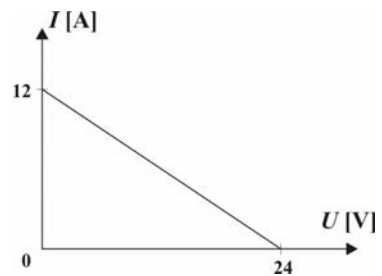


1. De tavanul unui ascensor aflat în repaus este legat un dinamometru, prevăzut în partea de jos cu un scripete de masă neglijabilă care se poate roti liber. Peste scripete este trecut un fir inextensibil și de masă neglijabilă, la capetele căruia sunt legate două corpuri de mase $m_1 = 0,1$ kg și $m_2 = 0,3$ kg care sunt lăsate să se miște liber pe verticală. Neglijând frecările și considerând ascensorul în repaus, se cer: (a) reprezentați schematic forțele care acționează în sistem și scrieți ecuațiile de echilibru dinamic pentru cele două corpuri; (b) determinați accelerația sistemului de corpuri și valoarea forței de tensiune din firul ce leagă corpurile; (c) alungirea resortului dinamometrului, cunoscând valoarea constantei sale elastice, $k = 200$ N/m; (d) alungirea resortului dinamometrului dacă ascensorul este pus în mișcare în sus cu accelerația $a_{asc} = 1$ m/s². Se va considera $g = 10$ m/s².

2. Într-un cilindru vertical închis în partea superioară cu un piston etanș de masă $m = 5$ kg și secțiune $S = 10$ cm², care se poate mișca fără frecare, se află o cantitate de gaz ideal având căldura molară la volum constant $C_v = 3R/2$. Datorită încălzirii, gazul din cilindru își mărește volumul de 1,5 ori și efectuează un lucru mecanic $L = 60$ J. După încălzire pistonul este blocat, iar gazul este răcit până când presiunea scade de două ori. Cunoscând valoarea presiunii atmosferice $p_0 = 10^5$ N/m², și accelerația gravitațională $g = 10$ m/s², determinați: (a) presiunea gazului din cilindru în starea inițială; (b) deplasarea pistonului în urma încălzirii gazului; (c) variația energiei interne a gazului în urma încălzirii; (d) căldura cedată de gaz mediului exterior.

3. La bornele unui generator electric se conectează în serie un bec și un reostat. În circuit se conectează un ampermetru, pentru măsurarea intensității prin circuit și un voltmetru pentru măsurarea tensiunii la bornele generatorului, ambele fiind considerate ideale. Graficul din figura alăturată exprimă valoarea tensiunii măsurate de voltmetru, în funcție de cea a intensității curentului electric. Tensiunea nominală a becului este $U_n = 12$ V, iar valoarea corespunzătoare a rezistenței reostatului este $R = 10$ Ω.



Determinați: (a) tensiunea electromotoare și rezistența internă a generatorului. (b) Desenați schema electrică a circuitului și determinați valoarea intensității prin circuit în cazul funcționării becului la tensiunea nominală. (c) rezistența echivalentă a circuitului exterior în condițiile punctului anterior. (d) numărul de electroni ce străbat o secțiune transversală a conductorilor de legătură în intervalul de timp $\Delta t = 2$ min 40 s, atunci când bornele generatorului sunt scurtcircuitate. Sarcina electrică a electronului este $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

4. Un obiectiv al unui aparat de fotografiat este format din două lentile subțiri din sticlă, cu același indice de refracție: una biconcavă simetrică, cu distanța focală $f_1 = -20$ cm și una biconvexă simetrică, cu distanța focală $f_2 = 5$ cm. Cele două lentile se află la distanța de 10 cm una de alta iar în fața lentilei divergente, la 60 cm de aceasta, se află un obiect. (a) Realizați un desen în care să figurați mersul razelor de lumină prin sistemul de lentile și formarea imaginilor. (b) Calculați distanța la care se formează imaginea finală, față de lentila convergentă. Precizați natura imaginii intermediare (formată de lentila divergentă) și a imaginii finale (reală sau virtuală, dreaptă sau răsturnată). (c). Știind că obiectul nu-și schimbă poziția, determinați distanța focală a unei singure lentile care, așezată în locul obiectivului, în punctul corespunzător mijlocului distanței dintre cele două lentile, ar forma imaginea obiectului în aceeași poziție în care se formează imaginea prin obiectiv. (d) Se pun în contact cele două lentile ale obiectivului și se umple spațiul dintre ele cu apă. Să se calculeze distanța focală a sistemului format. Se dau: $n_{sticlă} = 3/2$ și $n_{apă} = 4/3$.

5.

(a) Enunțați teorema variației energiei cinetice.

(b) Scrieți principiul I al termodinamicii, precizând semnificațiile fizice și unitățile de măsură ale mărimilor care intervin în relația matematică.