ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΥΡΙΑΚΗ 19 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2015

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ, **Α2.** α, **Α3.** β, **Α4.** α, **Α5.** Λάθος, Σωστό, Λάθος, Σωστό, Σωστό

ΘΕΜΑ Β

Β1. α) Σωστή η iii)

β) Η σφαίρα Κ εκτελεί ελ. πτώση οπότε

$u_K = gt$ όπου $t = \sqrt{\dfrac{2h}{g}}$ (κοινός)

Άρα $u_K = \sqrt{2hg}$ (1)

Η σφαίρα Λ εκτελεί ορ. βολή οπότε

$$u_\Lambda = \sqrt{u_0^2 + u_\psi{}^2} = \sqrt{u_0^2 + (gt)^2} \rightarrow$$

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

Άρα $\dfrac{u_\Lambda^2}{u_K^2} > 1 \rightarrow \dfrac{u_\Lambda}{u_K} > 1 \rightarrow u_\Lambda > u_K$

Β2. 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.

Β3. α) Σωστή η ii)

β) Για την κυκλική κίνηση ενός υλικού σημείου ισχύει:

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

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

Και $u_2=\omega R_2$ (μικρός τροχός)

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

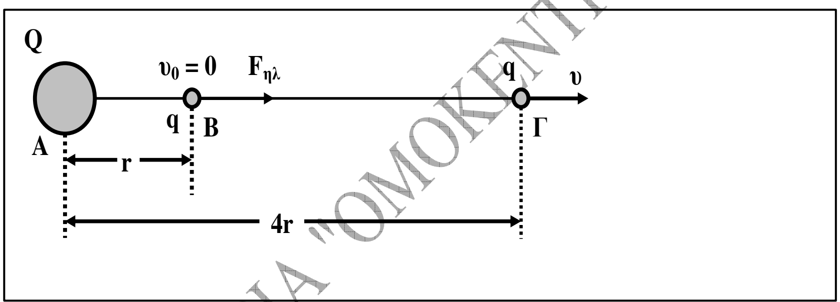
Άρα $u_1=\frac{R_1 u_2}{R_2}=\frac{40}{3}$ m/s.

ΘΕΜΑ Γ

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

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

β)

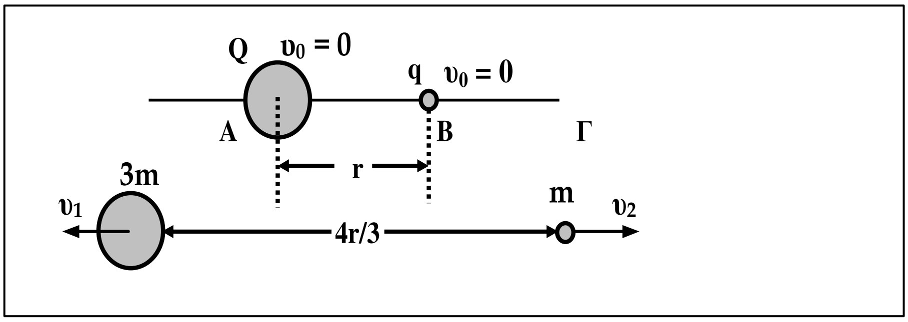


Η μηχανική ενέργεια του συστήματος διατηρήται, άρα από ΑΔΜΕ έχουμε

$$K_{\alpha\rho\chi}+U_{\alpha\rho\chi}=K_{\tau\varepsilon\lambda}+U_{\tau\varepsilon\lambda}\rightarrow 0+U_{\alpha\rho\chi}=\frac{1}{2}mu^2+Kc\frac{Qq}{4r}$$

$$\rightarrow 9=\frac{6}{100}\cdot\frac{1}{2}u^2+\frac{9}{4}\rightarrow u=\sqrt{\frac{900}{4}}\rightarrow u=15 \text{ m/s.}$$

Γ2.



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

$$\vec{p}_{αρχ(ολ)} = \vec{p}_{τελ(ολ)} \to 0 = mu_2 = Mu_1$$

$$\to 3mu_1 = mu_2 \to u_2 = 3u_1 \ (1)$$

Από ΑΔΜΕ: $K_{αρχ}+U_{αρχ}=K_{τελ}+U_{τελ}$

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

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

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

$$\to u_1^2 = \frac{900}{114} \to u_1 = \frac{30}{13}\,m/s \xrightarrow{(1)} u_2 = 3u_1 \to u_2 = \frac{15}{2}\,m/s$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1 και **Δ2**.

Οι μεταβολές του ιδανικού αερίου:

Α→Β ισοβαρής εκτόνωση ($P_A=P_B$):

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

Β→Γ επειδή ΔU= σταθερόΔΤ=σταθερό, άρα έχουμε ισόθερμη μεταβολή ($T_B=T_Γ$):

$P_V \cdot V_B = P_Γ \cdot V_Γ \Rightarrow P_B = P_Γ \cdot V_Γ / V_B$... (I)

Γ→Δ ισόχωρη ψύξη ($V_Γ=V_Δ$):

$P_Γ/T_Γ=P_Δ/T_Δ$…(II)

Δ→Α ισόθερμη μεταβολή ($T_Δ=T_A$):

$P_Δ \cdot V_Δ = P_A \cdot V_A$.

