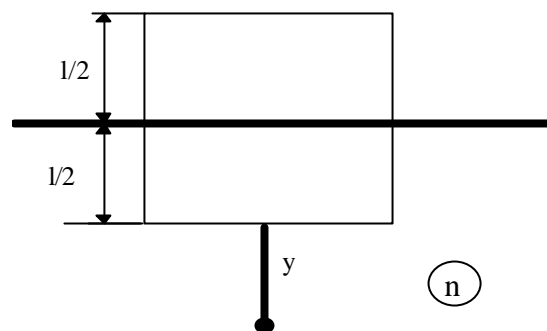


TOP 1
Clasa a VII-a

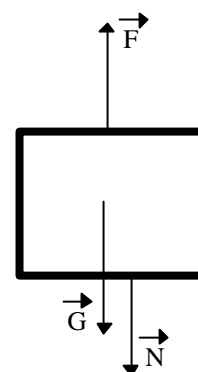
- 1) Se da un cub de latura l care pluteste pe jumatate scufundat, având în el înfipt un ac de gamalie (ca în figura). Cunosând indicele de refractie n al apei, sa se calculeze lungimea y a acului de gamalie astfel încât vârful acestuia sa nu poata fi observat din exterior.



fiz. Sandu Golcea - Timisoara

- 2) În figura sunt reprezentate toate fortele care actioneaza asupra unui cub de lemn. Precizati cel puțin trei lucruri despre ce se întâmpla cu corpul.

fiz. Sandu Golcea - Timisoara



TOP 1
Clasa a VIII-a

- 1) Trei corpuri punctiforme cu sarcina electrica q se gasesc pe o suprafata izolatoare. Corpurile sunt legate între ele cu fire izolatoare de lungime l .

Calculati variatia energiei potentiale a sistemului la trecerea de la pozitia de echilibru initiala la pozitia de echilibru finala dupa ce se taie firul dintre doua corpuri. Generalizare.

Prof. Sorin Trocaru - Buzau

- 2) Un glont având o viteza orizontala $v_0=500$ m/s strapunge o scândura fixa la înaltimea $h=2$ m de la sol si se încalzeste în acest timp cu $\Delta t=200$ K ($c=130$ J/KgK). Considerând ca o fractiune $f=0,50$ din caldura degajata o preia glontul, aflati viteza cu care el ajunge la sol.

Prof. Rus Constantin - Bistrita

TOP I
Clasa a IX-a

1. Vectorul de pozitie al unui mobil depinde de timp dupa legea vectoriala:

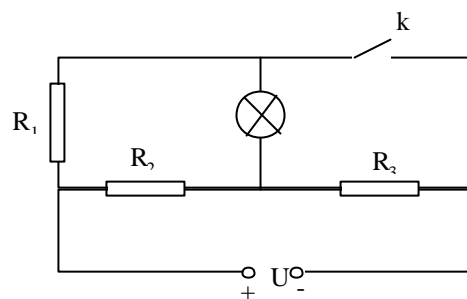
$$\vec{r}(t) = A \cos t \vec{i} + B \sin t \vec{j}$$

Se cere :

- dimensiunile constantelor A, B, si astfel încât $x = m$ dacă $t = s$.
- Aria suprafetei delimitate de traiectoria mobilului dacă $A = B = A_0$.
- Sa se compare ariile suprafetelor delimitate de traiectoriile mobilului în cazurile:
 - $A > B = A_0$;
 - $A < B = A_0$.

Prof. Gabriel Negrea - Sibiu

2. În montajul din figura beculetul arde cu aceeași intensitate dacă întrerupatorul k este închis sau deschis. Se cunosc $R_1 = R_3 = 90 \Omega$, $R_2 = 180 \Omega$, $U = 54 \text{ V}$. Calculati tensiunea pe beculet.



Prof. Rodica Ionescu, prof. Cristina Onea, prof. Ion Toma -
Bucuresti

TOP I
Clasa a X-a

- O bila de ceara este lasata sa se rostogoleasca pe un plan înclinat de unghi α . Experimentul este efectuat o data afara la temperatura -20°C , apoi în laborator la temperatura $+22^\circ \text{C}$. Experimentul efectuat în interior se desfasoara dupa ce s-a lasat sa treaca suficient de mult timp, astfel încât temperatura bilei de ceara sa devina egala cu temperatura aerului din încăpere. În fiecare experiment se face astfel încât viteza bilei la baza planului înclinat sa fie aceeași. Planul înclinat continua neracordat cu un plan orizontal pe care bila se poate misca cu frecare de coeficient μ . Se cere:
 - Sa se stabileasca durata maxima a ciocnirii bilei cu planul orizontal în cazul experimentului efectuat în interior, astfel încât bila sa-si continue drumul pe planul orizontal;
 - În situatia de la punctul (a.) sa se determine raportul dintre distanta la care cade bila prima oara pe planul orizontal în cazul experimentului efectuat la exterior si distanta la care se opreste bila fata de baza planului înclinat în cazul experimentului efectuat în interior.

