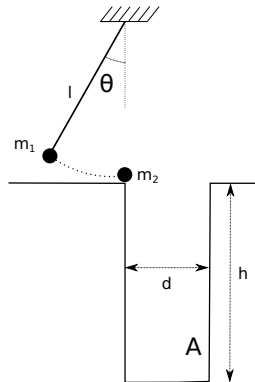


Să se rezolve LA ALEGERE 2 din cele 4 PROBLEME propuse:

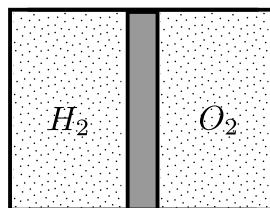
Problema 1 Un pendul de lungime l are la capăt un corp punctiform de masă m_1 . Pendulul este deviat cu unghiul $\theta = 60^\circ$ față de verticală și apoi lăsat liber. Când firul trece prin poziția verticală, m_1 ciocnește elastic un corp de masă m_2 aflat în repaus, pe o masă, la înălțimea $h = 1.25$ m deasupra Pământului. Calculați:



- viteza corpului m_1 înainte de ciocnire și tensiunea din fir în acel moment. Sistemul de referință din care ați scris ecuația pentru aflarea tensiunii este inerțial sau neinerțial?
- viteza fiecărui corp după ciocnirea elastică.
- numărul de ciocniri cu pereții verticali, până când m_2 ajunge pe Pământ și distanța (d_{Am_2} , față de peretele A, la ciocnirea cu Pământul). Ciocnirile sunt perfect elastice.
- unghiul făcut de viteza corpului m_2 cu orizontala, imediat înainte de ciocnirea cu Pământul.

Date: $m_1 = 2m_2 = 200$ g, $g = 10$ m/s²; $l = 40$ cm; Distanța dintre pereții verticali este $d = 20$ cm.

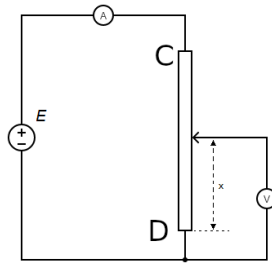
Problema 2 Cilindrul din figura alăturată este despărțit în două părți de un piston care se poate deplasa fără frecare. Într-o parte a cilindrului se află 15 litri de hidrogen, iar în partea cealaltă se află 15 litri de oxigen la o presiune de 10^5 Pa. Inițial sistemul este în echilibru la o temperatură de 273 K.



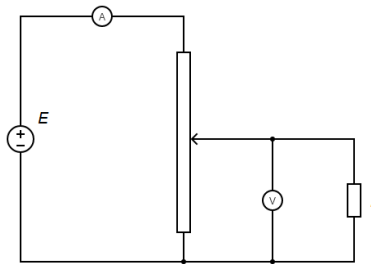
- Hidrogenul este încălzit lent până la temperatura de 400 K, în timp ce temperatura oxigenului este menținută constantă la 273 K. Determinați volumul hidrogenului în aceasta stare.
- În pasul al doilea partea exterioară a cilindrului este izolată termic împiedicând schimbul de căldură între sistem și mediul înconjurător, acesta fiind posibil numai între cele două gaze. Determinați temperatura hidrogenului în starea de echilibru finală.
- Determinați volumul gazului hidrogen în starea finală.
- Exprimați presiunea gazelor în procesul din punctul (b) în funcție de volumul lor. Să se reprezinte această funcție în coordonatele (p, V) .

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

Problema 3 Se consideră un conductor liniar de lungime l și rezistență R . Cu ajutorul unei surse de tensiune ideală, cu un cursor și aparate de măsură ideale se realizează circuitul din figura de mai jos:



- Care va fi indicația celor două aparate de măsură dacă cursorul se află, pe rând, la cele două capete (C și D) ale conductorului liniar.
- Cum depinde indicația aparatelor de măsură de poziția cursorului? Să se reprezinte grafic dependențele $I = I(x)$ și $U = U(x)$.
- Se poziționează cursorul la mijlocul conductorului liniar și se citește indicația voltmetrului. Apoi, se mai adaugă în paralel un rezistor de rezistență r , așa cum se vede în figura de mai jos. Cât trebuie deplasat cursorul pentru ca indicația voltmetrului să coincidă cu valoarea indicată înainte de adăugarea rezistorului r ?



- Repoziționând cursorul, putem găsi un aranjament în care ampermetrul să indice aceeași valoare ca și în circuitul din subpunctului a) când cursorul se afla la capătul C? Justificați pe scurt răspunsul.

Problema 4 Obiectivul reglabil al unui aparat de fotografiat este format din două lentile plan-convexe identice. Prima lentilă este fixă și este așezată la o distanță de 6 cm față de ecranul aparatului (senzorul aparatului). Cealaltă lentilă este mobilă, iar distanța lentilei față de senzorul aparatului poate fi variată între 6 și 10 cm. În cazul în care lentilele obiectivului sunt alipite, aparatul de fotografiat înregistrează o imagine clară a unui obiect care se află la o distanță de 36 cm față de senzorul aparatului. Se cere:

- Distanța focală a lentilelor care formează obiectivul.
- Raza de curbură a lentilelor. (Indicele de refracție al materialului lentilelor este $n = 1,5$).
- În ce interval poate fi modificată poziția obiectului față de ecran, astfel încât imaginea înregistrată de aparatul de fotografiat să fie clară?
- Cum se modifică răspunsul din punctul c), dacă distanța maximă permisă între lentilele obiectivului se mărește la 15 cm?

Timp de lucru: 90 minute

PUNCTAJ TOTAL MAXIM POSIBIL: 100 puncte

Punctaj: 10 puncte (din oficiu) + 2×45 puncte (probleme)