Από τη σχέση (I):

$P_B = P_Γ \cdot V_Γ / V_B \Rightarrow P_B = 10^5 \cdot 4{,}8 \cdot 10^{-3} / 2{,}4 \cdot 10^{-3} \Rightarrow P_B = 2 \cdot 10^5 N/m^2$.

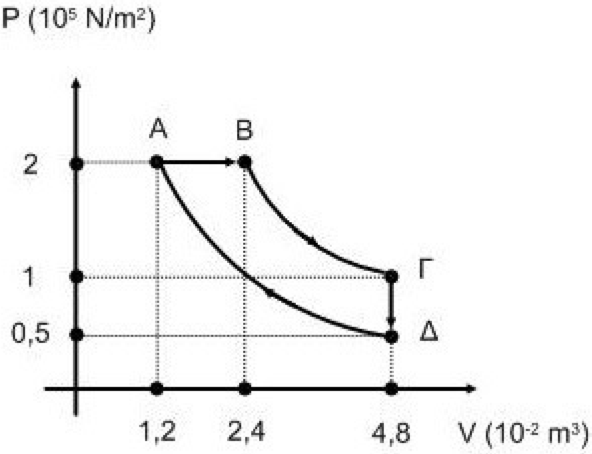
Από τη σχέση (ΙΙ):

$$P_\Gamma / T_\Gamma = P_\Delta / T_\Delta \Rightarrow P_\Delta = P_\Gamma \cdot T_\Delta / T_\Gamma \Rightarrow P_\Delta = 10^5 \cdot 300/600 \Rightarrow P_\Delta = \frac{1}{2} \cdot 10^5 .$$

Καλύτερα να δημιουργήσουμε εδώ το P-V διάγραμμα, θα βοηθήσει στη συνέχεια (θα ξεκαθαρίσει και τις ισόθερμες).
Με τις παραπάνω τιμές δημιουργούμε τον πίνακα:

	Α	Β	Γ	Δ
P	$2\cdot10^5$	$2\cdot10^5$	$1\cdot10^5$	$1/2\cdot10^5$
V	$1{,}2\cdot10^{-3}$	$2{,}4\cdot10^{-3}$	$4{,}8\cdot10^{-3}$	$4{,}8\cdot10^{-3}$
T	300	600	600	300

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



Δ3. Η θερμότητα στην ισόχωρη ψύξη ΓΔ:

$Q_{\Gamma\Delta} = n\cdot C_v\cdot \Delta T_{\Gamma\Delta} \Rightarrow Q_{\Gamma\Delta} = n\cdot C_v\cdot(T_\Delta - T_\Gamma) \Rightarrow Q_{\Gamma\Delta} = n\cdot(3\cdot R / 2)\cdot(T_\Delta - T_\Gamma) \Rightarrow Q_{\Gamma\Delta} = (3 / 2)\cdot(P_\Delta\cdot V_\Delta - P_\Gamma\cdot V_\Gamma) \Rightarrow Q_{\Gamma\Delta} = (3 / 2)\cdot(½\cdot10^5\cdot4{,}8\cdot10^{-3} - 10^5\cdot4{,}8\cdot10^{-3}) \Rightarrow Q_{\Gamma\Delta} = -360$ joule .

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

$Q_{\Delta A} = W_{\Delta A} + \Delta U_{\Delta A} \Rightarrow Q_{\Delta A} = W_{\Delta A} \Rightarrow Q_{\Delta A} = n\cdot R\cdot T_A\cdot \ln (V_A / V_\Delta) \Rightarrow Q_{\Delta A} = P_A\cdot V_A\cdot \ln (V_A / V_\Delta) \Rightarrow Q_{\Delta A} = 2\cdot10^5\cdot1{,}2\cdot10^{-3}\cdot\ln (1{,}2\cdot10^{-3} / 4{,}8\cdot10^{-3}) \Rightarrow Q_{\Delta A} = -336$ joule .

Δ4. Η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας στη ΑΒ:

$\Delta U_{AB} = n\cdot C_v\cdot \Delta T_{AB} \Rightarrow \Delta U_{AB} = n\cdot(3\cdot R/2)\cdot(T_B - T_A) \Rightarrow$
$\Delta U_{AB} = (3 / 2)\cdot(P_B\cdot V_B - P_A\cdot V_A) \Rightarrow$
$\Delta U_{AB} = (3 / 2)\cdot(2\cdot10^5\cdot2{,}4\cdot10^{-3} - 2\cdot10^5\cdot1{,}2\cdot10^{-3}) \Rightarrow$
$\Delta U_{AB} = +360$ joule .