este accelerat până când energia cinetică este W şi apoi intră între plăcile unui condensator, paralel cu acestea, printr-un punct aflat la mijlocul distanţei dintre plăci. Sarcina electrică pe plăcile condensatorului este Q, capacitatea condensatorului este C, iar distanţa dintre armături este d. Ce lungime trebuie să aibă armăturile condensatorului, pentru ca particula să nu cadă pe suprafaţa acestora?

R: $l = \leq d\sqrt{\dfrac{2CW}{qQ}}$

10. O particulă, având sarcina electrică $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$ C intră în zona unui câmp magnetic uniform cu inducţia B = 0.665 T. Ştiind că la intrarea în zona câmpului magnetic viteza $v = 1,6 \cdot 10^{6}$ m/s a particuilei este perpendiculară pe direcţia liniilor de câmp magnetic, precum şi faptul că particula descrie, în zona câmpului magnetic, o circumferinţă de rază r = 5 cm, să se determine: a) masa particulei; b) frecvenţa de rotaţie a particulei de câmp magnetic;

c) tensiunea electrică necesară pentru a accelera particula până la viteza indicată.

***R:** m = 6,65·10^{-27} kg; ν = 5,09 MHz; U = 26,6 KV.*

11. Un fascicul format din n = 10^{16} electroni, cu viteza v = $58·10^6$ m/s, intră într-un câmp magnetic de inducţie B = 0,01 T, după o direcţie perpendiculară la liniile de câmp. Electronul are masa m = $9,1·10^{-31}$ kg şi sarcina electrică q = $1,6·10^{-19}$ C. Se cere să se calculeze: a) raza traiectoriei descrise de electroni; b) inducţia câmpului magnetic produs de fasciculul de electroni în centrul traiectoriei. Se dă $\mu_0 = \pi·10^{-7}$ H/m.

R: *$r = 2,84·10^{-3}$ m; $B = 9,92·10^{-5}$ T.*

12. Dintr-o sursă pleacă, printr-un orificiu fin, un fascicul de protoni amestecaţi cu deuteroni, accelertaţi la tensiunea U = 10 V. Fasciculul, cu viteza iniţială neglijabilă, intră perpendicular pe liniile unui câmp magnetic de inducţie B = 1 T. Se cer: a) vitezele protonilor, respectiv ale deuteronilor; b) perioadele de rotaţie în câmp megnetic; c) ce valoare trebuie să aibă tensiunea U pentru ca, după parcurgerea unui semicerc, distanţa dintre cele două fascicule să fie d = 1 mm. Se dau: $q_p = q_d = 1,6·10^{-19}$ C, $m_p = 1,67·10^{-27}$ kg; m_d = 2 mp.

R: *$v_p = 4,47·10^4$ m/s, $v_d = 3,15·10^4$ m/s.*

13. O particulă are masa m = 1 μg şi sarcina electrică q = 1 μC şi se află, iniţial, ăn repaus, Lăsată liber, se poate deplasa sub efectul propriei greutăţi şi a forţei electrice create de un câmp electric uniform orientat orizontal. Dacă direcţia de mişcare a particulei face unghiul α = 45° cu orizontala se cer: a) ecuaţia traiectoriei; b) intensitatea câmpului electric; c) acceleraţia imprimată particulei. Se neglijează frecarea cu aerul şi se dă g = 9,8 m/s^2.

R: *$y = x\,tg\alpha$; E = 9,8 V/m; a = 13,81 m/s^2*

Traian I. CREŢU, Fizică, Editura Tehnică, Bucureşti, 1991

14. Să se determine pe ce orbită viteza electronului atomului de hidrogen atinge valoarea v = 734 km/s (k). ***R:*** *k = 3.*

15. Un atom de hidrogen excitat are numărul cuantic principal n = 2. Să se calculeze valoarea energiei în starea excitată (W).

R: *$W = 16,72·10^{-19}$ J.*

16. Să se determine de câte ori se măreşte raza orbitei la atomul de hidrogen, dacă este exciotat cu o cuantă de energie W = 12,09eV(r_n/r_k).

R: *De 9 ori.*

17. La trecerea electronului, din atomul de hidrogen, de pe orbita n pe orbita k = 1, se emite o radiaţie luminoasă cu lungimea de undă λ = $102,6·10^{-9}$ m. Să se calculeze valoarea razei orbitei n(r_n). ***R:*** *r_n ?? $475·10^{-12}$ m.*

18. La trecerea electronului din atomul de hidrogen, de pe una din orbitele permise pe o alta mai apropiată de nucleu, energia atomului scade cu valoarea W_c = 1,892 eV. Să se calculeze valoarea lungimii de undă a radiaţiei emise în timpul tranziţiei (λ). ***R:*** *$\lambda = 657·10^{-9}$ m.*

Eduard Victor GUGUI, Teste de Fizică, Editura Albatros, 1980

Clasa a XI-a

1. Pe malul unui lac se produce o explozie. Un observator care se găseşte pe malul opus cu capul sub apă, aude zgomotul exploziei. Scoate imediat capul de sub apă şi aude din nou zgomotul exploziei după 10 s. Ce lăţime are lacul, dacă viteza sunetului în aer este de 340 m/s iar în apă 1450 m/s? ***R:*** *l = 4437 m.*

2. Un observator lasă să cadă o piatră într-o fântână şi după 3 s aude sunetul produs de piatră. Ştiind că viteza sunetului în aer este de 340 m/s, se cere să se calculeze adâncimea fântânii. Se va neglija rezistenţa aerului şi se va socoti g = 9,8 m/s^2. ***R:*** *h = 41,63 m.*

3. Frecvenţa oscilaţiilor unui camerton (instrument muzical de produs sunete) este f = 100 Hz. Ce frecvenţă percepe urechea unui observator dacă: a) camertonul se îndepărtează cu viteza sunetului; b) camertonul se apropie cu viteza sunetului; c) observatorul se apropie de camerton cu viteza sunetului; d) observatorul se depărtează de camerton cu viteza sunetului.

R: *f_1 = 50 Hz; $f'_1 = \propto$; Hz; f_2 = 200 Hz; f'_2 = 0.*

4. Un tren merge cu viteza de 20 m/s. El se apropie fluierând şi apoi trece de un observator care se află lângă şine. Ştiind că sirena locomotivei emite un sunet de frecvenţă f = 392 Hz, care este diferenţa dintre frecvenţa sunetelor percepute de observator când trenul se apropie şi când trenul se depărtează? (Se dă v = 340 m/s). ***R:*** *Δf = 46,3 Hz.*

5. Sirena unui vapor care se depărtează de chei emite un sunet înalt de 400 Hz. Observatorii de pe chei aud sunetul ca şi cum ar avea frecvenţa de 395 Hz. Cu ce viteză se depărtează vaporul, viteza sunetului în aer fiind v = 340 m/s? ***R:*** *u = 4,3 m/s.*

6. O sirenă instalată pe un vapor care se depărtează spre mal cu viteza de 14,16 m/s este prevăzută cu un disc care are m = 100 orificii şi turaţia n = 6,25 rot/s. Să se calculeze frecvenţa sunetului recepţionat pe mal, de un observator.

