

## Tipul F1

**1. Un corp coboară fără frecare pe un plan înclinat de unghi  $30^\circ$ . Accelerația corpului este ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ):**

### Rezolvare

Forța care acționează asupra corpului și îi imprimă accelerația este componenta tangențială (paralelă cu planul înclinat) a greutateii sale:

$$G_t = mg \sin \alpha$$

unde  $\alpha$  este unghiul planului înclinat.

Aplicând expresia principiului al doilea al mecanicii,  $\vec{F} = m\vec{a}$ , rezultă  $a = \frac{G_t}{m} = g \sin \alpha$ , adică

$$a = 10 \cdot \frac{1}{2} = 5 \text{ m/s}^2.$$

**2. Puterea disipată pe un rezistor cu rezistența de  $2 \Omega$  parcurs de un curent de  $2 \text{ A}$  este egală cu:**

### Rezolvare

Conform definiției puterii electrice,  $P = UI$  și legii lui Ohm pentru o porțiune de circuit,  $U = RI$ , rezultă  $P = RI^2$ , adică

$$P = 2 \cdot 4 = 8 \text{ W}.$$

**3. Utilizând notațiile din manualele de fizică, ecuația termică de stare a gazului ideal este:**

### Rezolvare

$$pV = \nu RT$$

**4. La legarea în serie sau în paralel a patru generatoare electrice identice, puterea disipată pe un rezistor este  $P = 160 \text{ W}$ . Puterea disipată de un singur generator pe același rezistor este:**

### Rezolvare

La legarea în serie a celor patru generatoare identice, intensitatea curentului prin rezistorul de rezistență  $R$ , conectat la bornele acestei baterii de generatoare, este:

$$I_s = \frac{4E}{R + 4r}, \text{ iar puterea disipată pe rezistor este } P = RI_s^2.$$

La legarea generatoarelor în paralel, intensitatea curentului prin același rezistor de rezistență  $R$ , conectat la noua baterie de generatoare, este:

$$I_p = \frac{E}{R + \frac{r}{4}}, \text{ iar puterea disipată pe rezistor este } P = RI_p^2.$$

Egalând puterile și înlocuind expresiile  $I_s$  și  $I_p$ , rezultă  $R = r$ .

La conectarea rezistorului la un singur generator, intensitatea curentului prin circuit este  $I = \frac{E}{R + r}$ .

Ținând cont că  $R = r$ ,  $I = \frac{E}{2R}$ , iar puterea disipată pe rezistor este  $P' = RI^2$ , adică  $P' = \frac{E^2}{4R}$ .

Din  $P = RI_p^2$  și  $R = r$  rezultă:

$$P = RI_p^2 = R \left( \frac{E}{R + \frac{r}{4}} \right)^2 = R \left( \frac{E}{R + \frac{R}{4}} \right)^2 = \frac{16 E^2}{25 R},$$

adică  $\frac{E^2}{R} = \frac{25}{16} P$ . Ca urmare,  $P' = \frac{E^2}{4R} = \frac{1}{4} \cdot \frac{25}{16} P = 62,5 \text{ W}$ .

**5. O masă de 150 g de gaz ideal ( $\mu = 18 \text{ g/mol}$ ) suferă o transformare în care presiunea variază linear cu volumul. Gazul trece din starea  $p_1 = 7 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ,  $V_1 = 32 \text{ litri}$  în starea  $p_2 = 10^6 \text{ Pa}$ ,  $V_2 = 22 \text{ litri}$ . Temperatura maximă atinsă de gaz în această transformare este ( $R = 8,3 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ ):**

**Rezolvare**

Gazul suferă o transformare generală descrisă în coordonate  $(p, V)$  prin legea  $p(V) = a \cdot V + b$ , în care  $a = \frac{p_2 - p_1}{V_2 - V_1}$  și  $b = p_1 - a \cdot V_1$ , adică  $a = -3 \cdot 10^7 \text{ Pa/m}^3$  respectiv  $b = 16,6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Înlocuind în

această relație expresia presiunii  $p = \frac{\nu RT}{V}$ , așa cum rezultă din ecuația termică de stare a gazului ideal, se obține legea transformării generale a gazului în coordonate  $(V, T)$ :

$T(V) = \frac{1}{\nu R} (a \cdot V^2 + b \cdot V)$ . Din condiția de extremum a acestei funcții, când volumul gazului este

$V_M = -\frac{b}{2a}$ , el atinge temperatura maximă  $T_{\max} (V = V_M) = \frac{1}{\nu R} \left( \frac{-b^2}{4a} \right)$  adică  $T_{\max} = 332 \text{ K}$ .

