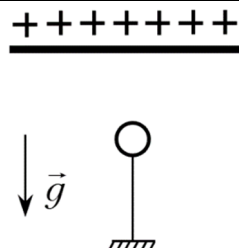
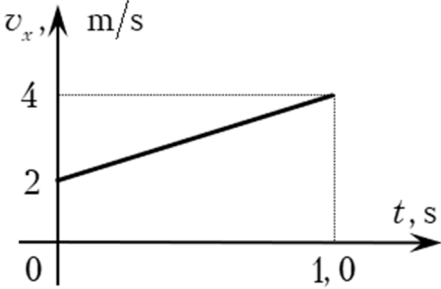
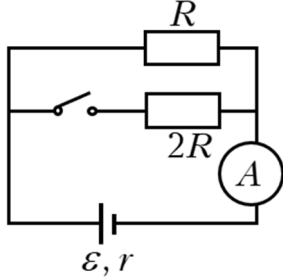



| Nr. | Item | Punctaj | | |
|---|--|---|----|---|
| I ÎN ITEMII 1-3 RĂSPUNDEȚI SCURT LA ÎNTREBĂRI CONFORM CERINȚELOR ÎNAINȚATE: | | | | |
| 1 | Completați următoarele propoziții astfel, ca ele să fie adevărate: a) La mărirea masei corpului suspendat de resort ce formează un pendul elastic, frecvența acestuia b) În mișcarea circulară uniformă a unui corp punctiform modulul vitezei liniare a acestuia c) La încălzirea izobară a unei mase constante de gaz ideal, concentrația moleculelor gazului d) Forța Lorentz ce acționează asupra unei particule încărcate în câmp magnetic este perpendiculară la vectorul vitezei particulei și e) Energia fotonului se micșorează la lungimii de undă a radiației electromagnetice | L | L | |
| | | 0 | 0 | |
| | | 2 | 2 | |
| | | 4 | 4 | |
| | | 6 | 6 | |
| | | 8 | 8 | |
| | | 10 | 10 | |
| 2 | Stabiliți (prin săgeți) corespondența dintre următoarele mărimi fizice și unitățile ce le exprimă: <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Forța elastică</div> <div>mg</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Impuls mecanic</div> <div>N</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Presiunea</div> <div>N/C</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Intensitatea câmpului electric</div> <div>m</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Lungimea de undă</div> <div>kg·m/s</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div></div> <div>kPa</div> </div> | L | L | |
| | | 0 | 0 | |
| | | 2 | 2 | |
| | | 4 | 4 | |
| | | 6 | 6 | |
| | | 8 | 8 | |
| | | 10 | 10 | |
| 3 | Determinați valoarea de adevăr a următoarelor afirmații, marcând A, dacă afirmația este adevărată și F dacă afirmația este falsă: a) Forța de frecare la alunecare crește odată cu micșorarea ariei suprafeței de contact dintre corpuri. A F b) La mișcarea circulară uniformă a unui corp accelerația este nulă A F c) Procesul de încălzire a unui gaz se poate realiza fără ca gazul să genereze lucru mecanic A F d) Forța de interacțiune electrostatică dintre două sarcini plasate la aceeași distanță este mai mare în vid decât în alt mediu dielectric. A F e) În nucleu se conțin electroni în număr egal cu cel de protoni A F | L | L | |
| | | 0 | 0 | |
| | | 2 | 2 | |
| | | 4 | 4 | |
| | | 6 | 6 | |
| | | 8 | 8 | |
| | | 10 | 10 | |
| II. ÎN ITEMII 4 – 9 RĂSPUNDEȚI LA ÎNTREBĂRI SAU REZOLVAȚI, SCRIND ARGUMENTĂRILE ÎN SPAȚIILE REZERVATE: | | | | |
| 4 | O bilă mică electrizată legată de un fir izolator ideal, interacționează cu o placă încărcată cu sarcină electrică pozitivă, astfel încât firul este întins. Cerințe: a) determinați semnul sarcinii bilei; b) reprezentați forțele ce acționează asupra bilei. |  | L | L |
| | | 0 | 0 | |
| | | 1 | 1 | |
| | | 2 | 2 | |
| | | 3 | 3 | |
| | | 4 | 4 | |
| 5 | Radiația cu frecvența $2,5 \cdot 10^{15}$ Hz incidentă pe un metal determină emiterea fotoelectronilor, a căror energie cinetică maximă este de patru ori mai mare decât lucrul de extracție al acestui metal. Determinați frecvența de prag pentru acest metal. REZOLVARE: | L | L | |
| | | 0 | 0 | |
| | | 1 | 1 | |
| | | 2 | 2 | |
| | | 3 | 3 | |
| | | 4 | 4 | |
| | | 5 | 5 | |
| | | 6 | 6 | |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| 6 | <p>Pe o rețea de difracție este incidentă normal lumină monocromatică. Maximul de ordinul 7 se obține sub un unghi egal cu 45° față de maximul central, $\sin(45^\circ) \approx 0,7$. Perioada rețelei de difracție este egală cu $0,5 \cdot 10^{-5}$ m. Determinați:</p> <p>a) lungimea de undă a radiației incidente; b) frecvența radiației incidente.</p> <p>REZOLVARE:</p> | <p>a) a) L L 0 0 1 1 2 2 3 3</p> | <p>b) b) L L 0 0 1 1 2 2 3 3 4 4</p> | |
| 7 | <p>În figură este reprezentat graficul proiecției vitezei unui corp ce se mișcă de-a lungul axei Ox, în funcție de timp. Determinați, pentru intervalul de timp (0; 1,0) s:</p> <p>a) proiecția accelerației corpului; b) distanța parcursă de corp.</p> <p>REZOLVARE:</p> |  | <p>a) a) L L 0 0 1 1 2 2 3 3</p> | <p>b) b) L L 0 0 1 1 2 2 3 3 4 4</p> |