R: *f' = 625 Hz*

7. Un tub sonor are lungimea de 0,5 m. Să se calculeze frecvenţa sunetului fundamental şi frecvenţa armonicii a două superioare, în următoarele cazuri: a) tubul este deschis la ambele capete; b) tubul este închis la ambele capete; c) tubul este închis la un capăt şi deschis la celălalt (viteza sunetului în aer este de 340 m/s).

R: $f_1 = 430$ Hz; $\nu_1 = 680$ Hz; $\nu_1' = 1020$ Hz;
$f_2 = 340$ Hz; $\nu_2 = 680$ Hz; $\nu_2' = 1020$ Hz;
$f_3 = 120$ Hz; $\nu_3 = 510$ Hz; $\nu_3' = 850$ Hz.

8. Un tub deschis la capete, cu lungimea L = 0,5 m emite oscilaţii cu lungimea de undă λ = 1 m. a) Ce fel de sunet produce tubul? b) se astupă tubul la un capăt şi se cere lungimea de undă emisă de oscilaţiile produse pentru acelaşi fel de sunet.

R: *sunetul fundamental,* $\lambda = 2$ *m.*

9. Viteza sunetului într-un fir de oţel este de patru ori mai mare decât viteza sunetului în hidrogen. Cunoscând viteza sunetului în aer, v_a = 340 m/s, densitatea aerului ρ_a = 1,293kg/m^3, densitatea hidrogenului ρ_H = 0,089 kg/m^3 şi densitatea oţelului ρ = 7,8·10^3 kg/m^3, se cere să se calculeze coeficientul de elasticitate al oţelului (modulul lui Young). ***R:*** $E = 2{,}1\cdot 10^{11}$ N/m^2.

10. Într-un mediu elastic, cu modulul de elasticitate E = 6768,9·10^7 N/m^2 şi densitatea ρ = 2,7·103 kg/m^3, se propagă vibraţii cu frecvenţa de 500 Hz. Să se calculeze lungimea de undă a vibraţiilor. ***R:*** λ = 10 m/s.

11. Mişcarea arcului elicoidal este dată de ecuaţia $x = \sqrt{3}\cos 2t + \sin 2t$. Se cere: a) Să se arate că această mişcare este oscilatorie armonică şi să se determine elementele mişcării; b) care sunt elongaţia, viteza şi acceleraţia unui punct ar arcului după timpul t = π/6 [s] (amplitudinea se va considera în cm)?

R: $x = \sqrt{3}$ cm; $v = -2$ cm/s; $a = -4/\sqrt{3}$ cm/s^2

12. Pe un cărucior este fixată o bară orizontală de-a lungul căreia poate aluneca fără frecare un manşon de masă m = 1 kg. De manşon sunt legate două arcuri al căror coeficient de elasticitate comun este k = 1 kg. De manşon sunt legate două arcuri al căror coeficient de elasticitate comun este k = 100 N/m. Se imprimă brusc căruciorului o acceleraţie constantă, a = 1 m/s^2 şi se cere: a) ecuaţia de mişcare a manşonului şi elementele mişcării; b) energia cinetică a manşonului la revenirea la revenirea în poziţia de echilibru.

R: $x = \sin 10t$; $E_c = 5\cdot 10^{-3}$ J.

13. Pe o scândură se află un corp cu masa m = 1 kg. Scândura efectuează oscilaţii armonice în plan vertical, cu perioada T = 1/2 s şi amplitudinea A = 2 cm. Se cere: a) forţa de apăsare a corpului pe scândură; b) ce amplitudine A' ar trebui să aibă oscilaţiile pentru ca corpul să înceapă să sară pe scândură; c) dacă scândura oscilează într-un plan orizontal cu perioada T = 5 s, corpul începe să alunece cu o amplitudine A" = 0,6 m. Care este coeficientul de frecare dintre scândură şi corp?

R: *N = 13 N; A' = 61,25 mm,* $\mu = 0{,}1$.

14. Să se afle perioada oscilaţiilor mici libere ale unui corp de masă m, fixat la mijlocul unei coarde subţiri de lungime *l*, care trece pe după un scripete şi susţine, la capătul liber, o greutate G.

R: $T = \pi\sqrt{\dfrac{ml}{G}}$

15. O lamă elastică este prinsă cu un capăt într-o menghină. La capătul liber are o masă m = 88,2 g. Câte oscilaţii pe secundă face lama atunci când capătul ei liber se deplasează cu 5 cm sub acţiunea unei forţe F = 4,41 N? ***R:*** ν = 5 osc/s.

16. Un acrobat având masa M = 60 kg, sare de la înălţimea h = 5 m pe o placă cu masa m = 40 kg, fixată pe un resort şi rămâne acolo până la amortizarea oscilaţiilor. Dacă constanta de elasticitate a resortului este k = 9800 N/m şi se neglijează rezistenţa aerului, se cere: a) elongaţia plăcii în momentul săriturii; b) perioada oscilaţiilor plăcii.

R: *z = 0,6 m, T = 0,628 s. (G.M.F., nr. 5/1963)*

17. O masă de 10 g atârnată de un fir de cauciuc oscilează cu o perioadă de 0,2 s. Din două fire elastice de acest fel se confecţionează o praştie. Ea se întinde lungindu-se cu 40 cm. Să se calculeze la ce înălţime se va ridica o piatră de 5 g aruncată vertical în sus de această praştie, dacă întreaga energie potenţială a firelor elastice se transformă în energia potenţială a pietrei? ***R:*** $h \simeq 32$ m.

18. Un pendul simplu cu masa m = 1 kg are perioada T = 0,628 s. El este lăsat liber de la o înălţime care corespunde elongaţiei unghiulare α = 60°. Când trece prin poziţia de echilibru ciocneşte o bilă cu masa M = 0,3 kg. După ciocnire, punctul material al pendulului se ridică la înălţimea maximă h' = 8 mm. Se cere: a) viteza v cu care pendulul ciocneşte bila; b) viteza v' a pendulului cupă ciocnire; c) viteza v" imprimată bilei prin ciocnire; d) spaţiul s parcurs de bilă până la oprire, dacă coeficientul de frecare între bilă şi planul orizontal este μ = 0,05. Se va considera g = 10 m/s^2.

R: *v = 1 m/s; v' = 0,4 m/s; v'' = 2 m/s; s = 4 m.*
(Olimpiada de Fizică, 1969, clasa a X-a)

19. Un ascensor în care se află un ceasornic cu pendul, urcă vertical o înălţime h = 78,48 m cu acceleraţia constantă a_1 = 9,81 m/s^2 după care coboară imediat cu aceeaşi acceleraţie. Pendulul a fost potrivit după un altul de jos, la fel cu el şi care, în momentul pornirii, arăta ora 12 fix. Considerând acceleraţia gravitaţiei egală cu g = 9,81 m/s^2, se cere: a) lungimea pendulului; b) ora exactă în momentul reîntoarcerii ascensorului în poziţia de plecare; c) ora indicată de pendulul din ascensor în acest moment.

