

Epica!

ANUL II Nr.8(20) Apr.'92



EDITURA
Epica!
Bucuresti

FIZICA
pentru toate vârstele

CONCURSURI SCOLARE.

PROF. DR. DUMITRU POPESCU, ADRIANA POPESCU

J. B. B I O T

1775-1862

Născut la Paris, Biot s-a remarcat prin aptitudini deosebite pentru studiu, abordând cele mai variate domenii ale științei și literaturii din vremea sa. Opera științifică a lui Biot se axează pe probleme din matematică, fizică, astronomie și chimie. În 1803 a fost ales membru al Academiei de științe, având deja la acea dată o bogată contribuție pe tărâmul științei. Lucrările de optica și electricitate merita o remarcă deosebită, datorită importanței lor teoretice și practice.

În optica studiaza fenomenul de polarizare a luminii la trecerea prin cristale și pornind de la ipoteza că există o legătură între starea de cristalizare a unui corp și fenomenele de polarizare a luminii. Stabilește existența a două axe optice în cristalul de mica. El a descoperit legea calitativă a rotirii planului de polarizare pentru soluții. Această lege stabilește că rotirea este direct proporțională cu concentrația substanței și cu grosimea stratului de soluție. Exprima printr-o lege aproximativă influența lungimii de undă asupra puterii de rotație a planului de polarizare. Tot el a pus bazele zaharimetriei, elaborând o metodă pentru a deosebi sucurile vegetale care dau zaharuri analoge zahărului de trestie, de acelea care dau zaharuri analoge celui de struguri. A determinat cu exactitate cantitatea de zahăr cristalizat care rămâne în melasa. Această metodă a fost folosită de medicina în stabilirea diabetului.

În electricitate, Biot împreună cu Savart a măsurat intensitatea cîmpului magnetic creat de un curent rectiliniu, descoperind astfel pe cale experimentală (1820) una din legile de bază ale electromagnetismului. Această lege exprima faptul că intensitatea cîmpului magnetic creat de un curent rectiliniu, variază direct proporțional cu intensitatea curentului electric și invers proporțional cu distanța de la conductorul parcurs de curent pînă la punctul corespunzător. Această lege a fost ulterior generalizată de către Laplace.

Biot nu era un savant izolat, retras, ci îi plăcea să lucreze în colaborare; astfel, a studiat împreună cu Arago probleme de geodzie și unele de fizică, cu Thonard probleme de chimie, cu Melloni căldura radiată, iar cu Pouillet fenomenul de difracție.

Se povestește despre el următoarea întâmplare: Cînd Volta a expus la Academia din Paris, unde era prezent și Napoleon, teoria sa asupra electricității galvanice, s-a propus să i se dea o medalie de aur. Raportul comisiei Academiei a fost redactat de Biot și este meritul lui că s-a alocat o sumă destul de mare pentru cercetările lui Volta.

În acest fel a făcut Biot să-și exprime sentimentele sale față de colegii străini, deși personal nu era complet de acord cu toate concluziile lui Volta.

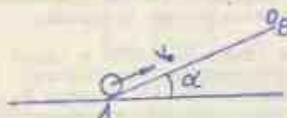


ADMITEREA ÎN ÎNVĂȚĂMÎNTUL SUPERIOR

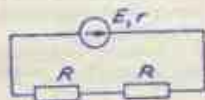
UNIVERSITATEA DIN TIMIȘOARA, FACULTATEA DE MATEMATICĂ
Secția Matematică-Fizică

Iulie 1991

- I. Pe un plan inclinat care face cu orizontala un unghi α , astfel ca $\sin \alpha = 3/5$ se lansează de jos în sus un corp de masă $m = 5 \text{ kg}$ cu o viteză $v_0 = 12 \text{ m/s}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Corpul parcurge pe planul inclinat distanța $AB = 10 \text{ m}$, se oprește în punctul B și coboară din nou pe planul inclinat pînă în A.
- 1) Să se determine forța de frecare și coeficientul de frecare.
 - 2) Care este viteza corpului cînd acesta ajunge din nou în punctul A după coborîrea pe planul inclinat.



- II. Într-un cilindru cu piston mobil, fără frecări se află azot ($\mu = 28 \text{ kg/kmol}$). Se cere:
- a) Ce căldură absoarbe azotul pentru ca temperatura lui să crească cu 10 K .
 - b) Să se afle înălțimea cu care se ridică pistonul după încălzirea gazului, greutatea pistonului fiind $G = 4,9 \text{ N}$, iar secțiunea sa $S = 2 \text{ m}^2$. Presiunea atmosferică deasupra pistonului este $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$. ($C_p = 7/2 R$; $R = 8,31 \text{ J/kmolK}$).
- III. Se da circuitul din figura a cărei elemente au valorile $E = 110 \text{ V}$, $r = 0$, $R = 2 \text{ k}\Omega$.
- a) Să se determine intensitatea curentului din circuit.
 - b) Să se calculeze tensiunea la bornele unui din rezistoarele R și puterea disipată de aceasta.



- c) În paralel cu unul din rezistoarele R se montează un voltmetru cu rezistența de $10 \text{ k}\Omega$. Ce tensiune va indica voltmetrul.
- IV. a) Enunțați teorema de variație a energiei cinetice a punctului material.
- b) Definiți transformarea ciclică.
 - c) Caracterizați fenomenul de rezonanță serie RLC în curent alternativ, justificați denumirea de rezonanță a tensiunilor.

V. Sa se scrie:

- Formula acceleratiei centripete.
- Formula fundamentala a teoriei cinetice moleculare.
- Formula tensiunii electromotoare autoinduse.

Sectiile: Fizica-Chimie, Chimie

I. Definiti urmatoarele marimi si mentionati unitatile de masura corespunzatoare.

- Coeficientul de dilatare izobara al gazului ideal.
- Caldura latenta specifica.
- Exponentul adiabatic γ .

II. a) Sa se deduca relatia pentru gruparea condensatoarelor in serie.

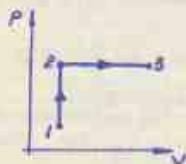
b) Sa se defineasca fenomenul de inductie electromagnetica, sa se enunte legea acestui fenomen si sa se scrie expresia matematica a legii.

c) Sa se scrie expresia fortei electromagnetice si sa se indice semnificatia marimilor ce intervin.

III. Un kmol de gaz ideal bisticnic a carui caldura molară este $C_v = 5/2 R$, parcurge transformarea din figura. Starea initiala 1 are presiunea $p_1 = 8,31 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ si volumul $V_1 = 0,1 \text{ m}^3$, iar presiunea starii 2 este $p_2 = 2p_1$. Stiind ca volumul starii 3 este $V_3 = 2V_1$, sa se determine:

- temperatura starii initiale.
- lucrul mecanic si caldura schimbata de sistem in transformările $1 \rightarrow 2$ si $2 \rightarrow 3$ precizind daca sînt absorbite sau cedate de sistem.

c) variatia energiei interne la trecerea din starea 1 in starea 3. Se da $R = 8310 \text{ J/kmolK}$

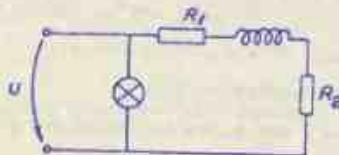


IV. Circuitul din figura, alimentat la tensiunea continua $U = 200 \text{ V}$, contine un bec de 100 W , doua rezistoare de rezistenta $R_1 = 400 \Omega$ si $R_2 = 600 \Omega$, precum si un solenoid ideal lung de $31,4 \text{ cm}$ format din $N = 1000$ spire. Sa se determine:

- intensitatea curentului din bec, din rezistoare si intensitatea curentului de alimentare a circuitului.

b) inductia magnetica din interiorul solenoidului, permeabilitatea magnetica a vidului fiind $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$

c) tensiunea la bornele rezistorului R_2

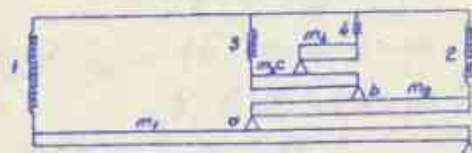


OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

SIBIU - 1992

PROBA TEORETICĂ
Clasa a VII-a

1. Patru resorturi elastice identice, fiecare cu constanta elastică k , sînt folosite pentru a echilibra, în poziție orizontală, patru scinduri omogene, cu masele $m_1, m_2 = m_1/2, m_3 = m_2/2$ și respectiv $m_4 = m_3/2$, așa cum indică desenele alăturate. Se se determine alungirile celor patru resorturi.
Suporturile a, b și c se află la mijlocul scinderilor respective și sînt de masă neglijabilă.



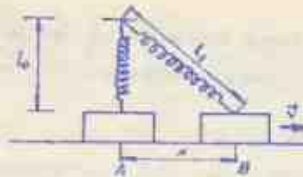
2. Într-un vas cu apă se află un plan inclinat (vezi figură). Sub planul inclinat este introdus un paralelipiped cu densitatea ρ , unde ρ_0 este densitatea apei. Forța minimă, paralelă cu planul, necesară coborîrii uniforme a paralelipipedului spre baza planului inclinat este F_1 , iar forța minimă, paralelă cu planul, necesară urcării uniforme a paralelipipedului spre vârful planului inclinat este F_2 . Cunoșcînd h, l și accelerația gravitațională g , să se determine:

- Forța de frecare dintre paralelipiped și planul inclinat.
 - Greutatea paralelipipedului.
- Se neglijează rezistența la înaintare din partea lichidului.



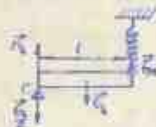
3. Pe o bandă rulantă, în repaus față de Pămînt se află un corp de masă $m = 100\text{ g}$, în echilibru, în punctul A (vezi figură). Corpul este susținut de un resort de constantă elastică $k = 100\text{ N/m}$ și lungime $l = 40\text{ cm}$, netensionat. Cînd banda se mișcă cu viteza $v = 1\text{ m/s}$ față de Pămînt, corpul este în repaus în punctul B la distanța $x = 30\text{ cm}$ de A. Presupunînd că între corp și banda acționează o forță de frecare constantă, indiferent de viteza de mișcare a benzii sau de poziția corpului pe bandă, se cere:

- reprezentarea forțelor pentru punctul B;
- valoarea forței de frecare F_f ;
- graficul dependenței forței elastice F_e de distanța x față de punctul A, în cursul deplasării corpului de la A la B.



