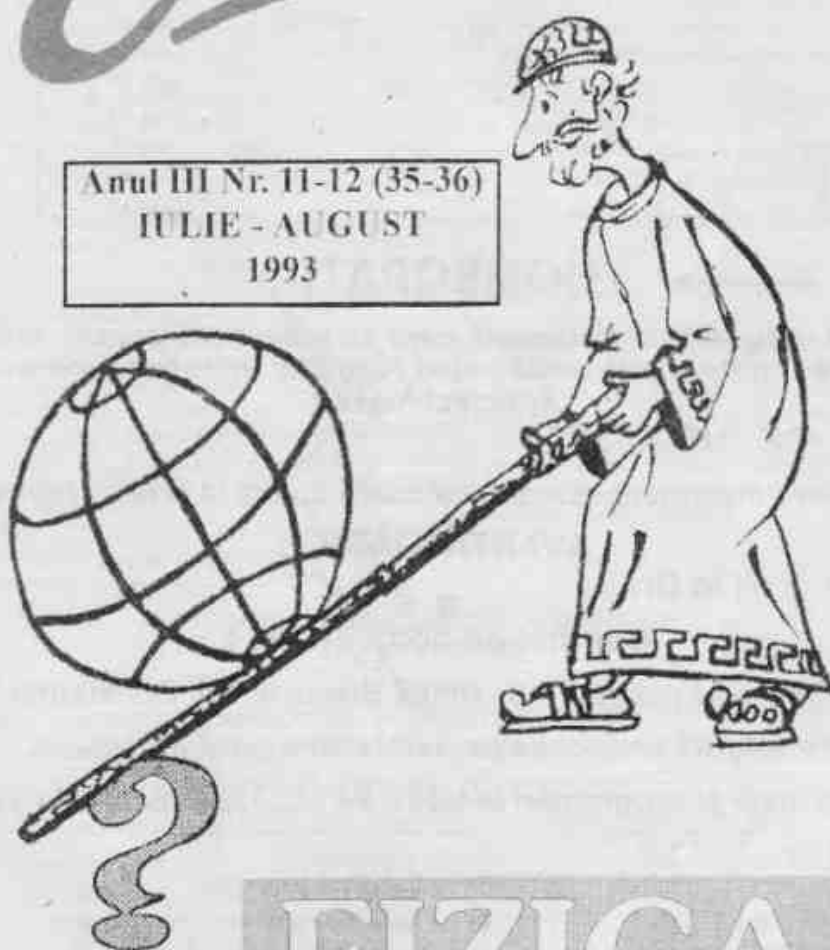


Epica!

Anul III Nr. 11-12 (35-36)
IULIE - AUGUST
1993



EDITURA
Epica!
Braila



FIZICA

pentru toate vârstele

CONCURSURI ȘCOLARE,

BACALAUREAT, ADMITERE FACULTATE

CUPRINS

1. Mari fizicieni - Georg Simon Ohm	pag. 3
2. Recenzie - Aplicarea elementelor de matematică în fizică	pag. 3
3. Concursul de admitere în școala postliceală	pag. 4
4. Probleme pentru liceu	pag. 5
5. Examen de bacalaureat	pag. 9
6. Olimpiada de fizică	pag. 9
7. Probleme pentru gimnaziu	pag. 12
8. Concursul de fizică "Henri Cuandă"	pag. 16
9. Unele considerații asupra echilibrului sistemelor mecanice	pag. 18
10. Redactarea soluțiilor de fizică	pag. 19
11. Alimentator pentru experimente de electricitate	pag. 20
12. S.O.E. (Save our Earth)	pag. 21
13. Evrika magazin	pag. 22
14. Rezolvitori de probleme	pag. 24
15. Dialog cu cititori	pag. 27



HOMEOPATIA

metodă naturistă de tratament, care se adresează practic oricărei afecțiuni, indiferent de vîrstă, dînd rezultate benefice, uneori chiar spectaculoase !

DELOC DE NEGLIJAT

în circumstanțele actuale, se poate aplica la prețuri foarte

AVANTAJOASE !

NOU ! ! Și în Brăila :

Cabinet de homeopatie :

P-ța George Enescu nr. 8 (îngă Biserica "Sf. Constantin ")

Se asigură medicația pe durata întregului tratament.

Informații și programări la tel : 0 94 - 632335 zilnic 17 - 19

COLEGIUL DE REDACȚIE

Prof. FLORIN ANTON Iași

Prof. LIVIU ARICI Brăila

Prof. ADRIAN CERNĂUȚEANU Craiova

Prof. MARIUS CHIȘU Sibiu

Prof. GEORGE ENESCU București

Prof. MIRCEA FRONESCU București

Conf.dr. MIHAI MARINCIUC Chișinău

Prof. ANDREI PETRESCU București

Prof. MIRCEA SAMFIRESCU Drobeta Tr.- Severin

Prof. ROMULUS SFICHIU Suceava

ISSN 1220-4935

Toate drepturile de tipărire și multiplicare sînt rezervate

Editura EVRIKA Brăila

Tehnoredactare computerizată: GEMINI BUSINESS srl - Brăila

MARI FIZICIENI

GEORG SIMON OHM (1787 - 1854)

S-a născut la 16 martie 1787 la Erlangen (Germania) în familia unui maestru lăcătuș. Mama sa a murit la puțin timp după nașterea fiului. În pofida faptului că nu prea avea de lucru în atelier, tatăl său studia matematica și fizica din diferite cărți, iar când fiul a început să meargă la liceu, a trezit în el interesul pentru aceste științe și i-a dat primele cunoștințe în domeniul respectiv.

La vârsta de 16 ani Ohm a început să studieze matematica, fizica și filozofia la Universitatea din Erlangen. Din lipsă de mijloace financiare a fost nevoit să-și întrerupă studiul după un an și să caute un loc de muncă. A devenit profesor de matematică la Nidau în Elveția, apoi la Neuchatel. Ulterior s-a întors la Erlangen, și-a terminat studiile și în 1813 a obținut doctoratul. Un timp a rămas la universitate ca docent particular, dar din cauza condițiilor precare a trebuit să plece din nou și să accepte un loc de profesor de fizică și matematică la gimnaziul real din Bamberg. De aici a plecat în 1817 la gimnaziul din Koln unde a realizat cele mai importante descoperiri.

În cabinetul de fizică, cu aparate modeste și imperfecte, a efectuat experiențe prin care a verificat tot ce se cunoștea pe atunci cu privire la efectele curentului electric. Experiențele erau complicate de instabilitatea tensiunii electromotoare și de rezistența internă a elementului Volta. De aceea la sfatul lui Poggendorf, a folosit un element termoelectric din sîrmă de bismut și cupru. Această sursă de curent electric avea o tensiune electromotoare constantă, astfel încît Ohm a putut studia influența rezistenței diversilor conductori asupra curentului electric. Inițial și-a publicat rezultatele experiențelor în referate scurte.

Cea mai importantă descoperire a lui, conform căreia intensitatea curentului electric este direct proporțională cu tensiunea și invers proporțională cu mărimea care depinde de dimensiunile și caracterul conductorului, a fost numită mai târziu legea lui Ohm. El a publicat această descoperire pentru prima dată în 1826, în lucrarea "Stabilirea legii după care metalele transmit electricității". Un an mai târziu și-a argumentat teoretic legea în monografia "Circuitul galvanic prelucrat matematic".

Legea lui Ohm a fost întâmpinată cu neîncredere și o critică aspră. Mulți fizicieni nu au fost în stare să aprecieze corect importanța acestei descoperiri. Ignorarea rezultatelor lucrării sale, precum și condițiile materiale proaste în care era silit să lucreze l-au îndurerat pe Ohm. Ar fi vrut să se întoarcă la Universitate, dar nu a reușit să obțină decît un loc la Universitatea din Norinberg (Nürnberg), unde a petrecut 16 ani începînd din anul 1833.

În lucrările sale Ohm a demonstrat printre altele că rezistența electrică este proporțională cu lungimea conductorului și invers proporțională cu secțiunea transversală a conductorului și cu conductibilitatea medie. A mai demonstrat că sarcina electrică dintr-un circuit se mișcă prin toată secțiunea, nu numai la suprafață.

Ulterior, Ohm s-a orientat spre cercetarea fenomenelor acustice și optice. Dar atunci fizicienii au început să aprecieze descoperirile sale în domeniul electricității. Au fost recunoscute lucrările lui Ohm, ele devenind un punct de plecare pentru alte cercetări în domeniul electrodinamicii. În anul 1841 Societatea Regală din Londra i-a conferit lui Ohm medalia Copley. În anul 1849 i s-a îndeplinit visul său din tinerețe: a fost invitat să predea ca profesor de fizică la Universitatea din München. Doar 5 ani a mai avut această satisfacție, deoarece la 7 iulie 1854, după o scurtă boală, a murit. Nu a fost căsătorit și a trăit toată viața în condiții modeste.

RECENZIE

M.E. MARINCIUC: APLICAREA ELEMENTELOR DE MATEMATICĂ LA REZOLVAREA PROBLEMELOR DE FIZICĂ, 124 pag. Editura "Lumina", Chișinău - 1984.

Există numeroase probleme de fizică, chiar la nivelul liceului, a căror rezolvare implică temeinic cunoștințe de matematică aflate din punctul de vedere al modelării matematice cit și din punctul de vedere al rezolvării și perfecționării modelelor.

Despre conexiunea fizicii cu matematica și rolul acesteia din urmă în fizică, literatură de specialitate din țara noastră s-a ocupat intens în ultimii ani, mai ales în domeniul învățămîntului preuniversitar.

În acest context se înscriseră și cartea cu titlul de mai sus și care aparține d-lui Conf. dr. M.E. Marinciuc de la Institutul Politehnic Chișinău - Republica Moldova, cunoscut cititorilor noștri din paginile revistei EVRIKA. Lucrarea este structurată pe 5 capitole: ecuația de gradul doi în problemele de fizică, probleme de fizică cu date incomplete, progresia geometrică în problemele de fizică, probleme de extrem liber și condiționat în fizică și utilizarea simetriei la rezolvarea unor probleme de fizică.

Autorul acestei recenzii constată cu satisfacție o susținere a tezelor și conceptelor sale metodice publicate în țară de-a lungul a peste 25 ani, cu privire la învățămîntul interdisciplinar.

Cartea d-lui Conf. dr. M.E. Marinciuc conține 76 de probleme de fizică matematică rezolvate și care susțin punctele sale de vedere cu privire la

rolul matematicii în rezolvarea problemelor de fizică. Se insistă asupra interpretării sensului fizic al soluțiilor matematice rezultate din rezolvarea modelelor adoptate și alegerea acestor soluții care îndeplinesc corectitudinea enunțurilor și restricțiilor de ordin fizic. Renunțarea la soluțiile "străine" se face numai după o minuțioasă analiză a acestora în contextul în care așa numitele soluții "banale" sau "absurde" se dovedesc neindicate și din alte puncte de vedere (economic, practic, etc) decît cele care privesc restricțiile enunțurilor.

O extensie mai mare se dă problemelor care privesc "optimizarea" și care se referă la problemele de limită și extrem în fizică (30 de probleme). Într-adevăr acest capitol, deosebit de important, are un rol esențial în a obșinui elevul cu conceptul de "optim" în acțiunile conștiente ale omului în dreptate spre obținerea bunurilor de ordin material și spiritual.

Subliniem grija deosebită a autorului în expunerea cit mai clară a soluțiilor problemelor chiar și în cazul în care nivelul de tratare matematică se situează în domeniul calculului diferențial.

Prin acuratețea sa, prin nivelul de expunere metodic, științific, cartea d-lui Conf. dr. M.E. Marinciuc constituie o rezolvă incontestabilă în a face ca cititorul să vadă în spațiile abstractelor matematice sensul fizic al

soluțiilor în acord cu realitatea.

Lucrarea se adresează cu precădere, după părerea noastră, elevilor din învățământul preuniversitar, dar ea este foarte utilă atât profesorilor de fizică cât și celor de matematică.

Scrie în alfabetul rus (chirilic) dar în limba română cu accent mo-

dovenesc, cartea se citește cu plăcere și fără eforturi deosebite de a înțelege materialele expuse, dată fiind claritatea expunerii.

Pentru toate acestea, recomand cu căldură cititorilor din România citirea acestei cărți ce s-ar putea reedita în tolosul celor interesați.

Prof. ROMULUS SFICHI Suceava.

CONCURSUL DE ADMITERE ÎN ȘCOALA DE SPECIALITATE POSTLICEALĂ SESIUNEA SEPTEMBRIE 1992 - BUCUREȘTI

1. Un corp este lansat de la sol, pe verticală în sus, cu viteza inițială $v_0 = 10 \text{ m/s}$. Să se calculeze intervalul de timp în care corpul se află în aer la o înălțime h mai mare sau egală cu 1.8 m . Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

2. Un automobil, cu masa $m = 1100 \text{ kg}$, se deplasează rectiliniu și uniform cu viteza v_0 , pe un drum orizontal. După deconectarea motorului, automobilul mai parcurge distanța $d = 100 \text{ m}$, în intervalul de timp $t = 20 \text{ s}$, până la oprire. Să se calculeze puterea care a fost dezvoltată de motorul automobilului pentru menținerea mișcării uniforme cu viteza v_0 .

3. Un corp, cu masa $m = 0.1 \text{ kg}$, efectuează o mișcare oscilatorie, prin intermediul unui resort cu constanta de elasticitate $k = 10^3 \text{ N/m}$. În punctul de elongație $x_1 = 3 \text{ cm}$, corpul cu viteza $v_1 = 3 \text{ m/s}$. Se cer: a) amplitudinea mișcării oscilatorii, b) energia cinetică și energia potențială în punctul de elongație $x_2 = 4 \text{ cm}$.

1. Presiunea unui gaz încălzit izoterm cu ΔT variază cu o fracțiune f din valoarea inițială. Care este temperatura inițială a gazului?

2. În figură este reprezentată o transformare ciclică a unui gaz ideal în coordonate (V,T). Reprezentați procesul în coordonate (p,V).

3. O masă de gaz ocupă un volum V la temperatura T_1 și presiunea p_1 . După încălzirea izotermă presiunea a crescut la p_2 . Cunoșcând $C_p = 5 R/2$, calculați: temperatura finală și căldura absorbită.

1. Trei condensatoare se montează ca în rețeaua din figură. Cunoșcând: C_1, C_2, C_3 și U, calculați: a) capacitatea echivalentă a sistemului, b) diferența de potențial pe condensatorul C_2 .

2. La bornele unui acumulator cu t.e.m. $E = 32 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 1 \Omega$ se leagă un rezistor cu rezistența $R = 15 \Omega$. Să se calculeze: puterea disipată în rezistența R . Pentru ce valoare a rezistenței R puterea disipată în circuitul exterior va fi maximă și care este valoarea acestei puteri maxime?

3. Un receptor de curent alternativ, alimentat la tensiunea $U = 220 \text{ V}$, este parcurs de un curent cu intensitatea $i = 2 \text{ A}$. Defazajul dintre tensiune și curent este $\varphi = \pi/3$. Să se calculeze factorul de putere, puterea activă, puterea reactivă și puterea aparentă.

Prof. Livia M. Dinică
Prof. Cristina Ștefanof

II. 1. O piatră aruncată de la sol, sub unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala, atinge o înălțime h după intervalele de timp $t_1 = 1 \text{ s}$, respectiv $t_2 = 4 \text{ s}$, scotută din momentul lansării. Să se calculeze viteza inițială v_0 a corpului și înălțimea h . Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

2. Un corp, aflat în aer, apasă pe fundul orizontal al unui vas cu forța $G = 20 \text{ N}$. Dacă în vas se toarnă apă, peste nivelul corpului, forța de apăsare exercitată de corp este $G_a = 16.8 \text{ N}$. Densitatea apei este $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$, iar $g = 10 \text{ m/s}^2$. Să se calculeze densitatea și volumul corpului.

3. Mișcarea oscilatorie a unui punct material este dată de ecuația: $x = 0.2(\sqrt{3} \cos \pi t + \sin 2 \pi t)$. Să se stabilească: pulsația, perioada, frecvența, amplitudinea și faza inițială.

1. Micșorând izoterm volumul unui gaz cu o anumită cantitate, presiunea crește cu $f = 50\%$. Cu cât la sută va scădea presiunea dacă volumul este mărit cu aceeași cantitate?

2. În figură este reprezentată o transformare ciclică a unui gaz ideal în coordonate (p,T). Reprezentați procesul în (p,V).

3. Un volum V_1 de gaz ideal se distinde izoterm de la presiunea p_1 până la presiunea p_2 . Calculați lucrul mecanic efectuat de gaz și variația energiei interne.

Prof. Livia M. Dinică
Prof. Cristina Ștefanof

1. În două din vîrfurile unui triunghi echilateral, cu latura $l = 10 \text{ cm}$, se află sarcinile electrice $q_1 = q_2 = q = 10^{-9} \text{ C}$. Să se calculeze potențialul V și intensitatea cîmpului electric E în cel de-al treilea vîrf al triunghiului. Sistemul se află în vid și se dă $1/4 \pi \epsilon_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ m/F}$.

2. Două generatoare cu tensiunile electromotoare $E_1 = 4 \text{ V}$ și $E_2 = 2 \text{ V}$, avînd rezistențele interioare $r_1 = 0.5 \Omega$ și $r_2 = 1.5 \Omega$, sînt legate în serie și conectate la un rezistor cu rezistența $R = 10 \Omega$. Să se calculeze căderea de tensiune în circuitul exterior și tensiunea la bornele fiecărui generator.

3. Un ion pozitiv se deplasează cu viteza $v = 2 \cdot 10^7 \text{ m/s}$, într-un cîmp magnetic de inducție $B = 0.4 \text{ T}$ pe un cerc de rază $R = 10.4 \text{ cm}$. Viteza ionului este perpendiculară pe direcția inducției B . Să se determine sarcina specifică q/m a ionului și tensiunea U_0 la care a fost accelerat ionul, din starea de repaus, pentru a ajunge la viteza v .

Prof. Livia M. Dinică
Prof. Cristina Ștefanof

III. 1. O piatră este aruncată orizontal de la o înălțime h , cu viteza inițială $v_0 = 10 \text{ m/s}$. Stînd că în momentul atingerii solului, viteza pietrei este orientată sub unghiul $\alpha = 60^\circ$ față de orizontală, să se calculeze înălțimea h . Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

2. Un corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$ și viteza inițială $v_0 = 12 \text{ m/s}$, este lăsat de la baza unui plan înclinat, în sus, paralel cu suprafața planului înclinat. Corpul urcă uniform încetînit pînă la înălțimea $h = 4 \text{ m}$ față de punctul de lansare, iar apoi alunecă uniform accelerat pe suprafața planului înclinat. Să se calculeze lucrul mecanic efectuat la urcare, împotriva forțelor de frecare și viteza v cu care corpul trece, în coborîre, prin punctul de lansare. Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

3. Elongatia mișcării oscilatorii a unui punct material este la momentul t_1 : $x_1 = 5 \text{ cm}$, iar la momentul t_2 : $x_2 = 6 \text{ cm}$. Dacă or. $t_2 - t_1 = 2(\pi n + \pi/6)$, să se calculeze amplitudinea mișcării oscilatorii.

1. Încălzind izoterm o masă de gaz cu $\Delta T = 3 \text{ K}$, volumul a crescut cu $f = 1\%$ din volumul inițial. Care a fost temperatura inițială a gazului?

2. În figură este reprezentată o transformare ciclică a unui gaz ideal, în coordonatele (p,V). Reprezentați procesul în coordonate (p,T).

3. Un volum V de aer, aflat în condiții normale la presiunea p_0 și temperatura T_0 , se încălzește izoterm, absorbînd o cantitate de căldură Q . Calculați, cunoscînd $C_p = 7R/2$, lucrul mecanic efectuat de gaz și variația energiei interne.

1. Două condensatoare cu capacitățile $C_1 = 10^{-8} \text{ F}$, respectiv $C_2 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ F}$, sînt montați în paralel și încălșiți la tensiunea $U = 1000 \text{ V}$. Să se calculeze sarcina electrică și energia immagazinată de fiecare dintre condensatori.

2. Un circuit serie RLC în care $R = 4 \Omega$, $L = 4.50 \pi \text{ H}$ și $C = 1/500 \pi \text{ F}$ este alimentat de la un generator de curent alternativ cu tensiunea efectivă $U = 120 \text{ V}$ și frecvența $\nu = 50 \text{ Hz}$. Să se stabilească intensitatea curentului prin circuit și tensiunile la bornele rezistorului U_R , bobinei U_L și condensatorului U_C .

3. O surșă de curent continuu disipă în circuitul exterior aceeași putere P cînd la bornele ei este legat un rezistor cu rezistența $R_1 = 4 \Omega$ sau un rezistor cu rezistența $R_2 = 9 \Omega$. Să se calculeze rezistența internă a sursei.

Prof. Livia M. Dinică
Prof. Cristina Ștefanof

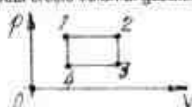
IV. 1. Un meci, lansat cu viteza inițială $v_0 = 20 \text{ m/s}$ sub unghiul α față de orizontală, cade pe sol la distanța $d = 40 \text{ cm}$ față de punctul de lansare, aflat de asemenea pe sol. Să se calculeze înălțimea maximă atinsă de corp. Se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$.

2. Un vagon cu masa $m = 8 \text{ t}$, deplasîndu-se cu viteza $v_1 = 21.6 \text{ km/h}$ pe o cale ferată se ciocnește de un alt vagon, cu masa $m_2 = 1.5 \text{ m}$, care vine din sens opus cu viteza v_2 . În urma ciocnirii plastice cele două vagoane se deplasează cu viteza $v = 2.4 \text{ m/s}$, în sensul mișcării inițiale a celui de-al

doilea vagon. Să se calculeze viteza v_2 și căldura degajată în ciocnirea plastică considerată.

3. Un punct material efectuează o mișcare oscilatorie, astfel că la momentul $t=0$, trece prin punctul de echilibru $x=0$. Se cere: a) fracțiunea din perioada T a mișcării oscilatorii după care viteza corpului este jumătate din viteza maximă; b) Elongarea x_1 , în funcție de amplitudinea A , pentru care energia cinetică este egală cu energia potențială.

1. Un gaz este încălzit izobar de la $t_1=17^\circ\text{C}$ până la $t_2=162^\circ\text{C}$. Cu cât la sută crește volumul gazului?



2. În figură este reprezentată o transformare ciclică a unui gaz ideal în coordonate (p, V) . Reprezentați procesul în coordonate (V, T) .

3. Un volum V_1 de aer este încălzit izobar la presiunea p_1 de la T_1 până la T_2 . Cunoșcând $C_p=7R/2$, calculați căldura absorbită și variația energiei interne.

1. Sarcinile $q_1=q_2=q=10^{-7}\text{C}$ se află în vid la distanța $d=1\text{m}$, una față de alta. Să se calculeze: a) forța de interacție coulombiană, dintre cele două sarcini electrice; b) potențialul electric V și intensitatea câmpului electric E în punctul A'lat la mijlocul distanței dintre sarcinile electrice. Se dă $1/4\pi\epsilon_0=9\cdot 10^9\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$.

2. Rezistența R_1 , conectată în rețeaua crăpului degajă căldura Q în timpul $t_1=15\text{min}$. Rezistența R_2 degajă în aceleași condiții aceeași căldură Q , în timpul $t_2=30\text{min}$. Să se calculeze timpul t în care cele două rezistențe, luate în serie și conectate la rețea, vor degaja căldura Q .

3. O bobină cu rezistența $R=3\Omega$ și reactanța inductivă $x_L=4\Omega$ este conectată la o rețea cu tensiunea $U=220\text{V}$ și frecvența $\nu=50\text{Hz}$. Să se calculeze intensitatea curentului prin bobină. Care este capacitatea C a unui condensator care trebuie conectat în serie cu bobina, pentru ca intensitatea curentului prin circuit să fie maximă?

Prof. Livia M. Dinică
Prof. Cristina Ștefanof

V. 1. Un corp este lăsat să cadă de la o înălțime H , astfel încât ultima porțiune de drum cu înălțimea $h=13,75\text{m}$, a fost parcurasă în intervalul de timp $T=0,5\text{s}$. Să se calculeze înălțimea H . Se dă $g=10\text{m/s}^2$.

