

CLASA A VII – A

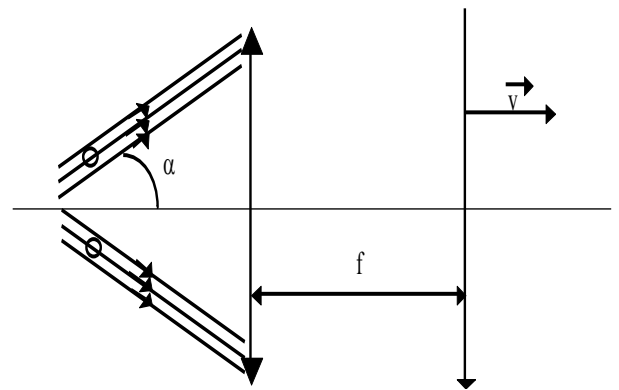
1. Un tren pleacă din București la ora 23 h 50 min 46 s și ajunge la Brașov la ora 2h 50 min 46s. Știind că prima jumătate a fost parcursă cu viteza $v_1 = 30$ Km/h, iar a doua jumătate cu $v_2 = 90$ Km/h, calculați:
- durata mișcării;
 - viteza medie;
 - distanța București Brașov

Prof. Gheorghe Emil , Ilfov

2. Un obiect cu înălțimea $AB = 3$ cm se află la 5 cm față de focarul obiect al unei lentile convergente cu distanța focală $f = 10$ cm. Se cer:
- modelați imaginea obiectului;
 - distanța obiect imagine;
 - mărimea imaginii.

Prof. Gheorghe Emil , Ilfov

1. Pe o lentilă convergentă având convergența $C = + 10 \delta$, se trimit două fascicule de lumină paralele conform figurii. Axele longitudinale ale celor două fascicule sunt coplanare cu axul optic principal al lentilei și formează cu acesta un unghi $\alpha = 45^\circ$ fiecare. Pe un ecran așezat perpendicular pe axul optic principal se formează imaginile celor două fascicule. La momentul inițial ($t_0 = 0$) ecranul se află la distanța f de lentilă, măsurată în lungul axului optic principal (f - distanța focală a lentilei). Se deplasează ecranul cu viteza $v = 2$ cm/s, în lungul axului optic principal al lentilei. Să se calculeze :
- distanța focală a lentilei;
 - distanța dintre imaginile de pe ecran ale celor două fascicule la momentul inițial și după un timp oarecare t ;
 - viteza cu care se deplasează imaginea pe ecran a fiecărui fascicul, când ecranul se deplasează.



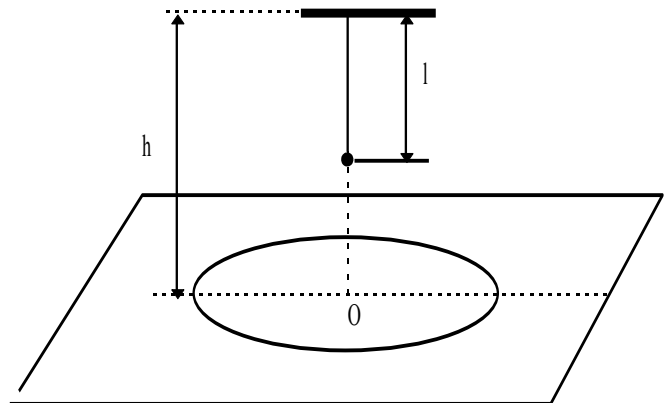
Prof. Silvaș Grigore, Iași

CLASA A VIII -A

1. Se consideră un termos plin cu apă caldă, temperatura apei fiind $t=40^{\circ}\text{C}$ și două corpuri identice aflate la temperatura mediului ambiant ($t = 18^{\circ}\text{C}$). Se introduce unul dintre cele corpuri în termos și după 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.
- Până la ce valoare maximă ajunge temperatura celui de-al doilea corp?
 - Care dintre cele două corpuri a absorbit mai puțină căldură?

