

**Universitatea Politehnică din București. Concurs de admitere iulie 2002
FA, varianta E (Soluții)**

1. Căldura specifică la volum constant a unui gaz ideal se poate scrie sub forma $c_V = \frac{C_V}{\mu} = \frac{R}{\mu(\gamma-1)} = 650 \text{ J/kgK}$. *Răspuns corect c.*

2. Lungimea de undă la rezonanță a circuitului oscilant este $\lambda_0 = vT = 2\pi v\sqrt{LC}$, iar în cazul măririi capacității condensatorului, $\lambda_1 = 2\pi v\sqrt{4LC} = 2\lambda_0$. *Răspuns corect b.*

3. Poziția corpului la momentul $t_1 = 1 \text{ s}$ este $x_1 = 6 \text{ m}$, iar la momentul $t_2 = 5 \text{ s}$ este dată de coordonata $x_2 = -26 \text{ m}$. Viteza medie este egală cu $v_m = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = -8 \text{ m/s}$. *Răspuns corect a*

4. Din expresiile intensității curentului în cele două cazuri, $I_1 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$ și respectiv $I_2 = \frac{U}{\omega L - \frac{1}{\omega C}}$, rezultă expresia rezistenței

electrice, $R = U \sqrt{\frac{1}{I_1^2} - \frac{1}{I_2^2}}$, astfel că valoarea intensității curentului la rezonanță

este egală cu $I_{rez} = \frac{U}{R} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{I_1^2} - \frac{1}{I_2^2}}} = 3,75 \text{ A}$. *Răspuns corect a*

5. Ecuația transformării se poate scrie sub forma unei politrope, $pV^{-1} = \text{const.}$, a cărei indice este $n = -1 = \frac{C - C_p}{C - C_V}$, de unde căldura molară la gazului în această transformare este egală cu

$$C = \frac{1}{2}(C_V + C_p) = \frac{1}{2}\left(\frac{R}{\gamma-1} + \frac{\gamma R}{\gamma-1}\right) = \frac{R(\gamma+1)}{2(\gamma-1)}. \text{ Răspuns corect e}$$

6. Raportul energiilor cinetică și potențială la momentul $t_1 = \frac{T}{4} = \frac{1}{2} \text{ s}$ este egal cu $\frac{E_c}{E_p} = \text{tg}^2\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4}\right) = 1$, unde perioada $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2 \text{ s}$. *Răspuns corect e*

7. Densitatea de energie electrică înmagazinată în dielectricul condensatorului este $w_{el} = \frac{W_{el}}{V} = \frac{\epsilon S U^2}{2d^2 S} = \frac{1}{2} \epsilon E^2$. *Răspuns corect f*

8. Masa molară a amestecului de gaze este egală cu

$$\mu_{am} = \frac{m_1 + m_2}{\nu_1 + \nu_2} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\mu_1} + \frac{m_2}{\mu_2}} = \frac{\mu_1 \mu_2 (m_1 + m_2)}{m_1 \mu_2 + m_2 \mu_1} = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol. Răspuns corect } f$$

9. Din legea lui Ohm, scrisă în cele două cazuri, $I_1 = \frac{3E}{R+3r}$ și respectiv $I_2 = \frac{I_1}{1,4} = \frac{2E}{R+2r}$ rezultă pentru rezistența internă valoarea $r = 5\Omega$. Răspuns corect **d**

10. Într-un ciclu Carnot, $\frac{Q_1}{|Q_2|} = \frac{T_1}{T_2}$, de unde $|Q_2| = 1500 \text{ J}$. Răspuns corect **d**

11. Răspuns corect **a**

12. La legarea în paralel a rezistoarelor, $\frac{1}{R_{ech}} = \frac{n_1}{R_1} + \frac{n_2}{R_2} = 1$, de unde

$R_{ech} = 1\Omega$. Răspuns corect **d**

13. Răspuns corect **f**

14. Conform teoremei de variație a energiei cinetice,

$$L = \Delta E_c = \frac{(3p_1)^2}{2m} - \frac{p_1^2}{2m} = 8E_{c1} = 160 \text{ J},$$

unde am utilizat pentru energia cinetică relația $E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{m^2v^2}{2m} = \frac{p^2}{2m}$. Răspuns corect **e**

15. Transformare izobară se poate scrie sub forma $VT^{-1} = \text{const.}$, de unde $n = -1$. Răspuns corect **a**

16. Din expresia perioadei oscilatorului, $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, rezultă masa acestuia, $m = \frac{kT^2}{4\pi^2} = 0,2 \text{ kg}$. Răspuns corect **d**

17. Din condiția ca $G_{\tan} \leq F_{\text{frec}}$ rezultă $\mu \geq \text{tg}\alpha$. Răspuns corect **e**

18. Răspuns corect **d**.