

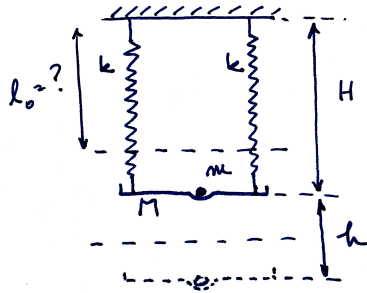
Să se rezolve LA ALEGERE 2 din cele 4 PROBLEME propuse:

Problema 1 De două resorturi identice, fără masă, verticale, fiecare având constanta elastică k se agață un taler de masă M , iar în mijlocul talerului se plasează o bilă punctiformă de masă m , ca în figură. În poziția de echilibru, lungimea fiecărui resort este H .

- Calculați l_0 , lungimea nedeformată a resorturilor. (8 p)
- Talerul cu bila este deplasat în jos pe distanța $h > H - l_0$ și apoi este eliberat. Calculați accelerația talerului (și a bilei) imediat după eliberarea talerului. (7 p)
- La un moment dat bila se va desprinde de taler. Care este condiția ca bila să se desprindă de taler și care este alungirea resortului în acel moment? Justificați. (10 p)
- Ce viteză v va avea bila în momentul desprinderii de pe taler? Exprimați în funcție de v , înălțimea maximă față de punctul de desprindere, la care va urca bila. (20 p)

Date: k, M, m, H, h, g (accelerația gravitațională).

Energia potențială elastică înmagazinată într-un resort deformat (alungit sau comprimat) cu x este $\frac{kx^2}{2}$.



Problema 2 Un gaz ideal biatomic, având presiunea inițială $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ este încălzit izocor, apoi destins adiabetic până la temperatura inițială, astfel încât $p_3 = 1 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și $V_3 = 2 \text{ m}^3$, de unde revine izoterm în starea inițială.

- Reprezentați ciclul în diagramele $p - V$ și $V - T$! (5p)
- Calculați volumul și presiunea în starea 2! (15p)
- Aflați lucrul mecanic efectuat în destinderea adiabetică! (15p)
- Care este variația energiei interne în destinderea adiabetică? (5p)
- Calculați randamentul ciclului în funcție de raportul de compresie $\varepsilon = V_3/V_1$ și $\gamma = C_p/C_V = (i + 2)/i$! (5p)



Problema 3 La bornele unei surse de tensiune reală, având tensiunea electromotoare E și rezistența internă r necunoscute, se conectează un rezistor cu rezistență variabilă R . Cu ajutorul unor instrumente de măsură ideale se măsoară intensitatea curentului prin rezistor și tensiunea la bornele sursei.

- a) Se măsoară tensiunea la bornele sursei (U) și intensitatea curentului din circuit (I) pentru diferite valori ale rezistenței rezistorului R . Se obțin următoarele perechi de valori:

$U[V]$	10	8	6	4	2
$I[A]$	1	2	3	4	5

Să se determine valoarea tensiunii electromotoare a sursei și a rezistenței interne a ei. Desenați schema circuitului de măsură. (15 p)

- b) Se grupează în serie trei astfel de surse. Să se găsească valoarea rezistenței rezistorului R pentru care puterea disipată în circuitul exterior este maximă. (10 p)
- c) Cele trei surse se grupează acum în paralel. Să se găsească valoarea rezistenței rezistorului R pentru care se obține curentul maxim prin circuitul exterior. (10 p)
- d) Pentru o valoare dată a rezistorului R , calculați raportul I_b/I_c al curenților prin R mășurați cu sursele legate în paralel (I_b), apoi în serie (I_c), dacă una din surse este scurtcircuitată. (10 p).

Problema 4 Un obiect luminos, cu o înălțime de 1 cm, este așezat în fața unei lentile convergente. Distanța focală a lentilei este 10 cm. Se cere:

- a) Locul, tipul și mărimea imaginii formate, dacă distanța dintre lentilă și obiect este de 15 cm. (15 puncte).
- b) Dacă obiectul este fix, cu cât și în ce direcție trebuie deplasată lentila astfel încât mărimea imaginii finale să fie egală (în modul) cu mărimea obiectului? (10 puncte)
- c) În configurația descrisă la punctul a), se plasează o oglindă plană după lentilă. Care trebuie să fie distanța dintre lentilă și oglindă astfel încât imaginea finală să fie de 5 ori mai mare decât obiectul? (15 puncte)
- d) Unde este formată imaginea finală în cazul de la punctul c)? (5 puncte)

Timp de lucru: 90 minute

PUNCTAJ TOTAL MAXIM POSIBIL: 100 puncte

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