Prof. Silvaș Grigore Iași

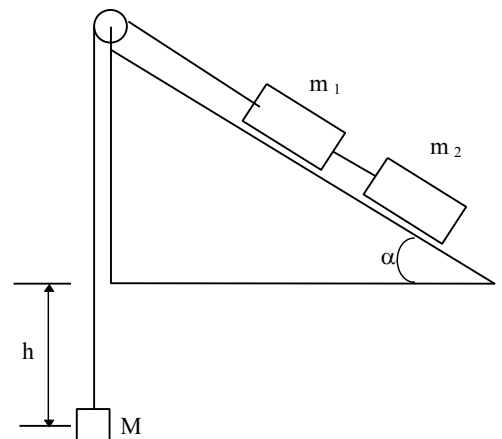
1. Dintr-o sârmă foarte subțire, cu lungimea de 25,12 cm confecționăm un inel pe care îl așezăm pe un suport orizontal, iar deasupra centrului lui de simetrie suspendăm, cu un fir de mătase, o bobită de polistiren de 0,01 g. Când încărcăm inelul de la mașina electrostatică, firul de suspensie se întinde perfect ca în figură. Măsurăm $h=15\text{ cm}$ și $l = 12\text{ cm}$. De același fir de mătase agățăm apoi un platan pe care punem mase marcate și constatăm că firul se rupe când masa totală atârnată este de 1350 g.
- Explicați de ce firul se întinde numai după ce inelul de sârmă a fost electrizat
 - Presupunând sarcina bobitei $1/10$ din sarcina inelului, calculați tensiunea din fir când inelul a căpătat $5\mu\text{C}$ (aerul din încăperea în care experimentăm este uscat).
 - Care este sarcina inelului în momentul în care firul se rupe?



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

Prof. Emanuela Dumitrescu Ene, Bârlad

1. Un corp cu masa M și densitatea $\rho > \rho_{\text{apă}}$ se află scufundat în apă la adâncimea h , inițial în repaus și apoi este ridicat la suprafața apei cu ajutorul corpurilor de mase m_1 și m_2 , așezate pe planul înclinat de unghi α , conform figurii. Planul înclinat este neted și suficient de lung, fiind prevăzut la vârf cu un scripete ideal, iar firele de legătură sunt flexibile cu mase neglijabile și inextensibile. Calculați:
- viteza cu care corpul m ajunge la suprafața apei, neglijând frecarea cu apa;
 - tensiunile din fire;
 - forța cu care scripetele acționează asupra axului său;
 - În momentul ieșirii corpului M la suprafața apei, firul cu care era legat se taie. La ce înălțime maximă față de suprafața apei se va ridica corpul M și în cât timp.



Aplicație numerică: $M=0,2\text{ Kg}$, $m_1=0,3\text{ Kg}$, $m_2=0,7\text{ Kg}$, $\alpha=30^{\circ}$, $\rho=3000\text{ Kg/m}^3$, $\rho_{\text{apă}}=1\text{ g/cm}^3$, $h = 5\text{ m}$, $g = 10\text{ N/Kg}$.

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

CLASA A IX - A

1. A)

- Demonstrați că vectorii $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$ și $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j}$ formează un triedru triortogonal.
- Aflați componentele vectorului $\vec{v} = -2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ în sistemul de axe $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$.
- Comparați mărimea sumei lui $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ determinată în sistemul de axe OXYZ cu cea determinată în sistemul de axe O $\vec{a} \vec{b} \vec{c}$

Prof. Curbăt Florin, Bacău

B) Un avion efectuează o cursă dus întors între două orașe. Știind că vântul bate sub un unghi α față de direcția de zbor, cu viteza constantă u , și că motorul avionului îi asigură acestuia o viteză de croazieră constantă, $v > u$, să se calculeze :

- cum trebuie orientat avionul (unghi de pilotare) pentru a putea efectua cursa;
- să se demonstreze că durata cursei este mai mare decât pe vreme frumoasă ($u = 0$) oricare ar fi valoarea lui α

Nu se ia în considerare timpul de staționare pe aeroport.

Aplicație numerică: a) $v = 500$ m/s, $u = 108$ Km/h, $\alpha = 90^\circ$

b) $v = 432$ Km/h, $u = 108$ Km/h, $\alpha = 45^\circ$

Prof. Emanuela Dumitrescu Ene, Bârlad

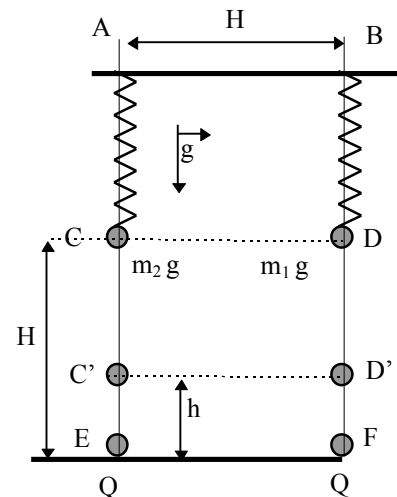
2. Se consideră un circuit electric constituit dintr-o sursă de curent continuu având o anumită tensiune electromotoare și rezistență electrică interioară $r = 2\Omega$ ce debitează în circuitul exterior pe un rezistor.

- Să se determine tensiunea electromotoare a sursei știind că puterea electrică maximă debitată pe rezistor este $P_{\max} = 72$ W.
- De câte ori este mai mare rezistența electrică a rezistorului din circuitul exterior decât rezistența electrică interioară a sursei dacă $E = 51$ V, $r = 2 \Omega$, iar puterea electrică absorbită de rezistor este aceeași ca la punctul a)? Discuție.
- Cât este tensiunea electrică la bornele rezistorului pentru situația circuitului de la punctul b)?