R: l = 0,995 m; ora 12 h 8 s; ora 12 h 5,64 s.

20. Un pendul este situat într-un bloc A la nivelul mării, unde raza Pământului este R = 6360 km şi g = 9,81 m/s^2. Se transportă pendulul în poziţia B, pe verticala A, la o altitudine h = 6360 m. Ce influenţă are asupra mersului pendulului transportarea lui din poziţia A în poziţia B?

R: În 24 ore va întârzia cu 8,6 s. (Admitere Şcoala Politehnică, Bucureşti, 1941)

21. Într-o rachetă care porneşte vertical în sus cu o acceleraţie constantă a = 39,2 m/s^2, se află un ceasornic cu pendul. De la înălţimea la care ceasornicul avansează cu 15 s faţă de un ceasornic de pe Pământ, se detaşează de rachetă un corp greu. Să se afle decalajul de timp între cele două ceasornice în momentul în care corpul greu atinge Pământul.

R: Δt = 139 s.

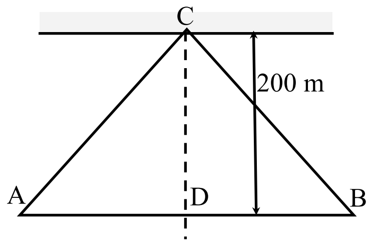
(Revista de Fizică şi Chimie, nr. 12/1965)

22. Găleata unei fântâni cu scripetele se găseşte la adâncimea de 12,8 m şi, în urma unui şoc, începe să oscileze. Să se calculeze viteza cu care este scoasă găleata afara în mişcare uniformă, dacă în timp de 6,3 s, perioada găleţii scade cu 6,28 s.

R: v = 2 m/s.

(Gazeta de Matematică şi Fizică, nr. 8/1962)

23. Doi observatori stau în punctele A şi B, egal depărtate de un zid, la distanţa de 200 m *(vezi figura!)*. În punctul A se produce un sunet pe care observatorul din B îl aude cu o secundă înaintea aceluiaşi sunet reflectat de zid. Să se afle distanţa între cei doi observatori, considerând viteza sunetului în aer de 330 m/s.



R: d = 77 m.

Constantin NECŞOIU, Probleme de Fizică, Editura Tehnică, Bucureşti 1971

Clasa a X-a

1. Un vas cu volumul V_1 = 8 dm^3 conţine aer la presiunea p_1 = 0,5 atm, iar în alt vas, cu volumul V_2 = 5 dm^3 se găseşte hidrogen sub presiunea p_2 = 1,5 atm. Se reunesc cele două vase, care au aceeaşi temperatură, printr-un tub cu volum neglijabil, astfel încât gazele se amestecă. Să se calculeze: a) presiunea p a amestecului; b) masa aerului m_1 şi masa hidrogenului m_2. Se cunosc, la temperatura comună a gazelor şi la presiunea p_0 = 1 atm, densităţile aerului şi hidrogenului (ρ_{01} = 0,0013 g/cm^3 şi ρ_{02} = 0,00009 g/cm^3).

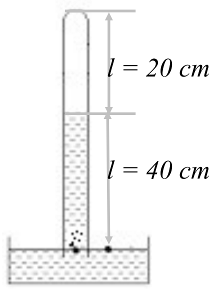
R: p = 0,885 atm; m_1 = 5,2 g; m_2 = 0,675 g.

2. Să se calculeze densitatea oxigenului, care se găseşte la temperatura t = 50°C şi presiunea p = 150 atm, cunoscând volumul molar normal (V_{om} = 22,4 dm^3/mol) şi masa moleculară (M = 32 g/mol) a oxigenului). *R: ρ = 156,8 g/dm^3.*

3. Un gaz care se găseşte într-o stare iniţială caracterizată prin parametrii $p_1 = 9\cdot10^5$ N/m^2 şi V_1 = 3 dm^3 poate ajunge în starea a doua, situatp pe aceeaşi izotermă, caracterizată prin presiunea p_2 = 6·105 N/m^2, pe următoarele căi: a) printr-o transformare izocoră, urmată de una izobară; b) printr-o transformare izobară, urmată de una izocoră; c) printr-o transformare izotermă. Să se reprezinte grafic transformările enunţate şi să se calculeze: a) lucrul mecanic efectuat pe fiecare cale; b) randamentul unui ciclu Carnot care ar funcţiona între temperaturile extreme atinse în transformările enunţate.

R: L_a = 900 J; L_b = -231,5 J; L_{31} = 0; L_t = 21,5 J; η = 0,55.

4. Un tub barometric cu secţiunea 1 cm^2 se umple cu mercur şi se scufundă cu capătul deschis într-o cuvă cu mercur, realizându-se situaţia din *figura următoare* (înălţimea coloanei de mercur h_1 = 40 cm, lungimea coloanei de aer, *l* = 20 cm). Ştiind că mediul ambiant are temperatura t = 27°C şi presiunea p = 1 atm, să se calculeze: a) înălţimea L_2 pe care trebuie să o aibă tubul barometric (măsurată de la nivelul mercurului din cuvă) pentru ca volumul aerului din camera barometrică să devină V_2 = 25 cm3; b) masa de hidrogen m care trebuie introdusă în camera barometrică dacă înălţimea coloanei de mercur devine h = 20 cm.



R: L_2 = 722 mm; m_{Hg} = 0,00164 g.

5. Un tub cu volumul V = 40 *l* conţine oxigen sub presiunea $p = 151 \cdot 10^5$ N/m^2 la temperatura t = 17°C. Să se calculeze: a) masa oxigenului m din tub; b) numărul x de litri de oxigen care pot fi utilizaţi la o sudură, dacă aceasta se realizează la t_1 = 0°C, presiunea de lucru a oxigenului fiind $p_1 = 2{,}5 \cdot 105$ N/m^2; c) densitatea gazului ?? rămas în tub când presiunea a scăzut până la $p' = 59 \cdot 10^5$ N/m^2 la temperatura t' = 27°C. Se cunosc: densitatea oxigenului în condiţii normale ρ_0 = 1,43 kg/m^3; presiunea normală $p_0 = 10^5$ N/m^2.

R: *m = 8,13 kg; x = 2234 l,* ρ_1 *= 76,8 kg/m*^{3}.