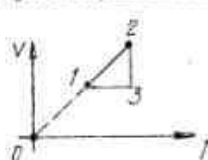
2. Un corp cu masa $m=100\text{kg}$, este ridicat cu ajutorul unei forțe constante la înălțimea $h=5\text{m}$, efectuându-se lucru mecanic $L=6,25\text{kJ}$. Să se calculeze accelerația cu care a fost ridicat corpul și puterea medie

dezvoltată pentru ridicarea corpului. Se consideră $g=10\text{m/s}^2$.

3. Mișcarea oscilatorie a unui punct material este dată de ecuația $x=0,1\sin(\omega t+\pi/4)\text{m}$. Se cere: a) valorile maxime ale vitezei și accelerației corpului; b) intervalul de timp Δt în care corpul se deplasează, în sensul pozitiv al axei Ox , din poziția de elongație $x_1=A/2$ până în poziția de elongație $x_2=\sqrt{3}A/2$.

1. Un gaz este răcit izocor de la $t_1=100^\circ\text{C}$ până la $t_2=25^\circ\text{C}$. Cu cât la sută variază presiunea?

2. În figură este reprezentată o transformare ciclică a unui gaz ideal în



coordonatele (V, T) . Reprezentați procesul în coordonate (p, V) .

3. Încălzind izocor un volum V de azot, presiunea a crescut cu Δp . Cunoșcând $C_v=5R/2$, calculați: căldura absorbită și lucrul mecanic efectuat.

1. Două condensatoare cu capacitățile $C_1=2\cdot 10^{-6}\text{F}$ și $C_2=3\cdot 10^{-6}\text{F}$, sînt legate în serie și conectate la o diferență de potențial $U=100\text{V}$. Să se calculeze sarcina electrică a bateriei de condensatori și diferența de potențial de pe fiecare condensator.

2. Un generator de curent continuu debitează pe un rezistor cu rezistența $R=10\Omega$, un curent electric de intensitate $I=3\text{A}$. Înlocuind rezistorul cu altul, de rezistență $R_2=20\Omega$, intensitatea curentului este $I_2=2\text{A}$. Să se determine rezistența interioară și t.e.m. a generatorului.

3. Un circuit RLC paralel de curent alternativ este alimentat la o sursă de tensiune efectivă $U=200\text{V}$ și frecvență $\nu=50\text{Hz}$. Intensitățile curentilor prin elementele circuitului sînt: $I_R=4\text{A}$, $I_C=5\text{A}$ și $I_L=2\text{A}$. Să se calculeze: rezistența R , inductanța L , capacitatea C , intensitatea curentului și impedanța circuitului.

Prof. Livia M. Dinică
Prof. Cristina Ștefanof

* * *

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU

Clasa a IX-a

Capitolul I. Elemente de matematică utilizate în fizică

1. Se consideră un triunghi dreptunghic ABC, avînd catetele $AB=b=9\text{cm}$, $AC=c=12\text{cm}$. a) Determinați lungimea ipotenuzei; b) Calculați valorile funcțiilor trigonometrice: sinus, cosinus, tangentă și cotangentă, ale unghiurilor B și C complementare; c) Verificați afirmația: funcția trigonometrică a unui unghi este egală cu cofuncția complementului acestui unghi; d) Verificați formula fundamentală a trigonometriei $\sin^2 B + \cos^2 B = 1$ și $\sin^2 C + \cos^2 C = 1$; e) Verificați formulele $\sin(B+C) = \sin B \cos C + \cos B \sin C$, $\cos(B+C) = \cos B \cos C - \sin B \sin C$.

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} B &= \frac{\sin B}{\sqrt{1-\sin^2 B}} = \frac{\sin B}{\cos B} \\ \sin B &= \frac{\operatorname{tg} B}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 B}}, \quad \cos B = \frac{1}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 B}} \end{aligned}$$

2. Definiți funcțiile trigonometrice cu ajutorul cercului trigonometric.

3. Fiind date valorile funcțiilor trigonometrice particulare: $\sin 30^\circ=0,5$, $\cos 30^\circ=\sqrt{3}/2$, $\operatorname{tg} 30^\circ=\sqrt{3}/3$, $\operatorname{ctg} 30^\circ=\sqrt{3}$, $\sin 45^\circ=\sqrt{2}/2$, $\cos 45^\circ=\sqrt{2}/2$, $\operatorname{tg} 45^\circ=1$, $\operatorname{ctg} 45^\circ=1$, $\sin 60^\circ=\sqrt{3}/2$, $\cos 60^\circ=0,5$, $\operatorname{tg} 60^\circ=\sqrt{3}$, $\operatorname{ctg} 60^\circ=\sqrt{3}/3$, $\sin 90^\circ=1$, $\cos 90^\circ=0$, verificați următoarele relații trigonometrice: $\sin 2A=2\sin A \cos A$; $\cos 2A=\cos^2 A - \sin^2 A$.

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} 2A &= \frac{2\operatorname{tg} A}{1-\operatorname{tg}^2 A}, \quad \sin \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{1-\cos A}{2}} \\ \cos \frac{A}{2} &= \sqrt{\frac{1+\cos A}{2}}, \quad \operatorname{tg} \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{1-\cos A}{1+\cos A}} \end{aligned}$$

4. Se dă un triunghi dreptunghic avînd ipotenuza $a=10\text{cm}$ și un unghi de 30° . Determinați catetele acestui triunghi, cît și valorile funcțiilor trigonometrice ale celor două unghiuri ascuțite.

5. Fiind dat un triunghi dreptunghic isoscel, avînd una din laturile egală cu 6cm , determinați lungimile celorlalte laturi cît și aria triunghiului. (Se vor considera toate cazurile posibile).

6. Determinați ariile următoarelor figuri: a) un cerc de rază $r=0,5\text{m}$; b) un pătrat de latură $l=0,8\text{m}$; c) un cub de aceeași latură; d) un dreptunghi cu laturile $l_1=1,2\text{m}$ și $l_2=0,5\text{m}$.

7. Determinați volumul următoarelor corpuri: a) o sferă de rază $r=0,5\text{m}$; b) un cub de latură $l=0,8\text{m}$; c) un cilindru de rază $r=0,4\text{m}$ și înălțime $h=0,8\text{m}$; d) un con de rază $r=0,4\text{m}$ și înălțime $h=0,8\text{m}$.

8. Următoarele corpuri au toate volumul $V=1\text{m}^3$: sferă, cub, cilindru, con. Determinați care dintre aceste corpuri are cea mai mică suprafață laterală.

9. Scrieți următoarele puteri negative sub formă de numere zecimale: a) $4\cdot 10^{-2}$; b) $2\cdot 10^{-3}$; c) $6,67\cdot 10^{-11}$; d) $1\cdot 10^{-18}$; e) $5\cdot 10^{-3}$.

10. Descompuneți următoarele expresii: a) $4a^2-9b^2$; b) $125a^3-64b^3$; c) a^3+b^3 ; d) $27a^3-1$; e) $16a^2-81b^2$; f) a^2-1 .

11. Reprezentați pe același grafic funcțiile: a) $x=3t+1$; b) $x=3t-1$; c) $x=-2t+3$; d) $x=-2t-3$; e) $x=2t$; (unde t este abscisa și x este ordonata).

12. Rezolvați ecuațiile: a) $t^2-10t+21=0$; b) $2t^2-5t=0$; c) $4t^2-17t+4=0$; d) $t^2+4=0$; e) $t^2+8t+15=0$.

13. Fiind dată ecuația de gradul II $at^2+bt+c=0$, a) scrieți expresia celor

două rădăcini ale ecuației. b) demonstrați că între cele două rădăcini și coeficienții există următoarele relații: $t_1 + t_2 = -b/a$ și $t_1 t_2 = c/a$, c) dacă notăm $t_1 + t_2 = S$ (suma) și $t_1 t_2 = P$ (produsul), arătați că ecuația de gradul II poate fi scrisă sub forma $t^2 - St + P = 0$.

14. Cunoașterea cîte două valori ale variabilei t care sînt rădăcini ale ecuației, scrieți expresia ecuației din care provin: a) $t_1 = 3, t_2 = 4$; b) $t_1 = -3, t_2 = 5$; c) $t_1 = -2, t_2 = 6$; d) $t_1 = -3, t_2 = -4$.

15. Se cunoaște că graficul unei funcții de gradul II, $x = at^2 + bt + c$ este o parabolă. Dacă $a > 0$ parabola are un punct de minim, iar dacă $a < 0$ parabola are un maxim (este cu concavitatea în jos).

Punctul de minim sau maxim (punctul de extrem) are coordonatele $t = -b/2a$ și $x = \sqrt{b^2 - 4ac} / 4a$. Punctele de intersecție ale parabolei cu axele de coordonate se află astfel. Făcînd $x = 0$ obținem $at^2 + bt + c = 0$. Rădăcinile acestei ecuații reprezintă intersecția parabolei cu axa timpului (abscisa). Dacă facem $t = 0$ obținem intersecția parabolei cu axa spațiului (ordonata). În concluzie o parabolă poate fi reprezentată grafic cunoscînd vîrful parabolei (adică punctul de maxim sau de minim) cît și intersecția cu axele de coordonate.

Avînd în vedere cele prezentate reprezentați pe grafice distincte următoarele funcții: a) $x = t^2 + 5t + 6$; b) $x = t^2 - 3t + 2$; c) $x = t^2 - 4t$; d) $x = t^2 + 2$.

16. Reprezentați grafic următoarele funcții: a) $x = -t^2 + 5t - 6$; b) $x = -t^2 + 4t$; c) $x = -t^2 - 2$; d) $x = -t^2$.

17. Reprezentați grafic funcțiile: a) $t = x^2 + 5x + 6$; b) $t = x^2 + 4$ (unde x este abscisa, iar t este ordonata).

18. Arătați: a) în ce constă egalitatea a două mărimi scalare; b) în ce constă egalitatea a două mărimi vectoriale.

19. Definiți opusul unui vector.

20. Arătați care este deosebirea dintre operațiile cu mărimi vectoriale și operațiile cu mărimi scalare.

21. Demonstrați formula rezultantei a doi vectori.

22. Arătați care este regula practică de obținere imediată a diferenței a doi vectori concurenți.

23. Într-un paralelogram două din laturile concurențe sînt mărimi vectoriale. Desenați suma și diferența acestor vectori.

24. Doi vectori perpendiculari au modulele de 6 și respectiv 8 unități. Determinați modulul sumei și diferenței celor doi vectori. Determinați unghiul format de direcțiile sumei și diferenței.

25. Doi vectori au modulele de 12 și respectiv 8 unități. Determinați modulul rezultantei celor doi vectori cînd unghiul format de direcțiile lor ia valorile: $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ$. Precizați în care din cele 6 situații modulul diferenței vectorilor este mai mic decît modulul sumei.

26. Precizați care dintre cele două operații cu vectori: diferența a doi vectori sau descompunerea vectorilor este operația inversă compunerii (adunării) vectorilor.

27. Arătați: a) ce sînt vectorii alunecători; b) ce sînt vectorii coplanari; c) ce sînt vectorii antiparaleli.

28. Folcînd regulile cunoscute arătați dacă: a) adunarea vectorilor este comutativă; b) este asociativă; c) scăderea vectorilor este comutativă.

29. Arătați care este deosebirea între componenta unui vector pe o dreaptă și proiecția aceluiași vector pe dreaptă.

30. Definiți versorul unei direcții.

31. Fiind dat un sistem rectangular (xOy) în plan și vectorul $\vec{a}$ arătați ce reprezintă relațiile: $\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j}$ și $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$.

32. Efectuați adunarea a doi vectori care au modulele de 3 și respectiv 5 unități și care formează cu axele sistemului rectangular (xOy) unghiurile $(\alpha = 30^\circ)$ și respectiv $(\beta = 60^\circ)$, folosînd: a) metoda paralelogramului; b) componentele celor doi vectori pe axele de coordonate; c) determinați orientarea vectorului sumă față de axele de coordonate (unghiul format de acesta cu abscisa).

33. Demonstrați geometric că produsul scalar a doi vectori este egal cu produsul unuia dintre vectori cu proiecția celuiălalt pe el.

34. Studiați semnul unui produs scalar atunci cînd unghiul dintre direcțiile celor doi vectori variază de la 0° la 180° .

35. Determinați valorile produsului scalar ale versurilor axelor de coordonate ale sistemului rectangular (Oxyz): a) $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$; b) $\vec{j}, \vec{i}, \vec{k}$; c) $\vec{k}, \vec{j}, \vec{i}$.

36. Efectuați produsul scalar al următorilor vectori: $\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$ și $\vec{b} = b_x \vec{i} + b_y \vec{j} + b_z \vec{k}$ și demonstrați că unghiul format de direcțiile celor doi vectori se determină cu formula:

$$\cos \alpha = \frac{a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} \sqrt{b_x^2 + b_y^2 + b_z^2}}$$

37. Fiind dat vectorul $\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$ calculați produsul scalar al

acestui vector cu el însuși $\vec{a} \cdot \vec{a} = a^2$.

38. Arătați care este semnificația geometrică a produsului vectorial și care este regula de determinare a sensului vectorului produs vectorial (enunțați regula burghiului).

39. Arătați care dintre cele trei produse cu vectori este comutativ.

40. Determinați valorile produsului vectorial ale versurilor axelor de coordonate ale sistemului rectangular (Oxyz):

a) $\vec{i} \times \vec{j}, \vec{j} \times \vec{k}, \vec{k} \times \vec{i}$; b) $\vec{i} \times \vec{j}, \vec{j} \times \vec{i}, \vec{j} \times \vec{k}, \vec{k} \times \vec{j}, \vec{k} \times \vec{i}, \vec{i} \times \vec{k}$.

41. Fiind dați vectorii $\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$ și $\vec{b} = b_x \vec{i} + b_y \vec{j} + b_z \vec{k}$ efectuați produsul vectorial $\vec{a} \times \vec{b}$ al acestor vectori.

42. Trei vectori concurenți $\vec{a}, \vec{b}$ și $\vec{c}$ sînt laturile unui paralelipiped. Determinați modulul diagonalei acestui paralelipiped.

Prof. Emilian Micu

Clasa a X-a

1. Definiți următoarele noțiuni, cît și unitățile lor de măsură atunci cînd este cazul: a) unitatea atomică de masă; b) masa atomică relativă; c) molul și kilogramul; d) numărul lui Avogadro; e) volumul molar; f) numărul de kilomoli; g) concentrația moleculară.

2. Arătați ce concluzii privitoare la structura substanței rezultă din fenomenul difuziei.

3. Cum se explică faptul că introducerea unei substanțe cu miros puternic într-o încăpere, este sesizată imediat?

4. Arătați dacă difuzia în cazul unor substanțe depinde de densitatea acestora și de ce.

5. Arătați de ce viteza de difuzie depinde de ufoarea de agregare a substanței.

6. Arătați ce se înțelege prin expansibilitatea gazelor și cum se explică aceasta.

7. Arătați ce se înțelege prin condiții normale în cazul unui gaz.

8. Determinați densitățile în condiții normale ale următoarelor gaze: a) hidrogen; b) heliu; c) vapor de apă; d) azot; e) aer; f) oxigen;

g) dioxid de carbon, cunoscînd masele moleculare relative în ordinea indicată: 2, 4, 16, 28, 29, 32, 44 cît și volumul molar $22,4 \text{ m}^3/\text{kmol}$.

9. Observînd rezultatele problemei precedente explicați următoarele: a) de ce în anumite peșteri există cîini sau animale mici acestea mor (aceleași lucru s-a atîmpla și cu omul dacă s-ar așeza în poziție orizontală) - din acest motiv unele peșteri au primit chiar denumiri în acest sens ca de exemplu "Peștera cîinilor";

b) într-o încăpere unde au dormit mai multe persoane, cu ferestrele închise, dacă așezăm o lumină aprinsă la podea, aceasta se stinge;

c) în unele stațiuni balneare ceto cunoscut tratamentul numit "metode". Explicați principiul acestui tratament.

Atenție! Din același motiv nu este indicat să se pună la fermentat mustul, sau alte fructe, în cantități mari, în pivnițe sau încăperi închise, noaerisite. Pot avea loc accidente grave, chiar mortale.

d) arătați care sînt gazele indicate pentru a fi folosite la umplerea baloanelor și a sondelor ascensionale.

10. Se consideră o cantitate $m = 2 \text{ kg}$ de oxigen în condiții normale. Se cunosc $V_m = 22,4 \text{ m}^3/\text{kmol}$ și masa moleculară relativă 32. Determinați: a) volumul ocupat de gaz; b) numărul de molecule.

11. Calculați numărul de kilomoli conținuți în: a) $3,6 \text{ kg}$ de apă; b) $43,48 \text{ m}^3$ de oxigen aflat în condiții normale de presiune și temperatură; c) într-un corp care conține $N = 16,069 \cdot 10^{23}$ molecule.

12. Se realizează un amestec de trei gaze cunoscînd masa fiecărui gaz cît și masa molară. Determinați masa molară aparentă (medie) a amestecului celor trei gaze. Generalizați problema pentru n gaze.

Prof. Emilian Micu

Clasa a XI-a

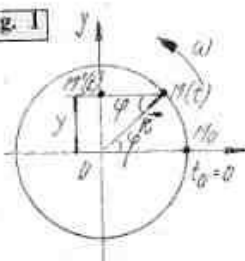
OSCILATORUL LINIAR ARMONIC (sinteză teoretică)

Oscilatorul liniar armonic este sistemul fizic ce efectuează o mișcare oscilatorie armonică.

Miscarea oscilatorie armonică este o mișcare oscilatorie de amplitudine constantă și perfect periodică. Forța care o determină este o forță de tip elastic: $F_x = -Kx$.

Este o mișcare ideală și se poate obține prin proiectarea mișcării circulare uniforme pe axa Oy a unui sistem de coordonate rectangulare atașat în mod convenabil cercului (fig. 1).

fig. 1



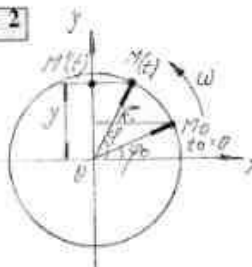
M - punctul material care face o mișcare circulară uniformă;

m - punctul care execută o mișcare oscilatorie armonică (oscilatorului).

Considerând axa Ox, ca axă de referință pentru deplasarea pe zero, poziția oscilatorului la un moment dat va fi determinată de coordonata y numită, în acest caz, elongație, care este tocmai proiecția razei vectoriale pe diametrul Oy.

- (1) $y = A \sin \omega t$ (conform figurii 1 sau 3);
(2) $y = A \sin(\omega t + \varphi_0)$ (conform figurii 2).

fig. 2



Ecuatiile (1) și (2) exprimă legea oscilatorului armonic, iar mărimile care intervin sînt mărimi caracteristice mișcării oscilatorii armonice:

- a) y - elongația; $\langle y \rangle = 0$;
b) A - amplitudinea; $\langle A \rangle = A$;
c) ω - pulsația; $\langle \omega \rangle = \omega$ rad/s;
 $\omega = 2\pi \nu$; ν - frecvența;
 $\langle \nu \rangle = \nu$ Hz = s⁻¹;
 $\omega = 2\pi / T$; T - perioada;
 $\langle T \rangle = T$.

d) $\omega t + \varphi_0 = \varphi$ - faza mișcării la un moment dat; $\langle \varphi \rangle = \omega t$; φ_0 - fază inițială, pentru $\varphi_0 = 0$, $\varphi = \omega t$.

Alte ecuații care descriu mișcarea oscilatorie armonică sunt:

1) ecuația vitezei:
 $v = \omega A \cos \varphi = \omega A \cos(\omega t + \varphi_0)$ (3), iar pentru $\omega_0 = 0$, $v = \omega A \cos \omega t$ (3).

Viteza oscilatorului armonic (ecuația 3) este egală cu mărimea proiecției vitezei punctului M pe diametrul Oy (figura 3).

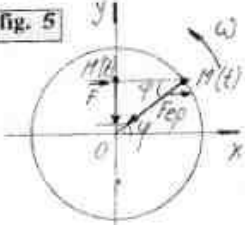
$v = v_0 \cos \varphi = \omega R \cos \varphi$, pentru $R = A$, $v = \omega A \cos \varphi$.

2) ecuația accelerației: accelerația oscilatorului (punctului M) la un moment dat este egală cu proiecția accelerației centripete (a punctului M) pe diametrul Oy (figura 4).

$a = a_n \sin \varphi = \omega^2 R \sin(\omega t + \varphi_0)$, pentru $R = A$, $a = -\omega^2 A \sin(\omega t + \varphi_0)$ (4). Din (2) și (4) rezultă $a = -\omega^2 y$ (5).

Observație. Semnul (-) arată că accelerația are sens contrar elongației, în primă jumătate de perioadă elongația este pozitivă, iar accelerația negativă; în a doua jumătate de perioadă elongația este negativă, iar accelerația este pozitivă.

fig. 5



Miscarea oscilatorie armonică este o mișcare de perioadă constantă. Relația de calcul pentru perioada oscilatorului armonic rezultă din aplicarea principiului că forța care determină mișcarea trebuie să fie o forță de tip elastic. Forța care determină mișcarea oscilatorului (M) este proiecția forței centripete pe diametrul Oy (fig. 5).

$F = F_{cp} \sin \varphi$;

$F = m \omega^2 R \sin \varphi$; $R = A$ și avînd în vedere sensul.

$F = -m \omega^2 A \sin(\omega t + \varphi_0)$ (6)

$F = -m \omega^2 y$ (din 2 și 6)

$F = -m \omega^2 y = -K y \Rightarrow K = m \omega^2$ (7)

$$\omega = 2\pi / T; K = m \frac{4\pi^2}{T^2}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} \quad (8) \quad \nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{m}} \quad (9)$$

fig. 4

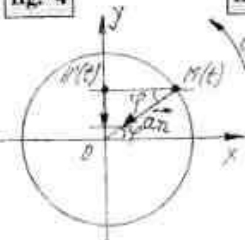
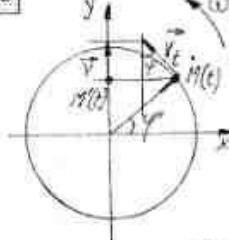


fig. 3



Energia oscilatorului armonic: oscilatorul armonic are la un moment dat, o energie mecanică egală cu suma dintre energia cinetică și energia potențială.

$$E = E_c + E_p = \frac{mv^2}{2} + \frac{Ky^2}{2} = \frac{m}{2} \omega^2 A^2 \cos^2 \varphi + \frac{m}{2} \omega^2 A^2 \sin^2 \varphi = \frac{m}{2} \omega^2 A^2, E = \frac{K}{2} A^2 = \text{constant} \quad (10)$$

Aplicații

1. Un oscilator armonic respectă legea:

$$y = 6 \sin 2t + 2 \sqrt{3} \cos 2t \quad (\text{m})$$

Să se calculeze: a) amplitudinea mișcării; b) viteza maximă; c) faza inițială a mișcării.

R. a) $A = 4\sqrt{3}$ m; b) $v_{\max} = 8\sqrt{3}$ m/s; c) $\varphi_0 = \pi/6$ rad.

2. Un corp execută o mișcare descrisă de ecuația: $y = 3 \sin 2\pi t + 4 \cos 2\pi t$ (cm).

a) Să se calculeze amplitudinea, faza inițială și perioada mișcării;

b) Să se scrie ecuația accelerației corpului.

R. a) $A = 5$ cm; $\varphi_0 = -\arctg(4/3)$ rad; $T = 1$ s; b) $a = -200 \sin(2\pi t - \arctg(4/3))$ (cm/s²).

3. Un mobil execută o mișcare oscilatorie dată de relația: $y = y_0 (\sin \omega t + (1/\sqrt{3}) \cos \omega t)$.

Se cer: a) amplitudinea și faza inițială a mișcării oscilatorului;

b) raportul dintre energia cinetică și energia potențială în momentul în care oscilatorul trece prin punctul de elongație $y_1 = A/4$.