Prof. Gabriel Negrea - Sibiu

- O nava cosmica aterizeaza pe un asteroid cu diametrul de 2,2 Km si o densitate medie de $2,2 \text{ g/cm}^3$. Asteroidul se roteste încet. Cosmonautii decid sa calatoreasca de-a lungul ecuatorului asteroidului într-o masina de teren în 2,2 ore. Se cunoaste $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{Kg}^2$. Este posibil acest lucru ?

Solschi V. - Satu Mare

TOP 1
Clasa a XI-a

- 1) În vârful unui triunghi echilateral de latura l confecționat din baghete izolatoare sunt fixate trei bile metalice identice foarte mici. Se încarcă fiecare bila cu aceeași sarcină electrică pozitivă q . În centrul O al triunghiului se fixează o bila metalică încărcată cu sarcină negativă Q . Se cere:
- lucrul mecanic efectuat pentru a roti triunghiul cu unghiul θ în jurul unei laturi, sarcina electrică Q rămânând fixă;
 - perioada micilor oscilații ale triunghiului în jurul uneia din laturi, sarcina Q rămânând fixă și în absența câmpului gravitațional.

Prof. R. Ionescu, C. Onea, I. Toma, București

- 2) Un filament filiform este așezat în lungul razei unui condensator cilindric. Arătați că acest dispozitiv se poate folosi pentru a selecta electroni monoenergetici. Calculați energia acestora.

Observație: Filamentul nu atinge armaturile condensatorului.

Prof. Sorin Trocaru - Buzău, Rodica Ionescu - București

TOP 1
Clasa a XII-a

1. Unui condensator plan cu armături dreptunghiulare de greutate neglijabilă, de laturi L și l și cu distanța dintre armături h , l se poate roti cu unghiul θ una dintre armături în jurul unei laturi l . Dacă se poate neglija curbura liniilor de câmp și dacă nu se ține seama de efectele de margine, să se determine lucrul mecanic necesar rotirii armaturii condensatorului plan cu unghiul θ astfel încât volumul dintre armături să crească (cuplat sau decuplat de la sursă).
Dacă inițial una dintre armături a fost blocată, iar condensatorul încărcat la tensiune U_0 a fost decuplat de la sursă, care este momentul forței, care aplicată în centrul armaturii mobile, după deblocarea acesteia menține paralelismul armaturilor?

Prof. Dafinei Mihail - Braila

2. Un satelit strabate straturile rarefiate ale atmosferei evoluează pe o spirală, apropiindu-se lent de suprafața pământului.
- În ipoteza că densitatea aerului nu se modifică odată cu micsorarea razei orbitei, demonstrați că viteza satelitului crește cu atât mai mult cu cât forța de rezistență este mai mare (paradoxul aerodinamic)
 - Considerând că forța de rezistență la înaintare crește cu pătratul vitezei și cu densitatea fluidului găsiți legea de variație a densității în raport cu raza traiectoriei, astfel încât viteza de scădere a razei orbitei să rămână constantă.
 - Pentru o planetă cu atmosferă rarefiată de densitate constantă, unde forța de atracție $F \propto R^{-n}$ ($n \neq 0$), găsiți valorile lui n pentru care este valabil paradoxul aerodinamic.

Prof. Rodica Ionescu, prof. Cristina Onea, prof. Ion Toma - București

3. Dacă un foton trece printr-un câmp gravitațional intens, frecvența sa se micșorează. Fenomenul este cunoscut sub numele de deplasare spre roșu.
- Să se calculeze variația relativă a frecvenței radiației emise de pe suprafața soarelui. Se cunosc: constanta gravitațională $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{Kg}^2$, masa soarelui $M = 2 \cdot 10^{30} \text{ Kg}$ și raza soarelui $R = 7 \cdot 10^8 \text{ m}$.
 - Efectuați calculele și pentru o stea neutronică având raza $R = 10 \text{ Km}$ și densitatea $\rho = 10^{17} \text{ Kg/m}^3$.

TOP 2
Clasa a VII-a

1. O raza de lumina cade sub un unghi de incidenta $i=45^\circ$ pe suprafata unei lame transparente cu fete plane si paralele. Grosimea lamei este $d=1,5$ cm, iar indicele de refractie absolut al ei este $n = \sqrt{2}$. Sa se calculeze:
- viteza de propagare a luminii în lama ($c=3 \cdot 10^8$ m/s);
 - unghiul de refractie al razei de lumina;
 - unghiul facut de raza emergenta (cea care iese din lama) cu suprafata lamei, la iesirea din aceasta;
 - deplasarea razei incidente dupa ce strabate lama ($\sin 15^\circ = 0,223$).

Prof. Elena Onu - Galati

2. Se da un paralelogram de laturi a si b . Sa se demonstreze ca suma patratelor diagonalelor este egala cu dublul sumei patratelor laturilor.

