

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΥΡΙΑΚΗ 19 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2015
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. γ, **A2.** α, **A3.** β, **A4.** α, **A5.** Λάθος, Σωστό, Λάθος, Σωστό, Σωστό

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Σωστή η iii)

β) Η σφαίρα Κ εκτελεί ελ. πτώση οπότε

$$u_K = g \quad \text{όπου} \quad t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (\text{κοινός})$$

$$\text{Άρα } u_K = \sqrt{2hg} \quad (1)$$

Η σφαίρα Λ εκτελεί ορ. βολή οπότε

$$u_L = \sqrt{u_0^2 + u^2} = \sqrt{u_0^2 + (gt)^2} \rightarrow$$

$$\rightarrow u_L^2 = u_0^2 + u_K^2 \rightarrow \frac{u_L^2}{u_K^2} = \frac{u_0^2}{u_K^2} + 1$$

$$\frac{u_L^2}{u_K^2} > 1 \rightarrow \frac{u_L}{u_K} > 1 \rightarrow u_L > u_K$$

Άρα u_K

B2. α) Σωστή η ii)

β) Αφού τα μέτρα των ταχυτήτων είναι ίσα τότε η κινητική ενέργεια παραμένει σταθερή.

Η ορμή είναι διανυσματικό μέγεθος, για να παραμείνει σταθερή θα πρέπει να παραμένουν σταθερά το μέτρο και η κατεύθυνση του διανύσματος της πράγμα που δεν συμβαίνει κατά την αναπήδηση της σφαίρας.

B3. α) Σωστή η ii)

β) Για την κυκλική κίνηση ενός υλικού σημείου ισχύει:

$$u = \frac{\omega R}{T} \quad \text{και} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \quad \frac{u}{\omega} = R \rightarrow u =$$

Έστω $u_1 = \omega R_1$ (μεγάλος τροχός)

Και $u_2 = \omega R_2$ (μικρός τροχός)

$$\frac{u_1}{R_1} = \frac{u_2}{R_2}$$

Τότε $\frac{u_1}{R_1} = \frac{u_2}{R_2}$ (το ω κοινό)

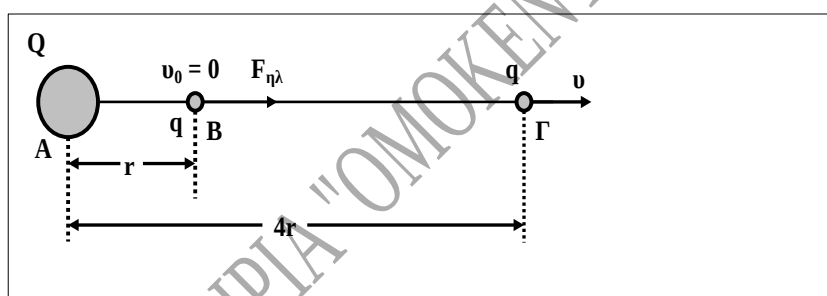
$$u_1 = \frac{R_1 u_2}{R_2} = \frac{40}{3} \text{ m/s.}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α) Η σχέση για την ηλεκτρική δυναμική ενέργεια είναι

$$u_{\eta\lambda} = Kc \frac{Q \cdot q}{r} = 9 \cdot 10^9 \frac{10^{-4} \cdot 10^{-6}}{10^{-1}} = 9 \quad (\text{J})$$

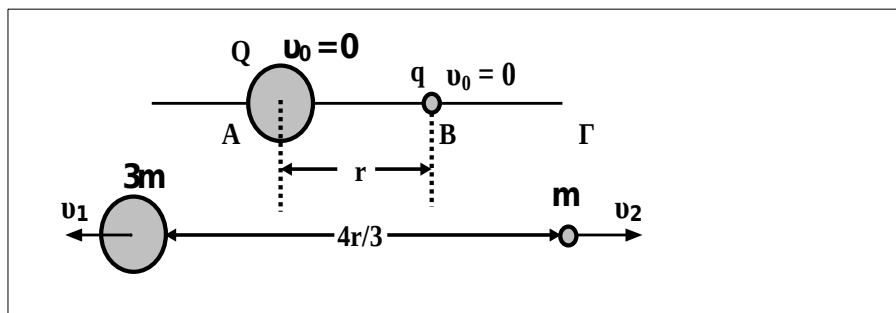
β)



