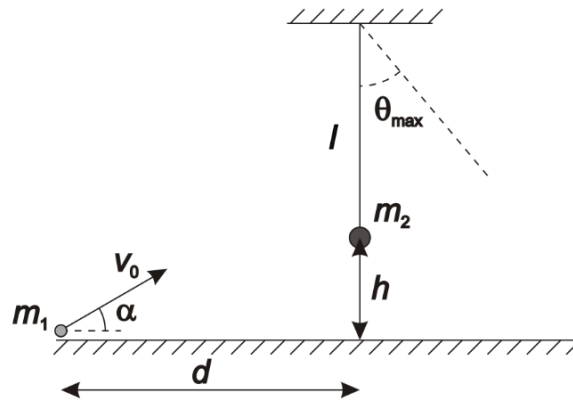


Să se rezolve LA ALEGERE 2 din cele 4 PROBLEME propuse:

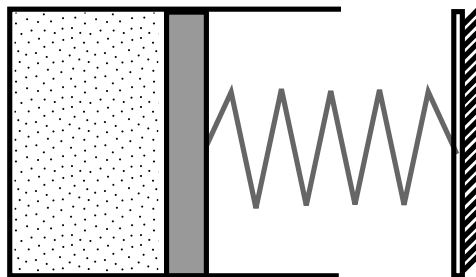
**Problema 1** Un proiectil de masă  $m_1$  este lansat de la suprafața Pământului cu viteza  $v_0$ , sub unghiul  $\alpha$  față de orizontală și ciocnește **perfect plastic** un corp de masă  $m_2$  atârnat de un fir ideal de lungime  $l$  (pendul) aflat la distanța  $d$  și înălțimea  $h$  față de punctul de lansare. Considerând că ciocnirea are loc în punctul cel mai înalt al traiectoriei lui  $m_1$ , să se afle:



- distanța  $d$  și înălțimea  $h$ .
- Deviația unghiulară maximă a pendulului,  $\theta_{max}$ , după ciocnirea plastică.
- Care ar fi trebuit să fie masa  $m_2$  a pendulului pentru ca după ciocnirea perfect elastică,  $m_1$  să cadă vertical? Argumentați!
- De ce  $T = \pi\sqrt{g/l}$ , unde  $T$  este perioada de oscilație,  $l$  este lungimea firului iar  $g$  este accelerația gravitațională, nu poate fi o expresie corectă a perioadei de oscilație a pendulului?

Date:  $v_0 = 4 \text{ m/s}$ ;  $\alpha = 30^\circ$ ;  $l = 2 \text{ m}$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $m_1 = 200 \text{ g}$ ;  $m_2 = 100 \text{ g}$ ;  $\cos(30^\circ) = 0,87$ ;  $\sin(30^\circ) = 1/2$ .

**Problema 2** În cilindrul din figură se află o cantitate de  $0.1 \text{ kmol}$  gaz ideal monoatomic la o temperatură de  $300 \text{ K}$ . Pistonul fără masă este legat de un resort ideal, partea cealaltă a resortului fiind fixată de un perete vertical. În starea inițială resortul este necomprimat și sistemul se află în echilibru. Presiunea exterioară este  $10^5 \text{ Pa}$ . Prin încălzirea lentă a sistemului, volumul și presiunea gazului se dublează față de starea inițială.



- Determinați volumul gazului în starea inițială.
- Exprimați presiunea gazului în funcție de volum. Să se reprezinte această funcție în coordonatele  $(p, V)$ .
- Determinați raportul dintre lucrul mecanic efectuat de gaz și căldura primită de sistem.
- Determinați căldura molară a gazului în acest proces.

Se neglijează forța de frecare și capacitatea calorică a pistonului și a cilindului. Se dă constanta universală a gazului ideal,  $R = 8.31 \text{ J}/(\text{mol K})$ .



**Problema 3** Două rezistoare, cu rezistențele  $R_1$ , respectiv  $R_2$ , sunt legate în paralel și alimentate de la o sursă ideală, având tensiunea electromotoare de 110 V. Energia electrică disipată sub formă de căldură de cele două rezistoare este de  $55 \cdot 10^3$  J în 100 secunde. Știind că  $1/5$  din căldură se degajă pe rezistorul  $R_1$ , iar  $4/5$  pe  $R_2$ , să se afle:

- Rezistența echivalentă a ansamblului celor două rezistoare, precum și rezistențele lor.
- Intensitățile curentului electric prin ramura principală a circuitului și prin fiecare rezistor în parte.
- Energia electrică disipată sub formă de căldură de cele două rezistoare, în 100 secunde, dacă ele ar fi conectate în serie.
- În ce raport se împarte această căldură între cele două rezistoare?

**Problema 4** Un obiect luminos, cu o înălțime de 1 cm, este așezat în fața unei lentile convergente la o distanță de 15 cm. Distanța focală a lentilei este 20 cm. Se cere:

- Locul, tipul și mărimea imaginii formate.
- Adăugăm un alt obiect luminos sistemului de mai sus, într-o poziție diferită de poziția primului. Care este poziția acestui obiect în cazul în care poziția imaginii, formate de lentilă, coincide cu poziția imaginii de la punctul a)?
- Tipul și mărimea obiectului de la punctul b) în cazul în care și mărimea imaginilor este aceeași.
- Schimbăm lentila cu una care are o distanța focală mai mică (15 cm). Ținând obiectele fixate, în ce direcție și cu cât trebuie să mișcăm lentila pentru ca imaginile obiectelor formate de lentilă să se suprapună.

**Timp de lucru:** 90 minute

**PUNCTAJ TOTAL MAXIM POSIBIL:** 100 puncte

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