6. O pilă electrică cu tensiunea electromotoare E = 2 V şi rezistenţa internă r = 0,5 Ω alimentează o rezistenţă exterioară R = 1,5 Ω plasată într-o incintă cu volumul invariabil, V = 2,24 *l*, care conţine oxigen în condiţii normale. Curentul trece prin rezistenţa R un timp de ?? = 100 s şi se presupune că întreaga cantitate de căldură dezvoltată este transmisă gazului. Să se calculeze: a) temperatura finală T a oxigenului; b) presiunea finală p a oxigenului; c) energia cinetică medie ?? a moleculelor de oxigen în stare finală. Se cunoaşte: căldura molară a oxigenului la volum constant C_v = 20,8 j/mol·grad.

R: *T = 345 K; p = 1,262 atm; ?? =* $7{,}13 \cdot 10^{-21}$ *J.*

7. La mijlocul unui tub de sticlă orizontal, închis la ambele capete, se află o coloană de mercur cu lungimea de 20 cm. Când se aşează tubul în poziţie verticală, coloana de mercur se deplasează în jos cu 10 cm. Să se determine presiunea din tub când acesta se găseşte în poziţie orizontală, ştiind că lungimea tubului este 1 m, iar densitatea mercurului este $13{,}6 \cdot 10^3$ kg/m^3.

R: p_1 *= 49980 N/m*$_2$.

8. O maşină termică ideală funcţionează între temperaturile 15°C şi 150°C. Să se calculeze cantitatea de căldură Q_1 luată de la sursa caldă şi cea cedată sursei reci, Q_2, dacă lucrul mecanic produs este de 1 kWh.

R: $Q_1 = 113 \cdot 10^5$ *J,* $Q_2 = 77 \cdot 10^5$ *J.*

9. O maşină termică a cărei sursă caldă are temperatura t_1 = 266°C funcţionează cu un randament η = 60% din randamentul ciclului Carnot (între aceleaşi limite de temperatură). Maşina consumă 100 kg/h combustibil. Preuspunând că 7 g azot (utilizat ca agent termic) evacuat la temperatura sursei reci ocupă un volum V = 3,5 dm^3 sub presiunea $p = 2 \cdot 10^5$ N/m^2, să se calculeze: a) temperatura sursei reci T_2; b) puterea ΔP care se pierde folosind această maşină; c) energia medie a moleculelor de azot la temperatura T_2; d) lucrul mecanic L care trebuie efectuat pentru a reduce volumul celor 7 grame de azot la jumătate printr-o transformare izobară. Se cunoaşte: puterea calorică a combustibilului q = 31,4 MJ/kg.

R: T_2 *= 337 K,* $\Delta P = 6{,}76 \cdot 10^5$ *W;*
$\varepsilon = 6{,}98 \cdot 10^{-23}$ *J; L = 350 J.*

10. Un corp de pompă, cu volumul V = 5 *l*, la temperatura t = 23°C, conţine 10^{15} molecule oxigen, $4 \cdot 10^{15}$ molecule azot şi $3{,}3 \cdot 10^{-7}$ g argon. În condiţii izobare, se ridică temperatura gazului cu Δt = 100°C. Să se calculeze: a) presiunea p a amestecului; b) volumul V' după destindere; c) lucrul mecanic L efectuat în destindere; d) viteza pătratică medie a moleculelor de oxigen, de azot şi a atomilor de argon (gaz monoatomic) în stare finală.

R: $p = 8{,}24 \cdot 10^{-3}$ *N/m*^{3}*; V' = 6,68 l =* $6{,}68 \cdot 10^{-3}$*m*^{3}
$L = 1{,}38 \cdot 10^{-5}$ *J;* v_0 *= 555 m/s;*
v_N *= 593 m/s;* v_{Ar} *= 504 m/s.*

11. O maşină termică funcţionează după ciclul Carnot având randamentul ?? = 60%. Maşina consumă 40 kg cârbune pe oră preluând numai jumătate din căldura obţinută prin arderea combustibilului. Condensatorul are temperatura mediului ambiant t_2 = 23°C. Să se calculeze: a) puterea utilă a maşinii; b) temperatura sursei calde; c) masa agentului termic (aer) evacuat din cilindru, având volumul V = 5 dm^3 la presiunea p = 1,5 atm. Se cunoaşte puterea calorică a combustibilului $q = 3 \cdot 10^7$ J/kg.

R: P_n *= 100 kW;* T_1 *= 750 K; m = 8,9 g.*

12. Un gaz perfect care se găseşte într-o stare iniţială 1 caracterizată prin volumul V_1 = 20 dm3 şi presiunea $p_1 = 10^5$ N/m^2 trece într-o stare 2 caracterizată prin $V_2 = 2V_1$ şi $p_2 = 3p_1$. Trecerea se face prin una din următoarele trei căi: a) o transformare izocoră urmată de alta izobară; b) o transformare izobară urmată de alta izocoră; c) o transformare în care diagrama p-V se reprezintă printr-o linie dreaptă. Variaţia de energie internă fiind $\Delta U = 3 \cdot 10^4$ J să se calculeze lucrul mecanic L produs şi cantitatea de căldură Q consumată pe fiecare cale.

R: $L_1 = 6 \cdot 10^3$ *J,* $Q_1 = 3{,}6 \cdot 10^4$ *J;* $L_2 = 2 \cdot 10^3$ *J,* $Q_2 = 3{,}2 \cdot 10^4$ *J,* $L_3 = 4 \cdot 10^3$ *J,* $Q_3 = 3{,}4 \cdot 10^4$ *J.*

13. O maşină frigorifică ideală, funcţionând conform ciclului Carnot, consumă, într-un ciclu, un lucru mecanic $L = 3{,}7 \cdot 10^4$ J. Maşina pierde o cantitate de căldură Q_2 de la sursa rece, cu temperatura t_2 = +10°C şi cedează sursei calde, cu temperatura t_1 = +17°C, cantitatea de căldură Q. Să se calculeze: a) randamentul ciclului Carnot; b) cantităţile de căldură Q_1 şi Q_2.

R: *η = 0,093;* $Q_1 = 3{,}97 \cdot 10^5$ *J; Q2 =* $3{,}6 \cdot 10^5$ *J.*

14. Să se calculeze cantitatea de căldură Q primită de un gaz perfect într-o transformare izobară ($p = 5 \cdot 10^5$ N/m^2) dacă volumul gazului creşte de la 50 dm^3 la 60 dm^3 şi dacă variaţia de energie internă este de 7500 J. ***R:*** *$Q = 12500$ J.*

15. Într-un corp de pompă se găseşte aer care ocupă volumul $V_A = 0,02$ m^3 sub presiunea $p_A = 10^5$ N/m^2 la temperatura $t_A = 27°C$. Gazul efectuează ciclul ABCDA format din două izocore (AB şi CD) şi două izobare (BA şi DA). În punctul B presiunea are o valoare dublă faţă de cea din A, iar în punctul C volumul este de 1,5 ori mai mare decât cel din A. Să se reprezinte grafic ciclul. Să se calculeze lucrul mecanic L produs în acest ciclu precum şi randamentul η al acestui ciclu. Se cunosc: căldura specifică la presiune constantă c_p = 1000 J/kgK; căldura specifică la volum constant c_v = 715 J/kgK. ***R:*** *$L = 1000$ J; $\eta' = 8,38\%$.*