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| 8 | <p>La încălzirea izobară a unui mol de gaz ideal monoatomic temperatura acestuia crește cu 200 K. Constanta universală a gazelor este egală cu 8,3 J/(mol·K). Determinați:</p> <p>a) variația energiei interne a gazului;</p> <p>b) lucrul mecanic efectuat de gaz.</p> <p>REZOLVARE:</p> | <p>a)</p> <p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> | <p>a)</p> <p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> | |
| 9 | <p>Un elev a montat un circuit conform figurii alăturate. Când întrerupătorul este închis, ampermetrul indică 1,5 A. Dacă întrerupătorul este deschis ampermetrul indică 1,1 A. Ampermetrul este ideal. Se cunoaște că rezistențele sunt egale cu 6,0 Ω și respectiv 12 Ω. Determinați rezistența internă a sursei.</p> <p>REZOLVARE:</p> |  | <p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> | <p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> |

III. ÎN ITEMII 10-12 SCRIEȚI REZOLVAREA COMPLETĂ A SITUAȚIILOR DE PROBLEMĂ PROPUSE:

| | | | |
|----|---|----|----|
| 10 | <p>Un corp a fost lansat pe o suprafață orizontală cu asperități. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafață este egal cu 0,4. Determinați viteza inițială a corpului dacă distanța parcursă de acesta până la oprire este egală cu 8,0 m. Accelerația gravitațională este egală cu 10 m/s^2.</p> <p>REZOLVARE</p> | L | L |
| | | 0 | 0 |
| | | 1 | 1 |
| | | 2 | 2 |
| | | 3 | 3 |
| | | 4 | 4 |
| | | 5 | 5 |
| | | 6 | 6 |
| | | 7 | 7 |
| | | 8 | 8 |
| | | 9 | 9 |
| | | 10 | 10 |
| 11 | <p>Un conductor rectiliniu cu lungimea egală cu 1,5 m, parcurs de un curent cu intensitatea egală cu 4,0 A, este menținut în poziție orizontală de către un câmp magnetic omogen cu inducția 0,02 T. Indicați forțele ce acționează asupra conductorului și sensul curentului electric prin el. Determinați masa conductorului dacă accelerația gravitațională este egală cu 10 m/s^2.</p> <div style="text-align: center;">  </div> | L | L |
| | | 0 | 0 |
| | | 1 | 1 |
| | | 2 | 2 |
| | | 3 | 3 |
| | | 4 | 4 |
| | | 5 | 5 |
| | | 6 | 6 |
| | | 7 | 7 |
| | | 8 | 8 |
| | | 9 | 9 |
| | | 10 | 10 |
| | | 11 | 11 |

| | | | |
|----|---|--|--|
| 12 | <p>Laboratorul de fizică</p> <p>Determinarea căldurii specifice a unui lichid</p> <p>Într-un calorimetru prevăzut cu un încălzitor electric este un lichid. Circuitul electric al încălzitorului conectat la o sursă de tensiune este prevăzut cu un voltmetru și ampermetru, considerate ideale. Pierderile de căldură și capacitățile termice ale încălzitorului și calorimetrului se vor neglija. Trebuie să determinați căldura specifică a lichidului din calorimetru.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se măsoară temperatura inițială t_1 a lichidului; 2. Se conectează încălzitorul, se pornește cronometrul; 3. Se înregistrează indicațiile voltmetrului și ampermetrului; 4. După intervalul de timp τ se deconectează încălzitorul și se determină temperatura t_2 a lichidului. 5. Se determină prin cântărire masa lichidului. <p>Cerințe:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Reprezentați circuitul electric format din încălzitor, sursă de tensiune, ampermetru și voltmetru; b) Deduceți formula de calcul pentru căldura specifică a lichidului. <p>REZOLVARE</p> | <p>a)</p> <p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> | <p>a)</p> <p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> |
| | | <p>b)</p> <p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> | <p>b)</p> <p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> |

