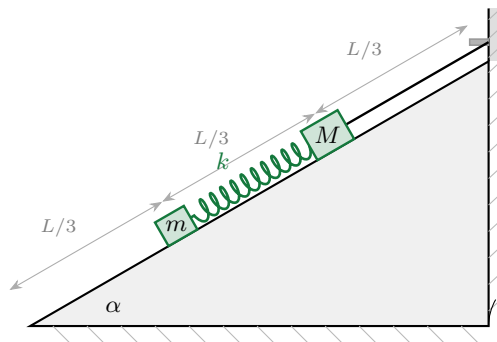


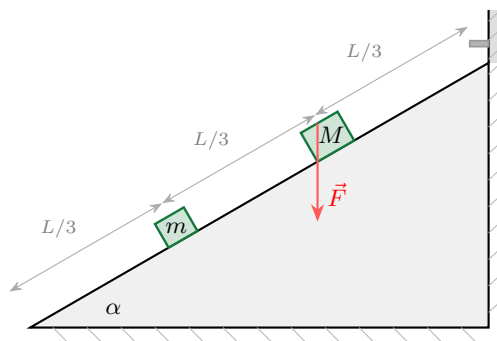
Să se rezolve LA ALEGERE 2 din cele 4 PROBLEME propuse:

Problema 1 Pe un plan înclinat fix de lungime L și unghi α se află două corpuri legate printr-un resort ideal de constantă elastică k . Corpul de masă M se află în partea superioară, la distanța $L/3$ față de vârful planului; corpul de masă m ($m < M$) se află în partea inferioară, la distanța $2L/3$ față de vârf (vezi figura). M este legat de peretele vertical cu un fir ideal, paralel cu planul. Toate corpurile sunt considerate punctiforme. Sistemul se află în echilibru. Se neglijează frecările. Sunt cunoscute: $m = 6,0$ kg, $M = 18,0$ kg, $k = 100$ N/m, $L = 3,0$ m, $\alpha = 30^\circ$, $g = 10$ m/s².



- Care este lungimea nedeformată a resortului? Care este tensiunea din fir?
- Tăiem firul. Care este accelerația corpurilor imediat după tăierea firului?

Considerați acum situația din figura de mai jos. Forța externă F care acționează asupra corpului M este constantă și orientată vertical în jos. Corpurile pornesc simultan din repaus.



- Ce valoare trebuie să aibă F pentru ca M să ajungă din urmă corpul m exact la baza planului înclinat?
- Care este lucrul mecanic efectuat de forța F – calculată la punctul c) – din momentul aplicării sale până la coliziune? Dacă ciocnirea este perfect plastică (inelastică), care este energia cinetică a corpului rezultat imediat după ciocnire?

Problema 2 Un motor termic care utilizează un gaz ideal monoatomic funcționează, în planul p - V , conform unui ciclu $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ de formă romboidală. În transformarea AB volumul gazului se mărește de patru ori. În starea C volumul este de șapte ori mai mare decât volumul inițial din starea A , în timp ce presiunea este egală cu cea din starea inițială. Presiunea în starea A este de trei ori mai mare decât presiunea în starea D , pe când presiunea din starea B este de cinci ori mai mare (decât în D). În stările B și D volumul gazului este același.

- Notează presiunea minimă cu p_0 și volumul minim cu V_0 , apoi reprezintă ciclul în planul p - V utilizând aceste notații pentru toate stările de pe diagramă!
- Determină lucrul mecanic total efectuat de gaz în timpul ciclului, în funcție de p_0 și V_0 .
- Calculează raportul dintre lucrul mecanic total efectuat de gaz în ciclu și suma cantităților de căldură schimbată de gaz în procesele AB și CD .
- Determină în ce punct al ciclului temperatura este maximă și unde este minimă.



Problema 3 Un fir conductor are rezistența electrică $R = 4 \Omega$. Firul se modelează în așa fel, încât să devină un cerc, iar capetele sale se cositoresc împreună. Pe inelul conductor astfel obținut într-un punct oarecare A se fixează borna "+" a unei baterii ideale care are tensiunea electromotoare $E = 3 V$. Borna "-" a bateriei se conectează la un cursor, B , care se poate deplasa liber pe inel.

- Desenează circuitul și schema circuitului descris în enunțul problemei pentru o poziție oarecare a cursorului.
- Calculează intensitatea curentului care parcurge bateria atunci când unghiul AOB este de 90° (O fiind centrul inelului)
- Calculează intensitățile curenților care curg prin cele două ramuri ale inelului, în condițiile de la punctul b).
- Pentru ce poziție a cursorului B intensitatea curentului prin baterie va fi minimă? Ce valoare are acest curent?

Problema 4 Un proiector digital este alcătuit dintr-un panel LCD (care are rolul de obiect și are dimensiunile: lățimea = 16 mm și înălțimea = 9 mm) și dintr-un sistem optic care proiectează imaginea obiectului pe un ecran aflat la distanța L față de obiect. Sistemul optic este compus din două lentile convergente identice, cu distanțe focale egale de $f = 5$ cm, iar distanța d dintre ele este variabilă. Distanța dintre prima lentilă și obiect (panelul LCD) este fixată la 7,5 cm.

- Determină poziția și mărimea imaginii intermediare formată de prima lentila.
- Determină valoarea distanței d astfel încât imaginea finală mărită să cadă pe ecranul aflat la distanța $L = 3$ m față de obiect.
- Determină lățimea și înălțimea imaginii proiectate.
- Deplasăm ecranul la distanța $L' = 4$ m. În ce direcție și cu cât trebuie modificată distanța d astfel încât imaginea finală să cadă pe ecranul aflat în noua poziție?

Timp de lucru: 90 minute

PUNCTAJ TOTAL MAXIM POSIBIL: 100 puncte

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