16. Un gaz perfect cu presiunea $p = 8 \cdot 106$ N/m^2 este încălzit izobar astfel încât densitatea sa se micşorează de patru ori. Cantitatea de căldură primită este 84 J. Să se calculeze volumul V în starea finală, ştiind că raportul dintre căldura specifică la presiune constantă şi căldura specifică la volum contant a gazului este 1,4. ***R:*** *$V = 4$ cm^3.*

Culegere de probleme de Fizică
Traian CREŢU şi alţii

Clasa a IX-a

1. O bicicletă se deplasează cu viteza costantă v = 10 cm/s. Calculaţi diametrul roţilor bicicletei, dacă o rotaţie completă se realizează în timpul t = 12,56 s. ***R:*** *D = 40 cm.*

2. Doi motociclişti pornesc de la capetele unei piste în acelaşi moment, unul spre altul, cu vitezele constante v_1 = 36 km/h şi v_2 = 54 km/h. Ştiind că lungimea pistei este *l* = 4500 m, să se calculeze după cât timp se vor întâlni între ei. ***R:*** *t = 3 min.*

3. Un pescar aflat într-o barcă vâsleşte perpendicular pe malurile unui râu de lăţime *l* = 90 m. Curentul apei îl fură şi el va ajunge pe malul opus după 10 minute de la plecare când constată că punctul lui de sosire este la o distanţă d = 120 m, măsurată de-a lungul malului, faţă de punctul de plecare. Calculaţi viteza apei (v_a) şi viteza bărcii faţă de apă (v_b). ***R:*** *v_a = 0,2 m/s; v_b = 0,15 m/s.*

4. Un automobilist oprit pe şosea la o barieră cronometrează trecerea trenului format din locomotivă şi 10 vagoane găsind un timp de 10 secunde. Care a fost viteza trenului dacă lungimea fiecărui vagon este de 16,5 m, distanţa dintre vagoane este de 1,5 m, lungimea locomotivei este de 20 m şi distanţa dintre ea şi primul vagon este de 1,5 m. Să se exprime viteza ăn SI şi în km/h. ***R:*** *v = 20 m/s, v = 72 km/h.*

5. Un avion zboară din oraşul Iaşi spre Bucureşti şi fără a face escală la Bucureşti se întoarce din nou la Iaşi. Dacă distanţa dintre cele două oraşe este de 900 km şi ea se parcurge în timp de o oră, să se afle viteza de zbor considerată constantă pe tot drumul, dus şi întors, exprimată în SI. ***R:*** *v = 125 m/s.*

6. Un tânăr aleargă în jurul unui bloc pe o alee ce are forma unui dreptunghi cu laturile: L = 200 m şi *l* = 57 m. Ştiind că viteza lui de deplasare este constantă dar diferită încât pe laturile mai mari ale dreptunghiului ea este v_1 = 2 m/s şi pe laturile mai mici v_2 = 1,5 m/s, determinaţi: a) timpul în care tânărul parcurge o latură L şi o latură *l*; b) timpul în care tânărul efectuează 50 de ture complete în jurul blocului. ***R:*** *t_1 = 1 min 40 s; t_2 = 38 s; t = 3 h 50 min.*

7. Doi motociclişti pleacă simultan din două puncte A şi B unul spre celălalt pe o şosea orizontală. Distanţa dintre cele două puncte A şi B este d = 240 km. Primul motociclist se deplasează cu viteză constantă v_1 = 72 km/h, iar al doilea cu viteza constantă v_2 = 96 km/h. Calculaţi: a) după cât timp se întâlnesc cei doi motociclişti; b) distanţa măsurată faţă de punctul A, la care se întâlnesc cei doi motociclişti. ***R:*** *t = 1 h 25 min; x = 102,96 km.*

8. Luna se roteşte în jurul Pământului pe un cerc de rază $R_L = 3,84 \cdot 10^8$ m. Ştiind că o rotaţie completă are loc în 28 de zile, să se afle: a) drumul parcurs de Lună la o rotaţie în jurul Pământului; b) viteza Lunii. ***R:*** *l = 241152 · 104 m; v = 996,825 m/s.*

9. Două autoturisme se deplasează pe aceeaşi şosea simultan. Mişcările lor sunt date de legile: d_1 = 72t şi d_2 = 48t. Determinaţi vitezele celor două autoturisme, dacă în legile de mişcare distanţele d1 şi d2 sunt exprimate în km, iar timpul t în ore. ***R:*** *v_1 = 72 km/h, v_2 = 48 km/h.*

10. Un punct material descrie un sfert de cerc având raza R = 0,5 m. Determinaţi: a) lungimea drumului parcurs; b) viteza de deplasare dacă timpul de mişcare este 25 s. ***R:*** *l = 0,785 m; v = 3,14 cm/s.*

11. Doi sportivi încep să alerge simultan unul spre celălalt cu vitezele constante v_1 = 3 m/s şi v_2 = 3,5 m/s. Ei se întâlnesc dup t = 25 s măsurat din momentul plecării. Să se afle distanţa d dintre cei doi sportivi la momentul iniţial. ***R:*** *d = 162,5 m.*

12. Doi sportivi iau startul simultan din două puncte diferite A şi B, astfel: primul sportiv pleacă din punctul A şi aleargă cu viteza constantă v_1 = 2,5 m/s. Al doilea sportiv pleacă din punctul B şi aleargă în acelaşi sens cu viteza constantă v_2 = 7,5 m/s. Determinaţi distanţa D între punctele A şi B dacă al doilea sportiv îl ajunge din urmă pe primul sportiv după ce a parcurs o distanţă d = 1500 m.

R: *D = 1000 m.*

13. Doi atleţi au parcurs 30 km. Primul atlet aleargă tot timpul cu viteza constantă v_1 = 10 km/h. Al doilea atlet parcurge jumătate din drum cu viteza v1 = 10 km/h, iar cealaltă jumătate o parcurge cu viteza v2 = 15 km/h. Cu cât timp ajunge al doilea atlet înaintea primului la destinaţie? ***R:*** *Δt = 30 min.*

14. Un barcagiu vâsleşte perpendicular pe cele două maluri ale uni râu cu viteza v_0 = √3/2. Curentul apei îl fură cu viteza v_a = 0,5 m/s. Calculaţi: a) viteza rezultantă a bărcii faţă de maluri; b) unghiul α făcut de direcţia de mişcare a bărcii cu malul. ***R:*** *v = 1 m/s; α = 60°.*

15. Două maşini pleacă din două localităţi diferite A şi B, simultan, cu vitezele constante v_1 = 40 km/h şi v_2 = 72 km/h. Prima maşină porneşte din A, iar a doua din B aflat în urma lui A. Distanţa AB = 100 km. Ştiind că cele două maşini se deplasează în aceeaşi direcţie şi în acelaşi sens să se determine: a) graficul mişcării celor două maşini reprezentând distanţa parcursă în km pe axa Oy şi timpul în ore pe axa Ox; b) după cât timp maşina mai rapidă o va ajunge pe cealaltă? c) la ce distanţă faţă de punctul A va avea loc întâlnirea?