**6. O forță de 20 N acționează asupra unui corp de masă  $m = 5 \text{ kg}$  aflat în repaus pe o suprafață orizontală. Dacă se neglijează frecarea, spațiul parcurs de corp în primele 5 secunde de mișcare este:**

**Rezolvare**

Accelerația imprimată corpului rezultă din expresia principiului al doilea al mecanicii,  $\vec{F} = m\vec{a}$ , adică  $a = \frac{F}{m}$ .

Legea spațiului pentru corpul care pleacă din repaus este:  $s = \frac{1}{2} at^2$ . Rezultă  $s = \frac{1}{2} \frac{F}{m} t^2$ , adică

$$s = \frac{1}{2} \frac{20}{5} \cdot 25 = 50 \text{ m}.$$

**7. La capetele unui conductor de rezistență  $2\Omega$  se aplică o tensiune electrică de 4V. Intensitatea curentului electric prin conductor este:**

**Rezolvare**

Aplicând legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit,  $I = \frac{U}{R}$ , rezultă:

$$I = \frac{4}{2} = 2 \text{ A}.$$

**8. Căldura disipată de un consumator cu rezistența de  $20\Omega$  străbătut de un curent de intensitate 2 A timp de 5 minute este:**

**Rezolvare**

Conform definiției  $Q = W = UIt = RI^2t$ , adică  $Q = 20 \cdot 4 \cdot (5 \cdot 60) = 24000$  J, adică  $Q = 24$  kJ.

**9. Volumul unui mol de gaz ideal la temperatura de 300K și presiunea de  $10^5$  Pa ( $R = 8,3$  J/mol·K) este egal cu:**

**Rezolvare**

Din ecuația termică de stare a gazului ideal,  $pV = \nu RT$ , se obține  $V = \frac{\nu RT}{p}$ , adică

$$V = \frac{1 \cdot 8,3 \cdot 300}{10^5} = 0,0249 \text{ m}^3.$$

**10. Energia cinetică a unui corp de masă  $m = 2$  kg, care se mișcă cu viteza de 5 m/s, este:**

**Rezolvare**

Conform definiției energiei cinetice,  $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ , rezultă  $E_c = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 25 = 25$  J.

**11. Randamentul unui ciclu Carnot având temperaturile  $T_1 = 500$  K și  $T_2 = 300$  K este:**

**Rezolvare**

Randamentul ciclului Carnot, exprimat în funcție de temperaturile surselor caldă ( $T_1$ ) și respectiv rece ( $T_2$ ), este  $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ , adică:  $\eta = 1 - \frac{300}{500} = 0,4$ .

**12. Un gaz ideal aflat la presiunea de  $10^5$  Pa suferă o transformare izocoră în urma căreia temperatura gazului se dublează. Presiunea gazului crește cu:**

**Rezolvare**

Aplicând legea transformării izocore,  $\frac{p}{T} = \text{const.}$ , se obține  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{2T_1}$  și  $p_2 = 2p_1$ . Presiunea gazului crește cu  $\Delta p = p_2 - p_1 = p_1$ , adică  $\Delta p = 10^5$  Pa.

**13. Temperatura unui kilogram de apă (cu căldura specifică  $c = 4185$  J/kgK), care primește o cantitate de căldură de 83700 J, variază cu:**

**Rezolvare**

Din definiția căldurii specifice a unei substanțe,  $c = \frac{Q}{m\Delta T}$ , rezultă  $\Delta T = \frac{Q}{mc}$ , adică

$$\Delta T = \frac{83700}{1 \cdot 4185} = 20 \text{ K sau } \Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}.$$

**14. Utilizând notațiile din manualele de fizică, legea lui Ohm pentru circuitul simplu este:**

**Rezolvare**

$$I = \frac{E}{R + r}$$

**15. Unitatea de măsură în SI pentru impuls este:**

**Rezolvare**

$$[p]_{\text{SI}} = \text{kg} \cdot \text{m/s}$$

**16. Sub acțiunea unei forțe deformatoare  $F$ , alungirea absolută a unui resort cu constanta de elasticitate  $k$  este:**

**Rezolvare**

Conform definiției,  $F = k \cdot \Delta l$ , adică

$$\Delta l = \frac{F}{k}$$

**17. Legea de mișcare a unui mobil este  $x(t) = 2t^2 - 8t + 21$  (m). Coordonata  $x$  a mobilului la momentul de timp  $t = 2$  s este:**

**Rezolvare**

Întroducând valoarea  $t = 2$  s în legea de mișcare se obține:

$$x(2) = 2 \cdot 4 - 8 \cdot 2 + 21 = 13 \text{ m.}$$

**18. Două rezistoare cu rezistențele de  $2 \Omega$  și respectiv  $8 \Omega$  sunt legate în paralel. Rezistența echivalentă a grupării este:**

**Rezolvare**

$$\text{Din } \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \text{ rezultă } R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}, \text{ adică } R_p = 1,6 \Omega.$$