Problema 1

Resortul 4 - 2 p



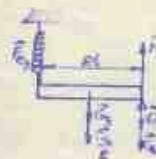
Soluii si barem de corectare

$$\vec{F}_0 + \vec{G}_4 = 0 \quad 0,25 \text{ p} \quad \vec{F}_0 + \vec{F}_{G_4(c)} = 0 \quad 0,25 \text{ p}$$

$$F_0 - 1 = G_4 \cdot \frac{1}{2} \quad F_0 = \frac{G_4}{2} = \frac{m_4 g}{2} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$k \Delta l_4 = \frac{m_4 g}{2} \quad \Delta l_4 = \frac{m_4 g}{2k} = \frac{m_4 g}{10k} \quad 0,5 \text{ p}$$

Resortul 3 - 2 p



$$\vec{F}_0 + \vec{G}_3 + \frac{\vec{G}_4}{2} = 0 \quad 0,25 \text{ p} \quad \vec{F}_0 + \vec{F}_{G_3(b)} + \vec{F}_{G_4(b)} = 0$$

$$F_0 - 21 = G_3 \cdot \frac{21}{2} + \frac{G_4}{2} \cdot \frac{21}{2}$$

$$2F_0 = m_3 g + \frac{m_4 g}{2} \quad k \Delta l_3 = \frac{m_3 g}{8} + \frac{m_4 g}{32} \quad 0,25 \text{ p}$$

$$F_0 = \frac{m_3 g}{2} + \frac{m_4 g}{4} \quad 0,5 \text{ p} \quad \Delta l_3 = \frac{5m_1 g}{32k} \quad 0,25 \text{ p}$$

Resortul 2 - 3 p



$$\vec{F}_0 + \vec{G}_2 + \frac{\vec{G}_3}{2} + \frac{\vec{G}_4}{4} = 0 \quad 0,5 \text{ p}$$

$$\vec{F}_0 + \vec{F}_{G_2(a)} + \vec{F}_{G_3(a)} + \vec{F}_{G_4(a)} = 0 \quad 0,5 \text{ p}$$

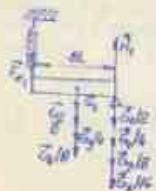
$$F_0 - 41 = G_2 \cdot 21 + \frac{G_3}{2} \cdot 21 + \frac{G_4}{4} \cdot 21 \quad 0,5 \text{ p}$$

$$F_0 = \frac{G_2}{2} + \frac{G_3}{4} + \frac{G_4}{8}$$

$$\Delta l_2 = \frac{m_2 g}{2k} + \frac{m_3 g}{4k} + \frac{m_4 g}{8k} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$\Delta l_2 = \frac{21 m_1 g}{64k} \quad 0,5 \text{ p}$$

Resortul 1 - 3 p



$$\vec{F}_0 + \vec{G}_1 + \frac{\vec{G}_2}{2} + \frac{\vec{G}_3}{4} + \frac{\vec{G}_4}{8} = 0 \quad 0,5 \text{ p}$$

$$\vec{F}_0 + \vec{F}_{G_1(0)} + \vec{F}_{G_2(0)} + \vec{F}_{G_3(0)} + \vec{F}_{G_4(0)} = 0$$

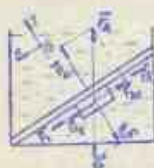
$$F_0 - 81 = m_1 g + \frac{m_2 g}{2} \cdot 41 + \frac{m_3 g}{4} \cdot 41 + \frac{m_4 g}{8} \cdot 41 \quad 1 \text{ p}$$

$$F_0 = \frac{m_1 g}{2} + \frac{m_2 g}{4} + \frac{m_3 g}{8} + \frac{m_4 g}{16}$$

$$\Delta l_1 = \frac{m_1 g}{2k} + \frac{m_2 g}{4k} + \frac{m_3 g}{8k} + \frac{m_4 g}{16k} \quad \Delta l_1 = \frac{85m_1 g}{128k}$$

Orice solutie corecta este valabila

Problema 2



$$F_1 + G_t + F_{At} + F_f = 0 \quad 0,5p$$

$$F_1 + G_t - F_{At} - F_f = 0 \quad 1p$$

$$F_2 + G_t + F_{At} + F_f = 0 \quad 0,5p$$

$$F_2 + F_{At} - F_f - G_t = 0 \quad 1p$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{l} \quad 0,25p \quad F_{At} = F_A \sin \alpha = F_A \frac{h}{l} \quad 0,25p$$

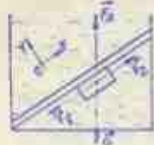
$$G_t = G \sin \alpha = \frac{Gh}{l} \quad 0,25p$$

(Acelasi puncte) la det. F_{At} si G_t din ascensarea Δ -lor)

$$F_A = m_0 g = G_0 \sin \alpha \quad (0,5p) \quad G = mg = g \sin \alpha \quad 0,5p$$

$$\frac{F_A}{G} = \frac{F_0}{g} \Rightarrow F_A = G \frac{F_0}{g} \quad 0,5p$$

Inlocuind in ecuatiile (1) si (2) $\Rightarrow$:



$$\begin{cases} F_1 + G \frac{h}{l} - G \frac{F_0}{g} \frac{h}{l} - F_f = 0 \\ F_2 + G \frac{F_0}{g} \frac{h}{l} - F_f - G \frac{h}{l} = 0 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{Pentru calcule in-} \\ \text{termediare } 1,25p \\ \text{Solutiile sint:} \end{array}$$

$$F_f = \frac{F_1 + F_2}{2} \quad 1,25p$$

$$G = (F_1 - F_2)/2 \cdot \frac{h}{l} \left(\frac{F_0}{g} - 1 \right) \quad 1,25p$$

Problema 3

a)

$$2p \quad b) \vec{F}_e + \vec{N} + \vec{F}_f + \vec{G} = 0$$

$$\text{Ox: } F_f - F_{ex} = 0 \quad 2p$$

$$\text{Oy: } F_{ey} + N - G = 0$$



$$F_e = k \Delta l = k(l_1 - l_0) \quad 1p$$

$$F_{ex} = k \Delta l \frac{x}{l_1} \quad 1p$$

$$F_{ex} = kx - \frac{kx}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad 0,5p$$

$$F_{ex} = F_f = Gf \quad 0,5p$$

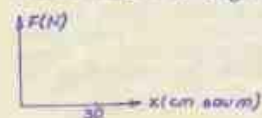
$$c) F_e = k \Delta l = k(\sqrt{l_0^2 + x^2} - l_0) \quad 1p$$

$$x = 20 \text{ cm; } F = 10 \text{ N}$$

$$x = 0 \text{ cm; } F = 0 \text{ N} \quad 0,5p$$

Calculul lui F pentru cel puțin două puncte in-
termed $0,5p$

Alura (torna) graficului $1p$



Un. Orice soluție echivalentă cu cea prezentată se consideră corectă.

Clasa a IX-a

I. Un punct material se poate mișca fără frecare în câmp gravitațional pe o curbă de forma prezentată în figură, poziția inițială fiind precizată prin valoarea unghiului α . Se cunoaște valoarea razei R .



- Pentru ce valoare a unghiului α corpul se desprinde de curbă la un unghi $\beta = \alpha$.
- Pentru ce valori ale unghiului α desprinderea se face într-un același punct. Precizați punctul.
- Dacă punctul este lăsat liber din pozițiile determinate la punctul b, care este intervalul Δx în care el atinge axa Ox .
- Pentru ce valoare a coeficientului de frecare dintre corp și suportul orizontal Ox , corpul aflat inițial în poziția precizată de valoarea minimă a unghiului α , obținută la punctul b, va avea al doilea punct de impact cu suportul în intervalul determinat de punctul c. În timpul ciocnirii se neglijează impulsul greutății, iar componenta normală a vitezei își păstrează modulul.

II. Un corp punctiform greu, este suspendat prin intermediul unui fir fără masă, inextensibil, de lungime l . Pendulul astfel format este deviat cu un unghi $\alpha_0 = \pi/2$ de la verticala punctului de suspendare și apoi lăsat liber.

- Determinați valoarea unghiului α făcut de fir cu verticala, când accelerația corpului este pentru prima dată orizontală.
- La trecerea prin poziția determinată anterior firul întâlnește un cui fixat perpendicular pe planul mișcării. Aflați unde trebuie fixat cuiul astfel încât corpul să efectueze o rotație completă în jurul cuiului, pe o traiectorie de rază maximă.
- În momentul în care noul pendul atinge viteza maximă, firul este tăiat. În același moment, din punctul în care pendulul inițial (în absența cuiului) ar fi atins viteza maximă, v_{max} , se lansează un al doilea corp cu viteza v_{max} . Să se determine sub ce unghi față de orizontală trebuie lansat al doilea corp, astfel încât cele două corpuri să se întâlnească.

III. a) O sferă cu masă $m = 2 \text{ g}$ este lăsată să cadă într-o teavă cilindrică cu masă $m_1 = m/k$, unde $k = 0,1$ și lungimea $l = 1,1 \text{ m}$, suspendată în poziția verticală de capatul unui fir inextensibil și imponderabil, trecut peste un scripete fix ideal. La celălalt capăt al firului este suspendat un corp cu masă $m_2 = m + m_1$. Elementele sistemului sînt ținute în repaus, bila aflîndu-se la capatul superior al tevii.

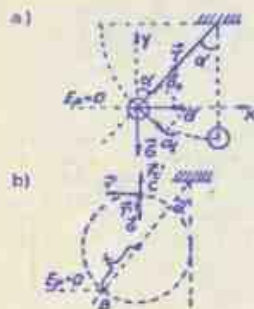
Știind că după timpul $t = \sqrt{2l}/2 \text{ s}$ de la eliberarea simultană a tuturor elementelor sistemului bila a ajuns la capatul inferior al tevii, să se determine accelerațiile elementelor sistemului și forța de frecare care acționează asupra tevii. Accelerația gravitațională este $g = 10 \text{ m/s}^2$.

b) Un corp punctiform se deplasează pe un cerc cu raza R , numai sub acțiunea unei forțe F carei direcție trece printr-un punct A fixat pe cerc. Când corpul se află la distanța $2R$ față de punctul A , are viteza v . Să se demonstreze că produsul vr^2 este constant ($vr^2 = C$), unde v este modulul vitezei corpului atunci cînd acesta se află la distanța r față de punctul A . Să se determine valoarea constantei C .

