ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ 09/05/2021

ΘΕΜΑ Α

Α1. Β

Α2. Γ

Α3. Β

Α4. Γ

1.Λ 2.Λ 3.Σ 4.Σ 5.Σ

ΘΕΜΑ Β

Β1. ΣΩΣΤΗ Η Β

$$\begin{array}{l} \text{ΑΡΧ} \rightarrow p \cdot V = nRT \\ \text{ΤΕΛ} \rightarrow 2p \cdot 2V = nRT' \end{array}$$ Με διαίρεση κατά μέλη των δυο αυτών σχέσεων προκύπτει:

$$\frac{p \cdot V}{4p \cdot V} = \frac{T}{T'} \Leftrightarrow \frac{1}{4} = \frac{T}{T'} \Leftrightarrow T' = 4T.$$

Β2. ΣΩΣΤΗ Η Α

Είναι : $g_0 = G\dfrac{M_\Gamma}{R_\Gamma^2}(1)$

Το δυναμικό του πεδίου της Γης στο σημείο Α είναι :

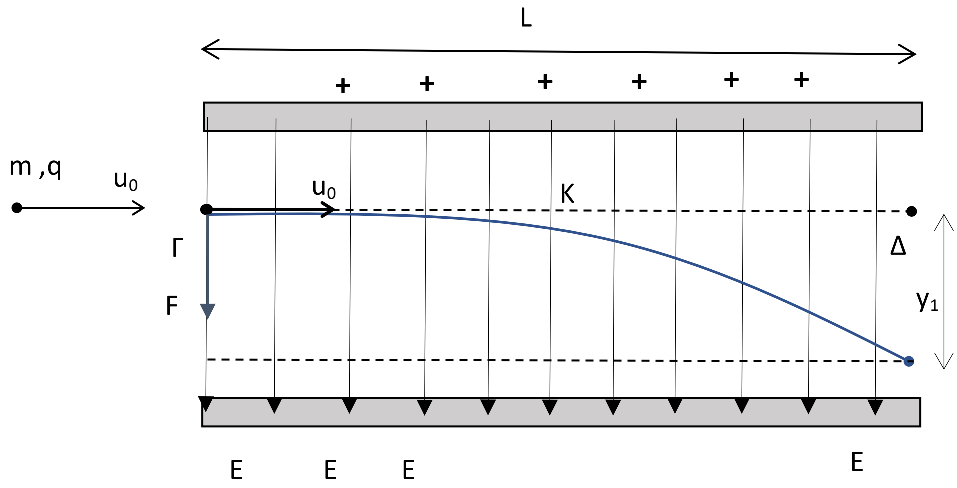
$$V_A = -G\frac{M_\Gamma}{R_\Gamma + h} = -G\frac{M_\Gamma}{R_\Gamma + 4R_\Gamma} = -G\frac{M_\Gamma}{5R_\Gamma} = -\frac{1}{5}(G\frac{M_\Gamma}{R_\Gamma})(2)$$

Από τη σχέση (1) : $g_0 = G\dfrac{M_\Gamma}{R_\Gamma^2} = G\dfrac{M_\Gamma}{R_\Gamma} \cdot \dfrac{1}{R_\Gamma} \Leftrightarrow G\dfrac{M_\Gamma}{R_\Gamma} = g_0 \cdot R_\Gamma (3)$

Συνδυασμός των σχέσεων (2) και (3) δίνει : $V_A = -\dfrac{1}{5} g_0 \cdot R_\Gamma$

Β3. Β. ΣΩΣΤΗ Η Α

Α. Η φορά των δυναμικών γραμμών του ομογενούς πεδίου δηλώνει ότι η πάνω πλακά είναι θετικά φορτισμένη οπότε η κάτω πλακά αρνητικά φορτισμένη. Όταν το θετικά φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται στο πεδίο δέχεται σταθερή ηλεκτρική δύναμη με φορά προς τα κάτω και διαγραφεί παραβολική τροχιά όπως φαίνεται στο σχήμα



Ονομάζουμε α την σταθερή επιτάχυνση του σωματιδίου. Ο χρόνος κίνησης μέσα στο πεδίο προκύπτει από την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση που εκτελεί στον άξονα x.

$x = u_0 \cdot t \Leftrightarrow L = u_0 \cdot t_k \Leftrightarrow t_k = \dfrac{L}{u_0}$ (1)

Κατακόρυφη απόκλιση $y_1 = \dfrac{1}{2} a \cdot t_k^2 \Leftrightarrow y_1 = \dfrac{1}{2} a \cdot (\dfrac{L}{u_0})^2 \Leftrightarrow y_1 = \dfrac{1}{2} a \cdot \dfrac{L^2}{u_0^2} (2)$.

Όταν το σωματίδιο έχει διανύσει μέσα στο πεδίο οριζόντια απόσταση ΓK =L/2 ο χρόνος κίνησης μέσα στο πεδίου είναι $t_2 = \dfrac{\frac{L}{2}}{u_0} = \dfrac{L}{2u_0}$ και η απόκλιση:

$y_2 = \dfrac{1}{2} a \cdot t_2^2 \Leftrightarrow y_2 = \dfrac{1}{2} a \cdot (\dfrac{L}{2u_0})^2 \Leftrightarrow y_2 = \dfrac{1}{2} a \cdot \dfrac{L^2}{4u_0^2} (3)$

Η σύγκριση των σχέσεων (2) και (3) δίνει ότι : $y_2 = \dfrac{y_1}{4}$.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δυο φορτισμένων σημειακών σωματιδίων είναι: $U = k_c \dfrac{Q \cdot q}{r} = 9 \cdot 10^9 \dfrac{8 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-18}}{9} \Leftrightarrow U = 8 \cdot 10^{-12} J$.