ANEXE
Constante fizice

| | |
|---|--|
| Sarcina elementară $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ | Constanta lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ |
| Masa de repaus a electronului $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ | Constanta lui Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ |
| Viteza luminii în vid $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ | Constanta universală a gazelor $R = 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$ |
| Constanta gravitațională $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ | Constanta lui Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ |
| Constanta electrică $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ | Constanta electrostatică $k_e = 9,00 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ |

MECANICĂ

$$x = x_0 + v_{0x}t; x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}; v_x = v_{0x} + a_x t; v_x^2 - v_{0x}^2 = 2a_x s_x; v = \frac{1}{T}; \omega = \frac{2\pi}{T}; v = \omega r; \omega = 2\pi\nu; a_c = \frac{v^2}{r}.$$

$$\vec{F} = m\vec{a}; \vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}; F = K \frac{m_1 m_2}{r^2}; \vec{F}_e = -k\Delta\vec{l}; F_f = \mu N; F_A = \rho_0 V g; p = \frac{F}{S}; p = \rho g h; M = Fd.$$

$$\vec{p} = m\vec{v}; \Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t; L_{mec} = F s \cos\alpha; P = \frac{L}{t}; E_c = \frac{mv^2}{2}; L_{12} = E_{c2} - E_{c1}; E_p = mgh; E_p = \frac{kx^2}{2}; L_{12} = -(E_{p2} - E_{p1});$$

$$x = A \sin(\omega t + \varphi_0); T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}; T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}; \lambda = vT;$$

FIZICĂ MOLECULARĂ ȘI TERMODINAMICĂ

$$p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2} = \frac{2}{3} n \overline{\varepsilon_{tr.}}; \overline{\varepsilon_{tr.}} = \frac{3}{2} kT; p = nkT; v_r = \sqrt{\frac{3RT}{M}}; pV = \nu RT; \nu = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}; R = kN_A; M = m_0 N_A;$$

$$pV = const., T = const.; \frac{p}{T} = const., V = const.; \frac{V}{T} = const., p = const.; \frac{pV}{T} = const., m = const.$$

$$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT; L = p\Delta V; Q = cm\Delta T; Q = C_M \nu \Delta T; c_p - c_v = \frac{R}{M}; Q_v = \lambda \nu m; Q = qm; Q = \Delta U + L; \eta = \frac{Q_1 - |Q_2|}{Q_1};$$

$$\eta_{max.} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}; \varphi = \frac{\rho_a}{\rho_s} = \frac{p_a}{p_s}; \sigma = \frac{F_s}{l}; h = \frac{4\sigma}{\rho g d}; \frac{F}{S} = E \frac{\Delta l}{l}; l = l_0(1 + \alpha t);$$

ELECTRODINAMICĂ

$$F = \frac{k_e |q_1 q_2|}{\varepsilon_r r^2}; E = \frac{k_e |q|}{\varepsilon_r r^2}; k_e = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}; \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}; E = \frac{U}{d}; \varphi = \frac{W}{q_0}; \varphi = \frac{kq}{r}; U = \frac{L}{q_0};$$

$$C = \frac{q}{U}; C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_r S}{d}; C_p = \sum_{i=1}^n C_i; \frac{1}{C_s} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}; W_e = \frac{CU^2}{2}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}; I = \frac{U}{R}; I = \frac{\varepsilon}{R+r}; I_{s.c.} = \frac{\varepsilon}{r}; R = \rho \frac{l}{S}; R_s = \sum_{i=1}^n R_i; \frac{1}{R_p} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}; L = IUt; Q = I^2 Rt; P = IU; \eta = \frac{L_u}{L_i};$$

$$F_m = IBl \sin\alpha; F_L = qvB \sin\alpha;$$

$$\Phi = BS \cos\alpha; \varepsilon_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}; \Phi = Li; \varepsilon_{ai} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}; W_m = \frac{LI^2}{2}; q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0); I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}; U = \frac{U_m}{\sqrt{2}};$$

$$\frac{I_2}{I_1} \approx K = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}; X_C = \frac{1}{\omega C}; X_L = \omega L; T = 2\pi\sqrt{LC};$$

$$\Delta_{max} = \pm 2m \cdot \frac{\lambda}{2}; \Delta_{min} = \pm (2m+1) \cdot \frac{\lambda}{2}; d \sin\varphi = \pm m\lambda; d = \frac{l}{N} = \frac{1}{n}$$

FIZICĂ MODERNĂ

$$\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}}; l = l_0 \sqrt{1-v^2/c^2}; m = \frac{m_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}}; \vec{p} = \frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1-v^2/c^2}} = \frac{E}{c^2} \vec{v}; E = mc^2; E_c = (m - m_0)c^2;$$

$$\varepsilon_f = \frac{hc}{\lambda}; p_f = \frac{h}{\lambda}; h\nu = L_e + \frac{m_0 v_{max}^2}{2}; \nu = \frac{c}{\lambda}; h\nu = E_n - E_m; N = N_0 e^{-\lambda t}; \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}; N = N_0 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$$

$${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2 He; {}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + {}^0_{-1} e; 1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}; 1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}.$$