SUBIECTUL 1

- a) $mgR(1 - \cos \alpha + 1 - \cos \beta) = \frac{mv^2}{2}$ 0,75 p $\frac{mv^2}{R} = mg \cos \beta$ 0,75p
- $\alpha = \beta \Rightarrow \begin{cases} 2mg(2 - \cos \alpha - \cos \beta) = mg \cos \beta \\ 4 - 4 \cos \alpha = \cos \alpha \end{cases}$
- $\cos \alpha = 4/5 \Rightarrow \alpha = \arccos 4/5$ 0,5 p
- b) $2mg(2 - \cos \alpha - \cos \beta) = mg \cos \beta$ 0,5 p Condiția de liniaritate $\beta(\alpha) = 0$ 1,5p
- $4 - 2 \cos \alpha = 3 \cos \beta$
- $\cos \alpha_{\max} = 1/2$ $\alpha \in [\pi/3, \pi/2]$ 1p
- c) $v_{\max} = \sqrt{2gR}$ 0,5 p $v_{\min} = \sqrt{gR}$ 0,5 p $y = R - \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2R}{g}}$ 0,25 p
- $x_{\min} = v_{\min} \cdot t = \sqrt{gR} \cdot \sqrt{\frac{2R}{g}} = R\sqrt{2}$ 0,25 p
- $x_{\max} = v_{\max} \cdot t = \sqrt{2gR} \cdot \sqrt{\frac{2R}{g}} = 2R$ 0,25 p
- $\Delta x = R(2 - \sqrt{2})$ 0,25 p
- d) $v_n = gt = g \sqrt{\frac{2R}{g}} = \sqrt{2gR}$ $v_x = v_{\min} = \sqrt{gR}$ 0,25 p
- $F_n = \frac{\Delta p_n}{\Delta t}$ $F_f = \frac{\Delta p_f}{\Delta t} = \frac{2mv_n}{\Delta t} \mu$ 0,25 p
- $\Delta p_x = m(v_x - v'_x) = F'_f \cdot \Delta t = \frac{2mv_n}{\Delta t} \mu \cdot \Delta t = 2mv_n \mu$ 0,5 p
- $m(v_x - v'_x) = 2mv_n \mu$ 0,25 p
- $t_n = \frac{v_n}{g} = \sqrt{\frac{2R}{g}} \cdot \frac{1}{g} = \sqrt{\frac{2R}{g}}$ 0,25 p
- $\Delta x = v'_x \cdot 2t_n = v'_x \cdot 2 \sqrt{\frac{2R}{g}}$ 0,5 p $v'_x = \frac{\Delta x}{2} \sqrt{\frac{g}{2R}} = \frac{R(2 - \sqrt{2})}{2} \sqrt{\frac{g}{2R}}$
- $v'_x = (1 - \frac{1}{\sqrt{2}}) \sqrt{\frac{Rg}{2}}$ 0,25 p
- $v'_x = (-\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2}) \sqrt{Rg}$
- $\mu \geq \frac{\sqrt{gR} - \sqrt{gR}(-\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2})}{2 \sqrt{2gR}}$ $\mu \geq \frac{1 + \sqrt{2} - 2}{8} = 0,278$ 0,5 p
- Total: 10 p.

SUBIECTUL 2



- In lungul firului (0,1) $T \cos \alpha - mg = 0$
- rezulta ca $T - mg \cos \alpha = \frac{mv^2}{R}$ 1,5p
- $E_A = E_B \Rightarrow mg l_0 \cos \alpha = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v^2 = 2gl_0 \cos \alpha$ 1p
- $\cos \alpha = 1/\sqrt{3}$ 1p
- In C $F'_C = T' + mg$ ptr. $T = 0 \Rightarrow x = \max$ 1,5p
- $E_B = E_C \Rightarrow \frac{mv^2}{2} = mg(1 + \cos \alpha) + \frac{mv'^2}{2}$ 1p
- $\Rightarrow x = \frac{2l_0 \cos \alpha}{3 + 2 \cos \alpha} = \frac{2l_0 \sqrt{3}}{9 + 2\sqrt{3}}$ 0,5 p

c)



$$x_1 = x_{o1} + v_m t; \quad x_{o1} = -(l_0 - x) \sin \alpha$$

$$y_1 = y_{o1} - \frac{1}{2} g t^2; \quad y_{o1} = (l_0 - x) (1 - \cos \alpha)$$

$$x_2 = \pm v_{m1} t \cos \theta$$

$$y_2 = v_{m1} t \sin \theta - \frac{1}{2} g t^2$$

1 p

$$x_1 = x_2; \quad y_1 = y_2$$

$$E_B = E_D \Rightarrow v_m = \sqrt{\frac{\log \frac{1}{\cos \alpha}}{3 + 2 \cos \alpha}}$$

1 p

$$E_B = E_O \Rightarrow v_{m1} = \sqrt{2gl_0}$$

$$v_{m1}^2 (x_{o1}^2 + y_{o1}^2) \cos^2 \theta \pm y_{o1}^2 v_m v_{m1} \cos \theta + v_m^2 y_{o1}^2 - v_{m1}^2 x_{o1}^2 = 0$$

$$k = -\frac{x_{o1}}{y_{o1}}$$

$$\cos \theta = \pm \frac{v_m}{v_{m1} (1 + k^2)} + \sqrt{\frac{v_m^2}{v_{m1}^2 (1 + k^2)^2} + \frac{k^2 v_{m1}^2 - v_m^2}{v_{m1}^2 (1 + k^2)}}$$

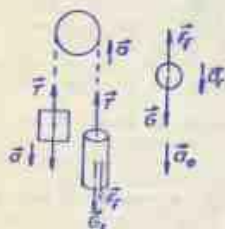
$$= \pm \frac{v_m}{v_{m1} (1 + k^2)} \left(1 + \sqrt{1 + (1 + k^2) \left(\frac{k^2 v_{m1}^2}{v_m^2} - 1 \right)} \right)$$

0,5 p

TOTAL: 10 p

SUBIECTUL 3

a)



$$\vec{T} + \vec{F}_f + \vec{G}_1 = m_1 \vec{a}$$

$$\vec{G}_2 + \vec{T} = m_2 \vec{a}$$

1 p

$$\vec{G} + \vec{F}_f = m \vec{a}_O$$

$$\vec{a}_r = \vec{a}_O - \vec{a}$$

$$T - F_f - m_1 g = m_1 a$$

$$m_2 g - T = m_2 a$$

$$m g - F_f = m a_O$$

1,5 p

$$a_O + a = \frac{2l}{t_0^2}$$

$$a_O = \frac{(k+2) \frac{1}{t_0^2}}{(k+1) t_0^2} = 0,4 \text{ m/s}^2$$

$$a = \frac{k \frac{1}{t_0^2}}{(k+1) t_0^2} = 0,02 \text{ m/s}^2$$

1,5 p

$$F_f = (m g - \frac{k+2}{k+1} \frac{1}{t_0^2}) = 192 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$



$$v = \frac{2R}{r} v_0 = \frac{(2R)^2}{r^2} v_0$$

$$vr^2 = v_0(2R)^2 = C$$

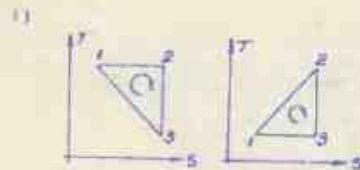
$$\begin{aligned} \vec{L}_0 &= \vec{L} & 1 \text{ p} \\ mv_0 2R &= mvr \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = mvr \cos\alpha \\ v &= \frac{2R}{r \cos\alpha} v_0 & 1 \text{ p} \\ \Delta AMN_0 \text{ dreptunghic} & \cos\alpha = \frac{r}{2R} & 0,5 \text{ p} \end{aligned}$$

$$0,5 \text{ p}$$

$$0,5 \text{ p}$$

TOTAL: 10 p

Clasa a X-a



Un sistem termodinamic efectueaza doua procese ciclice reprezentate in figura. T este temperatura absorbita si S mare este entropia. In cursul fiecarui ciclu temperatura absorbita se modifica de n ori. Sa se determine randamentul fiecarui ciclu in functie de n si se se compare cu randamentul ciclului Carnot reversibil efectuat de sistem intre aceleasi temperaturi extreme.

Pot fi inlocuite transformarile 2-3 (din cele doua cicluri) prin transformari adiabactice ireversibile intre aceleasi stari?

2) a) Determinati variatia relativa a presiunii cu inaltimea pentru o coloana de aer (considerat gaz ideal) aflata in stare de echilibru termodinamic intr-un camp gravitational omogen ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

b) Considerind procesul de ridicare al aerului adiabatic si reversibil, determinati variatia temperaturii sale cu inaltimea. Se poate folosi aproximatia: $(1 + x)^n \approx 1 + nx$ pentru $x \ll 1$. Estimati numeric variatia temperaturii aerului pentru o diferenta de altitudine de 100m.

3)



Doua inele identice, subtiri, cu raza R, sint incarcate uniform cu sarcina pozitiva Q fiecare si sint fixate ca in figura. Inelele sint paralele cu planul xOy iar centrele lor sint situate la distanta D de originea sistemului de axe.

a) O particula cu sarcina electrica +q si masa m este lasata de-a lungul axei Ox spre inele, de la o distanta foarte mare de-a-cestea. Determinati valoarea minima a vitezei initiale a particulei astfel ca ea sa poata ajunge in punctul O. Care este viteza ei cind ajunge in O?

b) Daca particula incarcata este initial in repaus si situata la distanta foarte mica de originea O, pe axa x, descrieti calitativ ce se intimpla cind este lasata libera. Se vor analiza doua situatii: I: $D > R/\sqrt{2}$; II: $D < R/\sqrt{2}$

Soluții și barem de notare

1. a) $Q_p = Q_{12} = T_1(S_2 - S_1) \dots 1p$; $Q_c = Q_{31} = \frac{1}{2}(T_1 + T_3)(S_1 - S_2) \dots 2p$
 $\eta_1 = \frac{n-1}{2n} \dots 0,5p$
 b) $Q_p = \frac{1}{2}(T_1 + T_2)(S_2 - S_1) \dots 2p$; $Q_c = Q_{31} = T_1(S_1 - S_2) \dots 1p$; $\eta_2 = \frac{n-1}{n+1} \dots 0,5p$
 c) $\eta_c = \frac{n-1}{n} \dots 1p$
 d) $\Delta S_{1 \text{ rev}} = 0 \dots 0,5p$; $\Delta S_{1 \text{ rev}} > 0 \dots 1p$; Transf. 2-3 nu pot fi înlocuite $0,5p$

2. a) Forța gravitațională: $5 \Delta x g \dots 1p$; Forța hidrostatică: $-5 \Delta p \dots 1p$

$$\rho = \frac{\Delta c}{RT} \dots 1p$$
; $\frac{\Delta p}{p} = - \frac{\mu g}{RT} \Delta z \dots 1p$

b) $T_p \frac{1-Y}{Y} = (T + \Delta T)(p + \Delta p) \frac{1-Y}{Y} \dots 2p$; $(1 + \frac{\Delta T}{T})(1 + \frac{\Delta p}{p}) \frac{1-Y}{Y} = 1$

$$\frac{\Delta p}{p} = \frac{Y}{Y-1} \frac{\Delta T}{T} \dots 2p$$
; $\frac{\Delta T}{\Delta z} = - \frac{Y-1}{T} \frac{\mu g}{R} \dots 1p$

c) $\gamma > 1,4$; $\mu = 28,9 \text{ kg/kmol}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$; $R = 8310 \text{ J/kmol K}$

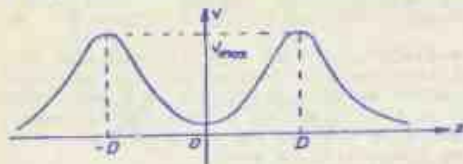
$$\frac{\Delta T}{\Delta z} \approx - 1 \text{ grad/100 m} \dots 1p$$

3. a) Potențialul creat de ambele inele într-un punct de pe axa z este:

$$V(z) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left\{ [R^2 + (z-D)^2]^{-\frac{1}{2}} + [R^2 + (z+D)^2]^{-\frac{1}{2}} \right\} \dots 1p$$

În $V_{\min}$ la $z = 0$ și max la $z = \pm (D + \delta)$. De remarcat că maximele apar exact în centrele inelelor și sînt deplasate cu o distanță δ față de aceste centre. Dacă D este suficient de mare, δ e neglijabil și maximele pot fi considerate în centrele inelelor.