Γ2. Εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ για το σωματίδιο m,q από τη στιγμή που το αφήνουμε ελεύθερο μέχρι να φτάσει στο σημείο Γ, σε άπειρη απόσταση.

$K_A + U_A = K_\Gamma + U_\Gamma \Leftrightarrow 0 + k_c \dfrac{Q \cdot q}{r} = \dfrac{m \cdot u_0^2}{2} + 0 \Leftrightarrow u_0 = \sqrt{\dfrac{2k_c \cdot Q \cdot q}{m \cdot r}} \Leftrightarrow u_0 = 4 \cdot 10^4 \dfrac{m}{s}$

Γ3. Το σωματίδιο εισέρχεται παράλληλα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου αντίρροπα ως προς τη φορά των δυναμικών γραμμών οπότε δέχεται σταθερή δύναμη μέτρου $F = E \cdot q$ με φορά αντίθετη της κίνησης του. Αρά το σωματίδιο εκτελεί ευθύγραμμή ομαλά επιβραδυνομένη κίνηση μέχρι να σταματήσει στιγμιαία.

Ισχύουν οι τύποι : $u = u_0 - a \cdot t$ (1)

$\Delta x = u_0 \cdot t - \frac{1}{2} a \cdot t^2$ (2)

Εύρεση επιτάχυνσης : $\Sigma F = m \cdot a \Leftrightarrow E \cdot q = m \cdot a \Leftrightarrow a = \frac{E \cdot q}{m} \Leftrightarrow a = 4 \cdot 10^5 \frac{m}{s^2}$

Από τη σχέση (1) για u=0 προκύπτει ο χρόνος της επιβραδυνόμενης κίνησης $0 = u_0 - a \cdot t_\kappa \Leftrightarrow t_\kappa = \frac{u_0}{a} \Leftrightarrow t_\kappa = 0{,}1 s$

Γ4. Η απόσταση που διανύει το σωματίδιο εντός του ομογενούς πεδίου μέχρι να σταματήσει στιγμιαία προκύπτει από τη (2):

$$\Delta x_{o\lambda} = u_0 \cdot t_k - \frac{1}{2} a \cdot t_k{}^2 \Leftrightarrow \Delta x_{o\lambda} = 2000 m$$

<u>ΘΕΜΑ Δ</u>

Δ1. Έστω ότι το Σ2 μετά την κρούση κινείται προς τα δεξιά (θετική φορά)

ΑΔΟ:

$$\vec{p}_{\alpha\rho\chi} = \vec{p}_{\tau\varepsilon\lambda} \Leftrightarrow m_1 \cdot u_1 - m_2 \cdot u_2 = m_1 \cdot u_1' + m_2 \cdot u_2' \Leftrightarrow$$

$$40 - 10 = 10 + 1 \cdot u_2' \Leftrightarrow u_2' = 20 \frac{m}{s}$$

Δ2. $F_2 = \frac{\Delta p_2}{\Delta t} = \frac{p_{2T} - p_{2A}}{\Delta t} = \frac{m_2 \cdot u_2' - (-m_2 \cdot u_2)}{\Delta t} = \frac{20+10}{0{,}03} = 1000 N$

Δ3. Από αρχική ενέργεια $K_1 = \frac{1}{2} m \cdot u_1^2$ παρέμεινε στο Σ1 ενέργεια $K_1' = \frac{1}{2} m \cdot u_1'^2$

Από 100J x;

$$x\ \% = \frac{K'_1}{K_1} 100\% = \frac{\frac{1}{2} m \cdot u_1'^2}{\frac{1}{2} m \cdot u_1^2} \cdot 100\% = \frac{u_1'^2}{u_1^2} \cdot 100\% = \frac{25}{400} \cdot 100\% = 6{,}25\%$$

Δ4. Εφαρμόζουμε ΘΜΚΕ για την κίνηση του Σ2 από τη βάση του επιπέδου με ταχύτητα u_2' μέχρι να σταματήσει στιγμιαία στο κεκλιμένο επίπεδο

$$\Sigma W = \Delta K \Leftrightarrow W_B + W_T + W_N = K_{\tau\varepsilon\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} \Leftrightarrow$$

$$-m_2 g \cdot \eta\mu\varphi \cdot S - \mu \cdot m_2 g \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi \cdot S + 0 = 0 - \frac{1}{2} m_2 \cdot u_2'^2 \Leftrightarrow$$

$$2g \cdot \eta\mu\varphi \cdot S + 2\mu \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi \cdot S = u_2'^2 \Leftrightarrow$$

$$S = \frac{u_2'^2}{2g \cdot \eta\mu\varphi + 2\mu \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi} \Leftrightarrow S = \frac{400}{12+4} \Leftrightarrow S = 25 m$$