R. a) $A = 2y_0/3$; $\varphi_0 = \pi/6$ rad; b) $E_c/E_p = 15$.

4. Să se scrie legea de mișcare a unui corp de masă $m = 4$ kg suspendat de un resort a cărui constantă elastică este $K = 36$ N/m dacă amplitudinea oscilațiilor este de 20 cm, iar corpul trece, în jos, prin poziția de echilibru la $t = 0$. Să se reprezinte grafic legea de mișcare.

R. $y = 20 \sin(3t + \pi)$ (cm)

5. Un oscilator armonic efectuează o mișcare descrisă de ecuația:

$$y = A \sin(100\pi t + \pi/2) \quad (\text{cm})$$

Să se determine: a) valorile maxime ale vitezei și accelerației; b) momentele cînd viteza și accelerația sînt maxime.

Indicații și rezultate

a) $v_{\max} = 100\pi A$ cm/s; $a_{\max} = 10^4 \pi^2 A$ cm/s².

b) (1) Valorile maxime ale vitezei corespund momentelor de timp calculate după relația:

$$\omega A \cos(\omega t + \varphi_0) = \pm \omega A \Rightarrow \cos(\omega t + \varphi_0) = \pm 1$$

$$\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2}) = \pm 1; 100\pi t + \frac{\pi}{2} = K\pi; K = 0, 1, 2, \dots$$

$$t = \frac{1}{200}(2K - 1); T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{50} \text{ s}$$

$K = 0 \Rightarrow t_0 = -1/200 = -T/4$ s (viteza era maximă cu $T/4$ s înainte de a începe studiul mișcării)

$K = 1; t_1 = 1/200 \text{ s} = T/4 \text{ s}; K = 2; t_2 = 3/200 = 3T/4 \text{ s};$

$K = 3 \Rightarrow t_3 = 5/200 = 5T/4 \text{ s}$

b) (2) Valorile maxime ale accelerației corespund momentelor calculate astfel:

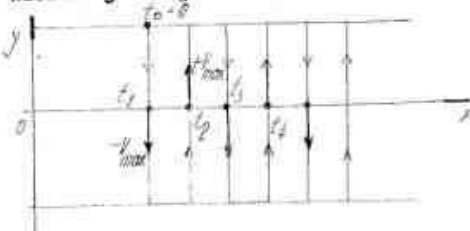
$$\omega^2 A \sin(\omega t + \varphi_0) = \pm \omega^2 A; \sin \omega t + \varphi_0 = \pm 1;$$

$$\sin(100\pi t \pm 1); 100\pi t = (2K + 1)\frac{\pi}{2}; t = \frac{K}{100}$$

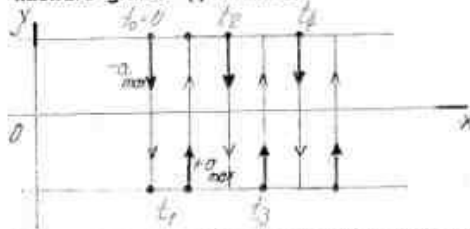
cu $K = 0, 1, 2, \dots$

$K = 0$; $t_0 = 0$ (acelerația este maximă în punctul inițial)
 $K = 1$; $t_1 = 1/100 = T/2$ s; $K = 2$; $t_2 = 2/100 = T$ s;
 $K = 3$; $t_3 = 3T/2$

Ilustrare grafică (punctul a):



Ilustrare grafică (punctul b):



6. Un punct material execută o mișcare oscilatorie dată de ecuația: $y = A \sin(\omega t + \varphi_0)$

Să se stabilească: a) dependența accelerației punctului material de elongația y ; b) dependența accelerației punctului material de viteza v ; c) dacă $\varphi_0 = \pi/3$ și $T = 0,06$ s, care sînt momentele cele mai apropiate la care viteza și accelerația punctului material are valorile de două ori mai mici decît valorile maxime respective?

Indicații și rezultate

a) $a = -\omega^2 y$; b) $a = -\frac{\omega^2 A^2 - v^2}{A}$

c) Momentele pentru care viteza punctului material are valoarea de 2 ori mai mică decît valoarea maximă pozitivă sau negativă se calculează astfel:

$$\omega A \cos(\omega t + \varphi_0) = \pm \frac{\omega A}{2} \Rightarrow \cos(\omega t + \varphi_0) = \pm \frac{1}{2}$$

pentru $t_0 = 0 \Rightarrow v_0 = \omega A \cos \varphi_0 = \omega A/2$. La momentul inițial viteza satisface condiția cerută.

Următoarele momente corespund fazelor:

$$\varphi_1 = \omega t_1 + \varphi_0 = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{6}$$

$$\varphi_2 = \omega t_2 + \varphi_0 = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{T}{2}$$

$$\varphi_3 = \omega t_3 + \varphi_0 = \frac{5\pi}{3} \Rightarrow t_3 = \frac{5T}{6}$$

7. Un punct material oscilează după legea:

$$y = 5 \cdot 10^{-2} \sin(15,6 t + \pi/3) \text{ (m)}$$

a) Să se stabilească pulsația, perioada, frecvența, faza inițială și elongațiile la momentele $t_1 = 0$ s; $t_2 = 1/3$ s; $t_3 = 1/30$ s. Să se reprezinte grafic.

b) Cum se modifică expresia legii dacă se alege originea timpului cu $T/2$ înaintea originii actuale?

R. a) $\omega = 15,6 \text{ rad/s}$; $T = 0,4$ s; $\nu = 2,5 \text{ Hz}$; $\varphi_0 = \pi/3 \text{ rad}$; $y_0 = 5\sqrt{3} \cdot 10^{-2} \text{ m}$; $y_1 = -1,79 \cdot 10^{-2} \text{ m}$; $y_2 = 4,99 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ b) $y = 5 \cdot 10^{-2} \sin(15,6 t + 4\pi/3) \text{ m}$

8. a) Să se scrie ecuația unei oscilații armonice cunoscînd vitezele $v_1 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$ și $v_2 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$ corespunzătoare elongațiilor $y_1 = 6 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ și $y_2 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$. La momentul inițial faza este $\pi/4$; b) Care este accelerația maximă a oscilatorului?

R. a) $y = 6,87 \cdot 10^{-2} \sin(0,894 t + \pi/4) \text{ m}$; b) $a_{\max} = 5,49 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$

9. Un pendul de masă $m = 2 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$ efectuează o mișcare oscilatorie armonică descrisă de ecuația $y = 0,05 \sin(\pi t/6 + \pi/3) \text{ m}$. a) după

cît timp accelerația devine $a = \sqrt{3} a_{\max}/2$ b) să se construiască grafic dependent de timp a forței F ce acționează asupra pendulului și să se afle valoarea maximă a forței; c) să se reprezinte grafic în funcție de y energiile cinetică și potențială; d) să se determine momentele în care energiile cinetică și potențială sînt egale;

e) ce valoare are raportul E_c/E_p cînd $y = A/2$?

Indicații și rezultate

a) accelerația are mărimea egală cu $\sqrt{3}/2 a_{\max}$ la momentul inițial; b) $F = m a = -m \omega^2 A \sin(\omega t + \varphi_0) = -F_{\max} \sin(\pi t/6 + \pi/3) \text{ N}$
 $F_{\max} = m \omega^2 A = 10^{-3}/36 = 3 \cdot 10^{-5} \text{ N}$

10. Un corp cu masă m aflat pe o suprafață orizontală este prins de un resort cu constantă de elasticitate K . Cînd corpul se află în poziția de echilibru, resortul fiind netensionat, se imprimă viteza v_0 . Se cere: a) ecuația mișcării oscilatorii a corpului; b) timpul t_1 după care energia potențială a sistemului devine de 3 ori mai mare decît energia cinetică; c) timpul t_2 după care viteza corpului devine zero.

R. a) $y = A \sin(\omega t + \varphi_0) = v_0 \sqrt{\frac{m}{K}} \sin \sqrt{\frac{K}{m}} t$

b) $t_1 = T/6$; c) $t_2 = T/4$

11. Arcurile unui autoturism cu masa de 1000 kg se comprimă vertical cu $7 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ cînd se urcă doi oameni, unul de 45 kg iar celălalt de 55 kg. Cîte oscilații pe secundă efectuează autoturismul astfel încărcat cînd intră într-o adîncitură a șoselei?

R. $\nu = 1,8 \text{ Hz}$

12. Un corp cu masa $m = 10 \text{ g}$ ce efectuează o mișcare oscilatorie armonică are la un moment dat $y_1 = 0,1 \text{ m}$, $v_1 = 0,2 \text{ m/s}$ și $a_1 = 0,8 \text{ m/s}^2$. Știînd că la momentul inițial $t = 0$, $y = A\sqrt{3}/2$ se cere: a) ecuația mișcării oscilatorii armonice; b) $v_{\max}$; c) $a_{\max}$; d) punctul în care energia cinetică este egală cu energia potențială.

R. a) $y = A \sin(\omega t + \varphi_0)$; $y = 10^{-1} \sqrt{3} \sin(2\sqrt{2} t + \pi/3) \text{ (m)}$

b) $v_{\max} = 0,2\sqrt{3} \text{ m/s}$; $a_{\max} = 0,8\sqrt{3}/\sqrt{2} \text{ m/s}^2$; $F_{\max} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$; $\sqrt{2} \text{ N}$; c) $y = 10^{-1} \sqrt{3}/2 \text{ m}$

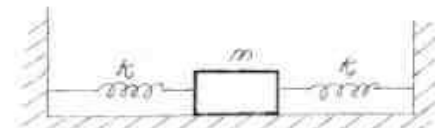
13. Un corp de masă m , pornind din repaus, efectuează o mișcare oscilatorie armonică. Se cere: a) să se scrie ecuația de mișcare a corpului știînd că pentru a îndepărta corpul din poziția de echilibru pînă într-un punct situat la distanța maximă de această poziție se cheltuiește lucrul mecanic L , iar forța elastică maximă care acționează asupra corpului este F_m ; b) perioada mișcării oscilatorii; c) energia cinetică și energia potențială cînd corpul trece printr-un punct B aflat la o distanță y_B de poziția de echilibru.

R. a) $y = \frac{2L}{F_m} \sin\left(\sqrt{\frac{F_m}{2Lm}} t + \frac{\pi}{2}\right)$; b) $T = \frac{2\pi}{F_m} \sqrt{2Lm}$

c) $E_c = \frac{F_m^2}{4L} y_B^2$; $E_p = L - E_c$

14. Un corp cu masa $m = 10 \text{ kg}$ este legat de două resorturi identice, fiecare avînd constantă de elasticitate $K = 2 \cdot 10^3 \text{ N/m}$. Se deplasează corpul cu distanța $A = 8 \text{ cm}$ față de poziția de echilibru și se dă drumul. Considerînd ca originea timpului momentul cînd se dă drumul și ca originea coordonatelor poziția de echilibru și neglijînd frecările, să se calculeze:

a) ecuația de mișcare a corpului; b) viteza și accelerația maximă a corpului; c) energia cinetică și potențială în punctul $y = 4 \text{ cm}$; d) dacă mișcarea se ar efectua cu frecare ($\mu = 0,2$) ce spațiu total s-ar parcurge pînă la încetarea mișcării?



R. a) $y = 8 \sin(20 t + \pi/2) \text{ cm}$; b) $v_{\max} = 1,6 \text{ m/s}$; $a_{\max} = 32 \text{ m/s}^2$; c) $E_p = 3,2 \text{ J}$; $E_c = 9,6 \text{ J}$; d) $s = 64 \text{ cm}$

15. (Test grilă)

15.1. Legea de mișcare a unui corp de masă $m = 4 \text{ kg}$ suspendat de un resort a cărui constantă elastică este 36 N/m , care oscilează cu amplitudinea de 20 cm și trece de la $t = 0$ prin poziția de echilibru, în jos, este: a) $y = 0,2 \sin(3 t + \pi) \text{ m}$; b) $y = 3 \sin 3 t \text{ cm}$; c) $y = 20 \sin(3 t + \pi) \text{ cm}$; d) $y = 20 \sin(3 t - \pi/2) \text{ cm}$.

15.2 Un oscilator efectuează o mișcare descrisă de ecuația: $Y = 5 \sin(100\pi t + \pi/2)$ cm. Valorile maxime ale vitezei și accelerației corpului sunt: a) 500π m/s și $5 \cdot 10^5$ m/s²; b) 5π cm/s și $5 \cdot 10^3$ cm/s²; c) 5π m/s și $5 \cdot 10^3$ m/s²; d) toate soluțiile sunt corecte.

15.3 Un oscilator execută o mișcare descrisă de ecuația: $Y = 5 \cdot 10^{-2} \sin \pi t/6$ m. Momentele de timp la care elongația este maximă sunt: a) $T/4$; $T/2$; $3T/4$; b) 0 ; $T/2$; T ; $3T/2$; $2T$; c) $T/4$; $3T/4$; $5T/4$; $7T/4$.

15.4 Un pendul elastic execută o mișcare oscilatorie armonică descrisă de ecuația $Y = 3 \cdot 10^{-2} \sin(\pi t/6 + \pi/3)$ m. Momentele în care viteza

oscilatorului este maximă sunt: a) 4 s; 10 s; 16 s; 22 s; b) 12 s; 24 s; 36 s; 48 s; c) 0 s; 10 s; 24; 36 s.

15.5 Energia cinetică și potențială a unui punct material de masă $m = 5 \cdot 10^{-4}$ kg care oscilează armonic cu amplitudinea de $5 \cdot 10^{-2}$ m și frecvența $\nu = 1/\pi$ Hz, când se află la distanța de 4 cm de poziția de echilibru este: a) $E_c = 16 \cdot 10^{-3}$ J și $E_p = 9 \cdot 10^{-3}$ J; b) $E_c = 16 \cdot 10^{-3}$ J și $E_p = 9 \cdot 10^{-3}$ J; c) $E_c = 25 \cdot 10^{-3}$ J; $E_p = 0$.

R. 15.1 a); 15.2 c); 15.3 c); 15.4 a); 15.5 b).

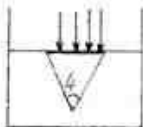
Prof. Aurica Livadaru
Liceul "M.Sadoveanu" Pânceni

EXAMEN DE BACALAUREAT - Sesiunea iunie 1993

Clasa a XII-a

I a) Scrieți expresia ecuației de stare termică a gazului ideal, indicând semnificația fizică a mărimilor ce intervin; b) Scrieți expresiile energiilor cinetice, potențiale și totale a unui oscilator armonic linear, indicând semnificațiile fizice ale mărimilor fizice ce intervin; c) Să se deducă expresia razei primei orbite pentru atomul de hidrogen, folosind modelul cuantificat al atomului.

II. Unghiul limită (de reflexie totală) corespunzând materialului unei prieme aflate în aer ($n_{\text{aer}} = 1$), cu unghiul refringent $A = 60^\circ$ este $i = 45^\circ$. Să se afle valorile: a) unghiului de deviație minimă; b) unghiului de incidență corespunzător punctului a); c) Pentru ce unghi de refringentă al unei prieme isocelice din sticlă (n_s) din figură, cufundate în apă (n_a) razele incidente verticale suferă o reflexie totală pe suprafețele laterale ale priemei ($n_a = 5/3$, $n_s = 4/3$, $\arcsin 0.8 = 54^\circ$).



III. Tensiunea instantanee aplicată la bornele unei bobine este $u = \sqrt{2} \cdot 120 \sin 100\pi t$. Bobina

primește o putere activă $P = 180$ W și o putere reactivă $P_r = 60 \sqrt{3}$ VAR. Să se afle: a)

rezistența și inductanța bobinei; b) impedanța bobinei; c) legind în serie cu bobina un condensator și aplicând la capetele circuitului aceeași tensiune, să se calculeze valoarea capacității C a condensatorului, astfel încât puterea activă primită de circuit să fie maximă și valoarea acestei puteri P_{max} .

Proba la alegere din profilul propus

I. Să se trateze "Efectul fotoelectric extern".

II. a) Care sunt mărimile caracteristice ale fotonului? b) În ce constau experiențele lui Rutherford? c) Enunțați postulatele lui Bohr.

III. a) Definiți izotopii și izobarii și dați exemple; b) Modelul nucleu "picătură de lichid"; c) Care este constanta radioactivă a radonului știind că timpul de înjumătățire este $T_{1/2} = 3,825$ zile?

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Timpul de lucru este de 3 ore. Se acordă un punct din oficiu.

OLIMPIADA DE FIZICĂ

Etapa județeană - 20 martie 1993 - Suceava

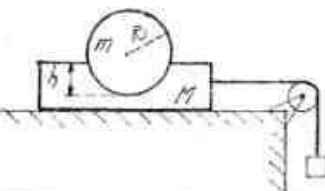
Clasa a IX-a

1. O locomotivă cu puterea 600 kW trage o garnitură de tren cu masa $m = 500$ t. Coeficientul de frecare între roți și șine este $\mu = 0,01$. Să se determine: a) viteza maximă a trenului; b) accelerația trenului în momentul în care viteza acestuia este 10 m/s ($g = 10$ m/s²).

2. Un corp de dimensiuni neglijabile suspendat vertical cu ajutorul unui fir inextensibil de lungime $l = 2$ m și masă neglijabilă și se imprimă viteza orizontală $v_0 = \sqrt{4,4g}$, să se afle viteza corpului în momentele în care: a) intersecțiază orizontală punctului de suspensie; b) intersecțiază verticală punctului de suspensie.

3. Dintr-un punct aflat la baza unui plan înclinat suficient de întins, de unghi α cu orizontala, se aruncă un corp cu viteza v_0 , care face unghiul β cu linia de înclinare maximă a planului (v_0 este conținut în plan). Să se exprime: a) înălțimea maximă atinsă de corp față de baza planului înclinat; b) distanța față de punctul de lansare la care revine corpul la baza planului înclinat. Nu există frecare. Se cunoaște g .

4. Pe o masă orizontală se sprijină un bloc paralelipipedic de masă M

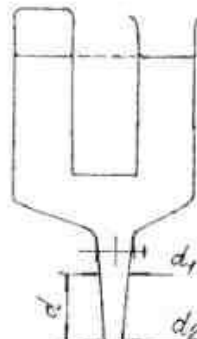


avînd la mijloc o scobitură de rază R în care se găsește o sferă de aceeași rază, de masă m . De bloc este legat un fir inextensibil și de masă neglijabilă, trecut peste un scripet ideal avînd la celălalt capăt un corp de masă

m_0 , ca în figura alăturată. Cît trebuie să fie adîncitura scobiturii, h , pentru ca sfera să iasă din scobitură după eliberarea sistemului aflat inițial în repaus. Frecările se neglijează.

Clasa a X-a

1. Un vas în formă de U ca în figură, avînd în partea inferioară o deschizătură cilindrică, prevăzută cu un robinet, conține apă. Inițial robinetul este închis, robinetul este închis, nivelul lichidului în ambele ramuri este același, înălțimea coloanei de aer în ramura închisă fiind h . a) Cu cît se deplasează nivelul lichidului în ramura închisă cînd denivelarea dintre cele două ramuri, după deschiderea robinetului este h ; b) Știînd că



pe o distanță d diametrul jetului de apă scade de la valoarea d_1 la valoarea d_2 , să se afle ce volum de apă curge într-un timp t . Pe o porțiune de înălțime foarte mică a jetului, acesta se va considera cilindric. Presiunea atmosferică este echivalentă presiunii unei coloane de apă cu înălțimea H . Se dau pentru apă ρ și g .

2. Într-un recipient cubic închis cu latura $l = 1$ cm, se găsesc N molecule de gaz. Moleculele, în cursul mișcării lor total dezordonate, ciocnesc pereții staționînd pe aceștia un interval $\tau = 10^{-10}$ s. Temperatura gazului este $T = 300$ K. Să se calculeze valoarea numărului de molecule ce staționează pe pereții (N_i).

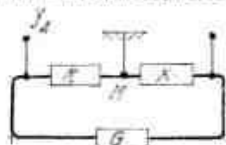
3. În figura alăturată este reprezentată în coordonate T, p diagrama pentru două procese ciclice: 1-2-3-1 și 1-3-4-1. Să se indice în care din cele două procese ciclice, lucrul mecanic efectuat de gaz este mai mare.

4. Un balon cu masa m și volumul V_1 este umplut cu un gaz de densitate ρ_1 . El se găsește pe fundul unui cilindru cu volumul V_2 în care este închis, cu ajutorul unui piston de masă neglijabilă și arie A , un gaz cu densitatea ρ_2 puțin mai mică decât ρ_1 . Să se determine: a) valoarea maximă a masei corpului ce poate fi pus pe piston pentru care balonul mai rămâne pe fundul cilindrului; b) accelerația balonului când pe piston se află un corp cu masă dublă celei de la punctul a), în cursul transformării temperaturii rămâne constantă și sunt cunoscute ρ_1 și ρ_2 .

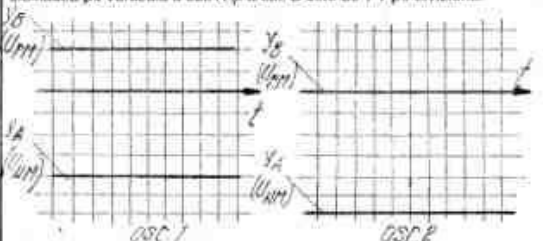
Clasa a XI-a

I. Pe ramura superioară a unui diapazon fixat orizontal (vezi figura) se preară nisip fin. Diapazonul este pus în oscilație cu frecvența de 500 Hz. a) Cât este amplitudinea de oscilație a diapazonului în acele puncte în care granulele de nisip nu sar? b) Cât este amplitudinea de oscilație în punctele în care granulele de nisip sar la înălțimea $h=3$ mm (în raport cu poziția de echilibru a diapazonului), considerând ciocnirea granulelor cu diapazonul ca neelastică?

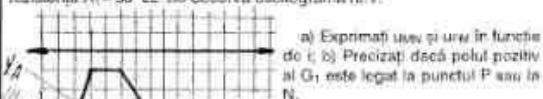
II. Un circuit electric cuprinde legate în serie un generator G , un rezistor de rezistență R , un dipol X . Natura generatorului și a dipolului sunt precizate pentru fiecare întrebare în parte. Un osciloscop cu spot dublu legat ca în figură, permite vizualizarea pe calea A a tensiunii u_X la bornele rezistorului R și pe intrarea B a tensiunii u_X la bornele dipolului X .



Reglajul osciloscopului: baza de timp 0,2 ms pe diviziune, sensibilitatea pe verticală a căii A și a căii B este de 1 V pe diviziune.

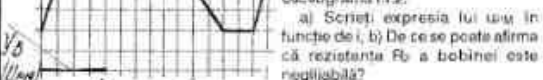


1. G este un generator G_1 de tensiune constantă. X este un rezistor de rezistență $R_1 = 50 \Omega$. Se observă oscilograma nr. 1.



a) Exprimați u_X și u_B în funcție de t ; b) Precizați dacă polul pozitiv al G_1 este legat la punctul P sau la N.

2. G este tot un generator G_1 de tensiune constantă. X este acum o bobină B de inductanță L și rezistență R_2 necunoscută. Se observă oscilograma nr. 2.



a) Scrieți expresia lui u_X în funcție de t ; b) De ce se poate afirma că rezistența R_2 a bobinei este neglijabilă?

3. G este acum un generator G_2 care furnizează o tensiune variabilă de perioadă T . X este tot o bobină studiată la întrebarea 2. Se observă oscilograma nr. 3 (pentru intrarea B s-a figurat numai porțiunea HK a oscilogramelor care reprezintă vizualizarea tensiunii la bornele u_X).

a) Determinați valoarea lui L ; b) Completați oscilograma de la intrarea B pentru restul perioadei.



III. Se dă sistemul din figura alăturată, în care bobina are inductanța L , condensatorul capacitatea C , iar raza sferei metalice, aflată în aer, suficient de departe de pământ, este R . La momentul inițial condensatorul C este încărcat la tensiunea U_0 . Se închide întrerupătorul K . Să se exprime dependența de timp a sarcinii sferei.