În acest caz particula de la x trebuie să depășească bordura de potențial de la $z = 0$:



$$\frac{mv^2}{2} > q V_{\max} \dots 0,5p$$

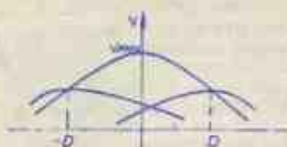
$$V_{\min} = \sqrt{\frac{2q V_{\max}}{m}} \dots 0,25p$$

$$V_{\max} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{\sqrt{R^2 + 4D^2}} \right) \dots 1p$$

$$\frac{mv^2}{2} + q V(z=0) = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v_1 = \sqrt{v^2 + \frac{2q}{m} V(z=0)} \dots 0,5p$$

$$V(z=0) = \frac{2Q}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{R^2 + D^2}} \dots 0,25p$$

II. Pentru D_{mic} la $z = 0$ potentialul este maxim.



Pentru a ajunge in O:

$$\frac{mv^2}{2} = qV_{max} \dots 0,5 \text{ p;}$$

$$v_{min} = \sqrt{\frac{2qV_{max}}{m}} \dots 0,25 \text{ p}$$

$$V_{max} = V_{z=0} = \frac{Q}{2\pi} \frac{1}{\epsilon_0} \frac{1}{\sqrt{R^2 + D^2}} \dots 2 \text{ p}$$

$$\frac{mv^2}{2} = qV_{max} = \frac{mv_1^2}{2} \dots 0,5 \text{ p; pt. } V = V_{min} \Rightarrow v_1 = 0 \dots 0,25 \text{ p}$$

- b) 1. $D > R/\sqrt{2} \Rightarrow$ miscare oscilatorie (1,5 p)
 1. $D < R/\sqrt{2} \Rightarrow$ particula aruncata la ∞ ... (1,5 p)

TESTE RECAPITULATIVE

TEST TIP II

Intrebări cu complement grupat: se ofera 4 (patru) raspunsuri numite a, b, c si d. Candidatul trebuie sa aleaga combinatia corecta care este oferita astfel: "La urmatoarele intrebări raspundeti cu":

- A - daca solutiile a, b si c sunt corecte;
 B - daca solutiile a si c sunt corecte;
 C - daca solutiile b si d sunt corecte;
 D - daca solutia d este corecta;
 E - daca toate solutiile sunt corecte sau toate sunt false.

1. Pentru a mentine in repaus un corp pe un plan inclinat $\alpha = 30^\circ$ trebuie o forta minima $F_1 = 3N$ paralela cu planul, iar pentru a deplasa corpul uniform in sus o forta $F_2 = 7N$. Masa corpului va fi:

a) $\frac{2F_1 - F_2}{2g \sin \alpha}$; b) $\frac{F_1 + F_2}{2g \sin \alpha}$; c) $\frac{F_1 F_2}{2g \sin \alpha}$; d) 1 kg

2. Coeficientul de frecare din problema precedenta are valoarea:

a) 0,1 b) 0,15 c) 0,75 d) 0,4

3. Un glonte tras orizontal de la distanta de 200 m intilneste tinta cu 5 cm mai jos fata de linia de ochire. Viteza initiala a glontului este: a) $4 \cdot 10^3$ m/s ; b) $3 \cdot 10^3$ m/s ; c) $1,5 \cdot 10^3$ m/s ; d) $2 \cdot 10^3$ m/s.

4. In urma ciocnirii elastice viteza primului corp este:

a) $2 \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} - v_1$ b) $\frac{m_1 v_1 + m_2 (2v_2 - v_1)}{m_1 + m_2}$

c) $\frac{2m_1 v_1 + m_2 (4v_2 - 2v_1)}{2m_1 + 2m_2}$; d) $\frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2} - v_1$

5. Momentul cinetic al unui punct material ce se roteste uniform pe cerc se conserva atunci cind: a) asupra corpului actiunea numai forta centripeta; b) momentul fortei centripete este zero

c) $\vec{r} \times \frac{d\vec{r}}{dt} = 0$; d) $\frac{d}{dt} (\vec{r} \cdot \vec{p}) = 0$

6. Săra din figura are fragmentele de lungimi egale $l_1 = l_2 = 30$ cm și masa $m_1 = 3$ kg, $m_2 = 6$ kg. Săra este suspendată în O. Variația energiei potențiale când sara este rotită cu π rad în plan vertical este: a) 60 J; b) 63 J; c) 64 J; d) 61 J.



7. Elongatia unei mișcări oscilatorii este $y = 7 \sin(100 \pi t + \pi/3)$ cm. Elongatia y_2 a unei alte mișcări de aceeași frecvență cu prima defazată în urma lui y_1 cu $t' = 5/6$ s care satisface condiția $y_2 = 3\sqrt{2}$ cm pentru $t = T/8$ este: a) $3\sqrt{2} \sin(100 \pi t + \frac{\pi}{2})$ cm; b) $7 \sin(100 \pi t + \frac{\pi}{3})$ cm; c) $4,23 \sin(\omega t + \frac{2\pi}{3})$ cm; d) $3 \cdot \sqrt{3} \sin(\omega t + \frac{2\pi}{3})$ cm.

8. La compresia adiabatică gazul trece prin starea 1 în starea 2. Lucrul mecanic va fi: a) $L = \Delta U$; b) $L = -\gamma C_V(T_1 - T_2)$; c) $L = -\gamma C_V(T_2 - T_1)$; d) $L = m C_V(T_1 - T_2)$.

9. Viteza de evaporare este dată de relații: a) $\frac{K(P_m - P)}{H}$; b) $\frac{\text{masa}}{\text{timp}}$; c) $\frac{KH(P_m - P)}{S}$; d) $KS \frac{P_m - P}{H}$.

10. În cazul aruncării sub un unghi distanța parcursă de corp după axa OX este:

a) $\frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$; b) $\frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$; c) $2v_{0x} \frac{v_{0y}}{g}$; d) $2v_0 \cos \alpha \frac{v_{0y}}{g}$.

11. Punctul triplu al apei are: a) presiunea mai mare ca presiunea punctului critic; b) volumul mai mare ca volumul punctului critic; c) temperatura de $-273,15^\circ\text{C}$; d) temperatura 0°K .

12. Un cadru metalic de forma unui patrat cu latura $l = 6$ cm se rotește uniform cu frecvența $\omega = 200$ Hz într-un câmp magnetic $B = 0,4$ T. Axă cadru este perpendiculară pe inducție. Tensiunea electromotoare indusă la momentul $t = 0$ este zero. La momentul $t = T/4$ t.e.m. indusă are valoarea: a) 0,02 V; b) 0,73 V; c) 0,05 V; d) 1,8 V.

13. Deviația unui electron în spațiul dintre armaturile unui condensator $\vec{V}_0 \perp \vec{E}$ este: a) $y = \frac{Et^2}{2m}$; b) $y = \frac{eEt^2}{2m}$; c) $y = \frac{eU}{2ed} t^2$; d) $\frac{eUx^2}{2edv_0^2}$.

14. Puterea maximă pe care o debitează o sursă cu $E = 24$ V și $r = 0,5 \Omega$ pe o rezistență R este: a) 144 W; b) 64 W; c) 576 W; d) 288 W.

15. Echivalentul electrochimic este: a) o mărime exprimată prin masa de substanță depusă la electroliză în unitatea de timp; b) o mărime direct proporțională cu intensitatea curentului; c) o mărime invers proporțională cu timpul; d) o mărime ce depinde de numărul lui Faraday.

TEST TIP III

Întrebări de tip relație cauză efect, sau tip raționament. Au următoarea structură:

- "afirmație" rezultă "concluzie".
 "afirmație" deoarece "ipoteză" se prezintă o afirmație formată din două propoziții corelate cauzal. Răspunsul poate avea 5 variante și va fi prezentat astfel: "La următoarele afirmații răspundeți":
 A - dacă ambele propoziții sunt adevărate și există între ele o relație cauză-efect;
 B - dacă ambele propoziții sunt adevărate dar nu există relație cauză-efect;
 C - dacă propoziția 1 este adevărată și 2 este falsă;
 D - dacă propoziția 1 este falsă și 2 este adevărată;
 E - dacă ambele propoziții sunt false.

1. Inertă este proprietatea corpurilor de a-și menține starea deoarece acestea se opun la orice acțiune din exterior.
2. Două corpuri identice având $v_1 \neq 0$ și $v_2 = 0$ în ciocnirea elastică frontală nu se deformează la fel deoarece vitezele lor sunt diferite.
3. Modulul de elasticitate reprezintă efortul unitar când $\Delta l = 1$ deoarece este invers proporțional cu secțiunea.
4. Momentul cinetic este o mărime vectorială deoarece exprimă momentul impulsului.
5. Dacă asupra pistonului unui corp de pompă ce conține gaz se apasă brusc sterile intermediare prin care trece sistemul nu mai sunt stări de echilibru deoarece în orice moment presiunea internă este mai mare ca cea externă.
6. Apa pură împreună cu gheața se află întotdeauna la 0°C deoarece prin topirea gheții energia internă scade.
7. Prin creșterea energiei interne a unui corp crește întotdeauna temperatura deoarece corpul primește întotdeauna căldură.
8. Prin vaporizare forțată a apei la 273 K se poate obține gheața într-un procent de 50 % deoarece raportul dintre masa de gheață obținută și masa inițială de apă este:

$$\frac{\lambda_{\text{vap}}}{\lambda_{\text{ghi}}} = \lambda_{\text{g}} = 2,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}; \quad \lambda_{\text{v}} = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$$

9. Intensitatea cîmpului electric la fel ca și intensitatea cîmpului gravitațional este o formă de existență a materiei deoarece se exprimă prin $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$

10. Efectele cîmpului electric au la origine aceeași cauză "cîmpul electric" deoarece acesta transmite energia gravitațională la distanță.

11. Rezistivitatea unui conductor se măsoară în $\Omega \cdot \text{m}^2$ deoarece reprezintă rezistența electrică a unității de lungime și secțiune.

12. Coeficientul de temperatură al rezistivității la metale e mai mare ca la aliaje deoarece aliajele sunt folosite pentru confecționarea de rezistoare.

13. În cazul unei surse de curent avînd în circuit un rezistor "R" tensiunea la bornele sursei este U deoarece $R I = E - I r$

14. La variația cîmpului magnetic se obține întotdeauna un curent indus deoarece Maxwell a arătat că unei variații de cîmp magnetic îi corespunde o variație de cîmp electric.