Prof. Sorin Trocaru - Buzau, Sandu Golcea - Timisoara

TOP 2
Clasa a VIII-a

1. În vârfurile unui triunghi dreptunghic isoscel ABC se gasesc trei sarcini punctiforme pozitive. În vârfurile triunghiului drept A, sarcina $Q_1 = 4C$, iar în celelalte vârfuluri sarcinile Q_2 si respectiv Q_3 egale cu $4\sqrt{2} C$. Sa se calculeze intensitatea câmpului electrostatic într-un punct simetric punctului A, fata de ipotenuza.
2. O particula de masa m_0 si sarcina electrica $+e$ intra pe directie radiala într-o regiune de sarcina electrica pozitiva cu densitatea de sarcina ρ uniform distribuita într-o sfera de raza R. Presupunând ca particula are o energie cinetica suficient de mare pentru a strabate sfera:?

Prof. Elena Onu - Galati

- Reprezentati grafic dependenta fortei F de distanta r ($r < R$) fata de centrul sarcinii spatiale.
- Care este semnificatia fizica a ariei delimitate de graficul fortei F si axa Or.

Prof. Sorin Trocaru - Buzau

TOP 2
Clasa a IX-a

1. Un punct material cu masa $m = 4$ kg se afla în repaus în originea sistemului de axe de coordonate xOy. În momentul $t_0 = 0$ asupra sa încep sa actioneze trei forte $\vec{F}_1 = 2\vec{i} + \vec{j}$ (N), $\vec{F}_2 = \vec{i} + 2\vec{j}$ (N) si $\vec{F}_3 = \vec{i} + \vec{j}$ (N). În momentul $t_1 = 10$ s începe sa actioneze si a patra forta $\vec{F}_4 = 2\vec{i}$ (N). Sa se determine pozitia si viteza punctului material în momentul $t_2 = 20$ s.

Prof. Sajgo Stefan - Toplita

2. Pentru miscarea $\vec{r}(t) = 0,1 \cos t \vec{i} + 0,1 \sin t \vec{j}$ se cere:
- semnificatia constantei ω si valoarea ei pentru ca intervalul de timp dupa care mobilul trece prin pozitia initiala sa fie de 1 min.
- Daca ω are valoarea mai sus calculata care sunt:
- deplasarea între momentele 0 si 15 s;
 - modulul vitezei medii între 0 si 15 s;
 - legea vitezei $\vec{v}(t)$;
 - modulul vitezei $v(t)$;
 - sa se reprezinte grafic coordonatele x si respectiv y ale mobilului în functie de timp.

Prof. Emanuela Dumitrescu Ene - Bârlad

TOP 2
Clasa a X-a

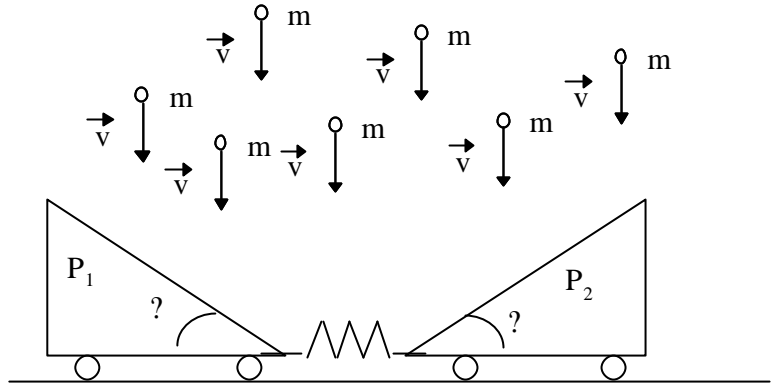
SCOALA NATIONALA DE FIZICA
BAIA MARE 1999

1. Într-o incintă se afla un gaz. La momentul initial temperatura sistemului din incinta era $T_i=400K$. O particula de masa $m_0=1,5 u$ ($u =$ unitatea atomica de masa) își micșoreaza viteza cu 2% la fiecare secunda datorita ciocnirilor. Sa se calculeze dupa cât timp ajunge sistemul la temperatura normala.

Prof. Liviu Trocaru - Buzau

2. Doua prisme P_1 si P_2 caracterizate prin unghiurile α respectiv β sunt asezate ca în figura si legate între ele printr-un resort de constanta elastica k . Prismele au masele egale cu M fiecare si se pot deplasa pe o masa orizontala fara frecare. Pe aceste prisme cade o "ploaie" de bile de concentratie n si cu masa m fiecare ale caror viteze se considera egale cu v în tot timpul caderii. Considerând ca ariile fetelor prismelor care sufera ciocniri cu bilele sunt egale cu S_1 si respectiv S_2 sa se calculeze:

- alungirea resortului în momentul în care distanta dintre prisme ramâne constanta;
- acceleratia sistemului;
- relatia dintre α si β pentru care sistemul ramâne în repaus si precizati câte valori poate lua unghiul α la un unghi β dat pentru ca sa se realizeze aceasta conditie.