Clasa a XII-a

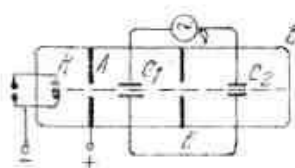
1. Energia de legătură a unui electron în atom depinde de pătura energetică pe care se află electronul și de sarcina electrică a nucleului. Probabilitatea smulgerii unui fotoelectron este maximă pentru electronul a căruia energie de legătură este puțin mai mică decât energia fotonului incident.

a) Să se determine sarcina electrică totală a unui atom de hidrogenoid dacă energia de legătură a electronului aflat în pătura P este egală cu energia de legătură a electronului atomului de hidrogen aflat în pătura L. Pentru care din cele două specii atomice probabilitatea producerii efectului fotoelectric este mai mare dacă fotonii incidenti au energie $E' = 3,3$ eV? Dar pentru $E' = 3,5$ eV? Se știe că energia totală a atomului de hidrogen în starea fundamentală este $E_1 = -13,6$ eV.

b) Într-o încălț se află un singur fel de atomi ai căror electroni sunt în păturile K și L, având energiile de legătură E_K și respectiv E_L . Se știe că iradiem încălț cu fotonii având energiile $E = E_K + \Delta E_K$, unde $\Delta E_K = E_L - E_K$. Pentru care dintre cele două specii electronice posibilitatea producerii efectului fotoelectric este maximă? Emisia unui electron prin efect fotoelectric este însoțită și de emisia unui foton. Să se explice.

c) De ce în logica conservării energiei scria pentru efectul fotoelectric nu intervine și energia preluată de atomul din care a fost smulș fotoelectronul?

2. Dispozitivul din figură este folosit pentru determinarea sarcinii

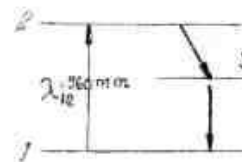


specifica a

electronului. El este alcătuit dintr-un tub de sticlă vidat, având porțile B acoperit cu substanță fluorescentă. În tub se află: un filament ce joacă rol de catod K, anodul A prevăzut cu un mic

orificiu pe axa tubului, doi condensatori C_1 și C_2 de lungime neglijabilă și un ecran (paravan) E având un mic orificiu tot pe axa tubului. Între punctele M și P se aplică o tensiune sinusoidală de frecvență ν . Diferența de potențial între A și K este U , iar distanța dintre E și A este l . Explicați funcționarea dispozitivului și exprimați sarcina specifică a electronului în funcție de mărimile date.

3. Cubocind timpilor modii de viață corespunzând tranzițiilor între stările



cuantice activă ale unui laser cu rubin: $\tau_{21} = 25 \cdot 10^{-8}$ s, $\tau_{32} = 5 \cdot 10^{-8}$ s, $T_{21} = 5 \cdot 10^{-8}$ s, precum și lungimea de undă a radiației stimulatoare (de pompaj) $\lambda_{12} = 560$ nm, și să se determine: a) coeficienții Einstein A_{21} , A_{32} și A_{31} ; b) relația dintre diferența $N_2 - N_1$ a numerelor de ioni de crom în starea nestabilă 3, respectiv în cea stabilă 1 și intensitatea I a radiației stimulatoare, la echilibru; c) valoarea minimă a intensității I pentru apariția unei inversii de populație între stările 3 și 1. Se știe că $h\nu_{12} = h\nu_{32} = \lambda_{12}^2 A_{21}$. Se dă $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J.s.

Insp. școlar Dumitru Domnea; Prof. Costică Costan
Liceul "Stefan cel Mare".

Faza pe sector - 30 ianuarie 1993

Clasa a XI-a

1. În figură sînt marcate trei puncte (S_1, S_2, S_3) de la suprafața unui lichid în repaus. Cele trei puncte reprezintă surse de oscilații armonice, avînd elongațiile: $Y_1 = A \sin \omega t$, $Y_2 = A \sin (\omega t + \pi/2)$, $Y_3 = A' \sin (\omega t + \theta)$. Să se determine valoarea lui A' și valoarea lui θ pentru ca amplitudinea punctului O să fie nulă.

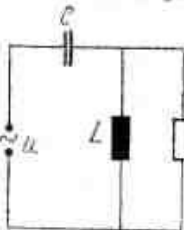
2. Dacă ciupîți cu degetele 2 dinți ale unei furculițe, ce intensitate sunetului produs puzeează?

3. Se dă sistemul din figură, în care tija de masă neglijabilă și rigidă, se sprijină în punctul P , avînd la un capăt prins un corp de masă m , iar celălalt capăt este prins solid de un resort de constantă elastică K . Să se calculeze perioada micilor oscilații.

4. Se consideră ecuația mișcării unui oscilator liniar armonice: $Y = 8 \sin (\pi/3)t + (\pi/6)$ cm. Calculați spațiul parcurs de oscilator în timpul $t = 11$ s; socotîți din momentul începerii mișcării.

5. Să se determine accelerația ce trebuie imprimată pe direcție orizontală capătului din dreapta al firului din figură, pentru ca după desprinderea de colul masei a corpului ce se află prin de celălalt capăt să coboare pe o diferență de nivel egală cu h . Se cunosc: lungimea l a firului și accelerația gravitațională g .

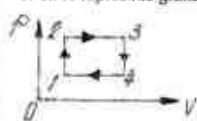
6. Se dă circuitul din figură, în care se cunosc: capacitatea condensatorului C , inductanța bobinei L și rezistența rezistorului R . Pulsatia tensiunii de alimentare este ω . a) Să se determine impedanța circuitului; b) Să se afle condiția pentru care intensitatea curentului ce străbate rezistorul să fie independentă de valoarea rezistenței sale.



Prof. Octavian Radu
Prof. Cristina și Alexandru Ștefanof
Prof. Livia Dinică

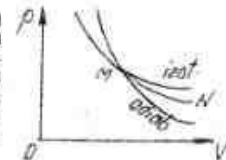
Clasa a X-a

1. Să se reprezinte grafic transformarea ciclică din figură în coordonate $(1/T, p)$.



caracterizează acest proces.

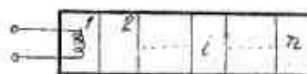
3. În care din procesele MN sau NM reprezentate în figură gazul ideal primește căldură, dacă logea transformării este $p \cdot V^0 = \text{ct}$, unde exponentul $n = (C - C_1) / (C - C_2)$, C este căldura molară ce caracterizează procesul dat, C_1 și C_2 sunt respectiv căldura molară la presiune și volum constant?



4. Se dă sistemul de cilindri identici, aşezat în plan orizontal, în care al doilea și al treilea cilindru se mențin la temperatura constantă. Fiecare cilindru de lungimea l este închis la un capăt și conține: gaz perfect la aceeași temperatură, lichid ideal pe distanța a și în fiecare tub de racord, gazul fiind separat de lichid prin pistonul mobil etanș, ce se poate deplasa fără trecere. De cîte ori trebuie să crească

temperatura gazului în cilindrul 1, pentru ca pistonul să ajungă la capătul cilindrului?

5. Un cilindru închis la ambele capete cu pereți adiabatici, este împărțit în n compartimente, conținînd fiecare ν kmoli de gaz ideal, cu coeficientul adiabatic γ . Pereții despărțitori sînt pistoane mobile, etanșe, ce se pot



deplasa fără frecare, temperatura inițială a gazului din fiecare compartiment fiind T_0 . În compartimentul 1, un rezistor de capacitate calorică neglijabilă încălzește lent gazul, pînă cînd termometrul din compartimentul 1 indică temperatura T_1 . Considerînd pistoanele subțiri și de capacitate calorică neglijabilă și cunoscînd constanta universală a gazului R , să se determine temperatura din fiecare compartiment și energia furnizată de rezistor în cazurile: a) Pistonul ce separă compartimentul 1 de al doilea este diaterm (permite schimbul de căldură), iar celelalte pistoane sînt termoizolante; b) Pistonul ce separă compartimentul 1 de al doilea și pistoanele ce delimitează compartimentul 1 sînt diaterme, iar celelalte pistoane sînt termoizolante.

Prof. Octavian Radu, Prof. Cristina Ștefanof, Prof. Livia Dinică

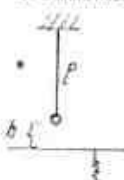
Faza pe municipiu - martie 1993

Clasa a XI-a

1. Un corp de masă m , legat de un resort cu constanta elastică k se află într-un mediu în care împînă o forță de rezistență proporțională cu viteza. Sistemul execută oscilații forțate sub acțiunea unei forțe $F = F_0 \sin \omega t$, orientată pe direcția resortului. Se cere: a) să se găsească legea accelerației; b) să se deducă amplitudinea maximă a accelerației.

2. Densitatea fluxului de energie a unei electromagnetice are expresia $P = (E \times B) / \mu$. Pe suprafața care separă două medii cade, la incidență normală, o undă. Definim coeficientul de reflexie (R), respectiv transmisie (T) prin raportul dintre densitatea fluxului de energie reflectat, respectiv transmis și cel incident. Să se deducă: a) expresiile coeficienților funcție de indicele de refracție absolute n_1 și n_2 al celor două medii; b) cum depinde defazajul între unda reflectată și cea incidentă de indicii de refracție. Cîmpul electromagnetic de o parte și de alta a suprafeței satisface condițiile: $E_1 = E_2$; $B_1 / \mu_1 = B_2 / \mu_2$. Se consideră $\mu_1 \approx \mu_2 = 1$.

3. O sferă mică cu sarcina q și masa m este suspendată de un fir cu



lungimea l . La distanța h sub sferă se află un plan conductor legat la pămînt, orizontal. Să se determine perioada micilor oscilații efectuate în plan vertical.

4. Două sfere conductoare, depărtate cu raza R , sînt unite printr-o porțiune de circuit conținînd un condensator cu capacitatea C , o bobină cu inductanța L și un întrerupător K . La momentul inițial condensatorul este încărcat la tensiunea U_0 , iar

sferele sînt neutre. Determinați valoarea maximă a intensității curentului în circuit, după închiderea întrerupătorului. Rezistența activă a bobinei se neglijează.



Prof. Rodica Ionescu, Cristina Ștefanof, Daniela Popa, Sever Popa, Livia Dinică, Ion Toma.

Clasa a X-a

1. Motorul unui agregat frigorific care funcționează după un ciclu Carnot are puterea P . Agregatul transformă apa cu temperatura $0 < t_1 < 100^\circ \text{C}$ în gheață cu temperatura $t_2 < 0^\circ \text{C}$, acestea fiind și temperaturile între care se efectuează ciclul Carnot. Se dau c_{a, c_0} și Λg . Să se calculeze cantitatea de gheață în care se produce în timpul t .

2. Două bare de secțiuni egale S și din materiale diferite, au coeficienți de dilatare liniare α_1 și α_2 , iar module de elasticitate longitudinale E_1 și E_2 , sînt aşezate una în continuarea celeilalte, între doi pereți verticali nedeformabili. Inițial, barele sînt netensionate, au temperaturile 0°C și lungimile l_1 și l_2 . Să se determine forța de apăsare dintre cele două bare după încălzirea la temperatura t .

3. În prezența a trei sisteme omogene - perote solid (1), lichid (2), gaz (3) - unghiul de racordare (format între suprafața lichidului și cea a peretelui în locul de intersecție al lor) depinde de coeficienții de tensiune superficială definiți pentru suprafețele: solid - lichid (σ_{12}), lichid - gaz (σ_{23}) și solid - gaz (σ_{13}). Să se determine această dependență și să se exprime condițiile ca lichidul să ude sau să nu ude pereții.



4. În sistemul din figură firul de masă neglijabilă are constanta de elasticitate K și lungimea l . Calculați raza ochiului circular obținut în urma spargerii peliculei de soluție glicerolică din interiorul

conturului format de fir. Se cunoaște coeficientul de tensiune superficială a soluției α .

5. Un recipient de volum constant și capacitate calorică neglijabilă, care conține ν kmol de gaz ideal biatomic la temperatura T se pune în contact termic cu un termostat de temperatură $T_1 > T$. Să se calculeze variația de entropie a sistemului până în momentul stabilirii echilibrului termic. Interpretați rezultatul. Se cunoaște constanta universală a gazelor R .

Prof. Cristina Ștefanof, Alexandru Ștefanof,
Prof. Octavian Radu, Livia Dinică

PROBLEME PENTRU GIMNAZIU

OLIMPIADA DE FIZICĂ - Drobeta Turnu-Severin

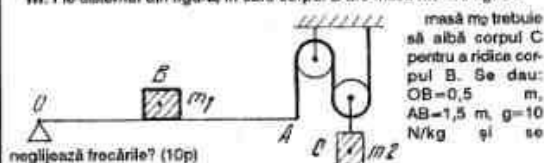
Faza municipală - februarie 1990

Clasa a VII-a

I. Un cub cu latura de 8 cm, produce o alungire de 51,2 cm, unui resort elastic de constantă $k = 270$ N/m. Care este densitatea materialului din care este confecționat cubul? Se consideră $g = 10$ N/kg. (10p)

II. Ce putere are o hidrocentrală cu debitul apei de 2 m³/s, dacă apa cade de la 10 m înălțime și randamentul ei este $\eta = 70\%$? (10p)

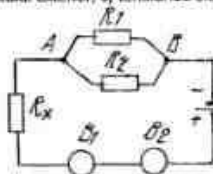
III. Fie sistemul din figură, în care corpul B are masa $m_1 = 10$ kg. Ce



Clasa a VIII-a

I. Două corpuri punctiforme electrizate cu sarcinile Q_1 respectiv Q_2 , se află în vid la distanța $r = 9$ mm una de alta și interacționează cu o forță $F = 1$ N. Știind că o sarcină de probă, aflată între cele două corpuri, la distanța $r_1 = r/4$ de sarcina Q_1 , se află în echilibru, aflați valorile sarcinilor Q_1 , Q_2 ? (10p)

II. O sursă de tensiune pentru care rezistența internă este de 50 ori mai mică decât rezistența circuitului exterior, produce în circuit un curent de 0,5 A. Știind că tensiunea internă a sursei este cu 5 V mai mică decât tensiunea electromotoare, să se calculeze: a) rezistența internă a sursei; b) rezistența circuitului exterior; c) tensiunea electromotoare a sursei din circuit? (10p)



III. O sursă cu tensiunea electromotoare $E = 24$ V și rezistență internă $r = 6 \Omega$, alimentează un circuit ca cel din figură. Dacă $R_1 = R_2 = 100 \Omega$ să se calculeze valoarea rezistenței R_x , dacă pe cele două becuri sunt înscrise datele $U = 2,2$ V, $I = 0,18$ A? (10p)

Faza județeană - martie 1990

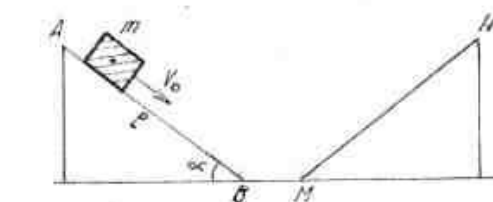
Clasa a VII-a

I. Un tractor care înaintează cu viteză constantă $v = 18$ km/h, dezvoltă o forță de tracțiune constantă $F = 7350$ N. a) Să se calculeze puterea tractorului și să se exprime în C.P.; b) Cu un motor având puterea tractorului de la punctul a se pune în funcțiune o pompă pentru ridicarea unui volum de

apă $V = 7,36$ m³ ($\rho = 1000$ kg/m³), într-un rezervor aflat la înălțimea $h = 8$ m. Dacă randamentul instalației este $\eta = 80\%$, în cât timp se va efectua această lucrare, considerând $g = 10$ N/kg? (10p)

II. Se dă sistemul din figură, în care discul are raza $r = 1$ m, resortul elastic avînd constanta $k = 400$ N/m și punctul B se găsește la o distanță egală cu a 5-a parte din rază, față de punctul O. Să se calculeze m , astfel ca sistemul să fie în echilibru cînd resortul este alungit cu 5 mm. Se dă $g = 10$ N/kg? (10p)

III. Un corp de masă $m = 2$ kg este lansat din vîrful unui plan înclinat cu $\alpha = 30^\circ$ și $l = 4$ m, cu viteza $v_0 = 3$ m/s. Ajuns la baza planului, corpul își continuă mișcarea pe un plan orizontal, unde forța de frecare este $F_f = G/10$, pe distanța $BM = 40$ cm. Ajuns în M corpul își continuă mișcarea pe un alt plan înclinat pînă la oprire. Se cer: a) viteza corpului la baza primului plan; b)



viteza corpului la baza celui de-al doilea plan; c) înălțimea la care urcă corpul pe al doilea plan; d) reprezentați forțele care acționează asupra corpului în fiecare caz. Se dă $g = 10$ N/kg?

Clasa a VIII-a

I. O sursă are la funcționarea în gol (în circuit deschis) o tensiune U_0 . Aceeași sursă, la funcționarea în scurtcircuit debitează un curent electric de intensitate I_{sc} . 1) Să se determine E și r ; 2) Ce curent trece prin sursă dacă tensiunea ei la borne are valorile absolute: a) $0,1 U_0$; b) $1,1 U_0$; 3) Ce valoare a tensiunii la borne corespunde situației cînd puterea disipată pe circuitul exterior este maximă? (10p)

II. Un conductor cu rezistența de 10Ω legat la bornele unei baterii este parcurs de un curent cu intensitatea de 1 A. Un alt conductor cu rezistența de 4Ω , plasat în circuitul aceleiași baterii în locul primului, este parcurs de un curent cu intensitatea de 2,2 A. Determinați l.e.m. E și rezistența internă a bateriei. Trasați graficul $P_{ext} = f(R)$ și $P_{int} = f(R)$ pentru circuitul dat dacă rezistența exterioră variază de la 0 la $4r$? (10p)

III. Între capetele unui fir metallic cu lungimea de 20 m, se măsoară o tensiune de 30 V. Care va fi tensiunea între două puncte situate la 3 m și

respectiv 15 m față de un capăt. Dar între două puncte situate la 2 m, în același sens față de cele de mai sus? (10p)

IV. Două baterii cu tensiunile electromotoare de 4,5 V și 3 V și rezistențele interne de 2 Ω , respectiv 0,5 Ω se leagă în serie. Să se determine: a) Curentul de scurtcircuit I_{sc} ; b) rezistența unui rezistor care legat la bornele grupării celor două generatoare face ca tensiunea la borne să fie de 6 V; c) puterea disipată în rezistor? (10p)

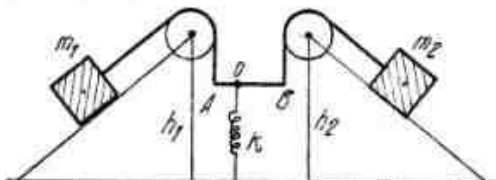
Faza municipală - 16 februarie 1991

Clasa a VII-a

I. Un corp cu masa $m_1 = 500$ g este suspendat de un resort elastic, care se alungește cu $\Delta l = 5$ cm. Dacă înlocuim corpul de masă m_1 cu un alt corp de masă $m_2 = 4m_1$, resortul va avea alungirea Δ . a) Afieți Δ ; b) înlocuind corpul m_2 printr-un corp de masă $m_3 = m_1 + m_2$, afieți ce relație există între Δ_1 , Δ_2 , Δ_3 ; c) reprezentați grafic greutatea corpurilor în funcție de alungirile Δ ? (10p)

II. Dintr-o scindură lungă de 4,5 m se improvizează de către 5 copii un balansoar. Scindura se echilibrează, dacă cei trei copii stau pe un capăt al ei și restul la celălalt și punctul de sprijin este așezat la 1,5 m depărtare de cei trei copii. Știind că cei trei copii cântăresc împreună 1400 N, afieți greutatea celor trei copii separat, dacă prin plecarea unuia, scindura se echilibrează prin deplasarea punctului de sprijin cu 0,5 m spre cel trei copii? (10p)

III. Se dă dispozitivul din figură, în care se cunosc: $m_1 = 1$ kg, $h_1 = 10$



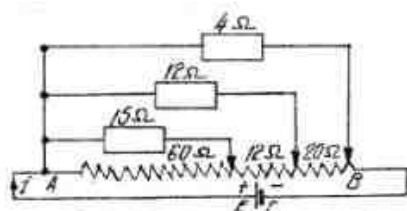
cm, $h_1 = 50$ cm, $OB/OA = 2$, $h_2 = 50$ cm, $l_2 = 1$ m, $k = 300$ N/m. Considerând frecările neglijabile, să se determine m_2 și alungirea Δ a resortului, dacă $g = 10$ N/kg? (10p)

Clasa a VIII-a

I. Considerând în aer ($\epsilon_r = 1$) se află un plan înclinat de unghi 30° , la baza căruia se află o sferă A electrizată cu sarcina $+0,5 \mu C$. Pe planul înclinat de lungime 2 m se rostogolește uniform, fără frecare o sferă B din os, de masă 3 g, încărcată electric cu sarcina de $+0,3 \mu C$. Să se calculeze: a) la ce distanță de sferă A se oprește sfera B, considerând $g = 10$ N/kg; b) să se afle ce sarcină trebuie să aibă sfera B pentru a se opri la jumătatea planului înclinat? (10p)

II. Prin rezistența unei plăte electrice cu randamentul 86 % circulă un curent electric la tensiunea de 220 V și transportă sarcina electrică de 5000 C. Pe plăta electrică se află trei vase ce conțin apă cu temperatura inițială $20^\circ C$. Să se calculeze: a) cantitățile de căldură absorbite de fiecare vas în parte, știind că ele sunt proporționale cu numerele 2, 3, 5; b) cantitatea de apă din fiecare vas cunoscând că temperatura finală în toate vasele este de $80^\circ C$, iar $c = 4200$ J/kg $^\circ C$? (10p)

III. Se dă schema din figură, în care se cunosc valorile rezistențelor



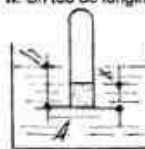
(redate pe figură), $E = 10$ V și intensitatea curentului la scurtcircuit $I_{sc} = 20$ A. Se cere: a) rezistența echivalentă a circuitului exterior; b) rezistența internă a generatorului; c) intensitatea I a curentului din circuit; d) tensiunea U_{AB} ; e) randamentul circuitului? (10p)

Faza județeană - 16 martie 1991

Clasa a VII-a

I. O piesă așezată în poziție verticală este formată din două cuburi cu latura de 10 cm fiecare și masele 7,5 kg și 2,4 kg, fixate între ele prin una din fețe. Să se determine: a) forța minimă necesară răsturnării corpului dacă forța orizontală se exercită asupra muchiei superioare AC ; b) cubul greu se găsește deasupra și cînd cubul greu se găsește dedesubt; c) forța orizontală minimă de răsturnare, cînd suportul ei trece prin centrul de greutate, în aceleași două situații? (10p)

II. Un tub de lungime l , închis la capătul B, avînd inițial în el aer la

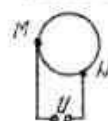


presiunea p_0 , este introdus cu capătul deschis A, la adîncimea h , într-un vas cu lichid de densitate ρ_0 . Dacă lichidul pătrunde în tub pe o lungime x , determinați: a) presiunea aerului închis în tub; b) densitatea aerului închis în tub (se cunosc: p_0 , ρ_0 , h , l , g și p_{atm} la presiunea p_0); c) presupunînd că tubul se fissurează la partea superioară, să se stabilească nivelul lichidului din tub; d) a cîta parte din masa aerului aflat inițial în tub, iese în urma fissurării tubului? (10p)

III. Un corp omogen din aluminiu este legat cu un fir trecut peste un scripete de un alt corp de masă $m_1 = 1$ kg, aflat pe un plan înclinat cu $l = 2$ m și $h = 1$ m. Corpul din Al este complet scufundat într-un vas ce conține un lichid cu densitatea $\rho = 700$ kg/m 3 . Știind că în aceste condiții sistemul este în echilibru, se cere: a) volumul corpului din aluminiu; b) să se precizeze ce se întâmplă, atunci cînd corpul de aluminiu este scos din lichid; c) ce masă ar trebui prinsă de acesta, pentru ca sistemul în condițiile de la punctul b, să rămînă în echilibru ($\rho_{Al} = 2700$ kg/m 3)? (10p)