Prof. Romulus Sfichi Suceava

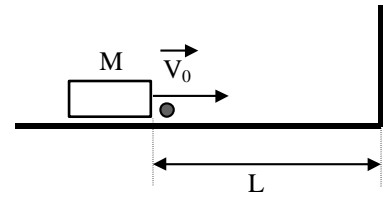
1. În sistemul din figură, corpurile de mici dimensiuni, identice, (cu masele m și sarcinile $q < 0$) sunt suspendate în punctele A și B prin intermediul a două resorturi identice (de masă neglijabilă) ce pot culisa pe două tije verticale și izolatoare. În punctele E și F situate respectiv pe verticalele punctelor de suspensie A, B sunt fixate două corpuri punctiforme încărcate cu sarcinile $Q > 0$. Se lasă libere în același moment cele două corpuri din pozițiile C și D în care resorturile nu sunt tensionate ($CE = DF = H$). Se cunosc : m , q , Q , H și g .

- Se constată că distanțele minime la care se apropie cele două corpuri de sarcinile fixe sunt $h = H/3$. Ce valoare K are constanta elastică a unui resort ?
- Dacă poziția de echilibru a unui corp este caracterizată prin distanța $h' = H/2$ față de sarcina fixă de pe aceeași verticală, ce valoare k' ar trebui să aibă fiecare resort în acest caz.
- În condițiile punctului b, ce viteză maximă atinge fiecare corp în timpul mișcării dacă ele au fost lăsate liber de la distanțele H față de sarcinile fixe?



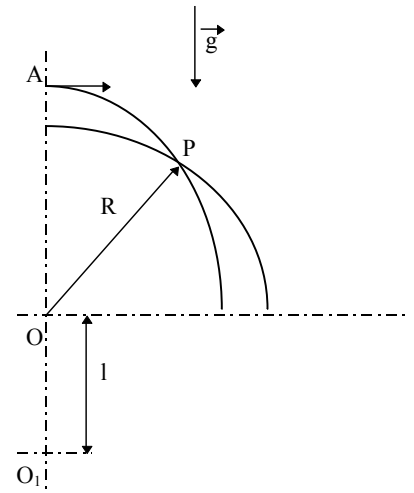
CLASA A X -A

1. Un bloc de masă foarte mare M alunecă pe o suprafață orizontală netedă spre un perete fix, cu viteza v_0 . Blocul ciocnește elastic o particulă de dimensiuni neglijabile și de masă m ($m \ll M$) aflată inițial în repaus la distanța L de perete (figură). Particula ajunge la perete și ricoșează elastic. Întâlnind iar blocul, particula este ciocnită din nou elastic; particula continuă să se ciocnească elastic la dus și întors de perete. Până la ce distanță se poate apropia blocul de perete?



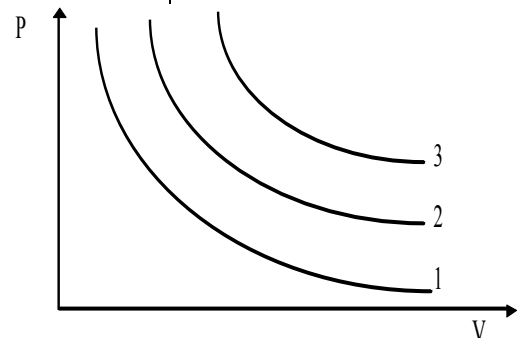
Prof. Rodica Ionescu, prof. Cristina Onea, prof. Ion Toma -
București

2. În punctul A (extremitatea diametrului vertical) al unui cerc de rază R și cu centrul în O (figură) pornește în jos, pe periferia lui, un corp punctiform care alunecă fără frecare. Corpul părăsește cercul în punctul P de intersecție cu cercul cu centrul în O_1 . Știind că $\overline{OO_1} = l$ să se determine raza minimă a cercului cu centrul în O_1 astfel încât problema să fie posibilă (corpul să părăsească în P periferia cercului de rază R)



Prof. Romulus Sfichi, Suceava

1. A) În graficul alăturat sunt reprezentate trei transformări izoterme (1,2,3) pentru gaze ideale. Scrieți relația de ordine între valorile parametrului constant pe transformare, în următoarele cazuri:



- a) μ și m aceleași în cele trei transformări;
b) μ și T aceleași în cele trei transformări;
c) T și m aceleași în cele trei transformări.