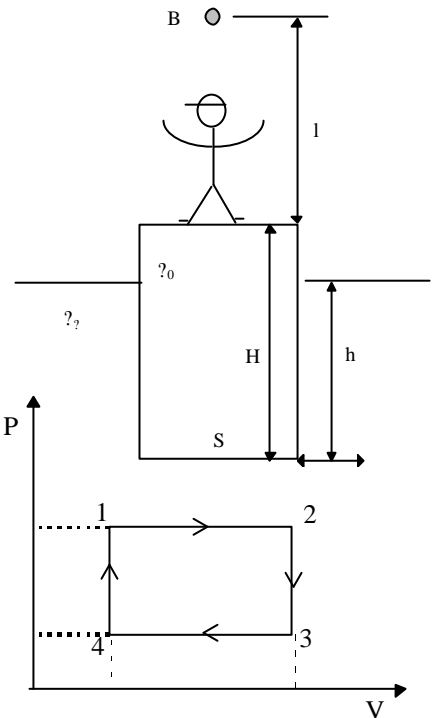


Prof. Liviu Clime - Botosani

TOP 2
Clasa a XI-a

1. Un sportiv sta pe blocul de lemn (de densitate ρ , înaltime H si sectiune S) scufundat în lichidul de densitate ρ_a pâna la adâncimea h . Sportivul sare si se agata de bara B aflata la înaltimea h . Sa se calculeze perioada micilor oscilatii ale blocului de lemn.

Fiz. dr. Sandu Golcea - Timisoara, Sorin Trocaru - Buzau



1. În ciclul din figura punctele 1 si 3 se gasesc pe aceeasi izoterma. Cunoscând ca lucrul mecanic util efectuat de gaz pe parcursul întregului ciclu este 256 J sa se calculeze randamentul ciclului.

Fiz.dr. Sandu Golcea - Timisoara, Sorin Trocaru - Buzau

TOP 2
Clasa a XII-a

1. Un circuit oscilant este compus dintr-un condensator cu capacitatea electrica C si o bobina. Tensiunea maxima între armaturile condensatorului este U_{\max} . Sa se afle:
- energia maxima ce poate fi înmagazinata în câmpul magnetic al bobinei;
 - ce valoare are tensiunea dintre armaturile condensatorului în momentul în care energia câmpului electric dintre armaturile condensatorului este n ori mai mare decât energia câmpului magnetic al bobinei;
 - dupa cât timp de la încarcarea condensatorului cu sarcina maxima energia circuitului oscilant este egal distribuita între câmpul electric si cel magnetic.

Prof. Andrei Poleacu - Pitesti

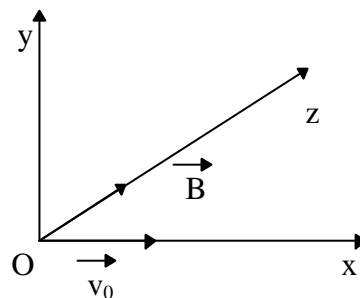
2. O particula cu masa de repaus m_0 ciocneste plastic o alta particula aflata în repaus. În urma ciocnirii se formeaza o particula cu masa de repaus $M_0 = k m_0$ ($k > 1$). Calculati:
- energia si impulsul particulei obtinute prin ciocnire în sistemul de referinta legat de particula în repaus (SL);
 - energia si impulsul particulei incidente în sistemul centrului de masa (SCM).

Prof. Dr. Marinela Bitu

3. Un proton de masa m si sarcina e are în punctul O viteza \vec{v}_0 . El se afla într-o regiune a spatiului unde este aplicat un câmp magnetic uniform si constant ca în figura. Protonul evolueaza într-un lichid suprasaturat, astfel ca la trecerea sa se formeaza bule de gaz care îi materializeaza traiectoria. Lichidul exercita asupra protonului o forta de frecare proportionala cu viteza lui instantanee.

- Aratati ca miscarea protonului poate fi descrisa printr-un sistem de ecuatii diferentiale în v_x si v_y componentele vitezei protonului pe axe.
- Se introduce marimea complexa $\underline{v} = v_x + j v_y$. Aratati ca sistemul de ecuatii de la punctul a) este echivalent cu o ecuatie diferentiala a carei solutie este exponentiala. Deduceti $v_x(t)$ si $v_y(t)$ si interpretati expresiile lor.
- Gasiti expresia pozitiei complexe $\underline{x} = x + j y$ si apoi pozitia limita a protonului.

Prof. Rodica Ionescu, Cristina Onea si Ion Toma - Bucuresti



CLASA A VII – A

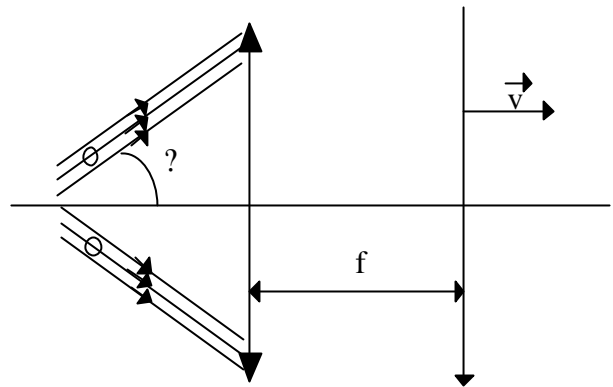
- Un tren pleaca din Bucuresti la ora 23 h 50 min 46 s si ajunge la Brasov la ora 2h 50 min 46s. Stiind ca prima jumatate a fost parcursa cu viteza $v_1 = 30$ Km /h, iar a doua jumatate cu $v_2 = 90$ Km/h, calculati:
 - durata miscarii;
 - viteza medie;
 - distanța Bucuresti Brasov
- Un obiect cu înaltimea $AB = 3$ cm se afla la 5 cm fata de focarul obiect al unei lentile convergente cu distanta focala $f = 10$ cm. Se cer:
 - modelati imaginea obiectului;
 - distanța obiect imagine;
 - marimea imaginii.