Clasa a VIII-a

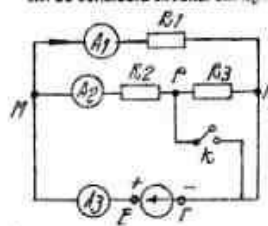
I. Se dă un inel circular, format dintr-un fir conductor omogen cu



rezistența electrică R și pe care se consideră două puncte M și N de poziție variabilă, se alimentează inelul prin cele două puncte cu tensiunea constantă U . Să se determine poziția celor două puncte, pentru care puterea electrică disipată de inel, are cea mai mică valoare? (10p)

II. Într-un tub vidat de sticlă, așezat vertical se găsesc două sfere mici încărcate cu sarcinile $q_1 = +2 \mu C$ și $q_2 = +1 \mu C$. Sfera care este încărcată cu sarcina q_1 are masa de 10 g, iar sfera 2 este menținută tot timpul în poziție fixă. Se va considera $g = 10$ N/kg. a) Presupunînd că sfera 1 este fixată la 30 cm de ceaaltă, să se calculeze forța de respingere dintre cele două sfere; b) Neglijînd frecările din tub, să se precizeze, dacă sfera 1 urcă, sau coboară, imediat după ce a fost lăsată să se miște liber; c) să se afle distanța dintre cele două sfere pentru care sfera 1 se va găsi în echilibru? (10p)

III. Se consideră circuitul din figură, unde se cunosc: $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 3$



Ω , $R_3 = 1 \Omega$, $E = 12$ V, $r = 0,5 \Omega$. Să se calculeze: a) rezistența echivalentă a circuitului exterior ($K = \text{deschis}$); b) ce indică fiecare ampermetru ($K = \text{deschis}$, rezistența ampermetrelor este neglijabilă); c) Ce va indica un voltmetru conectat între M și N, după închiderea întrerupătorului K ? (10p)

Faza municipală - 15 februarie 1992

Clasa a VII-a

I. Pentru a umple un bazin cu apă, având volumul $V=50 \text{ m}^3$, al unei întreprinderi, o pompă cu puterea $P=1,5 \text{ kW}$ trebuie să funcționeze timp de o oră și 2 minute. La un moment dat, când bazinul este plin, în el apare o fisură și apa se scurge pe la partea inferioară, picătură cu picătură într-un ritm de 4 picături pe minut. Să se determine: a) înălțimea la care se află bazinul, b) viteza cu care o picătură ajunge pe pământ, c) dacă masa unei picături este $m_p=5 \text{ g}$, cât timp durează scurgerea apei din bazin ($\rho=1000 \text{ kg/m}^3$ și $g=9,8 \text{ N/kg}$)? (10p)

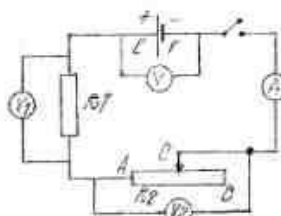
II. O roabă are masa $m=20 \text{ kg}$ și o încălțătură de beton cu volumul $V=16 \text{ dm}^3$ și densitatea $\rho_{\text{beton}}=5000 \text{ kg/m}^3$. Lungimea roabei de la punctul de sprijin al roții pînă la punctul de ridicare este de $1,2 \text{ m}$, iar centrul de greutate este plasat la jumătate din această lungime. a) Ce valoare trebuie să aibă forța activă pentru a ridica roaba; b) Reprezentați forța ce acționează asupra roții și calculați valoarea ei, atunci cînd asupra roabei acționează forța activă $F_A=490 \text{ N}$; c) Presupunînd că încălțătura nu poate părăsi roaba, calculați lucrul mecanic ce trebuie cheltuit pentru a ridica roaba în poziție verticală. Se dă $g=9,8 \text{ N/kg}$. (10p)

III. Pe un plan înclinat cu $h=1 \text{ m}$ și $l=2 \text{ m}$ se află un corp cu $\rho=8 \text{ g/cm}^3$ și dimensiunile $5 \text{ dm} \times 0,5 \text{ dm} \times 2 \text{ dm}$. Să se calculeze forța de tracțiune necesară pentru a urca corpul uniform pe planul înclinat și randamentul acestuia, știind că atunci cînd corpul coboară uniform pe plan, forța de frecare este de 50 N , îndreptată în sus. Se va considera $g=10 \text{ N/kg}$. (10p)

Clasa a VIII-a

I. Două sarcini punctiforme fixe q_1 și q_2 se află în punctele A și B la distanțele r_{AB} una de alta. O sarcină q_3 este adusă în punctul C de la distanță foarte mare, astfel încît punctele A, B, C formează un triunghi dreptunghic isoscel cu unghiul drept în C. Se dau: $q_1=+4 \text{ nC}$, $q_2=-5,333 \text{ nC}$, $q_3=-2 \text{ nC}$, $r_{AB}=2\sqrt{2} \text{ cm}$, $K=9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$. Se cere: a) să se reprezinte și să se calculeze mărimea forței electrostatice ce acționează asupra sarcinii q_3 , atunci cînd aceasta se află în punctul C; b) să se calculeze intensitatea cîmpului electric în punctul C (simetric cu punctul C față de o dreaptă ce trece prin punctele A și B), înainte de a aduce sarcina q_3 în punctul C; c) Să se calculeze tensiunea electrică între punctele C și C' știind că s-a efectuat același lucru mecanic, atunci cînd sarcina electrică q_3 a fost adusă în punctul C ca și atunci, cînd a fost adusă în punctul C'. (10p)

II. Avem dat circuitul din figură, în care considerăm că sursa are $E=60 \text{ V}$ și $r=10 \Omega$. Voltmetrul V_1 măsoară tensiunea pe rezistența $R_1=50 \Omega$. Știind că rezistorul R_2 este un reostat cu cursor al cărui fir are lungimea $l=1 \text{ km}$, secțiunea 2 mm^2 și rezistivitatea $12 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$, să se arate că: a) Ce valori vor indica cele trei voltmetre V_1, V_2 și ampermetrul A cînd comutatorul K este închis și deschis, iar cursorul C se află la punctul B al reostatului; b) menținînd K închis, iar cursorul C se află la capătul A și apoi la mijlocul lui AB, ce valori vor indica voltmetrele și ampermetrul? (10p)

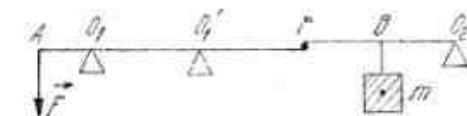


III. Două baterii identice, avînd aceeași tensiune electromotoare E și aceeași rezistență internă r , se conectează una la rezistența R_1 și cealaltă la rezistența R_2 . Se constată că în timpul t se degajă aceeași căldură, atît în rezistența R_1 cît și în rezistența R_2 . Să se calculeze rezistența internă a bateriei? (10p)

Faza județeană - 14 martie 1992

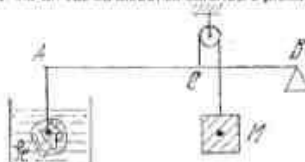
Clasa a VII-a

I. Se dă sistemul de pîrghii articulate în P, la care se cunosc: $AO_1=CO_1=AO_2=O_1P=PB=BO_2$, dimensiunile corpului m sunt $5 \text{ dm} \times 2 \text{ dm} \times 0,6 \text{ dm}$, iar densitatea de 500 kg/m^3 . Calculați forța necesară



echilibrării sistemului aplicată în A, dacă punctul de sprijin se află: a) în O_1 ; b) în punctul O_1P . (10p)

II. Într-un vas cu alcool se cufundă o piesă de cupru cu volumul $857,3 \text{ cm}^3$, legată cu un fir



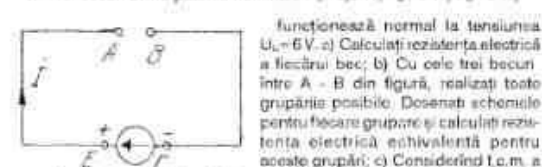
de capătul unei pîrghii AB de lungime 90 cm , ce are punctul de sprijin la ceaaltă extremitate. Să se calculeze ce masă trebuie să aibă un corp legat de un fir, fixat la 40 cm de capătul unde se află legată piesa din cupru și trecut peste un scripete fixat la randamentul de 80% , pentru ca pîrghia să stea în echilibru. Se dau densitățile: cuprului 8900 kg/m^3 , alcoolului 800 kg/m^3 , iar $g=10 \text{ N/kg}$. (10p)

III. Cunoscinînd următoarele date: $k=125 \text{ N/m}$, $l=20 \text{ cm}$, $V=75 \text{ cm}^3$, $l=24 \text{ cm}$, $\rho=1000 \text{ kg/m}^3$, iar $g=10 \text{ N/kg}$, compuneți o problemă și o rezolvați? (10p)

Clasa a VIII-a

I. Considerînd trei sfere mici electrizate cu sarcini pozitive și egale, așezate în vîrful unui triunghi dreptunghic ABC, cu $\angle A=90^\circ$, în care se cunosc: $BC=2\sqrt{2}/3 \text{ cm}$, $AC=2\sqrt{3}/3 \text{ cm}$. Sfera B acționează asupra celei din A cu o forță de $4 \cdot 10^{-6} \text{ N}$ (sferile se află în vid). Să se determine: a) ce sarcină are fiecare sferă; b) ce forță de respingere exercită sfera din C asupra celei din A; c) ce forță rezultantă de respingere suportă sfera din A? (10p)

II. Trei becuri avînd puterile nominale $P_1=3,6 \text{ W}$, $P_2=6 \text{ W}$, $P_3=9 \text{ W}$, funcționează normal la tensiunea $U_n=6 \text{ V}$. a) Calculați rezistența electrică a fiecărui bec; b) Cu cele trei becuri între A - B din figură, realizați toate grupările posibile. Desenat schemele pentru fiecare grupare și calculați rezistența electrică echivalentă pentru aceste grupări; c) Considerînd l.c.m. a generatorului $E=12 \text{ V}$ și $r=4 \Omega$, calculați puterea absorbită de gruparea de becuri cu rezistența cea mai mare și cea mai mică; d) calculați pentru fiecare din cele două grupări de becuri de la punctul c, energia absorbită în timp de 30 minute? (10p)



III. Aplicînd la capetele unui conductor de cupru cu secțiunea pătrată și masa $m=1 \text{ kg}$ o forță F , printr-o secțiune transversală a conductorului trec $n=1,75 \cdot 10^{18}$ electroni pe secundă. Să se determine dimensiunile conductorului, dacă se cunosc, pentru cupru: densitatea $\rho=8900 \text{ kg/m}^3$, rezistivitatea $\rho=1,6 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$, iar sarcina electronului este $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$? (10p)

Faza municipală - Februarie 1993

Clasa a VII-a

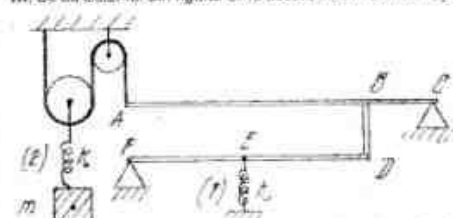
I. Forțele ce acționează asupra resortului din figură sunt egale cu $2\sqrt{2} \text{ N}$ fiecare și sunt simetrice față de



II. Cu ajutorul unui scripete mobil, cu $\eta=80\%$ se ridică o greutate de 400 N , la înălțimea de 100 m în timp de 10 s . a) Ce forță este necesară pentru această operație; b) ce forță ar fi necesară dacă n-ai exista frecare; c) ce lucru mecanic a fost efectuat în condițiile de la punctul a); d) ce putere

a fost dezvoltată, în condițiile de la punctul a? (10p)

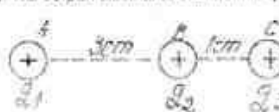
III. Se dă sistemul din figură. Cînd acesta este în echilibru, pîrghiile AC



și FD sunt paralele și orizontale. Iar resortul (1) este alungit cu $\Delta l_1 = 8$ cm. Resorturile (1) și (2) au aceeași constantă elastică $k = 500$ N/m, iar $BC = AC/4$ și $EF = FD/2$. Să se afle: a) alungirea resortului (2); b) masa corpului suspendat de resortul (2) dacă $g = 10$ N/kg? (10p)

Clasa a VIII-a

I. Trei corpuri electrizate cu sarcinile $q_1 = q_2 = q_3$ sunt așezate în vid ca în figură. Forța exercitată de A asupra lui B este $4 \cdot 10^{-6}$ N. a) Cu ce sarcină sunt electrizate corpurile; b) ce forță exercită C asupra lui B; c) va rămîne sarcina B în repaus cînd este lăsată



liber? (10p)

II. O sursă de tensiune pentru care, rezistența internă este de 50 ori mai mică, decît rezistența circuitului exterior, produce în circuit un curent de 0,5 A. Știînd că tensiunea internă a sursei este cu 5 V mai mică decît e.m.f., să se calculeze: a) rezistența internă a sursei; b) rezistența circuitului exterior; c) tensiunea electromotoare a sursei din circuit? (10p)

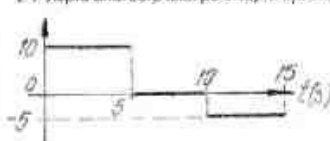
III. Un circuit este alcătuit dintr-un generator cu rezistența internă de $0,1 \Omega$ și t.e.m. de 9 V și un conductor avînd rezistența de $17,9 \Omega$, rezistivitatea $8 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$, secțiunea de 1 mm^2 . a) Desenat: schema electrică a acestui circuit; b) Determinați: intensitatea curentului din circuit, tensiunea la bornele generatorului, tensiunea internă, puterea electrică dezvoltată pe rezistența exterioră și lungimea conductorului; c) energia electrică dezvoltată de rezistența externă în 15 minute? (10p)

Faza județeană - Martie 1993

Observație: Subiectele au fost primite de la Inspectoratul Școlar Județean Sibiu.

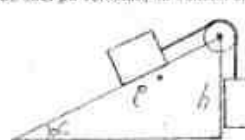
Clasa a VII-a

I. 1. Asupra unui corp aflat pe o suprafață orizontală acționează în decurs de 15 secunde o forță ce variază conform graficului de mai jos. Arătați care va fi efectul acestei forțe asupra stării corpului, în fiecare interval de timp?



2. Dați un exemplu din care să rezulte că forța de frecare poate acționa ca și forța de tracțiune. (10p)

II. 1. De la aceeași înălțime se lasă să cadă două corpuri astfel: unul cade liber pe verticală, iar celălalt alunecă liber, fără frecare, pe un plan

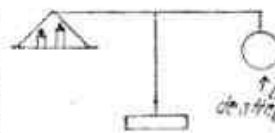


înclinat. Știînd că în final cele două corpuri ating aceeași suprafață orizontală, se cere să se arate care corp va avea, al atingerii suprafeței orizontale, viteza mai mare.

2. Două corpuri de greutate $G = 10$ N fiecare, sunt legate cu un fir trecut peste un scripet montat în vârful unui plan înclinat. Se cere: a) să se arate dacă sistemul celor două corpuri poate fi menținut în echilibru pentru un unghi α , cu $0 < \alpha < 90^\circ$; b) să se

determine randamentul planului înclinat (cînd există frecare), în cazul sistemului de mai jos, dacă $h = 1$ m și $l = 2$ m.

III. 1. Balanța din figură este echilibrată în aer, la o anumită presiune atmosferică. În ce sens se va dezechilibra balanța, dacă presiunea atmosferică crește? Justificați.



2. Avînd la dispoziție un dinamometru de 2,5 N, un cilindru de aluminiu ($V = 6 \text{ cm}^3$) din trusa de fizică și un pahar Berzelius cu un lichid necunoscut ($\rho_{\text{lichid}} < \rho_{\text{Al}}$), descrieți o metodă de determinare a densității lichidului necunoscut. (10p)

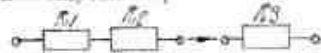
Prof. Pupeza Gheorghe

Clasa a VIII-a

I. 1. UN pendul electrostatic de masă $m = 1$ mg, lungime $l = 0,25$ m și sarcină electrică $q = 10$ nC, este plasat într-un câmp electric orizontal uniform, de intensitate $E = 1$ KV/m. Se cere: a) să se reprezinte forțele ce acționează asupra pendulului; b) să se determine variația energiei pendulului față de poziția inițială de echilibru vertical și să se indice cauza acestei variații; c) să se determine diferența de potențial între stările inițială și finală. Se va lua $g = 10$ N/kg.

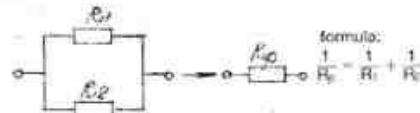
2. Cum se comportă un electron lăsat liber într-o zonă a spațiului în care potențialul electric este constant și diferit de zero? Justificați. (10p)

II. 1. Arătați dacă este posibil ca două rezistoare de rezistențe electrice



R_1 și R_2 , să aibă aceeași rezistență echivalentă, fie că sunt

grupate în serie sau în paralel. Facem precizarea că: a) în cazul grupării în serie, calcularea rezistenței echivalente se face cu formula: $R_0 = R_1 + R_2$; b) în cazul grupării paralel calcularea rezistenței echivalente se face cu



formula:
$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

2. O baterie cu t.e.m. E și rezistența internă r , alimentează un circuit exterior R . Să se reprezinte grafic următoarele dependențe: a) $I = f(E)$ cînd $R = \text{const}$ și $r = \text{const}$; b) $I = f(R)$ cînd $E = \text{const}$ și $r = \text{const}$. (10p)

III. Puterea electrică $P = 200$ MW trebuie transmisă la o distanță $d = 250$ km, astfel încît pierderea de energie pe linie (cabluri de alimentare) să nu depășească 10 %. Tensiunea la furnizor este $U_1 = 400$ KV. Cablurile de alimentare sunt confecționate din cupru cu $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$. Se cere: a) să se calculeze secțiunea cablului de alimentare presupus de formă cilindrică; b) căldura disipată pe cablul de alimentare, în unitatea de timp, pe unitatea de lungime.

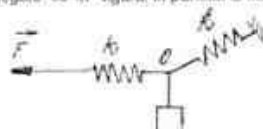
Prof. Pupeza Gheorghe

Inspectoratul școlar județean Cluj

Faza județeană - 1989

Clasa a VII-a

I. Două resorturi au aceeași constantă elastică de 1000 N/m și sunt legate, ca în figură, în punctul O este suspendat un corp și sistemul



obținut este în echilibru. Să se determine: a) masa corpului suspendat, dacă forța F acționează pe direcția orizontală, iar diferența pătratelor elongațiilor resorturilor este 0,0009. (Elongațiile sunt exprimate în metri; valorile forțelor elastice dacă raportul lor este de 0,8; c) elongațiile resorturilor. Se consideră $g = 10$ N/kg?



II. 1. La poalele unui munte barometrul indică o presiune de 720 mm coloană de mercur, iar în vârful lui o presiune de 620 mm coloană de mercur. (Se dau $\rho_{\text{mercur}} = 13600 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{aer}} = 1,293 \text{ kg/m}^3$). Care este înălțimea acestui munte?

2. Trei lucrători trebuie să ducă o placă pătrată (ABCD) omogenă, de latură a și greutate 3G, menținând planul său orizontal. Unul ține de vârful A, ceilalți doi țin de periferia plăcii plasându-se pe o perpendiculară pe diagonala AC. Să se afle poziția celor doi lucrători care țin de periferie, astfel încât toți trei să fie egali încălțați?

III. În mercurul dintr-un vas cilindric cu secțiunea $S = 10 \text{ cm}^2$ plutește un corp cu secțiunea $s = 1 \text{ cm}^2$, cufundându-se $2/3$ din înălțimea sa $h = 45 \text{ cm}$. Se toarnă apă în vas astfel încât corpul să rămână complet cufundat în cele două lichide. Cunoșcând densitățile mercurului și apei, $\rho_{\text{mercur}} = 13600 \text{ kg/m}^3$ și $\rho_{\text{a}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, se cere: a) densitatea corpului; b) înălțimea din corp care rămâne în mercur, după turnarea apei; c) volumele de mercur și de apă dizlocuite de corp; d) cu cât coboară nivelul mercurului și apoi din vas dacă se scoate corpul?

Clasa a VIII-a

I. Patru pendule electrice, suspendate în același punct, sunt încărcate cu sarcini electrice, pozitive și egale. Datorită forțelor de interacțiune bobinele de soc se așază în vârful unui pătrat cu latura $l = 30 \sqrt{2} \text{ cm}$, situat în plan orizontal. Firele pendulelor formează cu verticala unghiuri de câte 45° . Să se determine sarcinile electrice a pendulelor, dacă masa unei bobine de soc este de 200 mg și accelerația gravitațională de $9,8 \text{ N/kg}$?

II. 1. De forța scripetului din figură se suspendă un corp punctiform cu masa $m_1 = 1 \text{ kg}$ și sarcina electrică $q_1 = +6,4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Sub acesta se fixează un corp punctiform cu sarcina $q_2 = -4,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. La echilibru, distanța dintre cele două sarcini este de 15 cm . Cunoșcând constanta elastică a resortului $k = 222,88 \text{ N/m}$, să se determine alungirea acestuia. Se va considera $g = 10 \text{ N/kg}$.

N/kg.



2. Un circuit electric conține un generator de curent continuu și o rezistență externă R , randamentul electric al circuitului fiind $\eta_1 = 90 \%$. Înlocuind rezistența R_1 cu altă rezistență R_2 , randamentul electric devine $\eta_2 = 80 \%$. Se introduce ambele rezistențe în circuit. Se cere să se calculeze randamentul electric al circuitului, dacă rezistențele sunt legate în serie.

III. O baterie are t.e.m. de 32 V , iar bornele îi se unesc printr-un fir lung de 3 m . La capetele firului se produce o cădere de tensiune de 30 V , iar cantitatea de căldură degajată în fir corespunde la o putere de 5 W . Se cere: a) rezistența internă a bateriei; b) rezistența firului; c) timpul necesar pentru a trece prin circuit 720 C ; d) lungimea ce ar trebui să aibă firul pentru ca diferența de potențial la capetele lui să fie de 12 V ; e) raportul dintre energia dezvoltată în acest caz și cea inițială.

IV. O instalație de iluminat formată din 24 de becuri, fiecare cu puterea nominală $P_n = 6 \text{ W}$ este alimentată la tensiunea nominală a becurilor $U_n = 24 \text{ V}$. Instalația trebuie alimentată de la o baterie de acumulare, formată din acumulatori, fiecare cu t.e.m. $E_1 = 2,2 \text{ V}$, rezistența internă $r_1 = 0,1 \Omega$. Câte acumulatori sunt necesari și cum trebuie ele legate în cadrul bateriei pentru ca să se realizeze un curent de descărcare dat $I_d = 2 \text{ A}$ pentru fiecare acumulator?

