Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤ. & ΤΕΧΝ. ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1. Σωστή είναι η απάντηση γ.

2. Σωστή είναι η απάντηση δ.

3. Σωστή είναι η απάντηση γ.

4. Σωστή είναι η απάντηση α.

5. Σωστή είναι η απάντηση β.

ΘΕΜΑ 2ο

1. Σωστή είναι η απάντηση **(β)**.

Είναι:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \text{ή} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_1}{2T_2} \quad \text{ή} \quad T_2 = \frac{T_1}{2}$$

Έχουμε:

$$\left.\begin{aligned} \bar{K}_1 &= \frac{3}{2}kT_1 \\ \bar{K}_2 &= \frac{3}{2}kT_2 \end{aligned}\right\} \quad \text{ή} \quad \frac{\bar{K}_1}{\bar{K}_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad \text{ή} \quad \frac{\bar{K}_1}{\bar{K}_2} = \frac{2}{1} \quad \text{ή} \quad \bar{K}_2 = \frac{\bar{K}_1}{2}$$

2. Είναι:

$$y_p = \frac{1}{2} \cdot \frac{Eq_p}{m_p} \cdot \left(\frac{L}{\upsilon_0}\right)^2 \quad \text{και} \quad y_\alpha = \frac{1}{2} \cdot \frac{Eq_\alpha}{m_\alpha} \cdot \left(\frac{L}{\upsilon_0}\right)^2$$

Άρα:

$$\frac{y_p}{y_\alpha} = \frac{q_p m_\alpha}{q_\alpha m_p} \quad \text{ή} \quad \frac{y_p}{y_\alpha} = \frac{2}{1} \quad \text{ή} \quad y_p = 2y_\alpha$$

3. Θεωρία. Βλέπε σχολικό βιβλίο, σελ. 158, Γ).

ΘΕΜΑ 3ο

α. Η εξίσωση της ισόθερμης μεταβολής είναι:

$$P_1V_1 = P_2V_2 \quad ή \quad V_2 = P_1\frac{V_1}{P_2} \quad ή \quad V_2 = 4\cdot 10^5\, N/m^2$$

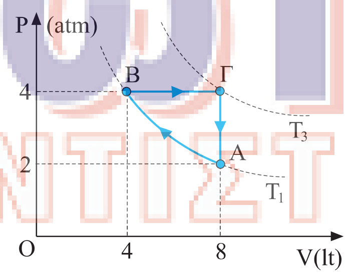
Η εξίσωση της ισοβαρούς μεταβολής είναι:

$$\frac{V_2}{T_1} = \frac{V_1}{T_3} \quad ή \quad T_3 = T_1\frac{V_1}{V_2} \quad ή \quad T_3 = 600\, K$$

Ο ζητούμενος πίνακας είναι ο παρακάτω:

	Α	Β	Γ
Πίεση (10^5 N/m^2)	2	4	4
Όγκος (10^{-3}m^3)	8	4	8
Θερμοκρασία (K)	300	300	600

β. Η γραφική παράσταση της κυκλικής μεταβολής φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:



γ. Ισόθερμη μεταβολή:

$$Q_{AB} = W_{AB} \quad ή \quad Q_{AB} = nRT\,\ell n\frac{V_2}{V_1} \quad ή \quad Q_{AB} = P_1V_1\,\ell n\frac{V_2}{V_1} \quad ή \quad \boldsymbol{Q_{AB} = -1120\, J}$$

$$\boldsymbol{W_{AB} = -1120\, J} \quad \text{και} \quad \boldsymbol{\Delta U_{AB} = 0}$$

Ισοβαρής μεταβολή:

$$Q_{B\Gamma} = nC_p\Delta T \quad ή \quad Q_{B\Gamma} = \frac{5}{2}nR(T_3 - T_1) \quad ή \quad Q_{B\Gamma} = \frac{5}{2}(P_2V_1 - P_2V_2) \quad ή \quad \boldsymbol{Q_{B\Gamma} = 4000\, J}$$

$$W_{B\Gamma} = P_2(V_1 - V_2) \quad ή \quad \boldsymbol{W_{B\Gamma} = 1600\, J}$$

Από τον πρώτο θερμοδυναμικό νόμο έχουμε:

$$\Delta U_{B\Gamma} = Q_{B\Gamma} - W_{B\Gamma} \quad ή \quad \boldsymbol{Q_{B\Gamma} = 2400\, J}$$