Prof. Gheorghe Emil , Ilfov

Prof. Gheorghe Emil , Ilfov

SCOALA NATIONALA DE FIZICA
BAIA MARE 1999

1. Pe o lentila convergenta având convergenta $C = + 10 \text{ } ^\circ$, se trimit doua fascicule de lumina paralele conform figurii. Axele longitudinale ale celor doua fascicule sunt coplanare cu axul optic principal al lentilei si formeaza cu acesta un unghi $\theta = 45^\circ$ fiecare. Pe un ecran asezat perpendicular pe axul optic principal se formeaza imaginile celor doua fascicule. La momentul initial ($t_0=0$) ecranul se afla la distanta f de lentila, masurata în lungul axului optic principal (f - distanta focala a lentilei). Se deplaseaza ecranul cu viteza $v=2 \text{ cm/s}$, în lungul axului optic principal al lentilei. Sa se calculeze :
- distanța focala a lentilei;
 - distanța dintre imaginile de pe ecran ale celor doua fascicule la momentul initial si dupa un timp oarecare t ;
 - viteza cu care se deplaseaza imaginea pe ecran a fiecarui fascicul, când ecranul se deplaseaza.



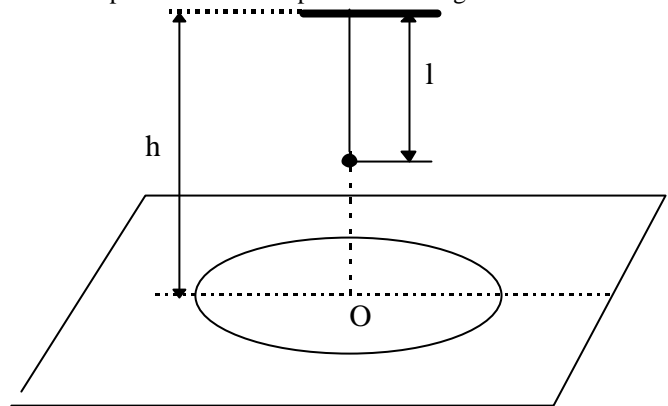
Prof. Silvas Grigore, Iasi

CLASA A VIII -A

1. Se considera un termos plin cu apa calda, temperatura apei fiind $t=40^{\circ}\text{C}$ si doua corpuri identice aflate la temperatura mediului ambiant ($t = 18^{\circ}\text{C}$). Se introduce unul dintre cele corpuri în termos si dupa un timp suficient de lung se scoate acest corp, temperatura lui fiind $t_2 = 36^{\circ}\text{C}$. Imediat se introduce în termos al doilea corp.
- Pâna la ce valoare maxima ajunge temperatura celui de-al doilea corp?
 - Care dintre cele doua corpuri a absorbit mai putina caldura?

Prof. Silvas Grigore Iasi

1. Dintr-o sârma foarte subtire, cu lungimea de 25,12 cm confectionam un inel pe care îl asezam pe un suport orizontal, iar deasupra centrului lui de simetrie suspendam, cu un fir de matase, o bobita de polistiren de 0,01 g. Când încarcam inelul de la masina electrostatica, firul de suspensie se întinde perfect ca în figura. Masuram $h=15\text{ cm}$ si $l = 12\text{ cm}$. De acelasi fir de matase agatam apoi un platan pe care punem mase marcate si constatam ca firul se rupe când masa totala atârnată este de 1350 g.

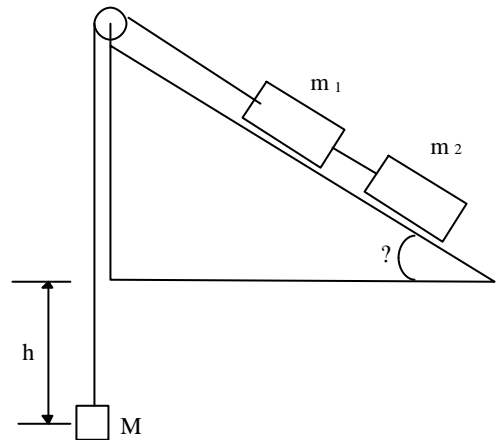


- Explicati de ce firul se întinde numai dupa ce inelul de sârma a fost electrizat
- Presupunând sarcina bobitei $1/10$ din sarcina inelului, calculati tensiunea din fir când inelul a capatat 5 C (aerul din încăperea în care experimentam este uscat).
- Care este sarcina inelului în momentul în care firul se rupe?

Se vor considera $g = 10\text{ N/Kg}$ si $\epsilon = 3,14 = \sqrt{10}$.