15. Frecvența mișcării circulare în cîmp magnetic a unei particule electrice este $\frac{qB}{2\pi m}$ deoarece raza traiectoriei este $\frac{mv}{qB}$

SOLUTIILE TESTELOR

TEST TIP I

TEST TIP II

TEST TIP III

Def	A	B	C	D	E
1	-	X	-	-	-
2	-	X	-	-	-
3	-	-	-	X	-
4	-	-	-	-	X
5	-	-	X	-	-
6	X	-	-	-	-
7	-	-	-	-	X
8	-	-	X	-	-
9	-	-	-	-	X
10	-	-	-	X	-
11	X	-	-	-	-
12	-	-	X	-	-
13	-	X	-	-	-
14	X	-	-	-	-
15	-	-	X	-	-

Def	A	B	C	D	E
1	X	-	-	-	-
2	-	-	-	-	X
3	-	-	-	X	-
4	X	-	-	-	-
5	-	-	-	-	X
6	-	-	-	X	-
7	-	X	-	-	-
8	-	-	X	-	-
9	-	-	X	-	-
10	-	-	-	-	X
11	-	-	-	-	X
12	-	-	-	X	-
13	-	-	-	-	X
14	-	-	-	X	-
15	-	-	-	-	X

Def	A	B	C	D	E
1	X	-	-	-	-
2	-	-	-	X	-
3	-	-	X	-	-
4	-	X	-	-	-
5	-	-	X	-	-
6	-	-	-	-	X
7	-	-	-	-	X
8	-	-	-	X	-
9	-	-	-	-	X
10	-	-	X	-	-
11	-	-	-	X	-
12	-	X	-	-	-
13	X	-	-	-	-
14	-	-	-	X	-
15	-	-	X	-	-

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIUL

CLASA a VI-a

1. Pentru ce la curelele de transmisie apar adesea scintei?
2. De ce nu este recomandabil sa se stearga de multe ori sticlele camerei unui aparat de fotografiat?
3. Adesea in timpul eruptiilor vulcanice in coloana de fum se produc fulgere. Care este cauza acestui fenomen?
4. Electrizați cu sarcina pozitiva o sfera conductoare. Masa ei va crește, va scade sau va ramine constanta?
5. După ce mingiați o pisica credeti ca aceasta va fi mai grea sau mai usora decit înainte? Dar cel care a mingiait pisica?
6. Pentru ca un corp sa fie electrizat pozitiv trebuie sa fie inlaturati toti electronii din interiorul sau?
7. Doi cilindri metalici identici izolati sint electrizați cu sarcini de semn diferite. Credeti ca este posibil ca punindu-i in contact sa nu se neutralizeze? Cum?
8. Cum explicati atractia dintre un corp electrizat si unul neutru?
9. Atit aerul uscat cit si cel umed sint izolatoare. Totusi experientele de electrostatica facute in aer umed nu reusesc. Cum se explica aceasta?
10. Cum va explicati pentru ce unele avioane tirase dupa ele o sirma?
11. Apropiind o bogheta electrizata de bucatilele de vata care stau pe palma, acestea sint atrase mai puternic decit daca sint pe o placa de ebonita. De ce?

12. De sfera unui electroscope se apropie o bagheta de sticlă. Se constată că foilele sale nu deviază. Poate constitui aceasta o dovadă că bagheta este neutră?
13. Aproximând o bagheta de sfera unui electroscope electrizat pozitiv, foilele acestuia mai întâi se apropie și apoi se depărtează. Care este semnul sarcinii de pe bagheta?
14. Un corp neutru este un corp fără sarcină electrică?
15. Prin ce procedeu credeți că ar fi posibil să va electrizati nasul? Dar urechile?

CLASA a VII-a

1. Comparați elementele vectorului care reprezintă forța arhimedica cu elementele vectorului care reprezintă greutatea volumului de lichid deplasat.
2. Comparați elementele vectorului care reprezintă forța arhimedica cu elementele vectorului care reprezintă greutatea corpului scufundat.
3. Centrul de greutate al unui corp cubic de fier complet scufundat în apă coincide cu centrul de greutate al volumului de lichid deplasat. În acest caz punctul de aplicare al forței arhimedice coincide cu centrul de greutate al corpului?
4. Care este forța necesară scufundării complete a unui cub de lemn cu latura de 10 cm în apă?
5. De ce nu se poate stinge cu apă petrolul aprins?
6. Cum veți proceda pentru a determina greutatea unei bucati de lemn fără să folosiți balanță dar folosind mersura?
7. Pentru ce se recomandă celor care merg cu barca să nu stea în picioare?
8. O sferă de aramă cântărește 0,88 kg. Introdusă în apă cântărește 0,72 kg. Să se arate că sfera este scobită și să se calculeze volumul cavității. $R = 60 \text{ cm}^3$.
9. Două baloane identice, închise ermetic în care se află 11 apă, respectiv 11 aer sunt încălzite, folosind încălzitoare identice. Care din ele se va încălzi mai repede? De ce?
10. Că căldura se degajă la răcirea unui kg de Ni de la 293 K la 19 grăd C. $R = 450 \text{ J}$.
11. Într-un calorimetru ce conține 500 g apă la 28 grăd C se introduce o bucată de Fe cu masa de 150 g și temperatură de 160°C. Temperatura de echilibru este de 30°C. Se cedează capacitatea calorică a calorimetrului și accesoriilor. $R = 324,375 \text{ J/K}$.
12. În 25,5 kg apă cu temperatură de 12,5 grăd C se pun 6,17 kg dintr-un metal cu temperatură de 80°C. Amestecul are o temperatură de 14,5 grăd C. Care este căldura specifică a acestui metal? $R = 528 \text{ J/kg grăd}$.
13. O piesă făcută din Cu și Al cu masa $m = 6 \text{ kg}$ și $c = 920 \text{ J/kg grăd}$ are temperatură de 450°C. Ea este introdusă în 25 kg apă cu temperatură de 12°C pe care o încălzește până la 27°C. Care este masa Al și care este masa Cu? $R = 2,673 \text{ kg}; 1,327 \text{ kg}$.
14. În 200 g alcool cu temperatură 60°C se toarnă 100 g apă la 18°C. Temperatura de echilibru este 42,5°C. Cite procente de apă are soluția diluată de alcool? $R = 30,5 \%$.

CLASA a VIII-a

1. Pentru ce este necesar ca la transportul energiei electrice în curent alternativ de la distanță să se indice în prealabil tensiunea dată de generator?
2. Care este fenomenul ce stă la baza funcționării unui transformator și prin ce fel de cuplaj se realizează în transformator transferul de putere din primar în secundar?

3. Ce rol are cadrul (miezul) de fierosiliciu în funcționarea unui transformator?

4. De ce randamentul transformatoarelor este mai mare decât cel al generatoarelor sau motoarelor electrice?

5. Un alternator monofazat cu puterea de 66 kW și tensiunea de 220 V alimentează o rețea care are rezistența de $0,5 \Omega$. Ce putere se pierde pe linie? Dar dacă tensiunea generatorului crește la 2200 V, puterea lui rămânând constantă, ce putere se pierde pe linie?

R. 45 kW; 0,45 kW

6. Un transformator monofazat are puterea în primar de 50 kW și alimentează o rețea cu tensiunea de 120 V. Randamentul transformatorului fiind 95 %, se cere: intensitatea curentului în secundar și pierderea de putere în transformator. R. 396 A; 2,5 kW

7. Un alternator cu tensiunea la borne de 3 kV alimentează o linie de transport, lungă de 2,5 km, compusă din fire de Cu cu secțiunea de $261,5 \text{ mm}^2$. Intensitatea curentului în linie este de 400 A. Se cere: puterea transmisă; b) puterea disipată pe linie; c) puterea la receptor; d) tensiunea la receptor; e) masa de apă ce s-ar putea încălzi pe ora, de la 10° până la fierbere cu puterea de la punctul b.

R. 1,2 MW; 52 kW; 1,148 MW; 2,67 kW; 495 kg

8. De ce vara din-de-dimineață, la plajă, nu trebuie să stai culcat la pământ dacă vrem ca soarele să ne încălzească mai mult?

9. Este posibil ca perețele din apropierea unui bec să fie mai slab iluminat decât unul mai îndepărtat de bec?

10. Care este rolul corpurilor de iluminat mare sau opace în care stau buciile cu incandescență?

11. Ce formă are umbra unei obiectului într-o cameră iluminată de un bec cu filament incandescent?

12. De ce într-o zi înnoieră umbrele nu au contururi precise?

13. De ce lămpile mari din salile de operații posedă oglinzi polidrice?

14. De ce nu se poate atinge cu vârful unui creion imaginea acestuia într-o oglindă făcută din sticlă?

15. Câteodata mergând într-un magazin sau spre o vitrină în care se află o oglindă mare și privind-ne în aceasta, avem senzația că mergem mult mai repede decât în realitate. De ce?

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU

CLASA a IX-a

1. În fundul unei găleți cilindrice se află un orificiu prin care curge apa. Nivelul apei în găleată este de 30 cm. Determinați cu ce viteză curge apa din găleată în următoarele cazuri: a) găleata este nemiscată; b) urcă uniform; c) urcă cu accelerația $a = 1,2 \text{ m/s}^2$; d) coboară cu aceeași accelerație. ($v = 2,42 \text{ m/s}$; $v_1 = 2,42 \text{ m/s}$; $v_2 = 2,57 \text{ m/s}$; $v_3 = 2,27 \text{ m/s}$).

2. Într-un rezervor se toarnă apă cu debitul de $0,15 \text{ dm}^3/\text{s}$. Pe fundul rezervorului se află un orificiu cu aria $S = 0,5 \text{ cm}^2$. Determinați ce nivel poate atinge apa în rezervor. ($h = 46 \text{ cm}$).

3. Pe o masă orizontală se află un vas umplut cu apă, prevăzut cu un sir de orificii așezate pe aceeași verticală. a) arătați că toate jeturile ating masa cu aceeași viteză; b) două jeturi ating același punct al mesei, dacă distanța de la un orificiu la suprafața este egală cu distanța de la celălalt la fundul vasului; c) determinați unde trebuie să se afle un orificiu din care jetul să ajungă la distanța maximă de masă. (c) la jumătatea distanței de la suprafața mesei până la nivelul apei din vas.

4. La marginea unui vas cu apă se sprijină cu un capăt un betisor, celălalt capăt al lui fiind scufundat în apă. Betisorul se poate roti liber în jurul capătului de la marginea vasului. Deter-

1. Aflați densitatea ρ a materialului din care este făcut bobul, dacă în poziție de echilibru $1/3$ din lungimea bobului se află scufundată în apă. ($\rho_{\text{apă}} = 1 \text{ g/cm}^3$).

5. Determinați forța care trebuie aplicată pentru a împinge sfericele de Hagenberg cu raza R , presupunând că sfera din interiorul lor este bine evacuată, iar presiunea atmosferică este p_0 . ($P = \pi R^2 p_0$).

6. Determinați forța de presiune F a apei asupra peretelui pătrat de latură a , a unui acvariu. La ce înălțime de fundul acvarului se află punctul de aplicatie al rezultanței forțelor de presiune asupra peretelui. ($F = a^3 g/2$; $h = a/3$).

