

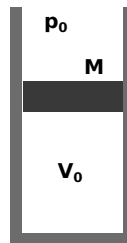
Să se rezolve LA ALEGERE 2 din cele 4 PROBLEME propuse:

Problema 1 Un corp cu masa $m = 50 \text{ kg}$ este lăsat să cadă liber de la o înălțime inițială de $H = 250 \text{ m}$. Corpul se mișcă fără frecare până ce atinge viteza $v_{max} = 50 \text{ m/s}$. După atingerea vitezei v_{max} , corpul este frânat cu o forță constantă astfel încât viteza corpului să fie 0 m/s la nivelul solului. Se cere:

- Drumul parcurs de corp înainte de aplicarea forței de frânare.
- Timpul total de cădere.
- Forța de frânare aplicată.
- Reprezentarea grafică a vitezei în funcție de timp.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Problema 2 Vasul cilindric din figura alăturată este închis cu un piston mobil cu masă $M = 300 \text{ g}$ și cu suprafață $S = 10 \text{ cm}^2$. Pistonul poate să se deplăseze vertical fără frecare. În starea inițială vasul conține $V_0 = 1 \text{ l}$ gaz de Azot la temperatura $t_0 = 27 \text{ }^\circ\text{C}$. Se cere



- Presiunea gazului și numărul de moli din gaz, dacă presiune atmosferică este $p_0 = 100 \text{ kPa}$.
- La ce temperatura trebuie încălzit gazul pentru ca volumul final să fie $V_1 = 1,5 \text{ l}$.
- Căldura transferată de către gazul închis în timpul încălzirii.
- Volumul maxim a vasului este $V_{max} = 2 \text{ l}$. Aflați numărul de moli ai gazului rămas în vas, dacă gazul este încălzit lent la temperatura $T_2 = 800 \text{ K}$.

Se dau constantele: $R = 8.31 \text{ J/(mol K)}$, $C_V = \frac{5}{2}R$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Problema 3 Andrei a realizat circuitul din Figura 1, utilizând o sursă de tensiune electromotoare $E_1 = 4,5 \text{ V}$ și rezistență internă $r = 50 \text{ } \Omega$. Rezistorii au rezistențele: $R_1 = 0,95 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 3 \text{ k}\Omega$ și $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$

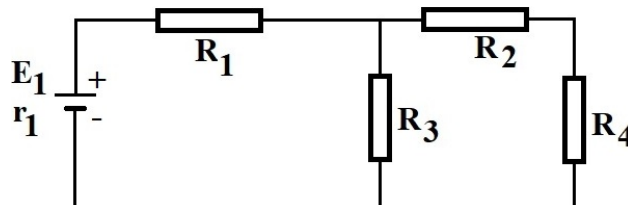


Figura 1:

- Găsește formulele și valorile pentru rezistența echivalentă a circuitului exterior, respectiv pentru intensitatea curentului electric prin sursa de tensiune.
- Calculează căderea de tensiune de pe rezistorul R_3 (formulă și valoare) și energia consumată de acesta într-o oră.

- c) Află randamentul acestui circuit.
- d) Andrei înlocuiește rezistorul R_4 cu o altă sursă de tensiune electromotoare $E_2 = 1,5 V$ și rezistență internă $r = 0 \Omega$, așa cum se vede în Figura 2. Calculează noua cădere de tensiune de pe rezistorul R_3 (formulă și valoare).

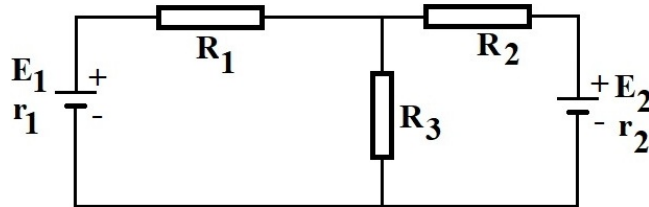


Figura 2:

Problema 4 Pe axa optică a unei lentile convergente cu distanța focală $f = 15 \text{ cm}$ este plasat un obiect real cu o înălțime de 1 mm . Imaginea obiectului format de lentilă este reală, răsturnată și de 3 ori mai mică decât obiectul. Aflați:

- a) Pozițiile obiectului și a imaginii față de lentilă.
- b) Crescând distanța obiect-lentilă cu 4 cm (mutând lentila), cu cât se modifică poziția și mărimea imaginii.
- c) În ce direcție și cu cât trebuie deplasat obiectul pentru ca imaginea să revină în poziția inițială (măsurată față de un observator extern)?
- d) Imersăm sistemul inițial [cu poziția obiectului din subpunctul a)] în ulei. Imaginea obiectului va fi reală, răsturnată și de 2 ori mai mică decât obiectul. Ce valoare are indicele de refracție al uleiului, dacă lentila este confecționată din sticlă ($n = 1,4$).

Timp de lucru: 90 minute

PUNCTAJ TOTAL MAXIM POSIBIL: 100 puncte

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