* * *

CONCURSUL DE FIZICĂ "HENRI COANDĂ" - 28 mai 1993 - CRAIOVA

Clasa a VI-a

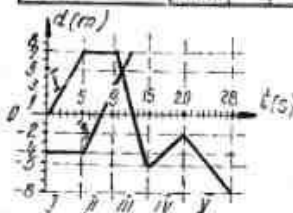
1. Pe două linii paralele apropiate se află două trenuri T_1 și T_2 . Precizând starea fiecărui tren față de un observator O aflat pe sol, față de un observator O_1 aflat în trenul T_1 și față de un observator O_2 aflat în trenul T_2 , considerând pe rând următoarele cazuri:

A) trenurile se mișcă în același sens la fel de repede	față de O	T_1 în mișcare, T_2 în repaus	
		T_2 în mișcare, T_1 în repaus	
	față de O_1	ambele trenuri în mișcare	
		ambele trenuri în repaus	
	față de O_2	T_1 în mișcare, T_2 în repaus	
		T_1 în repaus, T_2 în mișcare	
B) trenurile se mișcă în direcții diferite	față de O	ambele trenuri în mișcare	
		ambele trenuri în repaus	
	față de O_1	T_1 în mișcare, T_2 în repaus	
		T_1 în repaus, T_2 în mișcare	
	față de O_2	T_1 în mișcare, T_2 în repaus	
		T_1 în repaus, T_2 în mișcare	

2. Desenul din figură arată graficele pozițiilor a două mobile față de punctele de plecare în funcție de timp.

A) Mobilele au plecat:	
- din același punct în același moment	
- din puncte diferite în același moment	
- din același punct la momente diferite	
- din puncte diferite la momente diferite	
B) Care porțiune a graficului II reprezintă mobilul în repaus?	
I	
II	
III	
IV	
V	

C) Care porțiune a graficului I reprezintă o viteză constantă de $3/5 \text{ m/s}$	I		D) Care a fost viteza mobilului la sfârșitul secunde a - 8 - a	7 m/s
	II			7/8 m/s
	III			- 7/8 m/s
	IV			8/7 m/s
	V			0 m/s
E) Distanța totală parcursă de mobil este	7 m		F) Mob. se întâl.	
	9 m			- în min. 5 la m 7
	28 m			- în min. 10 m 5
	21 m			- nu se întâlnesc



3. Un elev decupează la traforaj o ramă cu un model complicat cu o scindură având laturile "a", respectiv "b", o grosime "c" și o cărui masă este m_0 . După decuparea ramei masa acesteia este "m". Care din relațiile de mai jos exprimă corect:

A) aria ramei decupate

$A = mac/m_b$	$A = mat/m_b$	$A = mm_a/ab$	$A = m_aab/m$
---------------	---------------	---------------	---------------

B) volumul ramei decupate

$V = mac/m_b$	$V = mm_a/abc$	$V = m_aabc/m$	$V = m_aabc/m_b$
---------------	----------------	----------------	------------------

C) densitatea materialului din care este realizată rama

$\rho = m/abc$	$\rho = abc/m$	$\rho = m_a/abc$	$\rho = m_aab/m$
----------------	----------------	------------------	------------------

D) suspendind de un resort un corp cu greutatea de 20 N, acesta s-a alungit cu 5 cm. Suspendind și rama obținută prin decupare, resortul s-a mai întins cu 1 cm. Greutatea ramei este

4 N	24 N	16 N	8 N
-----	------	------	-----

4. Un termometru arată în cameră temperatura $t_1 = 20^\circ \text{C}$, iar afară temperatura $t_2 = 10^\circ \text{C}$. Care este diferența de temperatură a aerului din cameră și cel de afară?

20°	10°	30°
------------	------------	------------

5. Cum este diametrul găurii făcute de un glon într-o foaie de tablă față de diametrul glonului?

mai mic	mai mare	egal
---------	----------	------

6. Dacă apa îngheață la temperatura de 0°C , la ce temperatură se topește gheața?

0°C	1°C	-1°C
--------------------	--------------------	---------------------

7. Un pahar conține un amestec de apă cu alcool. Cele două componente ale amestecului pot fi separate prin:

fierbere	distilare	evaporare	condensare
----------	-----------	-----------	------------

8. Care din afirmațiile de mai jos sunt adevărate?

A) Prin frecarea a două corpuri acestea se electrizază

ambele pozitiv	
ambele negativ	
unul pozitiv, celălalt negativ	

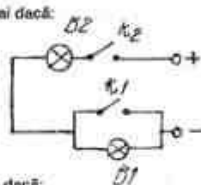
B) Prin contactul unui corp electrizat negativ (-) cu unul neelectrizat, cel de-al doilea se electrizază

pozitiv	
negativ	
nu se electrizază	

9. Circuitul din figură permite:

A) Aprinderea celor două becuri numai dacă:

K_1 închis, K_2 închis	
K_1 închis, K_2 deschis	
imposibil	
K_1 deschis, K_2 închis	
K_1 deschis, K_2 deschis	



B) Stingerea celor două becuri numai dacă:

K_1 închis, K_2 închis	
K_1 închis, K_2 deschis	
imposibil	
K_1 deschis, K_2 închis	
K_1 deschis, K_2 deschis	

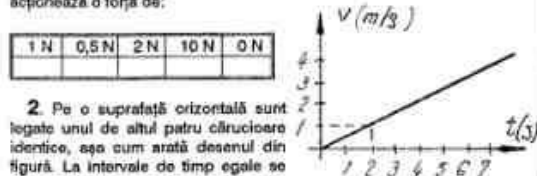
C) Aprinderea becului B_2 și stingerea becului B_1 dacă:

K_1 închis, K_2 închis	
K_1 închis, K_2 deschis	
imposibil	
K_1 deschis, K_2 închis	
K_1 deschis, K_2 deschis	

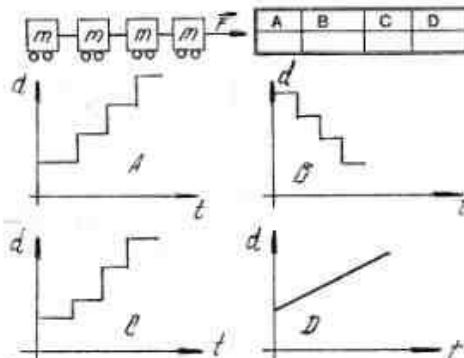
Notă: Pentru fiecare răspuns bun se acordă 1 punct.

Clasa a VII-a

1. Corpul care efectuează mișcarea a cărei dependență $v(t)$ este prezentată în graficul alăturat are masa $m = 1 \text{ kg}$. Asupra corpului acționează o forță de:



2. Pe o suprafață orizontală sunt legate unul de altul patru cărucioare identice, așa cum arată desenul din figură. La intervale de timp egale se desprinde câte un cărucior. Care din diagramele prezentate în desenele de mai jos ilustrează corect variația în timp a accelerației sistemului de cărucioare rămase nedesprinse.



3. Asupra unui punct material în același plan forțele $F_1 = 10 \text{ N}$, $F_2 = 20 \text{ N}$, $F_3 = 30 \text{ N}$, $F_4 = 40 \text{ N}$, $F_5 = 50 \text{ N}$, $F_6 = 60 \text{ N}$ direcțiile lor formând unghiuri de câte 60° .

A) Modulul rezultantei acestor forțe este:

60 N	100 N	210 N
------	-------	-------

4. Două resorturi ale căror constante se află în relația $K_1 = K_2/3$ se leagă ca în figură, se așază un corp de masă m și se lasă să ajungă la echilibru. Raportul între lucrul mecanic efectuat la alungirea primului resort și lucrul mecanic necesar pentru alungirea celui de-al doilea resort are valoarea:

1/9	9	1/3	1	3
-----	---	-----	---	---

5. În timpul mersului unui om, forțele de frecare cu solul acționează: a) ambele în sensul deplasării; b) ambele în sens opus deplasării; c) pentru piciorul din față în sens opus mișcării iar pentru piciorul din urmă, în sensul mișcării; d) pentru piciorul din față în sensul mișcării iar pentru piciorul din urmă, în sens opus mișcării.



pentru piciorul din urmă, în sens opus mișcării.

a)	b)	c)	d)
----	----	----	----

6. Un om cu înălțimea h și masa m , centrul de greutate se află, față de sol, la $2/3$ din înălțimea omului. Energia gravitațională a sistemului om-Pământ, față de suprafața solului este:

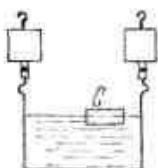
$E_p = mgh$	$E_p = mgh/3$	$E_p = 2mgh/3$	$E_p = 3mgh/2$
-------------	---------------	----------------	----------------

7. Un sportiv cu masa m_1 aleargă de două ori mai repede decât un alt sportiv a cărui masă este m_2 . Care dintre sportivi are masa mai mare dacă energiile lor cinetice sunt egale?

$m_1 = m_2$	$m_1 = 2m_2$	$m_1 = 4m_2$	$m_1 = m_2/4$
-------------	--------------	--------------	---------------

8. Pe planșele înclinate AB și CD frecarea este neglijabilă iar pe planul orizontal BC, forța de frecare este a zecea parte din greutatea corpului. Pînă la oprire corpul va trece prin O de:

10 ori	5 ori	20 ori	2 ori	40 ori
--------	-------	--------	-------	--------



9. Pe suprafața apei dintr-un vas plutește un corp. Vasul este suspendat de două dinamometre, așa cum indică desenul din figură. Indicațiile celor două dinamometre vor fi identice: a) numai dacă C este așezat în centrul vasului; b) indiferent unde este așezat corpul.

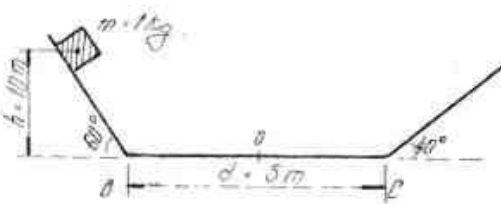
a)	b)
----	----

10. Două corpuri de mase egale dar de densități diferite se află într-un lichid, suspendate cu ajutorul a două fire de bară AB. Densitatea lichidului este ρ_0 , iar punctul O de susținere se află astfel încît $l_0 = 2l$. Pentru ca bara să fie orizontală, între ρ_1 și ρ_2 trebuie să existe relația:

$\rho_1 \rho_2 2\rho_1 - \rho_2 = \rho_0$	$\rho_1 \rho_2 / (\rho_1 - 2\rho_2) = \rho_0$	$2\rho_1 \rho_2 / (\rho_1 - \rho_2) = \rho_0$
---	---	---

$\rho_1 \rho_2 / (\rho_1 - \rho_2) = 2\rho_0$	$\rho_1 \rho_2 / (\rho_1 - 2\rho_2) = 2\rho_0$
---	--

Notă: Pentru fiecare răspuns se acordă 1 punct.



UNELE CONSIDERAȚII ASUPRA ECHILIBRULUI SISTEMELOR MECANICE ÎN CÂMPURI DE FORȚE CONSERVATIVE

În analiza condițiilor de echilibru mecanic, condițiile generale care se impun sunt:

$$\sum \vec{F} = 0 \text{ și } \sum \vec{M} = 0, \text{ deci echilibrul forțelor și al momentelor.}$$

Vom face în cele ce urmează o analiză particulară a condițiilor de echilibru mecanic pentru sisteme care nu au posibilitatea de a efectua rotații, deci vom impune ca singură condiție de echilibru ecuația vectorială $\sum \vec{F} = 0$.

Forțele care acționează pot fi conservative sau neconservative prin urmare condiția de echilibru devine $\sum \vec{F} = \sum \vec{F}_{\text{conservativ}} + \sum \vec{F}_{\text{neconservativ}} = 0$.

În multe aplicații forțele neconservative sunt nule, așa că în final vom avea drept condiție de echilibru: $\sum \vec{F}_{\text{conservativ}} = 0$.

$$\text{Vom nota cu } F_{\text{cons}} = \sum F_{\text{conservativ}}.$$

Existența lui F_{cons} reprezintă în esență existența unei funcții "energie potențială".

Lucrul mecanic al forțelor conservative este dat de o relație de tipul $dL_{\text{cons}} = F_{\text{cons}} \cdot d\vec{r} = F_x dx + F_y dy + F_z dz$ unde

$$F_{\text{cons}} = (F_x \vec{i} + F_y \vec{j} + F_z \vec{k}) \text{ unde}$$

$$d\vec{r} = dx \vec{i} + dy \vec{j} + dz \vec{k}$$

unde $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ sunt versorii sistemului tridimensional OXYZ. Prin definiție, forțele conservative sunt acele forțe al căror lucru mecanic efectuat la deplasarea între două poziții (A) și (B) în spațiu nu depinde de drum. Acest lucru înseamnă că forma $dL_{\text{cons}} = F \cdot d\vec{r}$ este o diferențială totală exactă.

Vom nota $dL_{\text{cons}} = -dE_p$, numind funcția E_p energie potențială a sistemului mecanic.

Condiția de echilibru $\sum F_{\text{cons}} = 0$ implică că $dE_p = 0$, cu alte cuvinte funcția energie potențială admite un minim, maxim sau staționar (constantă).

Din definiția generală $F_{\text{cons}} \cdot d\vec{r} = -dE_p$ tragem concluzia că $F_{\text{cons}} = -\text{grad } E_p = -\nabla E_p$.

E_p este în general funcție de poziție, adică $E_p = E_p(\vec{r})$.

Dacă $E_p(\vec{r})$ admite ca $dE_p = 0$ pentru $\vec{r} = \vec{r}_0$, în acest punct $\vec{r}_0$ putem defini o poziție de echilibru. Această poziție poate fi de echilibru stabil, instabil sau indiferent după cum urmează:

$E_p(\vec{r}_0) = \text{minim} \Rightarrow \vec{r}_0$ poziție de echilibru stabil

$E_p(\vec{r}_0) = \text{maxim} \Rightarrow \vec{r}_0$ poziție de echilibru instabil

$E_p(\vec{r}_0) = \text{constant}$ în $\vec{r}_0$ și într-o întregă vecinătate avem o poziție de echilibru indiferent.

Dacă pentru determinarea poziției de echilibru în câmpuri conservative tehnica este următoarea:

1. Se rezolvă ecuația grad $E_p(\vec{r}) = 0$

$$\left[\begin{aligned} \partial E_p / \partial x &= 0, \partial E_p / \partial y = 0, \partial E_p / \partial z = 0 \end{aligned} \right]$$

Se găsește o soluție a acestei ecuații vectoriale

$$\vec{r}_0 = x_0 \vec{i} + y_0 \vec{j} + z_0 \vec{k}$$

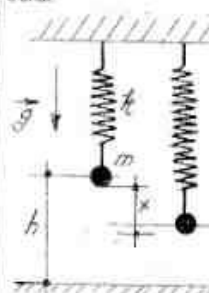
2. Se cercetează semnul diferențialei de ordinul doi $d^2 E_p(\vec{r} = \vec{r}_0)$, în scopul stabilirii extremului.

2₁ $d^2 E_p(\vec{r}_0) > 0 \Rightarrow E_p(\vec{r}_0) = \text{minim}$

2₂ $d^2 E_p(\vec{r}_0) < 0 \Rightarrow E_p(\vec{r}_0) = \text{maxim}$

2₃ $d^2 E_p(\vec{r}_0) = 0 \Rightarrow \text{cazul echilibrului indiferent}$

Vom analiza în continuare un caz concret, extrem de simplu, unidimensional.



De un tavan este suspendat un arc elastic de constantă "k", iar de capătul liber al arcului este atârnat un corp de masă "m". Sistemul oscilează neamortizat în câmpul gravitațional, toate forțele neconservative fiind excluse.

În poziția "h" arcul este neîntins, și vom considera o deplasare "x" arbitrară a sistemului.

Funcția energie potențială este:

$$E_p(x) = kx^2/2 + mg(h-x) = kx^2/2 - mgx + mgh$$

deci $E_p(x) = kx^2/2 - mgx + mgh$ (o parabolă). Coeficientul lui x^2 este $k/2$ pozitiv, funcția admite un minim pentru

$$x_0 = -(-mg)/k = mg/k$$

Deci poziția de echilibru este dată de $x_0 = mg/k$, este o poziție de echilibru stabil.

Desigur, problema aceasta are un caracter demonstrativ, soluția ei putînd fi obținută imediat din condiția de echilibru a forțelor:

$$\vec{G} + \vec{F}_{elast} = 0$$

$$mg + (-kx_0) = 0 \Rightarrow x_0 = mg/k \Rightarrow x_0 = mg/k$$

Apar sisteme mecanice în care este mult mai comod să apeșăm la analiza energetică a problemei, în plus putem face constatări rapide asupra stabilității soluțiilor.

Cititorul atent va observa că în acest scurt articol nu am făcut analiză matematică completă a condițiilor de stabilitate. Vom reveni asupra acestui aspect extrem de important.

Prof. Țugui Tiberiu Brăila

REDACTAREA SOLUȚIILOR PROBLEMELOR DE FIZICĂ

Considerații generale

Dată fiind rolul și importanța rezolvării problemelor de fizică în procesul de învățare a fizicii și de aplicare practică a cunoștințelor asimilate, acestea sunt de neconceput examen, concursuri sau alte probe de verificare a cunoștințelor fără problema, din acest domeniu, ce se cere a fi soluționată.

Rezolvarea corectă a problemelor de fizică presupune și o redactare corespunzătoare a soluțiilor acestora - aspect care în cele mai multe cazuri prezintă o deosebită importanță.

Între-adevăr, indiferent de situație (rezolvarea unei probleme de interes practic sau științific; de examen, de concurs, etc.), redactarea rezolvării problemelor și soluțiilor obținute se verifică, în general, de către o comisie care trebuie să aprecieze calitatea muncii depuse, printr-o notă sau calificativ.

Practica atestă faptul că o rezolvare bine făcută dar redactată greșit, confuz, cu mult text și expresii parazite, scrisă neglijent și cu multe greseli, cu calcule inadecvate, etc., scade foarte mult din valoarea lucrării.

Referindu-ne la valoarea lucrării scrise de acest gen ale elevilor și studenților, trebuie să reținem că multe din ele păcătuiesc, din aceste puncte de vedere și mai cu seamă, din punctul de vedere al modului de prezentare - aspect uneori neglijat -, deoarece, în general, nu se apropiează de o rezolvare în sine.

O astfel de apreciere este cel puțin incompletă deoarece redactarea soluțiilor unei probleme în general și de fizică în special, oglindește modul de înțelegere, capacitatea de gândire a rezolvitorului, spiritul său de organizare și chiar personalitatea acestuia.

O redactare reușită urmărește o anumită succesiune logică a raționamentelor dăruind o gândire organizată, o stăpînire fermă a legilor, principiilor și teoremelor din fizică și o minuțioasă abilitate a instrumentului matematic necesar.

A redacta bine soluția unei probleme de fizică înseamnă a expune clar, concis, complet și exact rezolvarea acesteia, utilizînd cele mai scurte căi posibile pentru a ajunge la rezultatele urmărite, cu ajutorul unei instrumentații matematice cât mai adecvate, lipsite de complicații inutile.

Ca și în alte domenii științifice, la redactarea unei soluții, a unei probleme de fizică, nu are atîta preț poleirea frazelor cît, mai ales, organizarea ideilor.

Cîteva cerințe cu privire la modul de redactare a soluțiilor problemelor de fizică.

Procedînd la formularea rezolvării unei probleme de fizică date (adică la redactarea soluției acesteia), trebuie să avem în vedere în primul rînd o anumită schemă logică de rezolvare a problemelor [1,4] precum și metodele speciale de rezolvare funcție de genul (tipul) problemei [2,3]. Dacă este vorba de un examen, concurs, etc., care implică un timp limitat de rezolvare a problemelor, trebuie să avem în vedere că la redactarea soluției unei probleme se prezintă, de regulă, numai una din căile de rezolvare chiar dacă, în scopul autoverificării, s-au abordat mai multe căi.

De obicei, se alege acea cale care este cea mai scurtă (și care în majoritatea cazurilor este și cea mai ingenioasă), mai precisă și mai ușor de înțeles.

Textul care însoțește redactarea trebuie să fie scurt, concis, să conțină tot ce este necesar și să exprime trecerea de la o fază la alta a rezolvării. Acest text trebuie scris îngrijit, fără stersături iar figurile necesare (executate cu instrumente adecvate în condițiile respectării tehnicilor învățate la disciplinele de geometrie și desen), se impune a fi numerotate și

amplasate corespunzător în text.

Sunt numeroase cazurile în care desenele trebuie executate la o anumită scară pentru a exprima cît mai fidel realitatea. Deseeori un desen, îngrijit executat, ajută esențial în stabilirea soluției problemei.

Relațiile de calcul mai importante se numerotează, astfel încît referințele la acestea să fie cît mai rapide și ușor de urmărit.

Este contraindicată încălcarea textului cu numerotarea fiecărei relații de calcul intermediare.

O grijă deosebită se impune a fi acordată scrierii indicilor și exponenților în relațiile de calcul, pentru evitarea confuziilor.

De asemenea, aceeași atenție trebuie acordată unităților de măsură în care se exprimă mărimile fizice și geometrice prin utilizarea cu precădere a sistemului internațional de unități (SI). În majoritatea cazurilor este recomandabilă rezolvarea literală a sistemelor de ecuații sau inecuații (care modelează matematic fenomenele fizice din problemă) - ca singura formă ce se pretează discuțiilor și generalizării.

Nu mai după aducerea la cea mai simplă formă a soluțiilor problemelor, exprimate prin simboluri literale, se procedează la calculul valorilor numerice prin introducerea în relațiile finale a datelor numerice din enunțul problemelor.

Trebuie însă să avem în vedere că sunt și anumite categorii de probleme la care calculul se complică foarte mult prin utilizarea simbolurilor literale a mărimilor fizice și geometrice.

În asemenea situație (de exemplu cazul rezolvării circuitelor electrice cu mai multe noduri și laturi de rețea), cînd pe parcursul calculului nu intervin simplificări, este mai avantajos să se introducă valorile numerice direct în sistemul de ecuație sau inecuație stabilite.

Rezolvările mixte, literale numerice, cu folosirea de simboluri literale pentru anumite mărimi și a valorilor numerice pentru altele, în asemenea relații de calcul, nu sunt recomandabile.

Acasta, deoarece pe lîngă faptul că verificările rezultatelor pe cîntăreț dimensional sunt practic imposibile, nici comentarea și interpretarea acestor rezultate, din punct de vedere fizic și matematic, nu pot fi făcute în condiții satisfăcătoare.

Dobîndirea unei bune experiențe de redactare și prezentare a soluțiilor problemelor de fizică presupune o muncă perseverentă, mai ales prin colaborare la publicațiile de fizică și tehnică pentru tineret - așa cum este cazul revistei EVRIKA de pildă.

Aceste colaborări nu mai implică un timp limitat de rezolvare a problemelor și tocmai de aceea grija și pedanța cu care trebuie redactate soluțiile problemelor de fizică, atît ca rezolvări cît și ca propuneri de probleme, poate și trebuie să conducă la lucrări cu o ținută de nivel corespunzător.

Fără îndoială că prin terminologia și vocabularul folosit, bazate pe cultura generală a rezolvitorului sau propunătorului de probleme de fizică, reflectate în modul de redactare a soluțiilor acestora, lectura devine mai accesibilă, mai atrăgătoare și mai plăcută.

Cultivarea colaborării tineretului la publicății, de diverse profile, ajută în același timp și la creșterea răspunderii și exigenței pentru cuviindul încredințat tiparului și care se răspîndește, în general, într-o masă mare de cititori.

Cîteva reflecții și concluzii

Cîntele cu privire la modul de redactare a soluțiilor problemelor de fizică, exprimate aici, nu pot fi considerate exhaustive și nici nu trebuie interpretate ca drept rețete ori ca dădăceli a tinerilor ce aspiră către cîrmile

cele mai înalte ale fizicii. Aceste cerințe rezultă dintr-o experiență didactică concretă și reprezintă mai curând un punct de vedere.

Cert este că realizarea unei redactări și prezentări de calitate a soluțiilor problemelor de fizică, depinde de pregătirea, cultura și talentul rezolvitorilor. În acest context trebuie să subliniem că oricât de comune ar fi soluțiile date unei aceleiași probleme de mai mulți rezolvitori, prezentarea acestor soluții diferă și poartă amprenta personalității rezolvitorului.

Nota specifică personalității rezolvitorilor îi individualizează și deosebește de stilul de gândire, ceea ce permite și pe această cale, întrevăderea autenticelor valori științifice încă din anii tinereții și dă posibilitatea unei orientări fundamentate spre selectarea obiectivă a viitorilor oameni de știință care să ne reprezinte în concertul mondial al valorilor cu rol decisiv pe drumul progresului nelimitat al cunoașterii umane.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Sfichi R. Strategii, metode și tehnici de rezolvare a problemelor de fizică. În: Buletin de fizică și chimie, vol. IX - nr. 9 - 1965, pag. 504-512.
- [2] Koch, F. și Heinrich, L. Cum rezolvăm o problemă de fizică? Editura didactică și pedagogică - București, 1971.
- [3] Atanasiu, M. și Drobotă, V. Fizica pentru admitere în facultate. Editura Albatros - București, 1974.
- [4] Preda, M. și Cristea, P. Probleme de electricitate pentru examenele de bacalaureat și admitere în învățământul superior. Editura tehnică - București - 1973.

Prof. Romulus Sfichi

ALIMENTATOR PENTRU EXPERIMENTE DE ELECTRICITATE, TIP "DIDACTICA", PROTEJAT LA SCURT-CIRCUIT

Alimentatoarele de electricitate produse "Didactica" sunt destinate utilizării în școli începând din clasa a VI-a gimnazială și terminând cu ultima clasă de liceu.

