

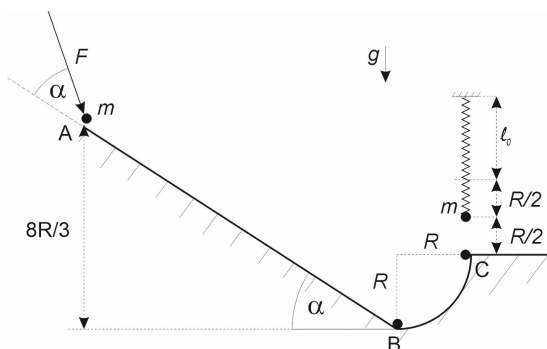
Să se rezolve LA ALEGERE 2 din cele 4 PROBLEME propuse:

Problema 1 Un corp mic de masă m coboară cu frecare pe un plan înclinat care face un unghi α cu orizontala.

Corpul a pornit din repaus din punctul cel mai înalt (A), aflat la înălțimea $8R/3$ față baza planului. În timpul mișcării pe planul înclinat, asupra corpului acționează și forța $\vec{F}$ care face unghiul α cu planul înclinat (vezi desen) și are mărimea $F = \frac{1}{2}mg$. Coeficientul de frecare dintre corp și plan este μ .

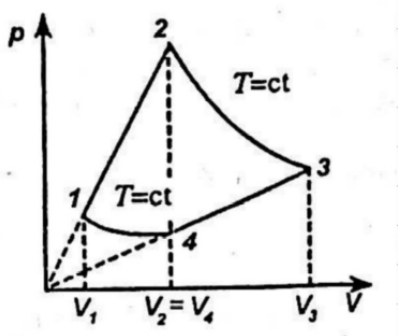
După ce trece prin punctul (B), corpul își continuă mișcarea, fără frecare, pe porțiunea BC , care este un sfert de cerc de rază R , racordat la planul înclinat, iar după ce trece de punctul C , el ciocnește perfect plastic o bucată de plastilină, de aceeași masă m , aflată în repaus. Înainte de ciocnire, plastilina se afla în echilibru pe un resort ideal, vertical, având lungimea nedeformată l_0 . Poziția de echilibru a plastilinei pe resort este situată la o înălțime $R/2$ față de punctul C , iar resortul este alungit tot cu $R/2$ (vezi figura).

Se cunoaște valoarea accelerației gravitaționale g , $\mu = \tan \alpha = \frac{1}{2}$.



- Care va fi viteza bilei la baza planului înclinat? Dar în punctul C ? (12p)
- Care este timpul scurs de la trecerea bilei prin punctul C până la coliziunea cu plastilina? (10p)
- Care este lungimea resortului în momentul în care sistemul se oprește pentru prima dată după ciocnire? (15p)
- Care este valoarea numerică a randamentului planului înclinat, dacă s-ar trage uniform în sus pe acest plan înclinat un corp cu o forță paralelă cu planul? (8p)

Problema 2 Un gaz ideal biatomic trece prin succesiunea de transformări, prezentate în ciclul din figura alăturată. Transformările 1-2 și 3-4 sunt liniare, iar 1-4 și 2-3 sunt izoterme. Cunoșcând p_1 , V_1 , $V_3 = 4V_1$ și $V_2 = V_4$.

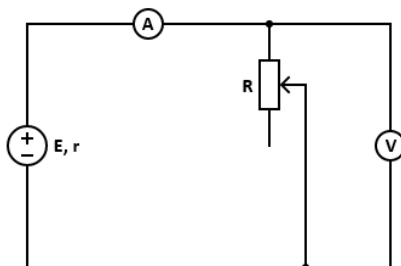


Să se calculeze:

- volumul V_2 .
- presiunile p_2 , p_3 , p_4 .
- lucrul mecanic efectuat pe ciclu în funcție de p_1 și V_1 .
- randamentul ciclului.

Se cunoaște $\ln 2 = 0,693$ și $i = 5$.

Problema 3 Se realizează circuitul din figura alăturată, în care aparatele de măsură sunt ideale, iar sursa de tensiune este una reală, având tensiunea electromotoare E și rezistența internă r necunoscute. R este un rezistor cu rezistență variabilă.



Rezultatul a trei măsurători, pentru trei poziții diferite ale cursorului sunt prezentate în tabelul de mai jos:

U[V]	1	2	3
I[A]	3	2	1

- Să se calculeze valorile rezistenței R pentru care au fost efectuate măsurătorile cuprinse în tabel. Curentul minim care poate curge prin circuit este de 1 A. Pentru ce poziție a cursorului se obține acest curent? (10 p)
- Să se reprezinte grafic valorile lui I în funcție de cele ale lui U și se precizeze ecuația care dă valoarea intensității curentului în funcție de tensiunea U . (10 p)
- Să se determine tensiunea electromotoare E și rezistența internă r a sursei. (15 p)
- Pentru ce poziție a cursorului și valoare a rezistorului R se obține curentul maxim prin circuit? Care este expresia și valoarea acestui curent? (10 p)

Problema 4

O lentilă convergentă formează o imagine reală și de 4 ori mai mare decât obiectul. Știind că distanța dintre obiect și imagine este de 60 cm, să se determine:

- poziția obiectului și a imaginii. (10 p)
- distanța focală a lentilei. (10 p)
- indicele de refracție al materialului din care este confecționată lentila, știind că lentila este plan convexă cu $R = 48$ mm. (10 p)
- în ce direcție și cu cât se deplasează noua imagine (față de cea din aer), dacă obiectul și lentila sunt scufundate în apă ($n_{apa} = 4/3$), fără să se schimbe distanța dintre ele. (15 p)

Timp de lucru: 90 minute

PUNTAJ TOTAL MAXIM POSIBIL: 100 puncte

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