



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:

$$\frac{K_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \text{ή} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{2T_2} \quad \text{ή} \quad T_2 = \frac{T_1}{2}$$

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:

$$y_p = \frac{1}{2} \cdot \frac{Eq_p}{m_p} \cdot \left(\frac{L}{v_0}\right)^2 \quad \text{και} \quad y_a = \frac{1}{2} \cdot \frac{Eq_a}{m_a} \cdot \left(\frac{L}{v_0}\right)^2$$

Άρα:

$$\frac{y_p}{y_a} = \frac{q_p m_a}{q_a m_p} \quad \text{ή} \quad \frac{y_p}{y_a} = \frac{2}{1} \quad \text{ή} \quad y_p = 2y_a$$

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

**ΘΕΜΑ 3ο**

α. Η εξίσωση της ισόθερμης μεταβολής είναι:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad \text{ή} \quad V_2 = P_1 \frac{V_1}{P_2} \quad \text{ή} \quad V_2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}^2$$

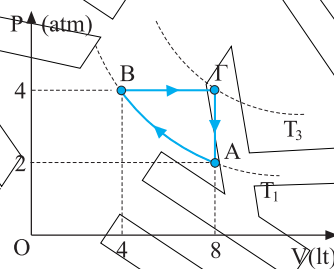
Η εξίσωση της ισοβαρούς μεταβολής είναι:

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

Ο ζητούμενος πίνακας είναι ο παρακάτω:

	A	B	Γ
Πίεση ( $10^5 \text{ N/m}^2$ )	2	4	4
Όγκος ( $10^{-3} \text{ m}^3$ )	8	4	8
Θερμοκρασία (K)	300	300	600

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



γ. Ισόθερμη μεταβολή:

$$Q_{AB} = W_{AB} \quad \text{ή} \quad Q_{AB} = nRT \ln \frac{V_2}{V_1} \quad \text{ή} \quad Q_{AB} = P_1 V_1 \ln \frac{V_2}{V_1} \quad \text{ή} \quad Q_{AB} = -1120 \text{ J}$$

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

Ισοβαρής μεταβολή:

$$Q_{B\Gamma} = n C_p \Delta T \quad \text{ή} \quad Q_{B\Gamma} = \frac{5}{2} n R (T_3 - T_1) \quad \text{ή} \quad Q_{B\Gamma} = \frac{5}{2} (P_2 V_1 - P_2 V_2) \quad \text{ή} \quad Q_{B\Gamma} = 4000 \text{ J}$$

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

Από τον πρώτο θερμοδυναμικό νόμο έχουμε:

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

Ισόχωρη μεταβολή:

$$W_{GA} = 0$$

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

$$Q_{GA} = \frac{3}{2} (P_1 V_1 - P_2 V_1) \quad \text{ή} \quad Q_{GA} = -2400 \text{ J}$$

$$\text{και} \quad \Delta U_{GA} = -2400 \text{ J}$$

Κυκλική μεταβολή:

$$Q = Q_{AB} + Q_{BG} + Q_{GA} \quad \text{ή} \quad Q = 480 \text{ J}$$

$$W = W_{AB} + W_{BG} + W_{GA} \quad \text{ή} \quad W = 480 \text{ J}$$

$$\Delta U = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BG} + \Delta U_{GA} \quad \text{ή} \quad \Delta U_{GA} = 0$$

δ. Η απόδοση του κύκλου Carnot είναι:

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

#### ΘΕΜΑ 4ο

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

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

Όμως:

$$F_L = BIL, \quad I = \frac{E_{επ}}{R_{ολ}}, \quad R_{ολ} = R_1 + R_2 \quad \text{και} \quad E_{επ} = Bv_{op}L$$

Με αντικατάσταση στη σχέση (1), παίρνουμε τελικά:

$$F = \frac{B^2 L^2}{R_1 + R_2} v_{op} \quad \text{ή} \quad F = 2 \text{ N}$$

β. Όπως και πριν, ισχύουν  $I = \frac{E_{επ}}{R_{ολ}}$ ,  $R_{ολ} = R_1 + R_2$  και  $E_{επ} = Bv_{op}L$ . Κατά συνέπεια θα είναι:

$$I = \frac{BvL}{R_1 + R_2} \quad \text{ή} \quad I = 2 \text{ A}$$

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

$$V_{κλ} = IR_I \quad \text{ή} \quad V_{κλ} = 8 \text{ V}$$

**β.α.** Έστω  $I$  η ένταση του ρεύματος τη στιγμή που η θερμική ισχύς του αντιστάτη είναι  $P_{R_I}$ . Έχουμε:

$$P_{R_I} = I^2 R_I \quad \text{ή} \quad I = \sqrt{\frac{P_{R_I}}{R_I}} \quad \text{ή} \quad I = 1 \text{ A}$$

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

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

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

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

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

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