Având în vedere faptul că aceste alimentatoare se folosesc în scopul învățării, majoritatea utilizatorilor, neinstruiți fiind, le pot distruge prin multiplele greșeli pe care le fac în timpul experimentelor.

În electronică, pentru alimentarea unor montaje de c.c., în scopul evitării distrugerii lor, prin nerespectarea polarității, este permisă introducerea unei diode în montajul respectiv, pe circuitul de alimentare, care se numește "diodă antiprost".

Scoaterea din funcție a alimentatoarelor este datorată de cele mai multe ori arderii siguranțelor. Înlocuirea siguranțelor arse înădă crează diverse probleme cum ar fi aceea de timp - timpul de înlocuire - și de distrugere a aparatului ca urmare a folosirii la rețea a unor siguranțe necorespunzătoare, fie datorită neprișterii, fie datorită neajunsurilor materiale.

De aceea am căutat ca prin modificarea adusă schemei alimentatorului de tip "Didactica" să realizăm o protecție totală, simplă și eficientă.

Siguranța de 5 A, care folosește pentru tensiunile de la 0 - 24 V am trecut-o pe circuitul de alimentare de 220 V și, am schimbat-o cu o siguranță

de 0,6 A.

Alimentatorul posedă un comutator de picturi care face schimbarea tensiunilor în c.c. și în c.a., respectiv 2, 4, 6, 12 și 24 V în serie în acest comutator, în interiorul alimentatorului, am introdus un bec auto de far (24 V) prevăzut cu două filamente de 2x 55 W, legate în paralel.

În acest fel am introdus o rezistență serie de aproximativ 4,5 Ω pe treptele de tensiune reglabile în c.c. sau în c.a., realizând o protecție scurcircuit care nu va permite niciodată depășirea curentului maximal în sarcină de 5 A.

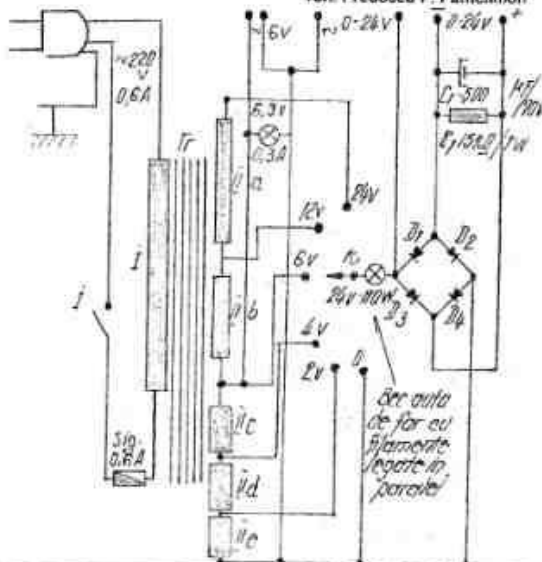
În acest fel alimentatorul "Didactica" a fost transformat într-o sursă de curent tensiune.

La marea majoritate a experimentelor existente existente în manualele școlare de fizică, (exemplu - cazul motoarelor de c.c.), în momentul aplicării tensiunii de alimentare - dacă tensiunea de alimentare înscrisă pe motorul respectiv, pentru acționare, este de exemplu de 12 V, voi aplica o tensiune mult mai mare, întrucât, în timpul acționării apare o cădere de tensiune în funcție de sarcină, - motorul va primi tensiunea corespunzătoare, chiar dacă trapta de tensiune înscrisă pe sursă de tensiune este alta.

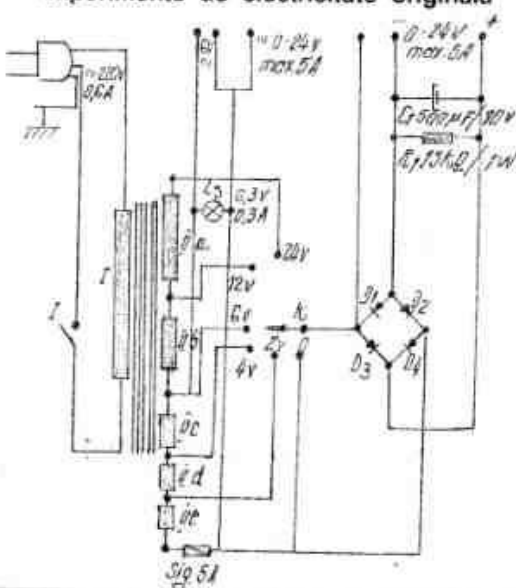
În cazul în care am experiențe de electronică sau alte experiențe, unde

Schema electrică de alimentatorului pentru experimente de electricitate modificată,

Teh. Predescu P. Pantelimon



Schema electrică a alimentatorului pentru experimente de electricitate originală



Prof. Mariana Anghelescu, Prof. Pantelimon Predescu
Grupul școlar construcții montaj - Drebeta Turnu-Severin

...lastru... Un hel de via terestră. După înfrământările de războaie, în jurul
foră. Nici măcar unde să se ducă în altă parte! Și fiind înțeles, nu pot produce
nici un neajuns. Nu pot produce nici un neajuns în teobastări de
stratosferă, sub acțiunea ultravioletelor, se descompun și, în mod compus
de cior, li eliberează sub forma atomilor liberi. Ciorul liber, în
binat cu ozonul pe care li deașalea formid CO₂ și cior de cior (CO)
Monoxid de cior se combină cu un atom de cigan formind o moleculă
de CO și li eliberează un atom de cior. Fiecare atom de cior eliberează
dispară din atmosferă 100000 de molecule de cior, spune Rosend
Ozonul este o perdea pentru razele ultraviolete din soare și, ciorul

ajung pe suprafața pământului. La om, ultravioletele de mare energie provoacă tumorile canceroase ale pielii. Stratul de ozon stratosferic se subțiază constant... Au apărut și găuri...

V-am prezentat astăzi câteva din aspectele suferinței Pământului provocate de om. Departe de a fi singurele, departe de a fi cele mai importante, departe de a fi cele mai spectaculoase și cele mai nocive, ele au rolul de

a trezi interesul pentru ceea ce va urma.

Pierre Desgraupes spunea într-un articol din 1977 ca "Ecologia este, mai mult decât știința echilibrului, aceea a consecințelor, adică a solidarităților".

Gândiți, copii!

Dr. Gabriel Gheorghiu - Braila

PORTRET DE FIZICIAN

Inginer, electronist și în același timp profesor de fizică și matematică, Romulus T. Stichi a lucrat nenumărate ani în producție cât și în învățământ, fiind inginer șef, profesor de liceu, profesor în învățământul tehnic postliceal și în mod deosebit profesor în învățământul tehnic superior, lucru pentru care contribuția domniei sale a fost esențială. În prezent este inginer proiectant specialist la Filiala de rețele electrice Suceava.

A scris mult și scrie în domeniul fizicii de nivel preuniversitar, universitar precum și în domeniul ingineresc. A publicat în domeniul fizicii și matematicii aplicate patru volume și un număr de peste o sută de articole, note și comentarii. Poate două sute de probleme propuse, cu caracter original, a publicat numai în revistele Societății de științe fizice și chimice din România. Domeniul său preferențial este cel al



problemelor, de limită și extrem. În planul ingineresc domnul Romulus Stichi și-a adus o contribuție substanțială prin publicarea a peste 100 de articole și note în reviste ca "Energetica", "Energetica supliment", etc. în ingineria electrotehnică s-a ocupat în mod deosebit cu studiul regimului deformant din rețele electrice, unde a obținut rezultate originale recunoscute în lumea tehnică din țară și din străinătate.

Este membru al Colegiului de redacție al revistei Revue "Producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice" și a fost mulți ani membru al Colegiului de redacție al revistei "Energetica".

Profesorul Romulus Stichi se află în plină putere de creație și, uimă, bun venit la "Eureka" în speranța unei lungi și rodnice colaborări.

CURIOZITĂȚI

EVRIKA MAGAZIN

DIN OPTICĂ

1. Omul invizibil din faimosul roman de Wells, era invizibil deoarece își schimba indicele de refracție al corpului la o valoare potrivită. Care credeți că era această valoare? Nimeni nu era capabil să vadă omul invizibil. Ar putea avea un asemenea "om invizibil", cu aceeași valoare a indicelui de refracție, să vadă?

Răspuns: Omul ar fi invizibil, dacă indicele său de refracție ar fi egal cu cel al aerului, care este cu puțin mai mare decât unu, indică indicele de refracție al vidului. Dacă ar avea un indice de refracție puțin mai mare decât al aerului, aceasta ar însemna că, la nivelul corpului său, s-ar produce o oarecare refracție a razelor care provin de la obiectele situate în spatele său. În acest fel s-ar face simțită prezența lui datorită distorsionării imaginilor acelor obiecte, acest efect mărindu-se atunci când s-ar mișca. Pentru ca omul să poată vedea ceva, el ar trebui să absoarbă o parte din lumina incidentă pe ochi (la nivelul ochiului). Această absorbție a luminii ar trebui să fie suficient de mică, astfel încât să nu apară ca o umbră. Deci indicele de refracție ar trebui să aibă o parte reală apropiată de valoarea unu și o parte imaginară, care să fie destul de mare, încât omul să poată absorbi suficientă lumină, dar nici prea mare, astfel încât această absorbție să devină observabilă.

2. a) Pe Pământ sunt locuri, unde pe înserate se pot observa munți care se ridică deasupra orizontului acestuia. Aceștia sunt realmente munți, dar sunt prea departe pentru a putea fi observați în mod normal. În aceste locuri înainte de apusul soarelui apare la orizont conturul vag al munților, în mod treptat acesta crește și după apusul soarelui, imaginea devenind alt de clară încât putem distinge virful munților. Care este explicația?

b) Șiți care este cauza apariției "mirajului de apă" observat pe străzile fierbinți? ("Mirajul oazei").

c) "Fata morgana" este cel mai frumos dintre toate mirajele și deși e

foarte rar în unele zone, se observă des în strâmtoarea Messina dintre Italia și Sicilia. Atunci când există un strat de aer rece deasupra unei suprafețe de apă caldă, ar putea fi observate caștele formoclate ridicându-se din mare, care sunt în continuă transformare (creșc, se micșorează). După cum spune legenda, aceste caștele, erau Caștelele de cristal unde locuia fata Morgana. Acest miraj este cel mai dificil de explicat pentru că sunt implicate mai multe efecte. Puteți să le identificați?

Răspuns: Aceste cazuri sunt exemple de miraje ce depind de variațiile indicelui de refracție al aerului cu altitudinea. Acest indice depinde în primul rând de temperatura aerului.

"Mirajul în sus" poate să apară când temperatura aerului crește cu altitudinea, razele de lumină ce provin de la obiectele îndepărtate (de exemplu munți) și care urcă spre straturile superioare ale atmosferei, datorită creșterii indicelui de refracție cu altitudinea (în cazul creșterii temperaturii aerului cu înălțimea) sunt refractate succesiv de multitudinea straturilor de aer cu indice de refracție crescător (la refracție într-un mediu mai dens raza de lumină se apropie de normală la suprafața de separație). Observatorul primește aceste raze ca directe și imaginea obiectelor (se par mai sus decât obiectele reale).

"Mirajul de bază" este un miraj inferior, iar acum imaginea se găsește mai jos decât obiectul real. Datorită acestui fenomen, vezi, suprafața unei șosele apare udă, sau apar ochiuri de apă în deșert.

"Fata Morgana" este cel mai complicat miraj în care temperatura nu variază linear cu altitudinea, temperatura crește într-adevăr cu altitudinea, dar pentru anumite altitudini intermediare rata creșterii sale este mai mică. O astfel de variație a temperaturii, dar cu scăderea bruscă la altitudini intermediare, poate genera un miraj cu imagine triplă.

Prof. Anca Moldoveanu - Iași (după "The flying circus of physics")

FIZICA ÎN FAȚA FACTORULUI PSI

* Un fizician celebru, Crookes, și un chimist nu mai puțin celebru, Ostwald, s-au la originea unei teorii privind existența unui adevărat "radio cerebral".

* Hans Berger, psihiatru din Jena și descoperitorul curentilor cerebrali, propune în studiul său "Psyche", publicat în 1940, existența unei "energie psihice" care ar crea prin intermediul undelor electromagnetice, fenomene de rezonanță între psihicul emițătorului și al receptorului, făcând astfel posibilă comunicarea telepatică. Mai mulți cercetători sovietici aveau să demonstreze la scurt timp că transmiterea telepatică este influențată de scane care în mod normal blochează transmiterea electromagnetică. Și atunci?

* Fizicienii și fiziologii au fost practic unanimi în a considera că aiaba capacitate energetică a creierului ar putea face posibile transmisiile la distanță.

W. Gray Walter, neurofiziolog englez, afirmă în cartea sa "Creierul viu": "Dacă admitem că cele mai puternice unde cerebrale ar putea constitui normale radio, atunci acestea ar deveni victimele zgometului de fond generat la doar câțiva milimetri de suprafața craniului".

* Lumea fizicienilor și cea a fiziologilor este însă departe de a... ajunge la consens în această problemă! H. Schaefer, fizicolog german și S.C.G. Goai, matematician englez sunt de părere că teoria energetică nu trebuie total înălțată. Pe cînd P. Jordan, un foarte cunoscut fizician teoretician

consideră că parapsihologia renunță la orice explicație fizică, situându-se de partea lui J.B. Rhine (cel care, după cum vă amintiți, a introdus termenul de "percepție extrasenzorială") în a susține "efectul nefizic" al psihicului. Dar, iată că un alt fizician teoretician, J. Potzold, tot german și el, afirmă că telepatia și clarviziunea pot fi clasificate printre fenomenele fizice, chiar dacă nu este vorba aici de un transport energetic. Nici domeniul fizicii însăși nu este lipsit de consistențe interne...

* Cea care "încurcă lucrurile" este clarviziunea în viitor, pentru un motiv foarte simplu, un semnal care poate fi recepționat **înainte de a fi produs**, după cum remarcă și W.G. Walter, nu poate face parte dintre fenomenele fizice! Cu alte cuvinte, precogniția nu este un fenomen care să respecte așa numita "cauzalitate": cauza trebuie totdeauna să precedă efectul!

* Dar problema cauzalității este departe de a fi o problemă încheiată pentru fizică și, oricum, din punct de vedere filozofic are încă multe puncte neclare. De aceea, poate, același P. Jordan este de părere că precogniția nu poate fi respinsă apriori. Încercându-se o precizare a acestei noțiuni, s-a emis o ipoteză extrem de interesantă. Conform lui A. Neuhauser, ar putea să existe un fel de "echile ale viitorului", sau, cum le-a numit G.D. Wasserman, "structuri psihice preexistențiale". Și de fapt precogniția ar acționa asupra **acestora**, și nu asupra evenimentelor efective! Ce să mai vorbim despre alte idei, cum ar fi cea a unei "conștiințe universale purtătoare a unui plan", sau altele bazate pe teoria continuumului spațiu-timp al lui Einstein și Minkowski...

* De multe ori, încercând a se demonstra "seriozitatea" preocupărilor pentru parapsihologie, s-a invocat faptul că oamenii de știință cu adevărat "serioși" nu... și-au pierdut timpul cu asemenea probleme. Iată însă că nu este așa nici pe departe! Ca dovadă vom prezenta astăzi o "teorie" aparținând unor oameni de știință a căror probitate profesională și ale căror rezultate îi plăsează deasupra oricăror bănueli: Carl Jung, continuatorul lui Freud și Wolfgang Pauli, laureat al premiului Nobel pentru fizică, descoperitorul, printre altele, al celebrului "principiu de excludere". Cei doi au publicat în 1952, într-un volum intitulat "Naturerklärung und Psyche" (Explicarea naturii și psihicului) lucrarea "Sincronicitate, principiu al relațiilor acauzale". Esența celor susținute de el este următoarea: cauzalitatea nu este un adevăr axiomatic, ci unul statistic. Ca atare, trebuie să existe și excepții de la cauzalitate: astfel aceasta nu ar avea cu adevărat caracterul statistic menționat! De unde pot apărea asemenea excepții? Conform ipotezei Jung-Pauli, evenimentele din Univers nu sunt legate exclusiv prin totuși cauză-efect. Există și așa numitele "coincidențe semnificative" (W. von Stolz), care se pot produce în evenimentele naturale sau în psihicul diverselor persoane, depășind limitele spațiului și timpului. Aceste concordanțe acauzale sunt numite de Jung "sincronisme"

(nu sincronie, căci ele se pot produce la fel de bine în prezent, în trecut sau în viitor). Există astfel stări arhatice ale psihicului. Stări puternic afective ale inconștientului, mai ales în situații extreme ale existenței umane, cum ar fi moartea, boala, pericolul, etc., exercită o acțiune care poate depăși limitele lumii psihice interioare, producând un efect ordonator. (O femeie examinată de Jung are brusc un viț în care îi apare un cărbăș. În momentul când îl relatează lui Jung, o insectă lovește aluziile de la fereastra camerei, comportându-se exact ca și cărbășul din vis, într-o permanentă agitație, până când Jung îi dă drumul să intre în cameră!)

Într-o lucrare intitulată "Dincolo de suflet", filozoful berlinez Max Dessoir vorbește de posibilitatea unor relații semnificative între evenimente simultane, dar având cauze diferite; relații plauzibile în cazurile în care coincidențele nu se datorează întâmplării. Ar exista deci concordanțe între evenimente care ar fi în relație cu semnificația lor, și nu cu originea lor mecanică sau psihologică.

Sincronicitatea poate fi considerată ca oferind un cadru plauzibil pentru explicarea fenomenelor spontane care formează domeniul de interes al parapsihologiei, dar nu este satisfăcătoare și atunci când este vorba de interpretarea rezultatelor experimentelor PSI organizate.

Oncum, nu putem să nu fimem soama - mai ales când o asemenea observație provine de la un om de știință de talia lui Jung! - de faptul că o analiză atentă a fizicii, în particular, și a psihologiei pare să conducă într-adevăr la concluzia lui Jung: straturile cele mai profunde ale realității, fondul transcendent al fenomenelor empirice și, pe de altă parte, subconștientul pe care se clădește conștiința, par să fie una și aceeași entitate. Ordinea fizică a lumii spațio-temporale reflectă doar un aspect parțial al unei realități transcendente. Psihicul omului pare să fie locul de comutare între cele două aspecte ale realității.

Simțurile noastre ne transmit semnale, informații, provenind din zona "familiară" a realității, iar noi răspundem prin mișcările noastre "normale". Se poate foarte bine însă ca unele semnale, care ajung la noi pe căi extrasenzoriale, să ne furnizeze informații din cealaltă parte, "secreta", nefamiliară, a realității. Ca răspuns, este de așteptat ca și reacția noastră asupra lumii să fie... inexplicabilă.

Iată de ce ultimul paragraf al cărții lui Hans Bender are o astfel de rezonanță particulară. "Îi este dat unei teorii viitoare a omului, unei antropologii în același timp științifice și filozofice, să integreze cunoașterea noastră empirică a celeilalte fețe a realității și aceasta în tot întregul ei. A întreaga lume fizică și cealaltă lume, nefizică, într-o concepție unică a lumii, după principii și conform și conform unei ordini care să fie ale științei, iată o imensă misiune viitoare care revine unei cercetări înglobând toate disciplinele".

Scara de intensitate seismică MERCALLI modificată în 1931 (MM)

Gradul	Descrierea efectelor produse
1.	Cutremurul nu este perceput decât de puține persoane aflate în condiții favorabile.
2.	Se simte de puține persoane, în special de cele care se găsesc la etajele superioare ale clădirilor.
3.	Se percepe în interiorul clădirilor, mai pronunțat la etajele superioare. Durata poate fi apreciată.
4.	În timpul este resimțit de multe persoane care se află în interiorul clădirilor. În exterior, puțin percepții.
5.	Este resimțit aproape de toți oamenii. Ușoare degradări ale terciulelor, iar unele obiecte se răscamă.
6.	Miscarea este simțită de toată lumea, producând panica. Terciula cade, coșurile suferă degradări. Avarii neînsemnate la clădirile slab executate.
7.	Produce panica, iar oamenii părăsesc locuințele. Avarii neînsemnate la clădirile bine proiectate și executate. Avarii ușoare până la moderate la structurile de rezistență obișnuite. Avarii considerabile la construcții slab executate sau necorespunzător proiectate. Coșurile se prăbușesc.
8.	Avarii ușoare la structurile proiectate antiseismice. Avarii considerabile la clădirile obișnuite. Prăbușirea structurilor de rezistență defectuoase executate. Dislocări ale zidăriei de umplutură, căderea coșurilor înalte, a monumentelor, etc.
9.	Avarii însemnate la structurile de rezistență proiectate antiseismice. Se produce înclinări ale clădirilor cu schelet de rezistență bine proiectat. Crăpături în pământ. Conductele subterane se rup.
10.	Majoritatea construcțiilor proiectate antiseismice se distrug odată cu fundațiile. Pământul se crapă puternic.
11.	Puține structuri de rezistență rămân nedistruse. Apar falii la suprafața pământului. Conductele subterane complet distruse. Prăbușiri și alunecări puternice ale pământului.
12.	Distrugere totală. Se observă unde la suprafața pământului. Obiectele sunt aruncate ascendent în aer.

Elev Bădălan Valentin Șc.nr. 7 Brăila

O PLANETĂ NUMITĂ PĂMÂNT

I. Legende vechi

"Nu știu cum mă vede lumea, dar eu însumi mă văd doar ca pe un copil care se joacă pe malul mării, încercând să găsească, din când în când o

pietruică mai netedă, sau o scoică mai frumoasă decât cele obișnuite, în timp ce imensul ocean al adevărului se află nedescoperit, în întregime, înaintea lui..."

Isaac Newton

Într-o lume în care distanțele se tocesc în fața mijloacelor de transport supersunice, a telecomunicărilor radio, și a televiziunii intercontinentale prin sateliți artificiali și rachete cosmice, cunoașterea de ansamblu, sintetică, a planetei noastre, devine pe zi ce trece tot mai necesară, cu atât mai mult acum când progresul științei a împărțit sectoarele de cercetare în specialități foarte înguste și greu accesibile celui neînțeles. Aceasta este adevărată atât pentru publicul larg, cât și pentru cei care se mărginesc exclusiv la specialitatea lor restrânsă.

Am încercat să ofer această privire generală, ca o mare frescă, în care Pământul cu etapele sale de dezvoltare reprezintă cadrul ce condiționează însăși dezvoltarea omenirii.

Ceea ce altă dată o făcea în mod poetic și eronat mitul religios, astăzi o face cu competență deosebită știința, răspunzând unei nevoi adînci a lui Homo Sapiens care se întreabă necontenit: unde suntem, de unde venim, unde mergem... Oamenii au încercat să înțeleagă lumea în care trăim încă din zorile preistoriei și numeroasele legende ale creației au fost în mod inevitabil legate de concepțiile religioase contemporane lor.

După legenda egipteană, creația a început cu zeul soare Amon-Ra, născut din floarea de lotus ce creștea pe suprafața oceanului primordial. Amon-Ra avea trei copii: o fată numită Nut și doi băieți: Su și Keb. Su și-a găsit fratele și sora încolțorii în haos și, pentru a îndrepta lucrurile, a

ridicat în înălțimi trupul lui Nut, lăsându-l pe Keb dedesubt. Astfel Nut deveni - cerul, Keb pământul, și Su aerul care le desparte.

În Veda indiană, versiunea creației, este mai puțin descriptivă și mai abstractă. Ea arată că la început nu era nici o ființă, nici noaptea, nici aer, nici cer, nici moarte, nici nemurire, nici nopți, nici zi. Nu era nimic în afară de "Acol" care sufla fără suflare din propria sa forță. Atunci, prin puterea austerității, care reprezintă prima antiteză a ființei și a neființei, s-au produs energia activă și materia pasivă. Mai târziu, prin dorință, germenii al minții, s-au înfăptuit toate transformările ulterioare.