7. O cisternă este umplută cu apă și petrol (densitatea petrolului fiind 900 kg/m^3). Determinați care va fi la început viteza v de curgere a apei printr-un orificiu din fundul cisterneli, dacă înălțimea stratului de apă este $h_1 = 1 \text{ m}$, iar a stratului de petrol $h_2 = 4 \text{ m}$. Se neglijează viscozitatea. ($v = \sqrt{2g(h_1 + 0.5 h_2)} = 9.9 \text{ m/s}$).

8. Determinați forma suprafeței libere a unui lichid care se rotește uniform, cu viteza unghiulară ω , într-un vas cilindric (paraboloid de revoluție format de parabola $z = \omega^2 x^2 / 2g$, care se rotește în jurul axei z).

9. Un vas cilindric cu apă se rotește cu viteza unghiulară ω . Aflați distribuția presiunii p , pe fundul vasului de-a lungul razei. ($p = p_0 + \rho \omega^2 R^2 / 2$, unde p_0 este presiunea în centrul fundului vasului, ρ = densitatea apei și R = distanța de la centrul fundului).

10. Un cilindru umplut cu apă este închis din toate părțile și în el se află un dop, o bucată de plumb și un corp oarecare a cărui densitate este egală cu densitatea apei. Cilindrul este rotit cu viteza mare în jurul axei. Arătați cum vor fi dispuse corpurile în cilindru, dacă axa de rotație este verticală. (Dopul se va dispune sus pe axa, plumbul jos, lângă peretele cilindrului, iar corpul celalalt în orice poziție, dacă compresibilitatea lui este egală cu cea a apei).

11. Construiți graficele dependentei de timp ale vitezei și accelerației în cazul unei oscilații armonice și graficul dependenței vitezei de deplasare. (Primele două sunt sinusoidale, iar al treilea este o dreaptă).

12. Pe o scindură se află un corp de masă m . Scindura efectuează oscilații armonice în plan vertical cu perioada T și amplitudinea A . a) Determinați valoarea forței cu care corpul acționează asupra scindurii; b) amplitudinea cu care trebuie să oscileze scindura pentru a se desprinde corpul de pe scindură. ($F = -mg + m A \omega^2 \cos \omega t$; $A > g/\omega^2$).

13. Scindura din problema precedentă efectuează oscilații armonice cu perioada $T = 5 \text{ s}$. Corpul aflat pe scindură începe să alunece când amplitudinea oscilațiilor devine $A = 0.6 \text{ m}$. Determinați coeficientul de frecare dintre corp și scindură. ($\mu = 0.1$).

14. O bară omogenă este suspendată la ambele capete de două fire identice de lungime l . În poziția de echilibru cele două fire sunt paralele. Aflați perioada T a oscilațiilor ce se produc după o rotire oarecare a barei în jurul axei verticale. ($T = 2\pi \sqrt{l/3g}$).

15. O mîca afara este legată de un fir lung. Prima dată este ridicată pe verticală pînă în punctul de suspensie și lăsată liberă, iar a doua oară este deviată sub un unghi mic (pendul), fiind lăsată liberă. Determinați în care din cele două cazuri afara revine mai repede în poziția inițială. (În primul caz de 1,1 ori mai repede).

16. O lamă de oțel așezată orizontal este prinsă la unul din capete, iar la celălalt capăt se fixează un corp cu masă mult mai mare decît a lamei. În această situație capatul liber coboară cu $y = 4 \text{ cm}$. Determinați: a) frecvența cu care va oscila lama, dacă va primi un impuls la capatul liber; b) accelerația cu care trece prin

pe un fir de înălțime $h = 2,5 \text{ m}$; $a = 9$).

17. Un corp mic suspendat de un fir de lungime $l = 10 \text{ cm}$ se află în interiorul unui lichid a cărui densitate este de $n = 1,2$ ori mai mică decât densitatea corpului. Aflați perioada oscilațiilor neglijând rezistența lichidului. ($T = 2,1 \text{ s}$).

18. Un pendul constă dintr-o tijă foarte ușoară pe care sînt fixate două bile identice, una la distanța de 30 cm de axă, iar a doua la distanța de 15 cm . Determinați perioada oscilațiilor acestui pendul. ($T = 1,74 \text{ s}$).

CLASA a X-a

1. Dintr-o bucată de sîrmă se confecționează o spirală de rază R , care se conectează la o tensiune electromotoare constantă. Același curent se modifică inductiv magnetic în centru dacă din aceeași sîrmă se confecționează două spirale de rază $R/2$. (Căteva de 4 oră).

2. Determinați inductiv magnetică B în centrul unei spirale plane prin care circulă un curent de intensitate I , numărul total de spirale fiind N . Spirala este cuprinsă între două cercuri de rază R și r .

$$B = \frac{\mu_0 I N \ln(R/r)}{2(R-r)}$$

3. Diametrul spiralei unui solenoid cu 200 spirale pe centimetru este de 4 ori mai mare decât lungimea lui. Spiralele sînt parcurse de un curent de intensitate $I = 0,1 \text{ A}$. Determinați intensitatea cîmpului magnetic în mijlocul axei solenoidului. ($B = 485 \text{ A/m}$).

4. Prin două conductoare paralele aflate la distanța de 5 cm unul de altul circulă în același sens doi curenți de intensitate $I_1 = 5 \text{ A}$ și $I_2 = 10 \text{ A}$. Determinați intensitatea cîmpului magnetic într-un punct situat la 2 cm de primul conductor și 5 cm de cel de-al doilea. ($B = 56 \text{ A/m}$).

5. Printr-un conductor lung îndoit în unghi drept, circulă un curent de intensitate $I = 20 \text{ A}$. Găsiți intensitatea cîmpului magnetic într-un punct situat pe prelungirea unei laturi la 2 cm de vârful unghiului. ($B = 80 \text{ A/m}$).

6. Linia unei stații electrice sînt formate din bare paralele din cupru cu lungimea de 3 m aflate la distanța de 30 cm . La un scurtcircuit prin ele poate circula un curent de intensitate $I = 10.000 \text{ A}$. Determinați forța de interacțiune dintre bare în aceste condiții. ($F = 120 \text{ N}$).

7. Pe un toroid de fier se află o bobină cu 1000 de spirale parcurse de un curent de 1 A . Determinați inductiv magnetică în interiorul toroidului la distanța de 10 cm de centrul toroidului. ($B = 1,39 \text{ T}$).

8. Traectoria unui fascicul de electroni care se mișcă în vid într-un cîmp de inducție $B = 7 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ este un arc de cerc de rază $R = 3 \text{ cm}$. Determinați viteza și energia electronilor din fascicul. ($v = 3,7 \cdot 10^6 \text{ m/s}$; $E = 3900 \text{ eV}$).

9. Un electron se mișcă într-un cîmp magnetic de inducție $B = 2 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ pe o spirală cu rază $R = 2 \text{ cm}$ și pasul $h = 5 \text{ cm}$. Determinați viteza electronului.

$$v = 0,3 \sqrt{h^2 + 4 \pi^2 R^2 / 2\pi} = 7,6 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

10. Calculați intensitatea cîmpului magnetic produs în centrul unui conductor dreptunghiular cu laturile de 16 cm și 30 cm , parcurse de un curent de intensitate $I = 6 \text{ A}$. ($B = 27,2 \text{ A/m}$).

11. Un curent cu intensitatea $I = 5 \text{ A}$ circulă pe un centur în forma de triunghi echilateral cu latura de 30 cm . Determinați intensitatea cîmpului magnetic în vârful tetraedrului regulat care are ca bază triunghiul considerat. ($B = 1,52 \text{ A/m}$).

12. Un solenoid avind inductia magnetica $B = 2 \cdot 10^{-3} \text{ T}$, este parcurs de un curent de intensitate $I = 0,5 \text{ A}$. Sectiunea solenoidului este $S = 2 \text{ cm}^2$, iar numarul de spire $N = 500$. Determinati: a) inductanta solenoidului; b) lungimea lui daca nu are miez de fier; c) energia cimpului magnetic al solenoidului. ($\mu_0 = 4 \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$; $\mu = 5 \text{ T}$ cm; $\mu = 5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$).

13. Un cimp electric omogen de intensitate $E = 300 \text{ V/m}$ si un cimp magnetic omogen de inductie $B = 10^{-4} \text{ T}$ sint orientate perpendicular. Aratati care trebuie sa fie marimea vitezei unui electron si orientarea ei pentru ca traiectoria lui sa fie rect linie. ($v = E/B = 3 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ si orientata perpendicular pe planul vectorilor E si B).

14. Determinati ce valori su accelaratia normale si accelaratia tangentiala a unui electron care se misca intr-un cimp electric si magnetic orientate in aceiasi directie daca: a) viteza electronului este orientata in lungul cimpurilor; b) este perpendiculara pe directia cimpurilor. ($a_n = 0$; $a_t = eE/m$; $a_n = e\sqrt{B^2 v^2 + E^2}/m$ $a_t = 0$).

15.

CLASA a XI-a

1. Determinati unghiul limita la trecerea unei raze de lumina din sticla in apa. ($61^\circ 18'$).

2. Un observator priveste un obiect aflat pe fundul unui bazin. El vede imaginea la adincimea $H = 1 \text{ m}$ si la distanta $l = 5 \text{ m}$ de ochiul sau, in linie dreapta. Ochiul se afla la inaltimea $h = 1,5 \text{ m}$ deasupra apei. Determinati la ce adincime se afla obiectul. ($h_0 = h \sqrt{\frac{(n^2 - 1)l^2}{(H - h)^2 + l^2} + 1} = 2 \text{ m}$).

3. O raza de lumina cade sub un unghi de 70° pe o lama de sticla cu fete plane de grosime 3 cm . Determinati lungimea drumului parcurs de raza in lama. ($d = 2 \text{ cm}$).

4. O raza de lumina traverseaza mai multe lame transparente cu fete plane paralele. La fiecare refractie se pierde $0,1$ din intensitatea luminii si fiecare lama absoarbe $0,2$ din intensitatea luminii. Cunoscind ca raza incidenta are 10 cd , determinati intensitatea razei emergente dupa ce traverseaza 5 lame. ($I = 1,14 \text{ cd}$).

5. Aratati de ce la observarea obiectelor printr-o prisma cea mai mare claritate se obtine la deviatia minima.

6. Privind printr-o prisma liniile drepte paralele cu muchia prismei se vad curbe. Explicati fenomenul.

7. O prisma cu unghiul de refractie de 50° are unghiul de deviatie minima de 35° . Determinati cit devine unghiul de deviatie minima, daca prisma se introduce in apa. ($10,9^\circ$).

8. Convergenta unei lentile subtiri de sticla este $C = 5,5 \text{ m}^{-1}$. Determinati convergenta acelsiasi lentile scufundate in apa. ($C = 1,45 \text{ m}^{-1}$).

9. O lentila subtire are convergenta $C_1 = 5 \text{ m}^{-1}$. Aceasta lentila scufundata intr-un lichid are convergenta $C_2 = -1 \text{ m}^{-1}$. Determinati indicele de refractie al lichidului. ($n = 1,7$).