R: *t = 3 h 7 min 30 s; S = 125 km.*

16. Un pescar afalt într-o barcă pe Dunăre constată că dacă nu vâsleşte, el parcurge distanţa L = 1 km în t = 0,25 h. Dacă pescarul ar vâsli în apă stătătoare, perpendicular pe maluri, el ar străbate în acelaşi timp lăţimea râului d = 800 m. Determinaţi: a) viteza curentului apei (v_a); b) viteza cu care barcagiul ar vâsli în apă stătătoare (v_b); c) distanţa parcursă de barcă în acelaşi timp dacă barcagiul vâsleşte cu viteza v_b perpendicular pe maluri de Dunăre ce curge cu v_a.

R: *v_a = 4 km/h; v = 3,2 km/h; x = 625 m.*

17. Doi biciclişti sunt iniţial la distanţa L = 1000 m unul de altul şi iau startul simultan. Ei se mişcă unul spre celălalt cu vitezele constante v_1 = 12 m/s şi v_2 = 5 m/s. Determinaţi: a) distanţele la care se află biciclştii unul de altul la momentele t_1 = 2,5 s, t_2 = 4 s, t_3 = 8,5 s; b) momentul şi locul întâlnirii; c) graficul mişcării bicicliştilor până când fiecare parcurge distanţa L.

R: *d_1 = 957,5 m; d_2 = 932 m; d_3 = 855,5 m; t = 58,82 s; X = 705,85 m.*

18. Două şalupe aflate la distanţa l_0 = 2000 m, se deplasează una către cealaltă cu vitezele constante v_1 = 60 m/s şi v_2 = 80 m/s. Cea de a doua şalupă pleacă după t_0 = 10 s de la plecarea primei şalupe. a) Să se reprezinte grafic mişcarea celor două şalupe; b) Să se determine grafic locul şi momentul întâlnirii şalupelor; c) În cât timp parcurge fiecare şalupă distanţa l_0 considerând că ele nu se opresc la întâlnire.

R: *t_1 = 33,33 s; t_2 = 25 s.*

19. Într-un vas de formă cubică cu latura a = 0,025 hm se toarnă un volum V = 200 *l* de apă cu densitatea ?? = 1000 kg/m^3. La ce înălţime se va ridica apa din vas? Cât va cântări apa din vas?

R: *h = 32 mm; m = 200 kg.*

20. Un corp de formă cubică are lungimea unei muchii *l* = 85 cm. Determinaţi: a) volumul corpului; b) densitatea lui dacă el are masa m = 1658137,5 g; c) lungimea totală a muchiilor cubului.

R: *V = 614125 cm^3; ρ= 2700 kg/m^3; L = 10,2 m.*

21. Un vas gol cântăreşte m_1 = 600 g, iar plin cu apă cântăreşte m_2 = 780 g. Se goleşte apa din vas şi se umple cu un lichid de densitate necunoscută. Masa lui în acest caz este m_3 = 735 g. Determinaţi densitatea lichidului necunoscut ştiind că densitatea apei este ρ_a = 1000 kg/m^3.

R: *ρ_l = 750 kg/m^3.*

22. Ce grosime poate să aibă o scândură de stejar ce cântăreşte 1,59 kg dacă ea are lungimea de 3,6 m şi lăţimea de 2,1 cm. Densitatea lemnului de stejar se consideră ρ = 700 kg/m^3.

R: *h = 3 cm.*

23. O treaptă de marmură are suprafaţa de forma unui dreptunghi cu L = 1,5 m şi *l* = 30 cm şi înălţimea h = 9 mm. Ştiind că densitatea marmurei este ρ = 2500 kg/m^3, aflaţi ce greutate are un balot cu 2800 astfel de plăci pentru trepte ridicat de o macara. ***R:*** *G = 277,83 kN.*

24. Într-un cilindru gradat cu raza r = 20 cm se află ulei până la înălţimea h = 0,5 dam. Determinaţi: a) masa de ulei dacă densitatea este ?? = 1240 kg/m^3; b) ce înălţime va avea o coloană de apă având aceeaşi masă cu uleiul, dar densitatea ρ = 1000 kg/m^3? ***R:*** *m = 778,72 kg; h = 6,2 m.*

25. Calculaţi masa unui trunchi de stejar considerat cilindric având diametrul constant d = 0,35 m şi înălţimea h = 13,5 m. Densitatea lemnului este ρ = 700 kg/m^3. ***R:*** *m = 908,735 kg.*

26. Într-un vas cilindric cu aria bazei S = 200 cm^2 se află 5 kg dintr-un lichid cu ρ = 1300 kg/m^3. Se introduce în lichid un corp din aluminiu (ρ = 2700 kg/m^3) cu greutatea G = 1120 N şi se constată că vasul s-a umplut complet. Determinaţi: a) greutatea lichidului; b) înălţimea vasului.

***R:** G = 114,285 kg; h = 2,308 m.*

27. Masa unei prisme de cupru m_1 este de trei ori mai mare decât masa unei prisme de aluminiu m_2, care la rândul ei este de două ori mai mare decât masa m_3 a unei prisme de lemn uscat. Volumul prismei de lemn uscat este $V_3 = 3\ dm^3$, iar densitatea $\rho = 500\ kg/m^3$. Aflaţi masa prismei de cupru. ***R:** m = 9 kg.*

28. Să se afle cu ce forţă de apăsare pe o direcţie perpendiculară pe planul înclinat trebuie să acţionăm asupra unui corp, ce stă pe acest plan înclinat, pentru a dubla reacţiunea planului înclinat. Se dau: m = 5 kg; $\alpha = 60°$. **R:** F = 24,56 N.

29. La deplasarea unui tren pe o cale ferată, ce urcă pe un munte, locomotiva dezvoltă o forţă de tracţiune F = 547600 N, care asigură mişcarea uniformă a trenului. Ştiind că la fiecare 1000 m parcurşi pe linia ferată, denivelarea măsurată pe verticală este de 740 m şi că se neglijează frecările de orice tip, să se afle: a) greutatea totală a trenului; b) masa fiecărui vagon dacă locomotiva are 20 t şi în total sunt 18 vagoane; g = 10 N/kg.

***R:** $74 \cdot 10^4$ N.*

30. Doi sportivi duc pe rând o torţă olimpică. Ei au de parcurs aceeaşi distanţă d = 6 km. Determinaţi: a) în cât timp o parcurge primul ştiind că el aleargă cu o viteză de 3 km/h? b) în cât timp o parcurge al doilea ştiind că el aleargă cu viteza de 2 km/h? c) care este densitatea torţei ştiind că are masa m = 1188 g şi volumul $V = 10\ cm^3$? d) care este masa fiecărui sportiv dacă împreună au 150 kg, iar primul are cu 30 kg mai mult decât al doilea? e) care este greutatea fiecărui sportiv?