Binecunoscuta versiune ebraică veche arată că la început Iehova a creat Pământul, dar acesta era fără formă și gol. Atunci Iehova a creat firmamentul pe care l-a numit cer, și a inundat apele sub cer, adunându-le în un loc, pentru ca uscatul să apară între ele. Lumina, mai demult creată, a fost dată Soarelui, Lunii și stelelor.

Este interesant că în mitologia greacă, care se ocupă foarte mult de genealogia zeilor olimpici, nu înținem nici o legendă a creației. Zeii, făcându-și loc pe muntele Olimp și Pământul deasupra căruia acesta se înalță erau considerați veșnici. Acest punct de vedere poate fi privit ca promotor al teoriei moderne a "universului staționar", potrivit căreia acesta este etern.

Elev Grămescu Daniela, Liceul "N. Bălcescu" Brăila

STÎLPUL DIN DEALUL MORII

Bătut de vânturi și furtuni,
De ploaia nemilosă,
Tu nu te pîngeai nimănui,
Și aduceai lumina-n casă.

Dar într-o zi vîntul pribeag,
Cu chiciura - mpreună,
Te-au doborât în vîrf de deal
Pe vîfor și furtună.

De-atunci cu lumina-n prag
Stă lumea și t e-așteaptă,
Să te ridici, să fii iar dîrz,
Să luminezi cărarea dreaptă.

Sărmene - stîlp de tip SE *)
Ce aduceai lumina-n casă
Tu n-ai știut că doamna M.
În loc de inimă are coasă.

ION CĂLUGĂRU

*) Stîlp din beton armat vibrat precomprimat folosit în construcția liniilor electrice aeriene de medie și joasă tensiune pentru distribuția energiei electrice.

OMUL - SISTEM BIOFIZIC

Un fizician care deschide o carte modernă de anatomia și fiziologia omului este, poate, surprins, să constate că o parte importantă din explicațiile care se dau proceselor vieții se bazează pe legi care aparțin fizicii. Nu trebuie să se deducă însă că viața se reduce la procesele fizice pe care le implică. Viața este mult mai mult. Ideea că fizica poate contribui prin conceptele și tehnicile ei specifice la cercetarea organismelor vii nu trebuie acceptată, în sensul că stadiul actual al fizicii permite abordarea tuturor proceselor vieții. În contact cu acest domeniu nou fizica se poate dezvolta.

În continuare vom exemplifica în mod accesibil câteva aspecte biofizice ale organismului ale funcționării organismului uman, adică vom arăta cum pot fi interpretate de către un fizician unele dintre procesele biomecanice și fiziologice caracteristice omului.

Vom prezenta sub forma unui serial enunțat pe parcursul următoarelor aparți ale revistei.

1. Personaje din basme văzute din punct de vedere biofizic

O problemă biofizică importantă este cercetarea modului cum se corelează dimensiunile unei structuri anatomice cu funcțiile pentru care a fost creată. A înțelege această relație înseamnă, de fapt, a ne da seama cum dimensionează natura, cum își aplică propriile legi în stabilirea proporțiilor între părțile unei structuri, cum depind proprietățile structurii de mărimea și geometria părților ei.

Se poate constata că fiind date două cuburi de latură l_1 și l_2 , care se găsesc în raportul $l_1/l_2 = k$, raportul ariilor a două fețe va fi $l_1^2/l_2^2 = k^2$, iar raportul volumelor va fi $l_1^3/l_2^3 = k^3$. Aceste rapoarte se păstrează indiferent de formele pe care le iau corpurile cu condiția să fie asemenea. De exemplu în cazul a doi oameni de înălțimi diferite (dar de siluete

asemănătoare), dacă raportul înălțimilor este k , raportul suprafețelor cor

purilor este k^2 , iar raportul volumelor este k^3 . Se înțelege că greutatea și masa unui om depinde de volumul corpului său.

Să-l comparăm pe Gulliver, din cartea lui J. Swift "Călătoriile lui Gulliver", un om obisnuit, cu băstinașul din țara Brobdingnag, care îl captusea pe Gulliver. Urișul "înalt cât o clopotniță" și care "făcea pași de 10 yarde" trebuie să fi avut o înălțime cam de 15 ori mai mare, iar volumul și masa de 15³ ori mai mare decât a lui Gulliver. Dacă Gulliver ar fi cântărit 60 kg, urișul ar fi cântărit 15³ · 60 = 202500 kg.

Forța pe care un mușchi o poate exercita depinde de aria secțiunii sale transversale. Deci urișul avînd statura de $k=15$ ori mai mare ca a lui Gulliver ar avea mușchii cu secțiunea $k^2=225$ ori mai mare și ar putea ridica sîni de k^2 ori mai mari. Pentru a ne procura cât de puține sunt cele două personaje și o le putea compara din acest punct de vedere, vom lua în considerare "puterea relativă", pe care o definim prin raportul dintre sarcina pe care o poate ridica un om și greutatea sa. Se ajunge astfel la concluzia surprinzătoare:

P (a urișului) = Puterea lui / arișului = k^2 puterea lui Gulliver / k^3 masa lui Gulliver = Puterea lui Gulliver / k . Cu alte cuvinte deși urișul este atât de mare comparativ cu Gulliver el este relativ mai slab! Mai mult însă, pentru un anumit material cum este acela din care este alcătuit femurul, rezistența la comprimare depinde de aria secțiunii osului. Deci cu cît greutatea este mai mare femurul trebuie să fie mai gros. Raportul secțiunilor femurului la uriș și la Gulliver ar fi de 15²=225. Cu toate că picioarele urișului ar fi mult mai mari, dintr-un calcul al rezistenței femurului, acesta nu ar putea susține greutatea urișului care este de 15³ ori mai mare. O astfel de ființă deci se dovedește a nu fi viabilă.

Prof. George Enescu - București

REZOLVITORI DE PROBLEME

LICEU:

BRĂILA: Șc. normală "D. Perpesiciu" - clasa a IX-a: Costăchescu Lucreția (12); Ciocan Valentina (15); Buzbac

Eduard (14); Gheorghită Lăcrămion (20); Gurău Mihaela (9); Clasa a X-a: Naziru Ana-Maria (20)

FĂUREI: Clasa a IX-a: Căciulă Daniela (12), Joldanu Daniela (19), Birhăluț Loredana (12) + aritmografie; Clasa a X-a: Ciucă Marian (30).

DROBETA TR-SEVERIN: Clasa "Traian": Clasa a IX-a: Mihăilescu Monica (18).

IASI: Liceul "Al.I. Cuza": Clasa a IX-a: Burghilea Roxana (12).

SEBIS: Liceul "Ion. Beldie": Clasa a IX-a: Stăncu Ovidiu (12), Bejan Dorian (11), Mărcuș Petrică (31), Gancea Theodora (7), Pănuș Ștefan (13), A. Roxana (7).

VÎNJU-MARE: Liceul "Ion. Beldie": Clasa a IX-a: Petrache Alina (53), Gheorghe Elena (8), Trăile Emanuel (12), Guță Cristian (8), Căciulă Gabriela (3), Sutu Haralambie (4); Clasa a X-a: Dănilă Mariana (13), Rădoi Marian (13), Carabă Alina (13), Mădălescu Ionel (13).

BOTOSANI: Liceul "A.T. LAURIAN": Căciulă A. - răspuns corect la problema de la rubrica "Cine știe ... rezolvă" din numărul al revistei.

GHIMAZU

IASI: Liceul "Al.I. Cuza": Clasa a VI-a: Chică-Roșă Amalia (13 + aritmografie), Chiriac Adrian (20 + aritmografie), Vărzari Iona (10).

LUDUȘ: Șc. generală nr.2: Clasa a VI-a: Filipan Ana (19), Dănilă Emil (10), Bungardi Anca (47), Sălcudeanu Maria (23), Căciulă Diana (34), Farcas Vlad (17), Nășălean Alexandru (16), Borgovan Alina (16), Șerban Simona (18), Mureșan Adela (16), Szakacs Mihaela (14), Fonea Ramona (16).

BRĂILA: Șc. generală nr.7: Clasa a VI-a B: sterian cătălin (20 + aritmografie), Sterian Doru (16 + aritmografie), Beizadea Constantin (97), Mihai Ionela (25), Ioniță Mihaela (29 + aritmografie), Ilie Carmen (32), Doras Cătălin (8), Blada Aura (16), Tudor Raluca (16), Bănică Gabriela (34), Niță Sorin (10), Grigorescu Răzvan (13), Schlenac Edmond (22), Dragu Violeta (16), Stănică Anca (25), Gafă Iulia (21), Ghiță Daniela (16); Clasa a VI-a E: Militaru Andreea (6 + rebus + aritmografie), Bogdan Alina (16 + aritmografie), Dumitru Mircea (11 + rebus + aritmografie), Dima Magdalena (20 + aritmografie), Popișcă Cristina (14), Năstase Bogdan (6), Bordenianu Sebastian (19 + aritmografie + rebus); Clasa a VI-a F: stolnic Eduard (24), Copae Georgiana (56), Sima Cristina (20), Ghinea Iulian (17), rădulescu Dorinela (13 + rebus + aritmografie), Bogdan Adina (9); Clasa a VII-a A: Ciocirlan Gabriela (91), Popa Raluca (54 + rebus + aritmografie), David Silvia (31 + aritmografie), Petrea Gabriel (27 + rebus), sarichi maria (16 + rebus + aritmografie), Barbu Ana (5 + rebus + aritmografie), Căciulă Andreea (34 + rebus + aritmografie), Vasile Monica (107 + aritmografie), Ioniță Roxana (7 + rebus + aritmografie), Văduva Robert (5), Voiculescu Andrei (11), Năstase Laura (10 + aritmografie), Danielescu Eduard (38 + aritmografie + rebus), Voicilă Lucia (45 + rebus + aritmografie), Bălanescu Andrei (46), Militaru Lorin (35 + aritmografie), Preda Daniel (15 + aritmografie + rebus), Babenco radu (43 + aritmografie), Ciinaru Adrian (28), Dumitrache Adrian (41), Mihalcea Silvia (39); Clasa a VII-a E: Todea Crenguța (20), Cucuringu Maria (20), Dumitru Daniela (6), Dinu Georgiana (8), Butoi Camelia (7), Zănescu Cristina (14); Clasa a VIII-a E: Bulgaru Cristina (18), Caraciuc Ana (13 + aritmografie + rebus); Clasa a VI-a A: Baicu Florina (33), Butea Simionescu Alexandru (42), Caruz Roxana (37), Curcă Mihaela (43), Dinu Ana Maria (14), Dragomir Cătălin (13), Dragomir Violeta

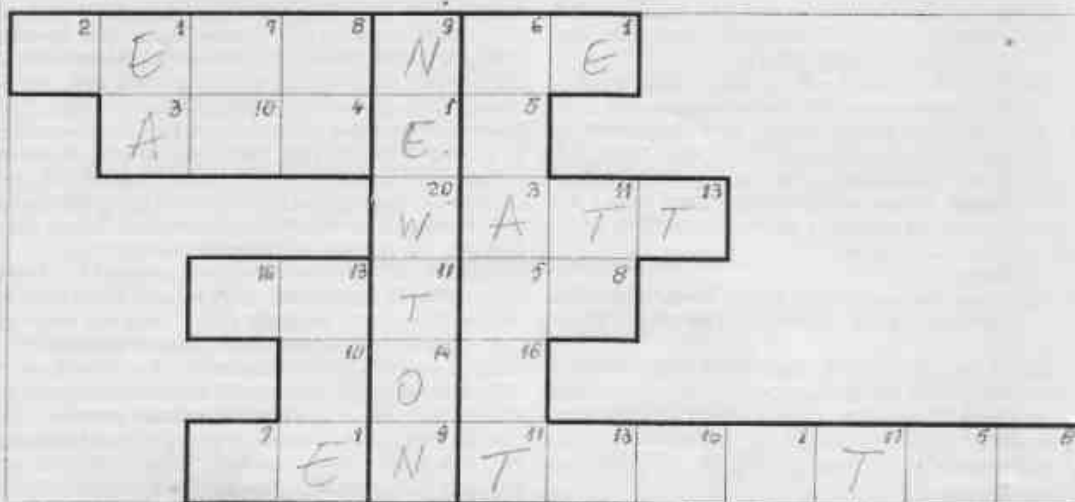
(12), Drăghinescu Anca (38), Dumitrescu Ecaterina (16), Erdei Brîndușa (30), Gheorghe Diana (37), Gherguș Lucian (33), Gheonea Arion (18), Grosu Bogdan (18), Hahui Anca (32), Hangu Octavian (37), Ionescu Cristina (30), Lazăr Andrei (16), Lutea Mihaela (33), Mihăilă Bogdan (37), Mihăilescu Cristina (37), Murgoci Andreea (37), Nicolae Veronica (30), Predescu Florin (40), Semergiu Monica (42), Spulber Alina (30), Stoica Cristina (40), Tăfăș Alexandra (16), Tândică Aurelian (12), Vasiliu Bogdan (24), Voiculescu Daniel (37); Clasa a VI-a C: Bașno Paul (14), Bălan Gabriela (26), Borden Cătălina (40), Bucur Veronica (39), Chirali Simona (39), Coman Ionuț (34), Căciulă Vlad (12), Căciulă Teodor (38), Dincă Cristinel (12), Dragomir Otilia (37), Drăghici Marian (39), Dumitrescu Paula (37), Găscă Mihaela (29), Grama Ionel (21), Ioanidis Cristian (33), Ion Cristian (18), Lipan Jenel (18), Matei Aura (25), Motoc Ionuț (12), Popescu Iulia (39), Puchiu Simona (24), Toader Cristina (39), Trifu Rahela (38), Vanghele Aurelian (12);

Clasa a VI-a D: Bădălan Valentin (46), Belivacă Ana-Maria (37), Bichescu Cezar (36), Bran Mihai (32), Burghilea Isabela (53), Bufuc Elisabeta (37), Cărbunaru Angelica (41), Ciocarândă Doinița (32), Ciupercă Andreea (37), Ciupitu Laura (37), Dănilă Roxana (37), Ecmegian Eduard (25), Enache Emilia (37), Ivanov Alexandra (26), Istrate Marius (37 + rebus + aritmografie), Mustățea Angelica (33), Naumof Simona (37), Oltenacu Maria (37), Popa Emanuela (33), Pricop Mihai (36), Rădulescu Teodora (37), Roman Alina (30), Sivu Ștefan (34), Stan Anișoara (37), Vlad Gheorghe (27); Clasa a VII-a B: Anghel Monica (21), Anton Florin (54), Arhire Cristian (57), Braicovici Gigel (21), Căciulă Livia (41), Căciulă Sorin (47), Coman Florin (20), Coteș Valerica (52), Croitoru Emanuel (46), Croitoru Răzvan (51), Dănilă Daniel (24), Ghiță Cătălin (36), Ilie Cristina (50), Manole Ramona (52), Măgeanu Mihai (33), Mihăilă Raluca (41), Mungiu Gabriela (54), Nicolae Florin (16), Ochiroș Oana (50), Petrache Loredana (52), Popa Oana (49), Rusu Paula (52), Stătescu Oana (51), Suciu Alexandru (52), Săpun Mădălina (53), Tigănuș Andra (57), Vlad Ciprian (55), Zăpodeanu Emilia (54), Panait Raluca (53); Clasa a VII-a C: Baicu Veronica (18), Bădiceanu Geanina (12), Braicovici Maneta (48), Băjenică Nicolae (15), Cuțu Nicolae (15), Doagă Rodica (27), Dobrin Laurențiu (21), Ivan Lelia (37), Lascu George (12), Marin Cristina (34), Nicoi Diana (57), Palade Cosmin (41), Răduță Camelia (15), Stoica Iolanda (20), Toma Alina (35), Tigănuș Ionuț 914, Ivănescu Adina (16), Ivanov Andrei (15); Clasa a VIII-a A: Albu Ariana (32), Botea Magdalena (15), Brebenel Cristian (25), Brezan Marius (30), Buzoianu Simona (48), Chiriac Mara (16), Chiriță Arion (15), Chiriță Rodica (30), Chiurtu Cristina (46), Ciortan Dorina (50), Crivăț Andrei (18), dragomir Vlad (54), Dumitrache Iulia (60), Dumitrache Violeta (15), Enache George (18), Gancev Adrian (47), Gheorghică Ciprian (27), Gîrleanu Raluca (60), Luca-Gherasim Veronica (15), Lungu Alina (50), Maliș Sergiu (17), Negoescu Simona (63), Negraru Alexandru (50), Niță Cristian (56), Pascu Mădălin (32), Paulopol Sandra (30), Pricop Simona (50), Scarlat Andreea (55), Stănculescu Dragoș (48), Seandru Căristian (21), Ștefan Radu (39), Văsiu Oana (30), Vidiș Sorin (30), Voiculescu Angela (50); Clasa a VIII-a C: Bonciu Valentina (16), Căciulă Elena (21), Gasser Silvia (20), Lazăr Mădălina (21), Lupu Laura (21), Mortu Petruța (20), Nanea Claudia (44).

Pentru rubrica "Cine știe ... rezolvă" din nr.7 al revistei am primit răspunsuri corecte de la elevii: Arhire Cristian, Negraru Alexandru și Petrache Loredana Mihaela.

Tg. Jiu Șc. generală nr.4; Calotă Daniela, clasa a VIII-a; aritmograful din nr.7 al revistei.

ARITMOGRIF



Completați cifrele cu litere și veți obține pe orizontală numele unor unități de măsură, iar pe verticală de la A la B numele unui mare fizician și a unei unități de măsură. (E = 1; L = 16).

Coteț Valerica Florentina, Șc. generală nr. 7 Brăila

* * *

FIULUI (în loc de zestre)

Ține, fiule, - n căpește
Cai oarbilor dorinți
Fericirea nu-i o zestre,
Ce-o primești de la părinți.

Nici compară juruită
De vreo rudă la botez,
Pentru ea afurisită,
E nevoie să lucrezi.

Și pe ploaie, și pe soare,
Și pe ger și pe călduri,
Să versi rînduri de sudoare,
Să ai palma-n bătauri.

Ca bunicul, ca tătucul
- singur cazi, singur te scoli,
Oboseala-i pronosticul
Celei mai plăcute boli.

Fericirea nu-i o floare
Miresmată, fără spini,
Nici hîrtie de valoare,
Căreia să i te-nchini.

Petru Zadnipro

Această poezie este preluată din revista "Foaie matematică" care apare la Chișinău la un interval de două luni.

Este o "Revistă științifică și metodică de matematică a Institutului Național al Instruirii Continue".

Se adresează elevilor, profesorilor și părinților.

Vă recomandăm cu căldură această publicație care apare datorită strădaniei domnului profesor Vasile Suceveanu - Redactor șef.

Adresa redacției este: Chișinău 277612, b-dul Ștefan cel Mare 200 I.N.I.C. Catedra de matematică, tel.: 022 / 623264 sau 625864.

* * *

DIALOG CU CITITORII

Acest număr dublu al revistei încheie cel de-al treilea an școlar de apariție lunară neîntreruptă.

Cu toate dificultățile materiale, datorită creșterii exagerate a prețului hârtiei, manoperei tipografice, trimerilor poștale, etc., căutăm să menținem un preț accesibil și rezonabil pentru revistă.

Începând din luna septembrie a.c. odată cu apariția numărului 37 al revistei, care deschide seria corespunzătoare celui de-al IV-lea an școlar, vom căuta ca apariția să se facă cu promptitudine în fiecare lună, până în jurul datei de 25, astfel încât prin conținutul ei, care va respecta în continuare ritmul de parcurgere al programei școlare la fiecare clasă, să fie utilă tuturor elevilor care studiază fizica, de la clasa a VI-a până la a XII-a.

Datorită faptului că nu se cunoaște cum vor evolua în continuare prețurile, abonamentele se vor face în două etape. În prima etapă se vor face abonamente pentru primele patru luni (septembrie - decembrie). Cei interesați se pot adresa redacției a cărei adresă se află pe ultima copertă a revistei. Având în vedere că abonamentele sunt trimise prin colete poștale, nu se admit decât minimum 10 abonamente grupate în numele unei singure persoane, care va primi coletul. La fiecare 10 abonamente vom acorda câte un abonament gratuit persoanei (sau persoanelor) care se ocupă cu difuzarea revistei.

Mulțumim pe această cale tuturor colegilor care ne-au ajutat la difuzarea revistei și în special acelor care au recomandat-o în mod deosebit elevilor utilizând-o efectiv în clasă.

Mulțumim colaboratorilor care prin materialele propuse, ne-au ajutat la ridicarea calității conținutului revistei.

Felicităm pe elevii care au apărut la rubrica "Rezolvitori de probleme" și mulțumim profesorilor care au căutat să antreneze un număr cât mai mare de elevi, pentru a trimite plicuri cu probleme rezolvate. Evidențiem în acest sens colectivul de profesori citiți și elevii de la Șc. generală nr. 7 Brăila.

Mulțumim profesorilor de fizică din județul Iași, citiți și domnului inspector școlar Florin Anton, care au adus nivelul de popularizare al revistei în acest județ, la aceleași cote ca în județul Brăila, locul de apariție al revistei.

Mulțumim pe această cale tuturor celor care ne-au adresat cuvinte frumoase prin scrisorile lor (elevi și profesori) și le cerem scuze că nu am reușit să le răspundem personal.

Sperăm ca anul acesta școlar, numărul cititorilor și al colaboratorilor acestei reviste să fie în continuă creștere și dacă este posibil să devină revista tuturor celor care îndrăgesc fizica.

Vă dorim succes în noul an școlar !

Elegantul, deosebitul și distinsul magazin

" CAMELIA "

invită cumpărătorii pentru a le oferi o gamă variată de produse indigene și de import

*Numai de la " CAMELIA " puteți cumpăra ultimile noutăți de :
confecții , galanterie, încălțăminte, cosmetice, produse electronice ,
bijuterii din aur și placate cu aur*

NU UITAȚI !!

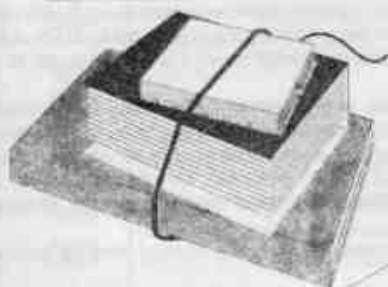
MAGAZINUL " CAMELIA "

BRĂILA , Str. 1 Decembrie 1918 (Republicii) nr. 107

Tel. / fax: 0 94 - 614967



TIPOGRAFIA LASER



6100 Braila, Calea Calarasilor nr. 161A



0-94-634312

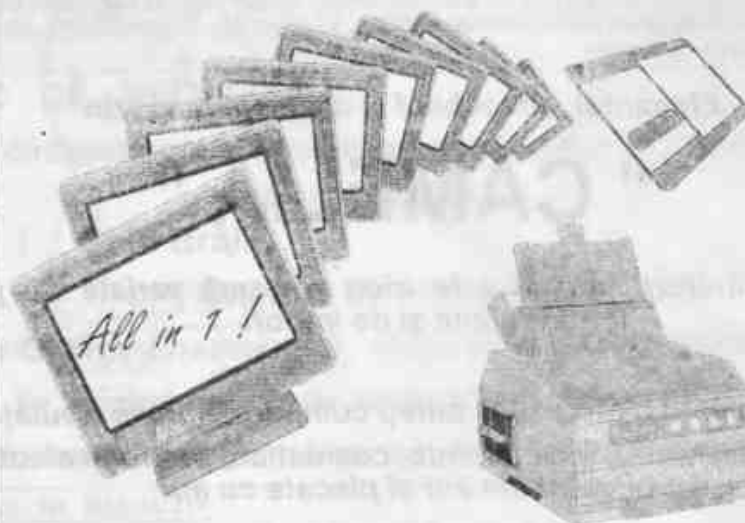


Motto: In hard si soft avem viteza luminii si coerenta laserului...

LASER

Computer Braila S.R.L.

HARDWARE & SOFTWARE
DISTRIBUTION, SERVICE,
CONSULTING, NETWORK,
CAD-CAM



6100 Braila, Calea Calarasilor nr. 161A



0-94-634312



Redactia: BRĂILA 6100, O.P. - C.P. 3 - 309

Telefon 0 94 / 646851

Pretul 240 lei

Editor Profesor EMILIAN MICU

