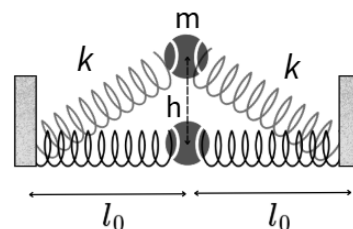


- Toate subiectele sunt obligatorii
- Timp efectiv de lucru: 2 ore
- Fiecare răspuns corect valorează 2p
- Se acordă 1 punct din oficiu

1. O bilă de masă $m = 50\text{ g}$ este fixată prin intermediul a două resorturi ideale identice, de constantă $k = 75\text{ N/m}$ fiecare, ca în figura alăturată. Inițial resorturile sunt nedeformate și au lungimea $l_0 = 40\text{ cm}$ fiecare. Se ridică bila până la înălțimea $h = 30\text{ cm}$, după care se lasă liberă. Forța medie rezultantă cu care bila lovește podeaua, știind că timpul de interacțiune cu aceasta a fost $\Delta t = 2\text{ ms}$ este:

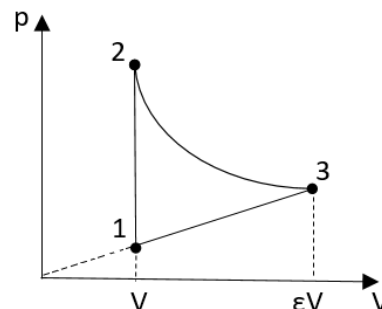


- a. 150N b. 300N c. 900N d. 1800N
2. Un vagonet pornește din repaus într-o mișcare rectilinie uniform accelerată și parcurge astfel o distanță $d_1 = 75\text{ m}$. În continuare vagonetul se deplasează uniform încetinit, parcurgând până la oprire distanța $d_2 = 60\text{ m}$. Dacă durata totală a mișcării vagonetului este $\Delta t = 45\text{ s}$, raportul modulelor accelerațiilor vagonetului este:
- a. 1,25 b. 1,00 c. 0,80 d. 0,75
3. Un corp cu masa $m = 400\text{ g}$ este ridicat uniform de-a lungul unui plan înclinat, până la înălțimea $h = 3\text{ m}$, cu ajutorul unei forțe constante \vec{F} , orientată paralel cu suprafața planului. Lucrul mecanic efectuat de această forță este $16,8\text{ J}$. Viteza cu care corpul ajunge la baza planului înclinat, dacă e lăsat să cadă liber, de-a lungul acestuia, de la înălțimea $h = 3\text{ m}$, este:
- a. 7 m/s b. 6,8 m/s c. 6 m/s d. 5,6 m/s
4. Un corp este lăsat să cadă liber, fără viteză inițială, de la înălțimea h . După parcurgerea distanței $d = 4\text{ m}$, energia cinetică a corpului este de patru ori mai mare decât energia sa potențială. Dacă se neglijează forțele de rezistență la înaintare și se consideră energia potențială gravitațională nulă la nivelul solului, viteza corpului în momentul atingerii solului este:
- a. 5 m/s b. 10 m/s c. 15 m/s d. 20 m/s
5. O săgeată, cu masa $m = 100\text{ g}$, este lansată orizontal dintr-un turn înalt cu viteza $v_0 = 30\text{ m/s}$. În absența frecărilor cu aerul, impulsul săgeții după $\Delta t = 4\text{ s}$ este:
- a. 12Ns b. 7Ns c. 5Ns d. 3Ns
6. Un cilindru este împărțit în două compartimente identice care conțin gaze ideale la presiunea p și temperatura T , printr-un piston de masă neglijabilă, care se poate mișca liber fără frecări. Menținând temperatura constantă, pistonul este deplasat astfel încât un compartiment își micșorează volumul cu 45%. Diferența dintre presiunile celor două compartimente este aproximativ:
- a. $1,12p$ b. $1,30p$ c. $0,90p$ d. $0,78p$
7. O fracțiune $f = 25\%$ dintr-o cantitate de gaz ideal triatomic (μ) disociază în atomi. Se consideră ($C_{V_{tri}} = 3R$) și ($C_{V_{mono}} = 1,5R$). Expresia căldurii specifice la volum constant a amestecului obținut este:
- a. $\frac{9R}{4\mu}$ b. $\frac{16R}{9\mu}$ c. $\frac{24R}{5\mu}$ d. $\frac{27R}{8\mu}$
8. În cadrul unui experiment un elev constată că termometrul cu mercur utilizat indică, în aceleași condiții de presiune și temperatură, $t_0 = -8^\circ\text{C}$ atunci când este introdus într-un amestec de apă cu gheață, respectiv $t = 98^\circ\text{C}$, atunci când este introdus într-un vas cu apă care fierbe. Pentru o indicație a termometrului său $t' = 75^\circ\text{C}$, temperatura reală este aproximativ:

- a. $79,8^{\circ}\text{C}$ b. $78,3^{\circ}\text{C}$ c. $73,5^{\circ}\text{C}$ d. $71,8^{\circ}\text{C}$

9. Un motor termic care utilizează ca substanță de lucru un gaz ideal cu $\gamma = 1,4$, funcționează după transformarea ciclică reprezentată în figura alăturată, unde transformarea $2 \rightarrow 3$ are loc cu conservarea energiei interne a gazului. Raportul de compresie este $\varepsilon = 3$. Considerând $\ln 3 \cong 1,1$, randamentul motorului este aproximativ:

- a. 17,9%
b. 19,7%
c. 21,3%
d. 23,1%



10. Prin destinderea adiabatică a unui gaz ideal volumul acestuia a crescut de 10 ori, iar presiunea sa a scăzut de 21,4 ori. Exponentul adiabatic al gazului are valoarea:

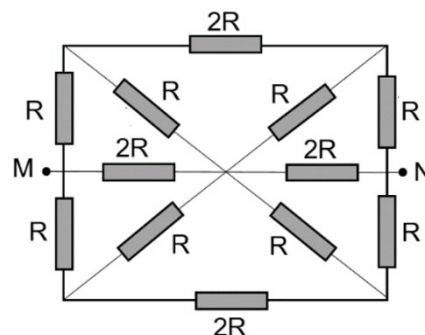
- a. $\gamma = 1,50$ b. $\gamma = 1,67$ c. $\gamma = 1,33$ d. $\gamma = 1,40$

11. Un voltmetru cu rezistența internă $R_V = 10\text{k}\Omega$ are o scală prevăzută cu 150 diviziuni. Acesta măsoară tensiunea $U = 50\text{V}$, atunci când acul indicator se află în dreptul diviziunii 60. Prin adăugarea unei rezistențe convenabil aleasă se modifică voltmetrul pentru ca acesta să măsoare tensiunea $U' = 240\text{V}$, atunci când acul indicator se află în dreptul diviziunii 120. Valoarea rezistenței adăugate este:

- a. $24\text{k}\Omega$ b. $14\text{k}\Omega$ c. $7,14\text{k}\Omega$ d. $4,16\text{k}\Omega$

12. Rezistența electrică echivalentă, măsurată între bornele M și N ale grupării de rezistoare reprezentată grafic în figura alăturată este:

- a. $R_{MN} = R$
b. $R_{MN} = 4R/3$
c. $R_{MN} = 12R/23$
d. $R_{MN} = 12R/11$



13. La bornele unei baterii sunt conectate în serie un reostat cu cursor și un ampermetru ideal ($R_A \cong 0$). În paralel cu reostatul este conectat un voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$). Pentru două poziții ale cursorului indicațiile voltmetrului au fost 12V și 6V , iar ale ampermetrului 1A , respectiv 3A . Puterea maximă disipată de reostat este:

- a. 12W b. 18W c. $18,75\text{W}$ d. $37,5\text{W}$

14. Concentrația electronilor de conducție dintr-un conductor metallic este 10^{28}m^{-3} . Masa tuturor electronilor ($m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$) care au traversat secțiunea transversală $S = 2\text{mm}^2$ a acestui conductor, cu viteza medie $v = 0,2\text{mm/s}$, în timp de o oră, este aproximativ:

- a. $131,1\text{mg}$ b. $13,1\text{mg}$ c. $131,1\mu\text{g}$ d. $13,1\mu\text{g}$

15. Un număr N de surse identice, caracterizate prin parametrii E și r sunt conectate în serie la bornele unui consumator de rezistență electrică $R = N^2 r$. Conductorii de legătură se consideră ideali. Prin inversarea polarității a p ($p < N$) surse, intensitatea curentului electric prin consumator scade de 5 ori. Relația corectă dintre N și p este:

- a. $N = 2,5p$ b. $N = 4p$ c. $N = 5,5p$ d. $N = 8p$