Η μηχανική ενέργεια του συστήματος διατηρείται, άρα από ΑΔΜΕ έχουμε

$$\begin{aligned} K_{\alpha\rho\chi} + U_{\alpha\rho\chi} &= K_{\tau\epsilon\lambda} + U_{\tau\epsilon\lambda} \rightarrow 0 + U_{\alpha\rho\chi} = \frac{1}{2} m u^2 + Kc \frac{Qq}{4r} \\ \rightarrow 9 &= \frac{6}{100} \cdot \frac{1}{2} u^2 + \frac{9}{4} \rightarrow u = \sqrt{\frac{900}{4}} \rightarrow u = 15 \text{ m/s.} \end{aligned}$$

Γ2.



Για το σύστημα ισχύει η ΑΔΟ και η ΑΔΜΕ άρα από ΑΔΟ:

$$p_{\alpha\rho\chi(o\lambda)} = p_{\tau\epsilon\lambda(o\lambda)} \rightarrow 0 = mu_2 = Mu_1$$

$$\rightarrow 3mu_1 = mu_2 \rightarrow u_2 = 3u_1 \quad (1)$$

Από ΑΔΜΕ: $K_{\alpha\rho\chi} + U_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\epsilon\lambda} + U_{\tau\epsilon\lambda}$

$$\rightarrow 0 + Kc \frac{Qq}{r} = \frac{1}{2} Mu_1^2 + \frac{1}{2} mu_2^2 + Kc \frac{Qq}{\frac{4r}{3}}$$

$$\stackrel{(1)}{\rightarrow} Kc \frac{Qq}{r} = \frac{1}{2} Mu_1^2 + \frac{1}{2} mgu_1^2 + Kc \frac{3Qq}{4r}$$

$$\rightarrow Kc \frac{Qq}{4r} = \frac{1}{2} 3mu_1^2 + \frac{1}{2} gmu_1^2 \rightarrow Kc \frac{Qq}{2r} = 12mu_1^2$$

$$\rightarrow u_1^2 = \frac{900}{114} \rightarrow u_1 = \frac{30}{13} \text{ m/s} \stackrel{(1)}{\rightarrow} u_2 = 3u_1 \rightarrow u_2 = \frac{15}{2} \text{ m/s}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1 και Δ2.

Οι μεταβολές του ιδανικού αερίου:

A→B ισοβαρής εκτόνωση ($P_A = P_B$):

$$V_A/T_A = V_B/T_B \Rightarrow V_A = V_B \cdot T_A/T_B \Rightarrow V_A = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3.$$

B→Γ επειδή $\Delta U = \text{σταθερό}$ $\Delta T = \text{σταθερό}$, άρα έχουμε ισόθερμη μεταβολή ($T_B = T_\Gamma$):

$$P_V \cdot V_B = P_G \cdot V_G \Rightarrow R_B = R_G \cdot V_G/V_B \dots \quad (I)$$

Γ→Δ ισόχωρη ψύξη ($V_\Gamma = V_\Delta$):

$$P_\Gamma/T_\Gamma = P_\Delta/T_\Delta \dots (II)$$

Δ→Α ισόθερμη μεταβολή ($T_\Delta = T_A$):

$$R_D \cdot V_D = R_A \cdot V_A$$

Από τη σχέση (I):

$$R_B = R_G \cdot V_G / V_B \Rightarrow R_B = 10^5 \cdot 4,8 \cdot 10^{-3} / 2,4 \cdot 10^{-3} \Rightarrow R_B = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

Από τη σχέση (II):

