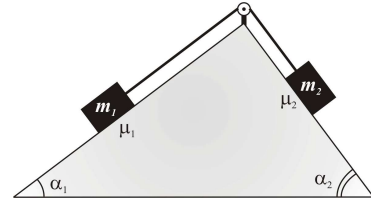


CONCURSUL de FIZICĂ "Augustin Maior" 2012 – clasa a XI-a

1. Două corpuri de mase $m_1 = 1 \text{ kg}$ și $m_2 = 2 \text{ kg}$ sunt legate printr-un fir inextensibil trecut peste un scripete ideal fixat în vârful unui dublu plan înclinat (vezi figura alăturată unde, $\alpha_1 = 30^\circ$ și $\alpha_2 = 60^\circ$). Coeficienții de frecare între corpuri și plan sunt $\mu_1 = 0,1$ respectiv $\mu_2 = 0,2$. Să se afle: (a) expresia forțelor de frecare dintre corpuri și planul înclinat; (b) accelerația sistemului; (c) tensiunea din fir; (d) forța de apăsare exercitată asupra scripetelui. Se dă $g = 10 \text{ m/s}^2$.



2. Un gaz de masa dată și căldură molară izocoră $C_V = 5R/2$, care ocupă volumul $V_1 = 1 \text{ l}$ la presiunea $p_1 = 1 \text{ atm}$, este supus unui șir de transformări simple succesive: (i) încălzire izocoră până când presiunea p_2 devine $2p_1$; (ii) destindere izotermă până la presiunea $p_3 = p_1$; (iii) răcire izobară până la volumul V_1 . (a) Reprezentați grafic, în coordonate (p, V) , transformările suferite de gaz; (b) Calculați volumul V_3 ; (c) Determinați lucrul mecanic efectuat de gaz pentru fiecare transformare în parte; (d) Dacă transformarea 2 – 3 ar fi adiabatică, calculați volumul V_3' și exponentul adiabatic γ . Se dă $\ln 2 = 0,693$, $2^{5/7} = 1,641$.
3. O sursă dispă în circuitul exterior aceeași putere $P_1 = P_2 = 80 \text{ W}$ când la bornele sale este conectat un consumator având rezistența $R_1 = 5 \Omega$ sau $R_2 = 20 \Omega$. (a) Să se determine rezistența internă r și tensiunea electromotoare E ale sursei; (b) Pentru ce valoare a rezistenței consumatorului puterea disipată în circuitul exterior va fi maximă? Cât este valoarea acestei puteri?; (c) Să se calculeze intensitatea curentului electric prin consumator în cazurile a) și b); (d) Să se afle randamentele transferului de putere η cu care funcționează sursa în cazul consumatorilor R_1 și R_2 . Cu ce randament ar furniza sursa puterea maximă P_{max} ?
4. O lentilă menisc convergent, aflată în aer ($n_{aer} = 1$) are distanța focală $f = 80 \text{ cm}$. Raportul razelor de curbură ale suprafețelor sferice este de $1/2$. Indicele de refracție al materialului lentilei are valoarea $n = 1,5$. (a) Determinați valorile razelor de curbură ale suprafețelor sferice; (b) Determinați poziția unui obiect liniar plasat perpendicular pe axul optic principal al lentilei, astfel încât imaginea sa reală să fie de 4 ori mai mare decât obiectul. Determinați poziția imaginii.; (c) Determinați pe ce distanță și în ce sens trebuie deplasat obiectul, astfel încât imaginea sa în lentilă să fie virtuală și de 4 ori mai mare decât obiectul. Pe ce distanță și în ce sens se deplasează imaginea în acest caz?; (d) Dacă lentila se scufundă într-un lichid, convergența ei scade de 4 ori. Aflați indicele de refracție al lichidului și distanța focală a lentilei.
5. Să se enunțe și să se scrie, specificând semnificația mărimilor fizice care intervin:
- (a) teorema variației impulsului pentru punctul material.
 (b) teorema variației energiei cinetice pentru punctul material.

Timp de lucru: 3 ore

Punctaj: 1. – 20 p; 2. – 20 p; 3. – 20 p; 4. – 20 p; 5. – 10 p; din oficiu – 10 p. TOTAL = 100 p