Prof. Emanuela Dumitrescu Ene, Bârlad

1. Un corp cu masa M si densitatea $\rho > \rho_{\text{apa}}$ se afla scufundat în apa la adâncimea h , initial în repaus si apoi este ridicat la suprafata apei cu ajutorul corpurilor de mase m_1 si m_2 , asezate pe planul înclinat de unghi α , conform figurii. Planul înclinat este neted si suficient de lung, fiind prevazut la vârful cu un scripete ideal, iar firele de legatura sunt flexibile cu mase neglijabile si inextensibile. Calculati:



- viteza cu care corpul m ajunge la suprafata apei, neglijând frecarea cu apa;
- tensiunile din fire;
- fora cu care scripetele actioneaza asupra axului sau;
- În momentul iesirii corpului M la suprafata apei, firul cu care era legat se taie. La ce înaltime maxima fata de suprafata apei se va ridica corpul M si în cât timp.

Aplicatie numerica: $M=0,2\text{ Kg}$, $m_1=0,3\text{ Kg}$, $m_2=0,7\text{ Kg}$,
 $\rho = 3000\text{ Kg/m}^3$, $\rho_{\text{apa}} = 1\text{ g/cm}^3$, $h = 5\text{ m}$, $g = 10\text{ N/Kg}$.

Popp Laszlo, Cluj - Napoca Stanoiu Florin - Viorel, Alexandria

SCOALA NATIONALA DE FIZICA
BAIA MARE 1999

CLASA A IX - A

1. A)

- Demonstrati ca vectorii $\vec{a} = i + j + k$, $\vec{b} = i + j + 2k$ si $\vec{c} = i + j$ formeaza un triedru triortogonal.
- Aflati componentele vectorului $\vec{v} = 2i + j + k$ în sistemul de axe $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$.
- Comparati marimea sumei lui $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ determinata în sistemul de axe OXYZ cu cea determinata în sistemul de axe $O\vec{a}\vec{b}\vec{c}$.

Prof. Curbat Florin, Bacau

B) Un avion efectueaza o cursa dus întors între doua orase. Stiind ca vântul bate sub un unghi α fata de directia de zbor, cu viteza constanta u , si ca motorul avionului îi asigura acestuia o viteza de croaziera constanta, $v > u$, sa se calculeze :

- cum trebuie orientat avionul (unghi de pilotare) pentru a putea efectua cursa;
- sa se demonstreze ca durata cursei este mai mare decât pe vreme frumoasa ($u = 0$) oricare ar fi valoarea lui α .
Nu se ia în considerare timpul de stationare pe aeroport.

Aplicatie numerica: a) $v = 500 \text{ m/s}$, $u = 108 \text{ Km/h}$, $\alpha = 90^\circ$
b) $v = 432 \text{ Km/h}$, $u = 108 \text{ Km/h}$, $\alpha = 45^\circ$

Prof. Emanuela Dumitrescu Ene, Bârlad

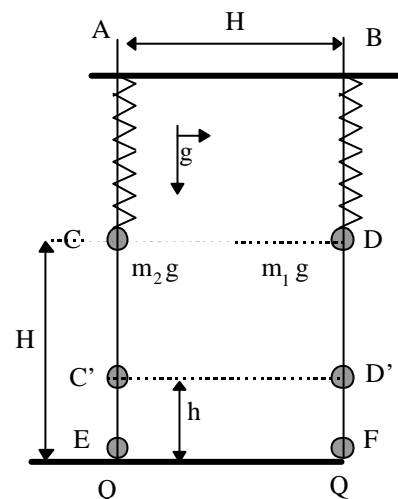
2. Se considera un circuit electric constituit dintr-o sursa de curent continuu având o anumita tensiune electromotoare si rezistenta electrica interioara $r = 2 \Omega$ ce debiteaza în circuitul exterior pe un rezistor.

- Sa se determine tensiunea electromotoare a sursei stiind ca puterea electrica maxima debitata pe rezistor este $P_{\max} = 72 \text{ W}$.
- De câte ori este mai mare rezistenta electrica a rezistorului din circuitul exterior decât rezistenta electrica interioara a sursei daca $E = 51 \text{ V}$, $r = 2 \Omega$, iar puterea electrica absorbita de rezistor este aceeași ca la punctul a)?
Discutie.
- Cât este tensiunea electrica la bornele rezistorului pentru situatia circuitului de la punctul b)?

Prof. Romulus Sfichi Suceava

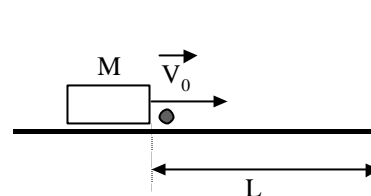
1. În sistemul din figura, corpurile de mici dimensiuni, identice, (cu masele m si sarcinile $q < 0$) sunt suspendate în punctele A si B prin intermediul a doua resorturi identice (de masa neglijabila) ce pot culisa pe doua tije verticale si izolatoare. În punctele E si F situate respectiv pe verticalele punctelor de suspensie A, B sunt fixate doua corpuri punctiforme încarcate cu sarcinile $Q > 0$. Se lasa libere în acelasi moment cele doua corpuri din pozitiile C si D în care resorturile nu sunt tensionate ($CE = DF = H$). Se cunosc : m , q , Q , H si g .