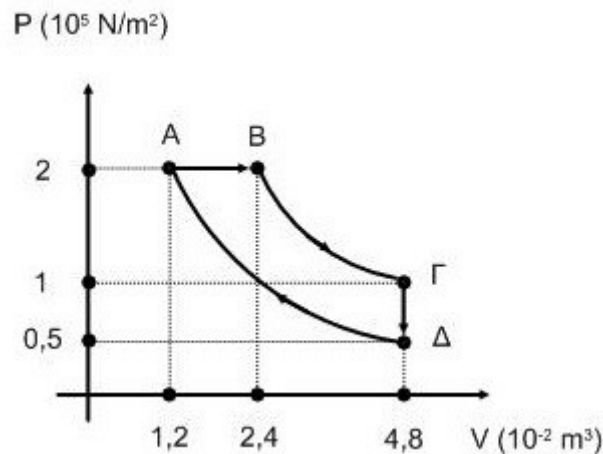
$$R_G / T_G = R_D / T_D \Rightarrow R_D = R_G \cdot T_D / T_G \Rightarrow R_D = 10^5 \cdot 300 / 600 \Rightarrow R_D = \frac{1}{2} \cdot 10^5$$

Καλύτερα να δημιουργήσουμε εδώ το P-V διάγραμμα, θα βοηθήσει στη συνέχεια (θα ξεκαθαρίσει και τις ισόθερμες).

Με τις παραπάνω τιμές δημιουργούμε τον πίνακα:

	A	B	Γ	Δ
P	$2 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$	$1/2 \cdot 10^5$
V	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-3}$	$4,8 \cdot 10^{-3}$	$4,8 \cdot 10^{-3}$
T	300	600	600	300

Με τις τιμές του πίνακα δημιουργούμε το P-V διάγραμμα:



Δ3. Η θερμότητα στην ισόχωρη ψύξη ΓΔ:

$$Q_{\Gamma\Delta} = n \cdot C_v \cdot \Delta T_{\Gamma\Delta} \Rightarrow Q_{\Gamma\Delta} = n \cdot C_v \cdot (T_{\Delta} - T_{\Gamma}) \Rightarrow Q_{\Gamma\Delta} = n \cdot (3/2) \cdot (T_{\Delta} - T_{\Gamma}) \Rightarrow Q_{\Gamma\Delta} = (3/2) \cdot (P_{\Delta} \cdot V_{\Delta} - P_{\Gamma} \cdot V_{\Gamma}) \Rightarrow Q_{\Gamma\Delta} = (3/2) \cdot (1/2 \cdot 10^5 \cdot 4,8 \cdot 10^{-3} - 10^5 \cdot 4,8 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow Q_{\Gamma\Delta} = -360 \text{ joule}$$

1ος θερμοδυναμικός νόμος στην ισόθερμη ($\Delta U_{\Delta A} = 0$) συμπίεση ΔΑ :

$$Q_{\Delta A} = W_{\Delta A} + \Delta U_{\Delta A} \Rightarrow Q_{\Delta A} = W_{\Delta A} \Rightarrow Q_{\Delta A} = n \cdot R \cdot T_A \cdot \ln(V_A / V_{\Delta}) \Rightarrow Q_{\Delta A} = P_A \cdot V_A \cdot \ln(V_A / V_{\Delta}) \Rightarrow Q_{\Delta A} = 2 \cdot 10^5 \cdot 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot \ln(1,2 \cdot 10^{-3} / 4,8 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow Q_{\Delta A} = -336 \text{ joule}$$

Δ4. Η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας στη AB:

$$\Delta U_{AB} = n \cdot C_v \cdot \Delta T_{AB} \Rightarrow \Delta U_{AB} = n \cdot (3 \cdot R / 2) \cdot (T_B - T_A) \Rightarrow \Delta U_{AB} = (3/2) \cdot (P_B \cdot V_B - P_A \cdot V_A) \Rightarrow$$

$$\Delta U_{AB} = (3 / 2) \cdot (2 \cdot 10^5 \cdot 2,4 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^5 \cdot 1,2 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow$$
$$\Delta U_{AB} = + 360 \text{ joule .}$$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ "ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ" ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