Ισόχωρη μεταβολή:

$$\boldsymbol{W_{\Gamma A}=0}$$

$$Q_{\Gamma A}=\Delta U_{\Gamma A} \quad \text{ή} \quad Q_{\Gamma A}=nC_V\Delta T \quad \text{ή} \quad Q_{\Gamma A}=\frac{3}{2}nR(T_1-T_3) \quad \text{ή}$$

$$Q_{\Gamma A}=\frac{3}{2}(P_1V_1-P_2V_1) \quad \text{ή} \quad \boldsymbol{Q_{\Gamma A}=-2400\,J}$$

$$\text{και} \quad \boldsymbol{\Delta U_{\Gamma A}=-2400\,J}$$

Κυκλική μεταβολή:

$$Q=Q_{AB}+Q_{B\Gamma}+Q_{\Gamma A} \quad \text{ή} \quad Q=480\,J$$

$$W=W_{AB}+W_{B\Gamma}+W_{\Gamma A} \quad \text{ή} \quad W=480\,J$$

$$\Delta U=\Delta U_{AB}+\Delta U_{B\Gamma}+\Delta U_{\Gamma A} \quad \text{ή} \quad \Delta U_{\Gamma A}=0$$

δ. Η απόδοση του κύκλου Carnot είναι:

$$\alpha=1-\frac{T_1}{T_3} \quad \text{ή} \quad \alpha=1-\frac{300\,K}{600\,K} \quad \text{ή} \quad \boldsymbol{\alpha=0,5}$$

ΘΕΜΑ 4ο

Α.α. Για να κινείται ο αγωγός με οριακή ταχύτητα, πρέπει να ισχύει:

$$\Sigma F=0 \quad \text{ή} \quad F-F_L=0 \quad \text{ή} \quad F=F_L \qquad (1)$$

Όμως:

$$F_L=BIL\,, \quad I=\frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}}\,, \quad R_{o\lambda}=R_1+R_2 \quad \text{και} \quad E_{\varepsilon\pi}=B\upsilon_{o\rho}L$$

Με αντικατάσταση στη σχέση (1), παίρνουμε τελικά:

$$F=\frac{B^2L^2}{R_1+R_2}\upsilon_{o\rho} \quad \text{ή} \quad \boldsymbol{F=2\,N}$$

β. Όπως και πριν, ισχύουν $I=\frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}}$, $R_{o\lambda}=R_1+R_2$ και $E_{\varepsilon\pi}=B\upsilon_{o\rho}L$. Κατά συνέπεια θα είναι:

$$I=\frac{B\upsilon L}{R_1+R_2} \quad \text{ή} \quad I=2\,A$$

Η τάση στα άκρα του αγωγού είναι η ίδια με την τάση στα άκρα του αντιστάτη R_1. Άρα:

$$V_{K\Lambda} = IR_1 \quad ή \quad \boldsymbol{V_{K\Lambda} = 8\,V}$$

Β.α. Έστω I η ένταση του ρεύματος τη στιγμή που η θερμική ισχύς του αντιστάτη είναι P_{R_1}. Έχουμε:

$$P_{R_1} = I^2 R_1 \quad ή \quad I = \sqrt{\frac{P_{R_1}}{R_1}} \quad ή \quad I = 1\,A$$

Η μόνη δύναμη που ασκείται στον αγωγό είναι η F_L. Άρα:

$$\alpha = \frac{F_L}{m} \quad ή \quad \alpha = \frac{BIL}{m} \quad ή \quad \boldsymbol{\frac{dv}{dt} = 10\,m/s^2}$$

β. Όταν ο αγωγός αποκτά οριακή ταχύτητα, έχει κινητική ενέργεια:

$$K_{αρχ} = \frac{1}{2} m υ_{ορ}^2 \quad ή \quad K_{αρχ} = 5\,J$$

Επειδή η κίνηση του αγωγού πραγματοποιείται σε οριζόντιο επίπεδο, δεν έχουμε μεταβολή της δυναμικής του ενέργειας. Από τη διατήρηση της ενέργειας έχουμε:

$$K_{αρχ} = Q + K_{τελ} \quad \text{ή, επειδή } K_{τελ} = 0, \quad Q = K_{αρχ} \quad ή \quad \boldsymbol{Q = 5\,J}$$