



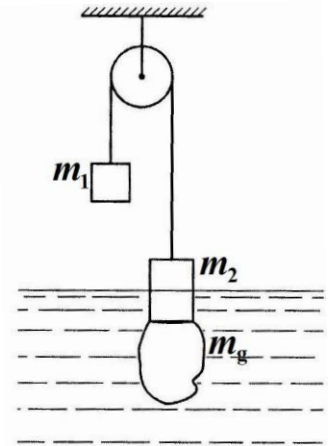
MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - VÂLCEA
Concursul Național de Fizică "EVRIKA!"
Ediția a XXII-a; 16 – 18 martie 2012
CPPP Călimănești

IX

Pagina 1 din 2

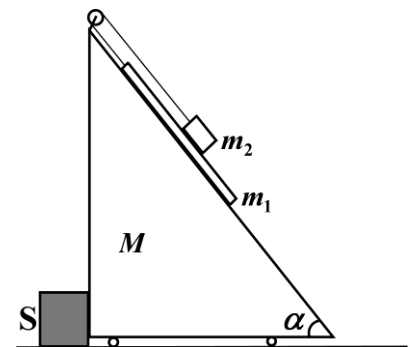
1. Subiect 1

A. Peste un scripete ideal, fixat de un tavan, este trecut un fir inextensibil, foarte subțire (fără masă) dar rezistent, la capetele căruia sunt legate două corpuri cilindrice diferite, confecționate din oțel (vezi figura alăturată). Corpul din partea stânga are masa m_1 cunoscută. La baza corpului cilindric din partea dreaptă se lipește o bucată de gheață cu masa necunoscută. Cu ajutorul mâinilor, sistemul se menține în repaus deasupra unui vas cu apă de foarte mari dimensiuni. Apoi, corpurilor lipite din partea dreaptă li se permite să coboare în apă și se constată că, în starea de echilibru care se instalează imediat, gheața și jumătate din cilindrul de care este lipită ea se află în apă. Mai târziu, când toată gheața s-a topit, se ajunge într-o nouă stare de echilibru, în care corpul cilindric de masă m_2 este cufundat în întregime în apă.



Determinați masa m_2 a corpului cilindric din partea dreaptă precum și masa inițială de gheață m_g . Se cunosc următoarele densități: pentru apă $\rho_a = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$; pentru gheață $\rho_g = 9,0 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$; pentru oțel $\rho_0 = 7,8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Masa corpului din partea stângă este $m_1 = 1,0 \text{ kg}$.

B. Un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 60^\circ$ față de orizontală are masa M . Pe el se află o scândură de masă m_1 peste care este așezat un corp de masă m_2 , $m_2 < m_1$. Scândura și corpul sunt legate prin intermediul unui fir considerat ideal, ca în figura alăturată. Coeficientul de frecare la alunecare este $\mu = 0,1$ atât între scândură și corp, cât și între scândură și planul înclinat. Scripetele este considerat ideal.



a) Planul înclinat este menținut în repaus cu ajutorul unui sistem de blocare S. Calculați accelerația scândurii.

b) Sistemul de blocare este îndepărtat, astfel încât planul înclinat se poate deplasa fără frecare pe suprafața orizontală. Calculați accelerația planului înclinat.

Aplicație numerică: $M = 5,4 \text{ kg}$, $m_1 = 1,0 \text{ kg}$, $m_2 = 0,5 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

2. Subiect 2

A. O rază de lumină trece din aer (indice de refracție $n' = 1$) într-un bloc omogen de sticlă flint, cu indicele de refracție $n = \sqrt{3}$.

a) Determinați valoarea pe care ar trebui să o alegem pentru unghiul de incidență (din aer pe sticlă) pentru ca refracția să se petreacă în așa fel încât componentele vitezelor normale (pe interfața separatoare a celor două medii) să nu se modifice.

b) Aceeași cerință pentru cazul în care am considera că în urma refracției rămân nemodificate componentele razante (paralele cu interfața) ale vitezei luminii în cele două medii.

Dacă veți considera necesar, puteți folosi faptul că $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$ și $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$.

1. Fiecare dintre subiectele 1 și 2 se rezolvă pe o foaie separată, care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 2 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



Pagina 2 din 2

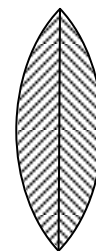
MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - VÂLCEA
Concursul Național de Fizică "EVRIKA!"
Ediția a XXII-a; 16 – 18 martie 2012
CPPP Călimănești

IX

B. Două lentile biconvexe simetrice L' și L'' au aceleași raze de curbură pentru fețele sferice exterioare. Fiecare dintre cele două lentile este confecționată prin alipirea a două jumătăți plan-convexe. Jumătățile lentilei L' sunt confecționate din același material transparent, iar jumătățile lentilei L'' sunt confecționate dintr-un alt material transparent. Cu ajutorul lentilelor L' și L'' se realizează, în aer, un sistem optic centrat care mărește de γ ori diametrul unui fascicul luminos paralel, care intră prin L' (și iese prin L'') în (din) sistem, paralel cu axul optic principal comun. Dacă, din aer, fiecare lentilă se introduce în glicerină, se constată că ambele lentile rămân convergente și distanțele lor focale cresc de α , respectiv de β ori.

Se ia o jumătate plan-convexă de la o lentilă și altă jumătate plan-convexă de la cealaltă lentilă, formându-se două lentile biconvexe de tipul $(1/2)L' + (1/2)L''$, ca în figura alăturată.

Calculați de câte ori este mai mare distanța focală a unei astfel de lentile în glicerină, decât în aer. Aplicație numerică: $\gamma = 2$, $\alpha = 4/3$, $\beta = 3/2$.



Subiect propus de
Prof. univ. dr. Uliu Florea – Departamentul de Fizică, Universitatea din Craiova
Prof. Blanariu Liviu – Centrul Național de Evaluare și Examinare, București

1. Fiecare dintre subiectele 1 și 2 se rezolvă pe o foaie separată, care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 2 ore din momentul în care s-a terminat distribuția subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.