***R:** $t_1 = 2\ h$, $t_2 = 3\ h$, $\rho = 11,88\ g/cm^3$; $m_1 = 90\ kg$, $m_2 = 60\ kg$.*

Prof. Dorina Luchian,
Probleme de Fizică

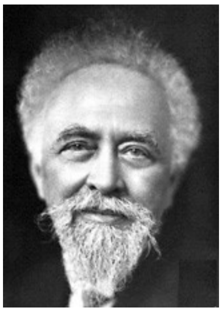
Premiul NOBEL pentru Fizică

Perrin, Jean Baptiste
NOBEL 1926
„FOR HIS WORK ON THE DISCONTINUOUS STRUCTURE OF MATTER, AND ESPECIALLY FOR HIS DISCOVERY OF SEDIMENTATION EQUILIBRIUM ”

Ioan-Ioviţ Popescu, Ion Dima

LN „STRUCTURA DISCONTINUĂ A MATERIEI” (11 decembrie 1926):
„Mişcarea browniană (fapt experimental) conduce la ipoteza moleculară, și atunci înțelegem cum orice particulă, care este suspendată într-un lichid și este bombardată fără încetare de moleculele din vecinătate, primește șocuri care, în ansamblu, au cu atât mai puține șanse de a se echilibra cu cât particula este mai mică, având ca rezultat că particula este aruncată neregulat încolo și încoace. Această comportare este valabilă pentru absolut orice fel de particulă. Dacă un număr mare de particule de aceeași natură se găsesc în suspensie într-un lichid, spunem că avem o *emulsie*. Această emulsie este stabilă dacă particulele în suspensie nu se lipesc între ele atunci când hazardul mișcării browniene le aduce în contact sau când ele reintră în lichid când hazardul le aduce la perete sau la suprafețe. Acest punct de vedere, o *emulsie stabilă* este comparabilă cu o *soluție”*.

Referitor la extensia legilor gazelor la emulsii Perrin spune: „Trebuie, mai întâi, să reamintesc cum legile gazelor și, în particular, legea lui Avogadro, por fi aplicate, datorită lui Van't Hoff, la soluții diluate. Presiunea exercitată de un gaz asupra pereților care îi limitează expansiunea devine, pentru o substanță dizolvată, *presiunea osmotică* exercitată asupra pereților *semipermeabili*, care permit trecerea solventului, dar împiedică trecerea substanței dizolvate.



...Dar cum să măsurăm presiunea osmotică fantastic de mică pe care o exercită o emulsie? De fapt, cum am explicat, nu este necesar să măsurăm presiunea osmotică pentru a ne asigura că soluția ascultă de legile gazelor. Pentru aceasta va fi suficient să găsim o proprietate a emulsiilor, accesibilă experimental, care să fie logic echivalentă cu legile gazelor. Eu am găsit o astfel de proprietate (1908) prin extindrea la emulsii a faptului, bine cunoscut calitativ că, într-o coloană verticală de gaz în echilibru, densitatea descrește cu creșterea înălțimii”.

În continuare Perrin comentează cunoscuta ecuație barometrică d$p = n\pi$ dh, unde dp, dh, n și π sunt, respective, variația presiunii, variația înălțimii, concentrația moleculelor și masa moleculară.

„Această ecuație simplă exprimă două fapte importante. Mai întâi, întrucât concentrația n a moleculelor, pentru o temperatură dată, este proporțională cu presiunea p, observăm că pentru p coloană a unui gaz dat (adică π dat), cu temperatură uniformă, scăderea relativă dp/p a presiunii, sau scăderea relativă dn/n a concentrației, care este o măsură a rarefierii, are întotdeauna aceeași valoare pentru aceeași diferență dh de nivel, indiferent de înălțime.

...De exemplu, în oxigen la 0°C, rarefierea se dublează la fiecare creștere a înălțimii cu 5 km.Al doilea fapt care rezultă imediat din ecuația de mai sus se referă la greutatea moleculară π. Pentru ceeați valoare dh, rarefierea dp/p (sau dn/n) variază în raport invers cu greutatea moleculară. De exemplu, știind că molecula de oxigen este de 16 ori mai grea decât molecula de hidrogen, este necesară o înălțime de 16 ori mai mare în hidrogen decât în oxigen, adică de 80 km, pentru ca rarefierea să se dubleze”.

...„Să admitem acum că legea lui Avogadro se aplică la emulsii tot așa cum se aplică și la gaze. Să presupunem, astfel, că avem o emulsie stabilă făcută din granule egale lăsate, la temperatură constantă, sub influența propriei greutăți. Putem să repetăm raționamentul de mai sus cu o singură diferență că spațiul intergranular nu mai este gol, ci este un lichid care exercită asupra ficărei granule, în direcția opusă greutății lor, o forță de împingere conform principiului lui Arhimede. În consecință, greutatea efectivă π a granulei căreia îi aplicăm acest raționament este greutatea ei reală redusă de această împingere. Dacă generalizarea noastră este justificată, o emulsie în echilibru reprezintă *o atmosferă miniaturală de molecule vizibile,* în care la înălțări egale corespund rarefieri egale. Dacă, de exemplu, înălțarea în emulsie pentru a dubla rarefierea este de un miliard de ori mai mică decât în oxigen, atunci înseamnă că greutatea efectivă a granulei este de un miliard de ori mai mare decât aceea a unei molecule de oxigen. Va fi astfel suficient să determinăm greutatea efectivă a granulei vizibile pentru a obține, printr-un raport simplu, greutatea oricărei molecule și, în consecință, numărul lui Avogadro”.

Perrin descrie apoi experiențele sale efective, de la prepararea emulsiilor stabile până la determinarea, cu ajutorul microscopului, a distribuției abundenței granulelor pe înălțime în straturi din diverse emulsii diluate.

„Observațiile și numărătorile demonstrează că legile gazelor ideale se aplică la emulsii diluate. ...Cele mai îngrijite măsurători ale mele, efectuate cu o emulsie pentru care fiecare ridicare de 6 microni dubla rarefierea, au dat o valoare a numărului lui Avogadro N = $68 \text{x} 10^{22}$ mol^{-1}”.

