Γ.Ε.Λ. ΒΑΓΙΩΝ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Β ΛΥΚΕΙΟΥ

Θέμα Α

Α1. α

Α2. δ

Α3. γ

Α4. β

Α5. α. Σ, β. Λ, γ. Λ, δ. Σ, ε. Σ

Θέμα Β

Β1. Στο κατώτερο σημείο:

$$T_1 - mg = \frac{m\,\upsilon_1^2}{l} \quad (1)$$

Στο ανώτερο σημείο:

$$T_2 + mg = \frac{m\upsilon_2^2}{l} \quad (2)$$

Αφαιρώντας κατά μέλη τις (1) και (2) προκύπτει:

$$T_1 - T_2 - 2mg = \frac{m\,\upsilon_1^2}{l} - \frac{m\upsilon_2^2}{l} \quad =>$$

$$=> T_1 - T_2 = \frac{m}{l}(\upsilon_1^2 - \upsilon_2^2) + 2mg \quad (3)$$

Κατά τη μετάβαση του σώματος από την κατώτερη στην ανώτερη θέση, έργο εκτελεί μόνο το βάρος του σώματος που είναι συντηρητική δύναμη ενώ το έργο της τάσης του νήματος είναι μηδέν, γιατί η τάση είναι πάντοτε κάθετη σε κάθε στοιχειώδη μετατόπιση του σημείου εφαρμογής της συνεπώς η μηχανική ενέργεια του σώματος είναι σταθερή.

$$\frac{1}{2}\,m\upsilon_1^2 = \frac{1}{2}\,m\upsilon_2^2 + 2mgl \quad =>$$

$$=> \frac{m}{l}(\upsilon_1^2 - \upsilon_2^2) = 4mg \quad (4)$$

Από (3) και (4) βρίσκουμε:

$$T_1 - T_2 = 6mg \quad \textit{Σωστό το γ.}$$

Β2. *Για τις χωρητικότητες ισχύει:*

$$C_0 = \varepsilon_0 \frac{s}{l}$$

$$C = \varepsilon_0 \frac{s}{2l}$$

Και με διαίρεση:

$$\frac{C_0}{C} = 2 \quad (1)$$

Για τις ενέργειες :

$$U_0 = \frac{1}{2}\frac{q_0^2}{C_0}$$

$$U = \frac{1}{2}\frac{q_0^2}{C}$$

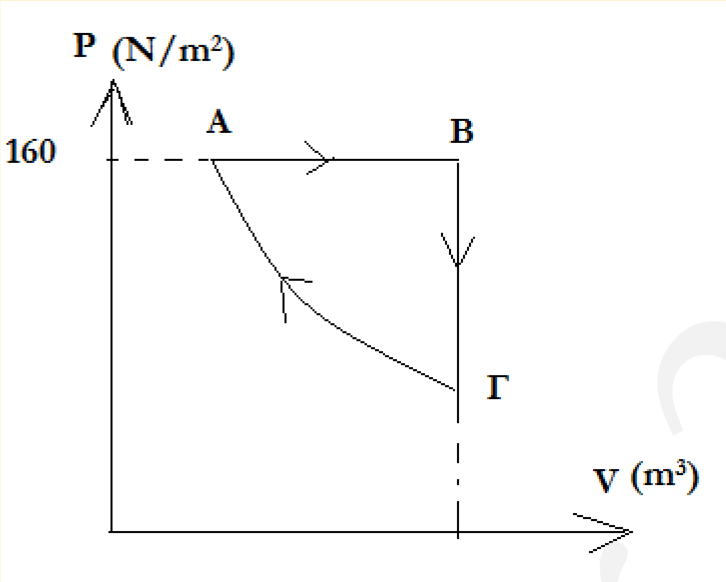
Οπότε : $\frac{U_0}{U} = \frac{C}{C_0}$ *και λόγω της (1) προκύπτει* $U = 2U_0$.

Η αύξηση της ενέργειας οφείλεται στην ενέργεια που δαπανάται για την απομάκρυνση των οπλισμών, οι οποίοι έλκονται μεταξύ τους. Σωστό το α.

Θέμα Γ

Γ1. Το Α είναι σημείο της αδιαβατικής οπότε:

$$P_A\, V_A^{\gamma} = 160 \Rightarrow 160 \times V_A^{\gamma} = 160 \Rightarrow V_A = 1 m^3$$



Ομοίως για το Γ:

$$P_\Gamma\, V_\Gamma^{\gamma} = 160 \Rightarrow \quad P_\Gamma\, 8^{\frac{5}{3}} = 160 \Rightarrow$$

⇨ $32\, p_\Gamma = 160 \Rightarrow P_\Gamma = 5\, m^3$, και ο πίνακας είναι:

