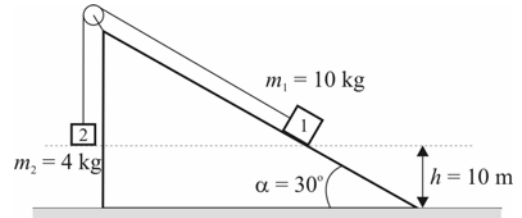


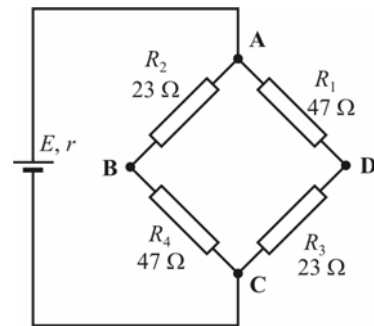
## CONCURSUL de FIZICĂ "Augustin Maior" 2011 - clasa a XI-a

1. Corpurile 1 și 2, legate între ele cu un fir inextensibil, se află pe un plan înclinat fix, așa cum este arătat în figură. (a) Să se determine tensiunea din firul de legătură și valoarea minimă a coeficientului de frecare,  $\mu$ , dintre corpul cu masa  $m_1$  și planul înclinat pentru care corpurile sunt în repaus; (b) Se taie firul de legătură dintre cele două corpuri. Să se determine accelerația corpului cu masa  $m_1$  pe planul înclinat, pentru valoarea lui  $\mu$  determinată la punctul precedent; (c) Să se calculeze diferența de timp,  $\Delta t$ , la care cele două corpuri ating planul orizontal; (d) La ciocnirea neelastică cu planul orizontal, corpul cu masa  $m_2$  pierde 10 % din energia sa. Calculați înălțimea la care se ridică el după ciocnire. Se va considera:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



2. O masă  $m = 160 \text{ g}$  de oxigen ( $\mu = 32 \text{ g/mol}$ ), considerat gaz ideal, se află la presiunea  $p_1 = 1 \text{ MPa}$  și temperatura  $t_1 = 47 \text{ }^\circ\text{C}$ . Gazul este supus unei transformări în care presiunea rămâne constantă până la un volum de patru ori mai mare, apoi unei transformări în care volumul gazului rămâne constant, astfel încât presiunea crește de patru ori. Se cer: (a) volumul și temperatura gazului în starea finală; (b) densitatea maximă și densitatea minimă pe care le poate avea oxigenul în decursul transformărilor; (c) reprezentarea grafică a densității în funcție de temperatură,  $\rho = \rho(T)$ ; (d) lucrul mecanic și variația energiei interne în timpul trecerii din starea inițială în starea finală. Se dau:  $C_v = 5R/2$  și  $R = 8310 \text{ J/(kmol K)}$ .

3. O sursă de tensiune, cu tensiunea electromotoare  $E = 24 \text{ V}$  și rezistența internă  $r = 5 \Omega$ , alimentează circuitul electric prezentat în figură. (a) Calculați intensitatea curentului prin ramura principală și diferența de potențial dintre punctele B și D; (b) Calculați puterea consumată de circuitul exterior; (c) Ce valoare ar trebui să aibă rezistența rezistorului  $R_4$  pentru ca un voltmetru ideal conectat între punctele B și D să indice 0 V; (d) Determinați valoarea rezistenței electrice a unui singur rezistor care ar trebui conectat între punctele A și C, în locul grupării date, pentru ca puterea electrică disipată în circuitul exterior să fie maximă, precum și valoarea acestei puteri.



4. O lentilă subțire, plan convexă, confecționată din sticlă cu indice de refracție 1,5, având raza de curbură a suprafeței sferice 20 cm, este lipită de o altă lentilă subțire ce are distanța focală - 20 cm. Suprafețele în contact ale celor două lentile au aceeași rază de curbură. (a) Determinați convergența și distanța focală a sistemului optic format precum și razele de curbură ale celei de-a doua lentile. (b) Aflați poziția și mărimea imaginii unui obiect real, având înălțimea 8 mm, așezat perpendicular pe axa optică la 6 dm de sistemul optic. Figurați grafic construcția imaginii. (c) Determinați distanța focală a sistemului format din cele două lentile lipite, dacă acesta este introdus în apă ( $n_{\text{apă}} = 4/3$ ). (d) Se scoate sistemul din apă și cele două lentile sunt îndepărtate până când formează un sistem afocal. Determinați pentru această situație distanța dintre lentile și realizați un desen în care să reprezentați trecerea prin sistem a unei raze de lumină, ce cade pe prima lentilă paralel cu axa optică.

5. (a) Enunțați și scrieți legea lui Hooke, specificând semnificațiile fizice și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin.

(b) Enunțați și scrieți expresia principiului întâi al termodinamicii, specificând semnificațiile fizice și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin.

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