...„Distribuția de echilibru a unei emulsii este datorată mișcării browniene ...și datorăm lui Einstein și lui Smoluchovschi faptul că avem o teorie cinetică a mișcării browniene care se pretează la verificare. Fără să fie tulburați de drumul complicat pe care granula îl descrie într-un timp dat, acești fizicieni au caracterizat agitația prin segmentul rectiliniu care leagă punctul de pornire cu punctul de sosire, segmentul fiind în medie mai mare pe măsură ce agitația este mai intensă. Acest segment este *deplasarea* (X) a granulei în timpul considerat *(t)*. ...Tebuie să aibă loc o *difuzie* a granulelor unei emulsii exact ca și a moleculelor într-o soluția”. Considerând cazul unor granule sferice de rază *a,* Einstein a găsit expresia coeficientului de difuzie în forma

$$\frac{\overline{X^2}}{2t} = RT/6\pi azN$$

unde R este constanta gazelor,T temperatura absolută, z v/scozitatea mediului.

„Aceste teorii pot fi verificate experimental numai dacă știm cum să preparăm granule sferice de rază măsurabilă. Astfel, eu am fost în situația de a încerca această verificare de îndată ce am aflat, mulțumită lui Langevin, despre lucrarea lui Einstein.

...Având astfel de grnule sferice, eu am fost în măsură să verific formula lui Einstein. ...Măsurătorile au condus la valoarea numărului lui Avogadro N = $64 \text{x} 10^{22}$ mol^{-1}”.

Prof. Victor Obreja vă întreabă

Testul nr. 30

1. Unde se construiește cel mai puternic L.A.S.E.R. din lume?
2. Ce loc au ales arhitecții George Cristinel și Constantin Pomponiu, pentru construcția Mausoleului de la Mărășești?
3. Un grup de absolvenți a unui liceu, mergeau la un restaurant, pentru a sărbători cei 60 de ani de la absolvire. Ce dredeți că i-a întrebat șeful restaurantului?

Anecdote

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

Galileo Galilei a inventat termometrul, dar a trecut destulă vreme până când colegii din străinătate au aflat noutatea. Trimițând un termometru unui fizician din Anglia, a primit un răspuns foarte ciudat: *„Bun vin! Mai trimite-mi!”.* Explicația era totuși simplă: Galilei nu folosise în termometru spirt sau mercur, ci vin, iar scrisoarea explicativă anexată coletului nu ajunsese la destinație.

Isaac Newton nu se grăbea niciodată să-și tipărească lucrările științifice. Când fost rugat odată să-și publice ultimele cercetări matematice în „Transactions of the Royal Society”, el a fost de acord, cu condiția să nu-i fie menționat numele. *„Nu știu la ce mi-ar folosi celebritatea”,* motiva el. *„Aceasta n-ar putea decât să lărgească numărul cunoștințelor mele, iar eu tocmai încerc să-l reduc.”*

Laplace îi oferise lui Napoleon un exemplar din monumentala operă „Mecanica cerescă”. În cursul unei întrevederi împăratul îi spuse savantului: *„În lucrarea lui, Newton l-a ponemit adesea pe Dumnezeu. V-am citit cartea, dar n-am întâlnit numele Creatorului nici măcar odată”. „Sire,* răspunse Laplace, *n-am avut nevoie de această ipoteză!”.* Se spune că, mai târziu, napoleon i-ar fi relatat lui Lagrange întrevederea, iar acesta ar fi oftat ... *„și totuși e o ipoteză care ar explica atât de multe!”*

Doamna Einstein vizitează observatorul Mount Wilson. Astronomul care o însoțea îi arată marele telescop, explicându-i cum funcționează acest instrument.

- *Cu ajutorul lui,* spuse el, *vom descoperi forma și structura Universului.*
- *Oh!,* se miră doamna Einstein, *dar soțul meu poate să facă asta pe dosul unui plic vechi!”*

REZOLVITORI DE PROBLEME

Ediţia XXII - anul şcolar 2017 - 2018

Onesti – Școala gimnazială „G. Coșbuc” (prof. Dănilă Cornelia): Rusu Darius (10), **Lunca Ilvei – Școala gimnazială** (prof. Balea Ionel): Timiș Daniel (141), Lăzăreanu Patricia (85), Ureche Adnana (80), Lăzăreanu David (79), Bizom Cosmin (69), Lăzăreanu Abel (50), Ciomârtan Gabriela (34), Rizel Ioana (32), Ureche Maria (32), Dumbrăveanu Timotei (31), Burduhos Cătălin (30), Ureche Ioana (28), Rus Adina (25), Acul Ioan (25), Doboș Iulian (24), Chițu Marian (20), Constantin Valeruța (20), Copciuc Ionel (20), Dan Claudia (20), Ureche Gabriel (20), Oul Gabriel (20), Timiș Diana (16), Cătuna Alexandra (15), Tomi Iulia (13), Cira Veronica (12), Rotar Maria (12), Nistor Mădălina (12), Gruștar Denisa (10), Gălan Daniela (10)**, Brasov – C. N. „I. Meșotă”** (prof. Tripșa Ovidiu, prof. Sabău Mirela)**:** Gomboș Adela (13), Cucu Valeria (11), Nica Teodora (11), Vasiliță Mădălina (10), Șandor Viviana (12), Marica Bianca (10), **Gilău - Liceul „Gelu Voievod”** (prof. Brad Petru**):** Costin Lorena (13), Mon Denisa (20), Vezeteu Bianca (17), Purcel Lorena (17), Sfârlea Nicoleta (9), Roșu Ovidiu (27), Roșu Răzvan (17), Crișan Melisa (12) **Caransebeș – C. N. „T. DODA”** (prof. Norozescu Gheorghe): Bobic Ana (21), Stirban George (20), Dragu Rebeca (15), **Galati - C. N. „V. Alecsandri”** (prof. Ciuchină Vasile): Dău Robert (51), Miron Andreea (17), Petrea Daniela (14), Timişoara - **C.N. „C. D. Loga”** (prof. Glocea Sandu): Simoiu Andreea (23), Mitroi Luca (15), Lozanu Mihaela (11), **Lugoj – C.N. „I.Haşdeu”** (prof. Constandache Simona): Popîrlan Bogdan (50), Chitan Alexandra (31), Georgescu Andreea (31), Nistorescu Alexandru (26), Ivănescu Victoria (19), Kovacs Vanessa (11), Tîru Petrişor (11).

Opiniile exprimate de autori, în materialele publicate în paginile revistei, aparţin în exclusivitate acestora.

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitãţile din şcoli şi licee, precum şi orice material informative care ar putea

TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR
Numele şi prenumele....................................
...
Şcoala..
Localitatea...
Clasa..
Profesor îndrumător.....................................
Număr de probleme......................................
NOIEMBRIE 2017

Suntem pe recepţie!

Doreta Roșu (Gilău) - Pentru a participa la Concursul rezolvitorilor problemele rezolvate trebuie să fie însoțite de un talon de participare din revistă.

În atenția rezolvitorilor!

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

Primim probleme rezolvate pentru ediţia a XXII a Concursului Rezolvitori de probleme până miercuri 29 noiembrie a.c. când ridicăm ultima corespondenţă de la oficiul poştal din Brăila.

Elevii claselor a IX-a pot trimite şi rezolvări ale problemelor de gimnaziu.

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

Preţ: 7,00 lei