- Se constata ca distantele minime la care se apropie cele doua corpuri de sarcinile fixe sunt $h = H/3$. Ce valoare K are constanta elastica a unui resort ?
- Daca pozitia de echilibru a unui corp este caracterizata prin distanta $h' = H/2$ fata de sarcina fixa de pe aceeași verticala, ce valoare k' ar trebui sa aiba fiecare resort în acest caz.
- în conditiile punctului b, ce viteza maxima atinge fiecare corp în timpul miscarii daca ele au fost lasate liber de la distantele H fata de sarcinile fixe?



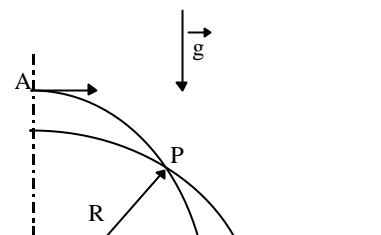
CLASA A X -A

1. Un bloc de masa foarte mare M aluneca pe o suprafata orizontala neteda spre un perete fix, cu viteza v_0 . Blocul ciocneste elastic o particula de dimensiuni neglijabile si de masa m ($m \ll M$) aflata initial în repaus la distanta L de perete (figura). Particula ajunge la perete si ricoseaza elastic. Întâlnind iar blocul, particula este ciocnita din nou elastic; particula continua sa se ciocneasca elastic la dus si întors de perete. Pâna la ce distanta se poate apropia blocul de perete?



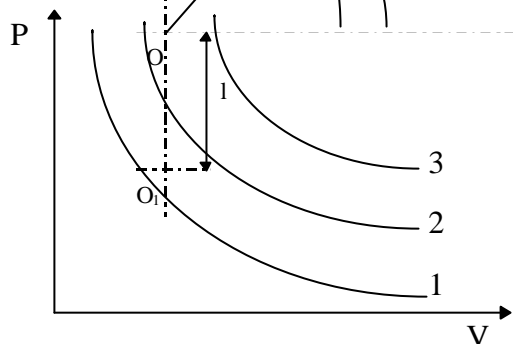
Prof. Rodica Ionescu, prof. Cristina Onea, prof. Ion Toma - Bucuresti

2. În punctul A (extremitatea diametrului vertical) al unui cerc de raza R si cu centrul în O (figura) porneste în jos, pe periferia lui, un corp punctiform care aluneca fara frecare. Corpul paraseste cercul în punctul P de intersectie cu cercul cu centrul în O_1 . Stiind ca $\overline{OO_1} = l$ sa se determine raza minima a cercului cu centrul în O_1 astfel încât problema sa fie posibila (corpul sa paraseasca în P periferia cercului de raza R)



Prof. Romulus Sfichi, Suceava

1. A) În graficul alaturat sunt reprezentate trei transformari izoterme (1,2,3) pentru gaze ideale. Scrieti relatia de ordine între valorile parametrului constant pe transformare, în urmatoarele cazuri:



- a) ? si m aceleasi în cele trei transformari;
b) ? si T aceleasi în cele trei transformari;
c) ? si n aceleasi în cele trei transformari.

- B) Într-un cilindru orizontal, fixat, deschis la ambele capete si având aria sectiunii transversale S , se afla un piston la distanta d_1 fata de un capat. Pistonul poate aluneca în cilindru etans, forta de frecare la alunecare dintre cilindru si piston fiind în acest caz F_f . La capatul considerat se introduce în cilindru un alt piston care închide etans o cantitate de aer (între el si primul piston). Al doilea piston se deplaseaza lent spre primul. Care va fi distanta d dintre cele doua pistoane când primul piston începe sa alunecare ? Presiunea atmosferica are valoarea p . Aplicatie numerica: $d_1 = 20$ cm, $S = 1$ cm², $F_f = 10$ N, $p = 10^5$ N/m²

Prof. Silvas Grigore , Iasi

CLASA A XI -A

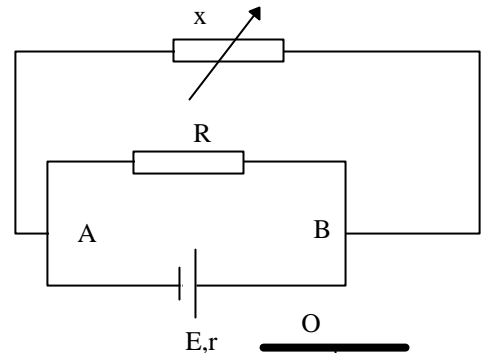
1. Un elev toarna aceeași masă de lichid dintr-un termos în două recipiente identice. Introduce apoi un termometru în primul recipient și citește temperatura de 22°C , apoi scoate termometrul din primul recipient și îl introduce în al doilea unde spre surpriza lui citește temperatura de 24°C ! Nelamurit, reintroduce termometrul în primul recipient unde citește acum 23°C ! Elevul este complet derutat! Privind termometrul din laborator el exclamă "Eureka!" Explicați ce a înțeles elevul, calculați cât este de fapt temperatura lichidului din termos și care era temperatura indicată de termometrul din laborator!

