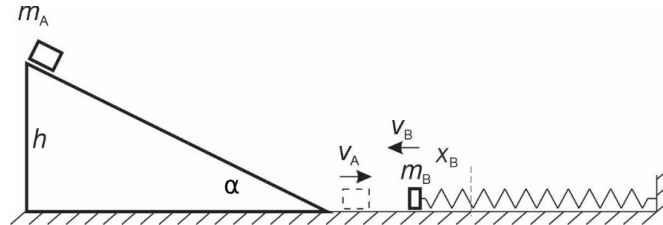


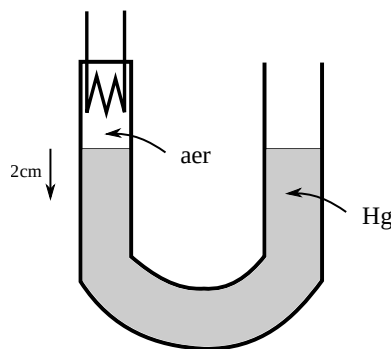
Să se rezolve LA ALEGERE 2 din cele 4 PROBLEME propuse:

**Problema 1** Un corp  $A$  de masă  $m_A = 10$  g se află pe un plan înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$ , la înălțimea  $h = 0.41$  m. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat este  $\mu = 0.1$ . Planul înclinat este racordat lin la un plan orizontal lung. La momentul  $t = 0$  corpul este lăsat liber.



- Calculați timpul după care corpul ajunge la baza planului înclinat precum și viteza  $v_A$  a corpului la baza planului înclinat. (15 p)
- Imediat după ce intră pe suprafața orizontală, corpul  $A$  ciocnește perfect elastic un corp  $B$  de masă  $m_B = m_A/2$ , legat de un resort ideal. Corpul  $B$  se deplasează înspre planul înclinat și are viteza  $v_B = 2v_A$  înainte de ciocnirea cu  $A$  (vezi figura). Care este viteza fiecărui corp imediat după ciocnire? (10 p)
- Presupunem că alungirea resortului înainte de ciocnire a fost  $x_B = 10$  cm. Care va fi comprimarea maximă a resortului? Constanta elastică a resortului este  $k = 2,6^2$  N/m. Mișcarea corpului  $B$  are loc fără frecare. (10 p)
- Care ar fi trebuit să fie coeficientul de frecare la alunecare minim dintre corp și plan pentru ca  $A$  să **nu** înceapă să alunece pe planul înclinat? (10 p)

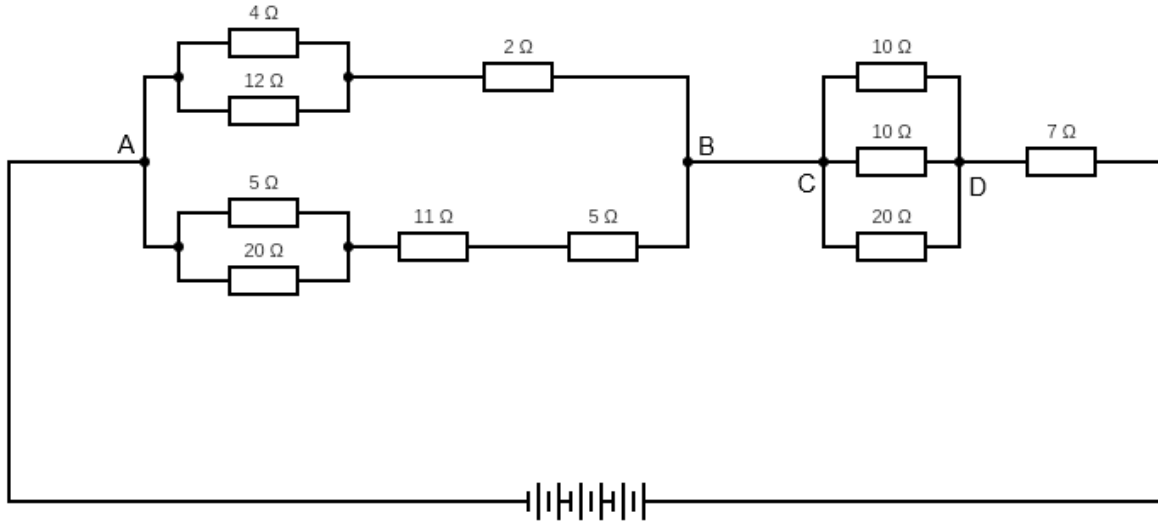
**Problema 2** Figura alăturată prezintă un tub de sticlă în formă de U, care este închis în partea stângă și deschis în partea dreaptă, având o secțiune transversală de  $S = 20$  cm<sup>2</sup>. În partea stângă a tubului, o cantitate de aer cu un volum de  $V_0 = 0,8$  l și o presiune de  $p_0 = 760$  mmHg este izolată de o coloană de mercur aflată în echilibru. Inițial, mercurul se află la același nivel în ambele ramuri. Aerul izolat este încălzit cu ajutorul unui fir electric cu o putere de  $P = 2$  W, până când nivelul coloanei de mercur în ramura stângă coboară cu  $h_1 = 2$  cm. Temperatura inițială a sistemului este de  $t_0 = 0$  °C.



