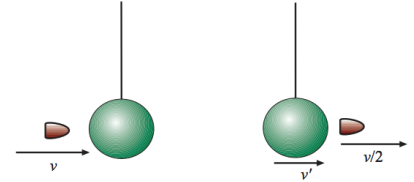


Subiecte Clasa a XII-a.

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

Problema 1. Un proiectil de masă m are viteza v înainte de a trece printr-un corp de masa $M = 2m$, ca în figura alăturată. Corpul M este suspendat printr-un fir inextensibil de lungime L și de masă neglijabilă. La ieșirea din corpul M , viteza proiectilului este jumătate din viteza v , avută înainte de impact.

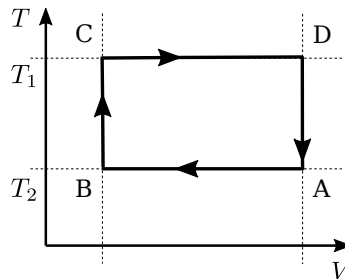


- Considerând că procesul este o ciocnire, aflați care este viteza corpului M imediat după impact (imediat după ce m a ieșit din el).
- Stabiliți dacă ciocnirea este perfect elastică sau nu. Argumentați.
- Ce viteză minimă trebuie să aibă proiectilul chiar înainte de impact, astfel încât corpul M să poată descrie un cerc întreg în planul vertical?
- Aceeași întrebare ca și la punctul c), în cazul în care corpul M este suspendat cu ajutorul unei bare rigide de lungime L și de masă neglijabilă, ce se poate roti liber în jurul punctului de suspensie.

Problema 2. În figura de mai jos este reprezentată transformarea ciclică Stirling a 1 kmol de gaz ideal monoatomic. Se dă $t_A = 27^\circ\text{C}$, $t_C = 327^\circ\text{C}$ și $V_A/V_B = e$, unde e este numărul lui Euler.

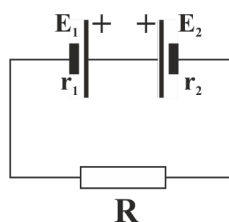
- Să se reprezinte acest ciclu în coordonatele (p, V) .
- Să se calculeze lucrul mecanic primit de gaz.
- Să se determine randamentul unui motor termic, care lucrează după acest ciclu.
- Să se compare acest randament cu randamentul ciclului Carnot care ar funcționa între limitele maxime de temperatură, T_1 și T_2 .

Se dă constanta universală a gazului ideal $R = 8.31 \text{ J}/(\text{mol K})$.

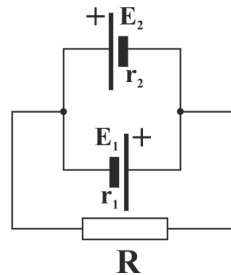


Problema 3. Două baterii au tensiunile electromotoare egale ($E_1 = E_2 = E = 2 \text{ V}$), dar pot furniza unui circuit extern puteri maxime diferite ($P_{max1} = 3 \text{ W}$, respectiv $P_{max2} = 1 \text{ W}$).

- Să se determine puterea maximă asigurată circuitului extern atunci când bateriile sunt conectate în serie.
- Să se determine puterea maximă asigurată circuitului extern atunci când bateriile sunt conectate în paralel
- Bateriile sunt conectate la un consumator având rezistența $R = 1 \Omega$ așa cum se vede în figura de mai jos. Să se afle intensitatea curentului care trece prin consumator și cantitatea de căldură degajată prin aceasta într-un interval de timp de 10 s.



- d) Bateriile sunt conectate la un consumator având rezistența $R = 1 \Omega$ așa cum se vede în figura de mai jos. Să se afle intensitatea curentului care trece prin consumator și cantitatea de căldură degajată prin aceasta într-un interval de timp de $25/16$ s.



Problema 4. Se consideră dispozitivul de interferență de tip Young în care distanța între cele două fante este $d = 2$ mm iar distanța de la fante la paravanul de observație este $D = 180$ cm.

- Să se calculeze interfranța figurii de interferență observată pe paravan dacă se lucrează cu lumină strict monocromatică de lungime de undă $\lambda = 589$ nm.
- Să se determine indicele de refracție al clorului în cazul în care, după umplerea cu clor a unei cuve de lungime $L = 2$ cm plasată în drumul uneia dintre undele luminoase care interferă, se constată o deplasare a sistemului de franje cu $N = 20$ franje.
- Fantele dispozitivului sunt iluminate cu o sursă luminoasă bicromatică ($\lambda_1 = 589$ nm și $\lambda_2 = 647.9$ nm). Să se determine distanța minimă între două puncte ale ecranului unde maximele de interferență corespunzând λ_1 și λ_2 se suprapun.
- Să se determine ordinul de interferență la care figura de interferență de la punctul a) dispăre în cazul în care se admite că lărgimea spectrală a sursei luminoase este de $\Delta\lambda = 50$ nm.

Să se răspundă LA ALEGERE la UNA din ÎNTREBĂRILE TEORETICE propuse:

T₁: Enunțați și scrieți legea lui Hooke, specificând semnificațiile fizice și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin.

T₂: Scrieți principiul I al termodinamicii, specificând semnificațiile și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin în relația matematică.

T₃: Enunțați și scrieți expresia legii lui Ohm pentru circuitul întreg, precizând semnificațiile fizice și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin în relația matematică.

T₄: Enunțați legiile reflexiei și refracției luminii! Definiți pe o figură notațiile folosite.

Timp de lucru: 120 minute

PUNTAJ TOTAL MAXIM POSIBIL: 100 puncte

Punctaj: 10 puncte (din oficiu) + 2×40 puncte (probleme) + 1×10 puncte (întrebare teoretică)