Fiz. Dr. Sandu Golcea Timisoara

2. Se da circuitul electric din figura, liniar și filiform în care se cunosc d , E , r , și R . Sa se determine:

- a) Valoarea rezistenței electrice x a rezistorului de rezistență electrică variabilă x ? $[0, ?)$ pentru care puterea electrică disipată pe rezistor are valoare maximă și apoi să se calculeze această putere maximă;
- b) Valoarea rezistenței electrice x ? $[0, ?)$ pentru care randamentul consumului de energie electrică pe rezistorul respectiv are valoarea maximă și apoi să se calculeze valoarea maximă a randamentului respectiv;
- a) Să se compare valorile rezistenței electrice x determinate la punctele a și b ale problemei și să se comenteze rezultatul obținut în contextul rezultatelor de la punctele a și b.

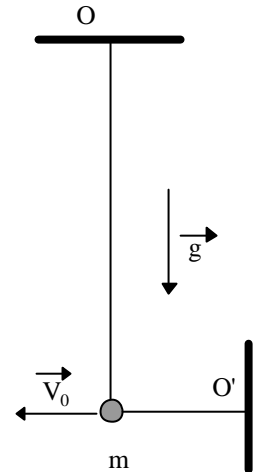
Prof. Romulus Sfichi Suceava



2. În sistemul din figura corpul de mici dimensiuni de masă m este suspendat în punctul O prin intermediul unei tije rigide de lungime l (fără masă) și în același timp legat de punctul O' cu un fir elastic cu constantă de elasticitate k . Inițial sistemul se află în echilibru, firul nefiind întins. Se imprimă corpului o viteză mică v_0 pe direcția firului și orientată spre stânga (figura) astfel încât el să efectueze mici oscilații. Sa se determine:

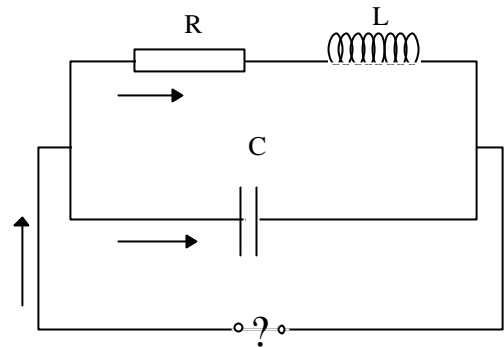
- a) Perioada micilor oscilații ale corpului
- b) Ecuația de mișcare a lui, luând ca origine poziția de echilibru

Prof. Chisulescu Gabriel Dâmbovită



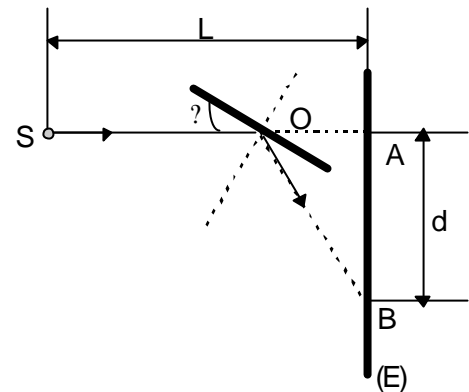
CLASA A XII - A

1. Se considera circuitul electric liniar (figura) rezultat din asocierea în paralel a unui condensator electric ideal de capacitate C și a unei bobine de inductanță L și rezistența electrică R . Circuitul se alimentează la o tensiune alternativă sinusoidală de amplitudine constantă și pulsatie variabilă ω . Sa se determine:
- pulsatia de rezonanță a circuitului;
 - pulsatia tensiunii de alimentare pentru care impedanța electrică echivalentă a circuitului este maximă;
 - condiția în care impedanța echivalentă a circuitului are valoarea maximă la pulsatia de rezonanță a acestuia.



Prof. Romulus Sfichi, Suceava

1. O sursă punctiformă și uniformă de lumină S iluminează în punctul A un ecran vertical (E) la distanța L de sursă respectivă. Dacă pe direcția razelor emise de sursă de lumină se interpune, între aceasta și ecran, oglinda plană (figura), cu unghiul de înclinare α față de orizontală, punctul luminos de pe ecran A se deplasează în B , astfel ca $AB = d$. Știind că valoarea coeficientului de reflexie al oglinzii este 1 (oglinza nu absoarbe radiațiile luminoase), să se determine de câte ori este mai mare iluminarea ecranului în punctul B , față de situația inițială a iluminării în punctul A când oglinda plană nu se află în sistemul descris. Mediul în care se găsește sistemul este transparent și izotrop.



Aplicatie numerica: $L = 4 \text{ m}$, $\alpha = 22^\circ 30'$ și $d = 0,5 \text{ m}$.

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

2. Determinați masa unei găuri negre cunoscând diametrul ei. Considerați o gaură neagră cu același diametru cu al Pământului și faceți o comparație cu Pământul.
Se dau: $R_p = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$, $M_p = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$, $\rho_p = 5,5 \cdot 10^3 \text{ Kg/m}^3$.

Prof. Curbat Florin Bacau