10. O lentila plan concava este introdusa in apa in pozitie orizontala, iar spatiul dedesubtul fetei concave este plin cu aer. Raza fetei concave este $R = 15 \text{ cm}$. Determinati distanta focala a sistemului. ($f = -38,5 \text{ cm}$).

11. O oglinda concava asezata orizontal este umpluta cu apa. Raza de curbura a oglinzii este $R = 60 \text{ cm}$. Determinati distanta focala a sistemului. ($f = 22,5 \text{ cm}$).

12. Un diapozitiv are dimensiunile $8 \times 8 \text{ cm}$. Determinati convergenta unei lentile convergente subtiri care poate servi ca obiectiv intr-un diascop, daca imaginea pe ecran trebuie sa aiba dimensiunile $1,2 \times 1,2$. Distanta obiectiv ecran este de 4 m . ($C = 4 \text{ m}^{-1}$).

13. Un obiect se afla la 90 cm de un ecran. Pentru doua po-

nitii ale unei lentile convergente se obtin imagini clare pe ecran. Sa se gaseasca distanta focala a lentilei, daca o imagine e de 4 ori mai mare decat cealalta. ($f = 20$ cm).

14. Care trebuie sa fie distanta dintre doua lentile subtiri cu convergentele de 5 m^{-1} fiecare, pentru a obtine un sistem cu convergenta: a) 8 m^{-1} ; b) 5 m^{-1} . ($d = 8$ cm; $d = 20$ cm).

15. Doua lentile subtiri care formeaza un sistem telescopic cu marirea de -5 se afla la distanta de 12 cm. Determinati convergenta sistemului daca lentilele vor fi acolate. ($C = 60 \text{ m}^{-1}$).

16. Doua lentile de sticla aflate in aer la o anumita distanta formeaza un sistem telescopic. Aratati cum trebuie modificata distanta dintre lentile pentru ca ele sa formeze un sistem telescopic in apa. (sa creasca de $3,7$ ori).

17. Determinati grosimea unei lentile biconvexe din sticla cu $R_1 = R_2 = 5$ cm, a carei convergenta in aer este nulla. ($29,2$ cm).

18. Doua lentile plan convexe identice sunt acolate. Razele fetelor sunt de 5 cm, iar grosimile de $2,5$ cm. Calculati convergenta sistemului in cazurile: a) fetele plane sunt alaturate; b) fetele convexe sunt alaturate; c) fata convexa a primei lentile este alaturata fetei plane a celei de-a doua. ($C_1 = 17,2 \text{ m}^{-1}$; $C_2 = 20,8 \text{ m}^{-1}$; $C_3 = 19 \text{ m}^{-1}$).

19. Doua sfere de sticla au diametrele de 10 cm si 7 cm. a) Aratati cum trebuie situate cele doua sfere in aer pentru a obtine un sistem telescopic; b) Care este marimea acestui sistem. (Suprafetele sferelor sa se afle la $2,5$ cm una de alta; 10).

OLIMPIADA NAȚIONALĂ
DE FIZICĂ

ANUL 1987

Epica

MAGAZIN

DIN ISTORIA FIZICII

MASURAREA TIMPULUI

Pentru orice stiinta care se ocupa de procese desfasurate in spatiu si timp masurarea timpului constituie una din problemele cele mai importante. Kant are in orice caz dreptate cind prezinta timpul ca pe o forma a intuitiei, inerenta ratiunii umane. Aceasta intuitie este continua. Un continuu insa nu-si poarta niciodata masura in sine, prin urmare, pentru a masura timpul este necesara stabilirea unui sistem de masura. Dar scopul masurarii timpului trebuie sa fie in legatura cu legile naturii, si anume, pentru a satisface cerintele stiintei, o legatura, o corelare in conditiile careia legile naturii sa poata fi formulate cit mai simplu. Aceasta idee a stat la baza celor mai vechi ceasornice: cel cu nisip si cu apa (clepsidra). Pasul hotaritor care a dus la crearea ceasornicului, in intelesul pe care i-l dam astazi, a fost facut in 1657 de Christian Huygens (1629-1695), acelasi care si-a dat seama de natura inelului lui Saturn. El a introdus principiul reactiei. Un ceas se compune indiferent de executie din trei parti esentiale. Intii un oscilator, dar din cauza, inevitabilelor rezistente de frecare, oscilatiile s-ar stinge treptat, daca nu li s-ar comunica nerezua energie cinetica. De aceea, a doua parte esentiala este un izvor de energie. Al treilea element si cel mai important este aparatul care transmite aceasta energie oscilatorie. Acesta este esenta reactiei care apare pentru prima data la ceasornicele lui Huygens, atat la cele cu pendul, cit si la cele cu balans. Fiereste, tehnica a contribuit foarte mult la imbunatatirea ceasornicelor. Conditile de precizie pe care le satisface astazi orice ceas utilizabil, erau inaccesibile pe vremea lui Huygens. Singurul progres mai important a fost realizat inea abia in 1929, prin ceasornicul cu cuart inventat de V.A. Harrison si imbunatatit de A. Scheibe si U. Adelsberg. Pentru a adapta masurarea timpului la conditiile si nevoile vietii civile, ceasornicele se etalouazea, pina in prezent, dupa rotatia Pamintului in raport cu stelele fixe. Intre doua treceri la meridian ale aceleasi stele, avem o zi siderala. Ziua solara prezinta abateri pina la 1/4 ora fata de ceasornicele mecanice cu functiune buna. Timpul indicat in mod concordant de ceasornice cu cuart bune pune in evidenta oscilatii ale perioadei de rotatie, de ordinul miimilor de secunda. In toate aceste consideratii am facut abstractie de faptul ca locul unde se afla orice ceasornic se misca impreuna cu Pamintul in jurul Soarelui. Teoria relativitatii ne arata ca aceasta impune, in principiu, o corectie, dar ne permite totodata sa calculam ca, in conditiile actualei precizii a masuratorilor, corectia mai poate fi neglijata.

Gramescu Daniela

"TRIUNGHIUL BERMUDELOR"

Există o literatură foarte bogată referitoare la așa zisul "Triunghi al Bermudei", care "înghite" în mod enigmatic numeroase nave maritime și aeriene. Au fost angajate o serie de investigații, de la cele științifice la cele politienesti și ale societăților de asigurare interesate în elucidarea cauzelor bizarelor accidente petrecute în plin ocean. Au fost emise un număr mare de supoziții și ipoteze asupra cazurilor petrecute de-a lungul celor câteva decenii de când a luat naștere mitul respectiv, mergând de la cele purtând rigoarea științifică până la presupuneri fantaziste, inclusiv povestiri privitoare la existența unor forțe sau nave extraterestre, implicate în disparitiile respective. Cercetări mai recente demonstrează că accidentele aéro-navale din zona Bermudei au mai multe cauze, doar aparent enigmatice. Doi cercetători americani, analizând timp de mai mulți ani fiecare caz în parte, au publicat rezultatele din care rezultă că aproximativ 60 % din accidente au la bază cauze absolut controlabile ca: defecțiuni grave constatate anterior catastrofelor, uzura peste limitele permise ale navelor, lipsa de dotare cu aparate de bord strict necesare unei securități a navigației etc. Circa 15 la suta din accidente sînt puse pe seama erorilor de navigație și nerespectării avertismentelor stațiilor meteorologice privitoare la posibilitatea unor furtuni extreme de periculoase. Alte 6 la suta din evenimentele semnalate au drept cauză sabotajele comise în diferite scopuri, inclusiv cele vizînd încălzirea unor prime mari de asigurare. Rămîne totuși un procent destul de ridicat de accidente inexplicabile în totalitate pînă acum.

Două expediții științifice efectuate în zona prin cooperare internațională, vin să avanseze ideea că unele accidente petrecute în zona pot fi puse pe seama perturbărilor extreme de puternice de origine electromagnetice, precum și a unui urias curenț oceanic care la naștere brusc, antrenînd și mase de aer într-un pericolos vîrtaj.

În sfîrșit, nu pot fi trecute cu vederea explicațiile date acestor fenomene stranie de către teoria propusă de către specialistul sovietic, în probleme de gravitație Henri Taletskovski. El a constatat că un corp care se învîrtește cu mare viteză "pierde" mult din greutatea sa, iar atunci cînd atinge o anumită viteză critică, poate capata chiar o greutate negativă. Astfel, prin experimente a fost demonstrat faptul că o instalație gravitațională cu un giroscop care se învîrtește cu viteză mare devine mai ușoară cu 14 la suta. Aceste date explică de ce vîrtejurile (tornadoele) pot ridica în aer și transporta la mari distanțe oameni, animale și chiar case întregi. După părerea specialistului sovietic, în mod analog pot acționa și furtunile pe mare. În cursul unei expediții științifice în zona insulelor Bermude, a fost descoperit un fenomen rar al naturii - formarea în straturile de apă ale unor vîrtejuri puternice de tipul ciclonului atmosferic, cu un diametru pînă la 200 km.

Conform ecuațiilor gravitației care rezultă din teoria propusă de savantul sovietic, un corp care se învîrtește pierde în ansamblu din greutate, în timp ce în centrul de rotație greutatea lui crește cu atît mai mult cu cît este mai mare masa inițială a substanței rotitoare. Astfel, în centrul marilor furtuni oceanice, apar anomalii gravitaționale. Dacă o navă sau un avion nimereste în centrul rotirii, atunci extraordinara forță gravitațională îl trage la fund, iar puternicii curenți de adîncime finalizează tragedia, purtînd epava la sute de kilocetri. Anomaliile gravitaționale din "Triunghiul Bermudei" pot provoca defectarea sistemelor mecanice ale aparatelor de navigație. Sînt cunoscute asemenea cazuri cînd în această zonă, după îndeplinirea sarcinilor de zbor, avioanele au aterizat cu mult înainte de ora stabilită, de parca ar fi zburat cu

vin din spate. Si in acest caz deslegarea problemei trebuie cautata tot in anomalii gravitationale; gravitatiea propulseaza la fel ca o prastie avionul si acesta zboara cu o viteza mai mare, consumand aceeaasi cantitate de combustibil.

Anomalii similare pot fi intalnite si in alte zone ca in Hong Kong, Filipine si Taiwan in Marea Diavolului. Guvernul japonez a declarat aceasta ultima zona ca periculoasa pentru navigatie. Dar aici aici nu exista ceva supranatural. Pentru evitarea catastrofelor, navele trebuie sa poata rezista la suprasolicitari de cîteva ori mai mari, iar aparatele lor sa fie aparate de paraziti gravitationali. O incarcatura prost aranjata, poate provoca pur si simplu ruperea navei in doua in zona respectiva.