- Determinați presiunea aerului la finalul procesului.
- Determinați temperatura aerului la finalul procesului.
- Exprimați presiunea aerului din tub în funcție de volumul său. Să se reprezinte această funcție în coordonatele  $(p, V)$ .
- Determinați timpul necesar pentru încălzirea aerului în acest proces.

Presiunea atmosferică este de 760 mmHg, densitatea mercurului este de 13600 kg/m<sup>3</sup>, iar accelerația gravitațională este aproximativ 10 m/s<sup>2</sup>. Aerul se consideră un gaz ideal biatomic. Se neglijează dilatarea termică a tubului și a mercurului, efectele capilare, precum și pierderea de căldură a aerului închis în tub spre mediul înconjurător, spre capac, spre tub sau spre mercur.

**Problema 3** Se consideră  $n = 6$  baterii identice, având fiecare tensiunea electromotoare  $E = 3 \text{ V}$  și rezistența internă  $r$  conectate în serie. Sistemul de baterii astfel obținut se va conecta la capetele rețelei de rezistori prezentat în figura de mai jos.



Să se afle:

- Rezistența echivalentă a rețelei de rezistori (10 p)
- Rezistența internă a unei baterii, dacă între punctele **B** și **C** curge un curent de intensitate  $I = 1 \text{ A}$  (10 p)
- Valoarea tensiunilor între punctele **A-B**, **B-C** și **C-D**. (15 p)

Unul dintre rezistorii de  $10 \Omega$  se înlocuiește cu un scurtcircuit.

- Cu cât crește intensitatea curentului care curge între punctele **B** și **C**? (10 p)

**Problema 4** Imaginea reală și răsturnată a unui obiect luminos este formată de o lentilă plan-convexă la o distanță de  $d = 36 \text{ cm}$  față de obiect. Dacă imaginea formată este de 5 ori mai mare decât obiectul determinați:

- Distanța focală a lentilei. (10 p)
- Convergența lentilei și raza de curbură a feței convexe dacă lentila este confecționată din sticlă cu indicele de refracție  $n = 1,4$ . (10 p)

După lentilă, la o distanță de  $L = 40 \text{ cm}$  așezăm o oglindă plană. Determinați:

- Poziția (față de lentilă) și mărimea imaginii finale, dacă înălțimea obiectului original era  $y_1 = 1 \text{ mm}$ . (15 p)
- Unde trebuie plasată oglinda pentru ca poziția imaginii finale să coincidă cu poziția obiectului original? (10 p)

**Timp de lucru:** 90 minute

**PUNCTAJ TOTAL MAXIM POSIBIL:** 100 puncte

**Punctaj:** 10 puncte (din oficiu) +  $2 \times 45$  puncte (probleme)