- B) Într-un cilindru orizontal, fixat, deschis la ambele capete și având aria secțiunii transversale S , se află un piston la distanța d_1 față de un capăt. Pistonul poate lunea în cilindru etanș, forța de frecare la lunecare dintre cilindru și piston fiind în acest caz F_r . La capătul considerat se introduce în cilindru un alt piston care închide etanș o cantitate de aer (între el și primul piston). Al doilea piston se deplasează lent spre primul. Care va fi distanța d dintre cele două pistoane când primul piston începe să lunea? Presiunea atmosferică are valoarea p . Aplicație numerică: $d_1 = 20$ cm, $S = 1$ cm², $F_r = 10$ N, $p = 10^5$ N/m²

Prof. Silvaș Grigore, Iași

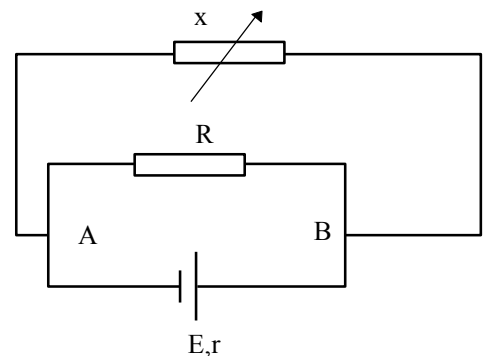
CLASA A XI -A

1. Un elev toarnă 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 ! Nelămurit, 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 Timișoara

2. Se dă circuitul electric din figură, liniar și filiform în care se cunosc d , E , r , și R . Să se determine:

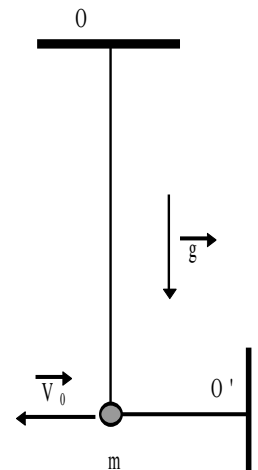
- a) Valoarea rezistenței electrice x a rezistorului de rezistență electrică variabilă $x \in [0, \infty)$ pentru care puterea electrică disipată pe rezistor are valoare maximă și apoi să se calculeze această putere maximă;
- b) Valoarea rezistenței electrice $x \in [0, \infty)$ pentru care randamentul 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 figură 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 constanta 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. Să se determine:

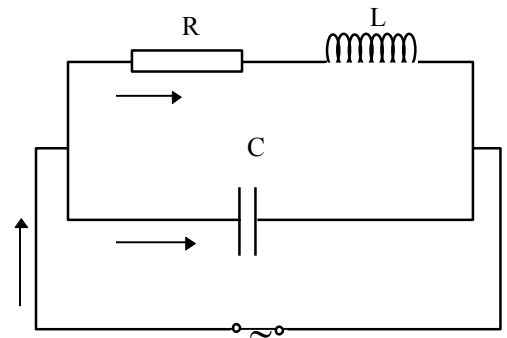
- a) Perioada micilor oscilații ale corpului
- b) Ecuația de mișcare a lui, luând ca origine poziția de echilibru



Prof. Chișulescu Gabriel Dâmbovița

CLASA A XII - A

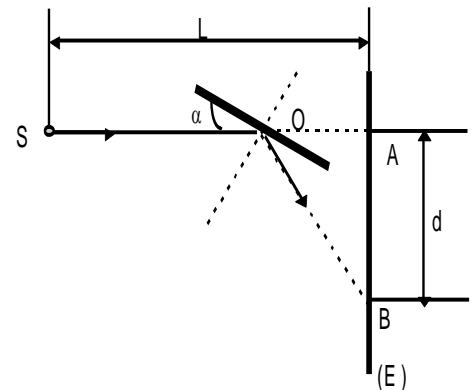
1. Se consideră circuitul electric liniar (figura) rezultat din asocierea în paralel a unui condensator electric ideal de capacitate C și a unei bobine de inductanță L și rezistență electrică R . Circuitul se alimentează la o tensiune alternativă sinusoidală de amplitudine constantă și pulsație variabilă $\omega \in [0, \infty)$. Să se determine:



- pulsația de rezonanță a circuitului;
- pulsația tensiunii de alimentare pentru care impedanța electrică echivalentă a circuitului este maximă;
- condiția în care impedanța echivalentă a circuitului are valoarea maximă la pulsația 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 sursa respectivă. Dacă pe direcția razelor emise de sursa 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 că $\overline{AB} = d$. Știind că valoarea coeficientului de reflexie al oglinzii este 1 (oglinzii 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.



Aplicație numerică: $L = 4 \text{ m}$, $\alpha = 22^\circ 30'$ 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 : $R_P = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$, $M_P \approx 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$, $\rho_P = 5,5 \cdot 10^3 \text{ Kg/m}^3$.

Prof. Curbăt Florin Bacău