Κατάσταση	P (N/m²)	V (m³)
Α	160	1
Β	160	8
Γ	5	8

Γ2. $W_{AB} = P_A(V_B - V_A)$ *(1)* $=> W_{AB} = 1120J$

$W_{B\Gamma} = 0J$ *ισόχωρη*

$W_{\Gamma A} = \frac{P_\Gamma V_\Gamma - P_A V_A}{\gamma - 1} => W_{\Gamma A} = -180J$

$w_{o\lambda} = 940J$

Γ3. $C_p = C_V + R => \frac{C_p}{C_V} = 1 + \frac{R}{C_V} =>$

$=> \frac{5}{3} = 1 + \frac{R}{C_V} => \frac{2}{3} = \frac{R}{C_V}$

$\Rightarrow C_V = \frac{3}{2} R$

Αντίστοιχα $C_P = \frac{5}{2} R$

Έτσι για την ισοβαρή ΑΒ έχουμε:

$Q_{AB} = n\, C_p\, (T_B - T_A)$ *(2)* $=>$

$=> Q_{AB} = \frac{5}{2} n\, R\, (T_B - T_A) =>$

$Q_{AB} = \frac{5}{2} P_A\, (V_B - V_A) => Q_{AB} = 2800J$ *ή πιο εύκολα*

$\frac{Q_{AB}}{W_{AB}} = \frac{nC_P \Delta T}{nR\, \Delta T} => \frac{Q_{AB}}{W_{AB}} = \frac{C_P}{R} => Q_{AB} = \frac{5}{2} W_{AB} = 2800J$

και για την ισόχωρη ΒΓ:

$$Q_{B\Gamma} = n\,C_V\,(T_\Gamma - T_B) \Rightarrow Q_{B\Gamma} = \frac{3}{2} n\,R\,(T_\Gamma - T_B) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q_{B\Gamma} = \frac{3}{2}\,V_B\,(P_\Gamma - P_B) \Rightarrow Q_{B\Gamma} = -1860J$$

$Q_{\Gamma A} = 0\ J$ *αδιαβατική μεταβολή.*

Γ4. $$e = \frac{W}{Q_h} \Rightarrow e = \frac{W}{Q_{AB}} \Rightarrow e = \frac{940}{2800} = \frac{47}{140} \cong 0{,}34.$$

<u>Θέμα Δ</u>

Δ1. *Από την αρχή διατήρησης της ορμής κατά την κρούση έχουμε:*

$$m_1 \upsilon_1 = -m_1\,\upsilon_1' + m_2 \upsilon_2' \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_1 \upsilon_1 + m_1\,\upsilon_1' = 4 m_1 \upsilon_2' \quad (1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \upsilon_1 + \upsilon_1' = 4\upsilon_2'$$

$$\Rightarrow \upsilon_2' = 6 m/s$$

Δ2. $$\Delta\vec{p_1} = \vec{p_1'} - \vec{p_1} \Rightarrow \Delta p_1 = -m_1 \upsilon_1' - m_1 \upsilon_1 \Rightarrow \Delta p_1 = -m_1(\upsilon_1' + \upsilon_1)$$

Ή πιο εύκολα από την αρχή διατήρησης της ορμής

$$\Delta\vec{p_1} + \Delta\vec{p_2} = 0 \Rightarrow$$

$$\Delta\vec{p_1} = -\,\Delta\vec{p_2} \Rightarrow$$

$$=> \Delta\vec{p_1} = -(\vec{p_2'} - \vec{p_2}) =>$$

$$=> \Delta\vec{p_1} = -(\vec{p_2'} - 0) =>$$

$=> \Delta p_1 = -4m_1\upsilon_2'$ *που είναι το ίδιο με το προηγούμενο αποτέλεσμα (βλέπε τη σχέση (1)).*

Δ3. $$\frac{K_2}{K_1}100\% = \frac{\frac{1}{2}m_2{\upsilon'}_2^2}{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2}100\% =$$

$$4\left(\frac{\upsilon_2'}{\upsilon_1}\right)^2 100\% =$$

$$= 4\left(\frac{6}{15}\right)^2 100\% = 4\left(\frac{2}{5}\right)^2 100\% = 64\%$$

Δ4. *Από το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας για το Σ_1 προκύπτει:*

$$-\frac{1}{2}m_1{\upsilon_1'}^2 = -\mu\, m_1 g\, \Delta x_1 =>$$

$$=> \Delta x_1 = \frac{{\upsilon_1'}^2}{2\mu g} => \Delta x_1 = 40{,}5\ m$$

Ομοίως για το Σ_2 προκύπτει:

$$\Delta x_2 = \frac{{\upsilon_2'}^2}{2\mu g} =>$$

$$\Delta x_2 = 18\ m$$

Τελικά $\Delta x_{o\lambda} = \Delta x_1 + \Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_{o\lambda} = 58{,}5m.$

Νέρης Αναστάσιος

Φυσικός