Un fenomen asemanator se petrece si intr-un perimetru plasat intre El Payo, Banos si Rio Negro, care a primit denumirea de "Triunghiul Anxilor". In acest spatiu au disparut fara urma in acesti ani o serie de avioane de pasageri. Astfel, in 1976 o aeronava avind la bord 56 de pasageri a disparut in mod enigmatic. In anul 1977 alte doua avioane de acelasi tip au sifrisit in jungla ecuatoriala. In mod analog dispare o aeronava in 1979. Urmeaza apoi o serie de disparitii de avioane particulare intre 1980-1982. In 1983 un "Boeing 737" absolut nou dispare in acelasi perimetru cu 119 pasageri la bord. Aceasta zona fiind o zona de uscat, resturile unor aeronave disparute au fost descoperite, ceea ce nu face decit sa confirme ipoteza propusa de specialistul sovietic.

Profesor Emilian Micu

PUTINA MATEMATICA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														

1) Multime de puncte care reprezinta aceleasi proprietati - Triunghi care are doua laturi egale. 2) Factori cu care se inmultesc toti termenii unei sume - Calcul numeric (pl.). 3) Consumat excesiv, incurca socoteliile - Cetatean al Greciei Antice. 4) Dinamic doar la inceput - Bucher - Simbol matematic care exprima raportul dintre perimetrul si diametrul aceluasi cerc. 5) Relatie intre doua sau mai multe cantitati, elemente, termeni egali - Paraseste. 6) Cero (fig. pl.) - Localitate in jud. Paredoara - Ulpia Andreescu. 7) Pronume - Stat in Europa meridionala - Unitate de masura pentru volum egala cu zece litri (abr.). 8) Numer (abr.) - Rezultatul in multirea unui numar cu sine insumi de cîte ori arata exponentul. 9) Numai o parte(!) - Portiune dintr-o circumferinta sau dintr-o linie curba - Suprafata descrisa de o dreapta care se deplaseaza spriginindu-se pe o curba inchisa imobila si pe un alt punct fix exterior - Numele unei constelatii in dreptul careia Soarele ajunge la solstitiul de vara. 10) Bine facut (fig.) - Jumatate din raza. 11) Unghi pe care il face un plan vertical fix, de obicei planul meridian al unui loc, cu un plan vertical care trece prin locul respectiv si printr-un punct dat - Timp scurt - Numer divizibil numai cu unitatea sau cu el insumi. 12) Piesa dreptunghiulara care se aseaza in matritele de linotip pentru a le spalia - A inlaturat surplusul de apa dintr-o regiune prin lucrari hidrotehnice - Unitate de masura pentru capacitati si greutate egala cu circa un litru sau un kilogram si un sfert. 13) Relatie matematica intre mai multe marimi cunoscute si necunoscute, valabila numai pentru anumite valori ale marimilor necunoscute - Infinit pe... verticala - Primele litere ale unui cuvint care denumeste un ansamblu de simboluri folosite in matematica si logica. 14) ... si fa-

cut (expr. pop.) - A sașes parte distr-un întreg împartit în parti egale - Primele elemente (!).

VERTICAL: 1) Operație aritmetică fundamentală prin care se determină diferența dintre două numere, care adunată cu scăzătorul, trebuie să dea un număr egal cu descăzătorul - Patrulater cu două laturi paralele (opuse) numite baze, 2) Suprafața plană marginită de mai multe segmente de linii drepte numite laturi (pl.) - Număr care se indică prin cifra 10 sau X (pl.), 3) Restanțier (fig.) - Funcție trigonometrică egală cu raportul dintre lungimea ipotenuzei și lungimea catetei opuse unghiului respectiv dintr-un triunghi dreptunghic, 4) Trei transilvăneni (reg.) - Limbă (abr.) - Procură, 5) Te misti ritmic pentru a pluti la suprafața apei - Provoca o reacție gustativă astringentă - Thomas Sidney, inginer englez, descoperitorul procedurii de elaborare a oțelului din fontă fosforosă, care-i poartă numele, 6) Suma rezultată dintr-o adunare - Intersectează o dreaptă, 7) Dreapta care intersectează în două puncte un cerc sau o curbă - Suprafața plană, 8) Particula derivată din ion, a cărei semnificație este "cel al lui de Dumneșu pentru a domni" - Onomatopee - A scrie pe un desen tehnic, pe - linii și cifre, dimensiunile obiectului reprezentat, 9) Triunghi care are laturile inegale - Expresie algebrică constituită din mai multe monome, legate între ele prin semnul "plus" sau "minus", 10) Redeterminare matematică - Totalizer mai multe răsări într-una singură - Corpus hidrogenat al oxigenului (pl.), 11) Unitate de măsură din sistemul metric egală cu un metru cub (pl.) - Simbolul chimic al astatinului - Dinastie Pompeii, 12) Aproximare celebră (!) - Matematician și fizician elvețian, creator al calculului variațiilor integrale - Simbolul resistivității și al densității, 13) Local geometric al punctelor dintr-un plan pentru care suma distanțelor între două puncte fixe, numite focare este constantă - Radacina matematică, 14) Traietorie descrisă de un punct material într-o mișcare continuă sau de intersecție a două suprafețe - Funcție al cărei numitor este egal cu o putere întreagă și pozitivă a numărului reale (pl.).

Prof. Vasile Ebarcea

REZOLVITORI DE PROBLEME

LICEU: Braila, Liceul "N. Iorga" Lazar Caterina X (19)
 Faurei, Lazar Nicusor IX (12), Piper Alina IX (12)
 GIMNAZIUL: Școala generală nr. 7, Clasa a VI-a B: Anghel Monica (20), Anton Florian (20), Arhire Cristian (21), Calinoiu Livia (20), Cinpoiesu Mihai (20), Cimpeanu Sorin (15), Coman Florin (17), Cotet Valerica (20), Croitoru Emanuel (20), Damaroiu Daniel (20), Ghita Catalin (17), Ilie Cristina (20), Manole Oana-Ramona (20), Măgheanu Mihai (20), Mihaela Raluca (21), Movileanu Bogdan (20), Mungiu Gabriela (18), Nicolae Florian (15), Ochiroi Oana (20), Panait Raluca (20), Petrache Loredana (20), Popa Oana (20), Rusu Paula (20), Sapun Madalina (20), Stănescu Oana (20), Tigănuș Andra (20), Tăpădeanu Emilia (20), Clasa a VI-a C: Baicu Veronica (15), Badiceanu Geanina (20), Băjenica Nicolae (18), Braicovici Marieta (21), Colibanschi Beniamin (20), Cutu Nicusor (18), Doaga Rodica (20), Ion Cristiana (18), Ivan Cosmin (15), Ivan Lelia (19), Ivanov Andrei (21), Lasca George (20), Marin Cristina (19), Nicot Diana (20), Palade Cosmin (20), Podaru Emilian (20), Raduta Camelia (17), Saghin Ionut (14), Stoica Iolanda (22), Toma Alina (23), Tigănuș Ionut (15)
 Clasa a VII-a: Botea Magdalena (28), Brebenel Cristian (29), Brezan Marius (19), Buzoianu Simona (27), Chiriac Mara (25), Chirita Arion (27), Chirita Rodica (27), Chiurto Cristina (25), Ciortan Dorina (28), Crivat Andrei (15), Dragomir Gabriel (22), Dumitrascu Iulia (29), Dumitrascu Violeta (28), Gancev Valentin (27), Gheorghita Ciprian (30), Gherasim Veronica (22), Gîrleanu Raluca (28), Lungu Alina (28), Măliș Sergiu (30), Negoescu Simona (30), Negraru Alexandru (30), Nita Cristian (28), Pascu Madalin (29), Paulopol Sandra (28), Pricop Simona (29), Săcriat Andreea (28), Stanculescu Dragos (29), Șandru

Cristian (28), Stefan Radu (25), Vasile Oana (28), Vidia Soia (18) Voiculescu Angela (24). Clasa a VII-a C : Danciu Valentina (25), Chiriac Rodica (26), Ciric Daniela (23), Ciric Elena (24), Dobres Cristina (14), Dumitru George (15), Gheaciu Silvia (24), Giacu Cristian (22), Grigore Pavel (26), Hanea Vasile (12), Ionescu Laura (30), Ionescu Galina (24), Ionescu Rodica (24), Ionescu Cornelia (27), Ionescu Liliana (23), Ionescu Petruta (24), Ionescu Cornelia (27), Ionescu Cornelia (30), Pavel Ottilia (24), Popa Andrei (26), Postelnicu Cornelia (15), Scortorean Steluta (22), Sisa Nicoleta (22), Sipeanu Elena (26), Tiganas Julia (10), Ungureanu Daniel (12). Clasa a VII-a F : Poolea Baluca (24), Covaci Bogdan (23), Fluturariu Marius (16), Roman Cristian (20). Scoala generala nr. 10, Clasa a VI-a B : Buzas Rodica (100), Ciocoiu Valentina (13), Dragan Ionut (24), Focsa Cosmin (12) Ungureanu Mihaela (15). Clasa a VI-a C : Curte Miruna (50), Gheata Maria (34), Halupa Leon (49), Iedelcu Adrian (47), Pavel Geminia (59) Popescu Viorel (23), Robison Natalia (34), Vasile Marius (28), Susanu Stefan (21). Clasa a VI-a A : Babescu Radu (12), Ciocirian Gabriela Gloria (26), Lepodatu Adrian (15), Mihelcea Silvia-Claudia (30), Nastase Laura (9), Poru Ileana (15), Sanchi Maria (18), Vasile Monica-Luiza (42), Voicila Lucia-Tatiana (14), Voiculescu Andrei (12). Clasa a VI-a D : Rita Angelica (12), Radulescu Dorel (7), Vasile Viorica (14). Clasa a VI-a E : Cucuringu Maria-Madalina (27), Varqa Luminita (7), Zăinescu Cristina-Oana (13). Clasa a VII-a B : Tudor Ionut (24).

ELEVI BRAILENI PREMIATI LA FAZA NATIONALA A OLIMPIADEI DE FIZICA

CLASA a VII-a

- Trifanescu Oana, Scoala generala nr. 33 - premiul III
- Enache Razvan, Scoala generala nr. 14 - mentiune

CLASA a VIII-a

- Cojan Adrian, Scoala generala nr. 2 - mentiune
- Sisu Anca, Scoala generala nr. 7 - mentiune

CLASA a XII-a

- Vatro Cosmin-Stefan, Liceul "Nicolae Balcescu" - mentiune

IN NUMARUL VIITOR VOM PUBLICA PROBLEME
RECAPITULATIVE PENTRU LICEU



CUPRINS

JEAN BAPTISTE HUIT.....	2
Admitere în învățământul superior.....	3
Olimpiada națională de fizică-Sibiu 1992... ..	5
Teste recapitulative.....	13
Probleme propuse pentru gimnaziu.....	16
Probleme propuse pentru liceu.....	18
CURIYA MAGAZIN	
- Din istoria fizicii.....	23
Triumful lui Bernoulli.....	24
- Rebus.....	25
- Soluțierea cu probleme.....	26



ISSN 1220-4935

Redacția: BRAILA 6100 CI. P.T.T.3, Casuța poștală 309
Telefon 946/46851

Editor: profesor EMILIAN MICU

Prețul: 30 lei

