

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2018
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. δ

A3. β

A4. α

A5. (α) Λ (β) Λ (γ) Σ (δ) Σ (ε) Σ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστή απάντηση είναι η (β).

Η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς του σημείου Β είναι: $R_B = R - \frac{R}{3} = \frac{2R}{3}$.
Η κεντρομόλος επιτάχυνση για καθένα από τα σημεία Α και Β είναι:

$$\alpha_{\kappa_A} = \frac{v_A^2}{R_A} = \frac{\omega^2 R_A^2}{R} = \omega^2 R_A = \omega^2 R.$$

$$\alpha_{\kappa_B} = \frac{v_B^2}{R_B} = \frac{(\omega R_B)^2}{R_A} = \frac{\omega^2 R_B^2}{R} = \omega^2 R_B = \omega^2 \frac{2R}{3}.$$

$$\frac{\alpha_{\kappa_A}}{\alpha_{\kappa_B}} = \frac{\omega^2 R}{\omega^2 \frac{2R}{3}} = \frac{3}{2} \rightarrow \alpha_{\kappa_A} = 1,5 \alpha_{\kappa_B}.$$

B2. Σωστή απάντηση είναι η (δ).

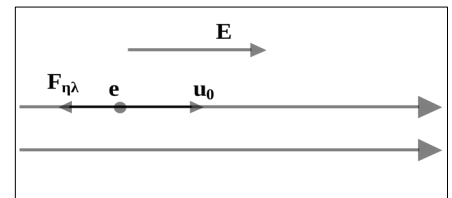
Εφαρμόζουμε τον πρώτο θερμοδυναμικό νόμο: $Q = \Delta U + W$

Όμως $Q < 0$ αφού το αέριο αποδίδει (αποβάλλει) θερμότητα στο περιβάλλον και $W < 0$ αφού στο αέριο παρέχεται δηλαδή παίρνει ενέργεια από το περιβάλλον.

$$\text{Άρα: } -80 \text{ J} = \Delta U - 180 \text{ J} \rightarrow \Delta U = 100 \text{ J}.$$

B3. Σωστή απάντηση είναι η (γ).

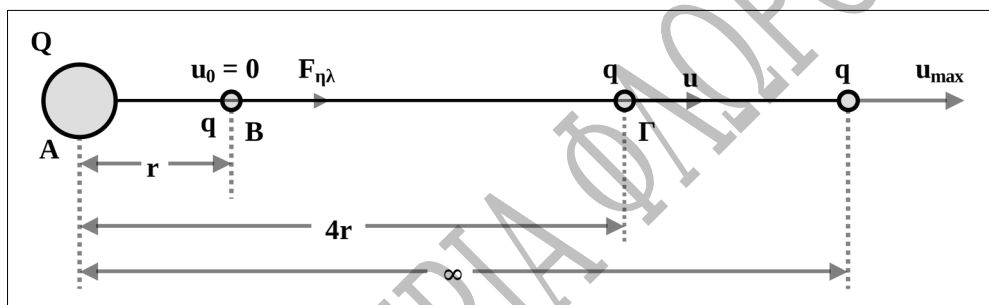
Επειδή το φορτίο του ηλεκτρονίου είναι αρνητικό θα δεχθεί από το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο δύναμη σταθερού μέτρου $F_{\eta\lambda} = E |q_e|$ η οποία έχει αντίθετη κατεύθυνση από την κατεύθυνση της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου άρα και των δυναμικών γραμμών.



Αυτό θα έχει σαν συνέπεια το ηλεκτρόνιο να αποκτήσει σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = \frac{F_{\eta\lambda}}{m}$ με κατεύθυνση αντίθετη από την κατεύθυνση των δυναμικών γραμμών άρα και από την κατεύθυνση της ταχύτητας του ηλεκτρονίου και να εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η αρχική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων δίνεται από τη σχέση:



$$U_{\alpha\rho\chi} = k_C \frac{Qq}{r} = 9 \cdot 10^9 \frac{10^{-4} \cdot 10^{-6}}{10^{-1}} \rightarrow U_{\alpha\rho\chi} = 9 \text{ J}$$

Γ2. Το φορτίο q δέχεται από το φορτίο Q απωστική ηλεκτρική δύναμη

Coulomb $F_{\eta\lambda} = k_C \frac{|Qq|}{r^2}$ με αποτέλεσμα να αρχίσει να επιταχύνεται με επιτάχυνση μέτρου $a = \frac{F_{\eta\lambda}}{m}$. Όσο όμως το φορτίο q απομακρύνεται από το φορτίο Q η $F_{\eta\lambda}$ μειώνεται συνεχώς με αποτέλεσμα να μειώνεται και η επιτάχυνση του φορτίου q .

Άρα το φορτίο q κάνει ευθύγραμμη (όχι ομαλά) επιταχυνόμενη κίνηση (το μέτρο της ταχύτητας του αυξάνεται) με επιτάχυνση της οποίας το μέτρο διαρκώς μειώνεται.

Γ3. Για να υπολογίσουμε την ταχύτητα του φορτίου q σε απόσταση $4r$ από το Q εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ από το σημείο (B) ως το σημείο (Γ).

$$K_{\alpha\rho\chi} + U_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\epsilon\lambda} + U_{\tau\epsilon\lambda} \rightarrow 0 + U_{\alpha\rho\chi} = \frac{1}{2} m u^2 + k_c \frac{Qq}{4r} \rightarrow$$

$$9 = \frac{1}{2} \frac{6}{100} u^2 + 9 \frac{10^{-4} 10^{-6}}{4 \cdot 10^{-1}} \rightarrow 9 - \frac{9}{4} = \frac{3}{100} u^2 \rightarrow u = \sqrt{\frac{900}{4}} \rightarrow$$

$$u = 15 \text{ m/s}$$

Γ4. Όσο στο φορτίο q ασκείται η απωστική ηλεκτρική δύναμη Coulomb $F_{\eta\lambda}$ η **κίνηση** του είναι **επιταχυνόμενη** οπότε το **μέτρο της ταχύτητας του αυξάνεται**. Όταν η απωστική ηλεκτρική δύναμη Coulomb μηδενιστεί η **κίνηση του φορτίου q θα γίνει ευθύγραμμη ομαλή** οπότε το **μέτρο της ταχύτητας του θα παραμένει σταθερό**.

Άρα το φορτίο q αποκτά **μέγιστη (οριακή) ταχύτητα $u_{\max} = u_{op}$** όταν $F_{\eta\lambda} = 0$ δηλαδή όταν βγεί έξω από το ηλεκτρικό πεδίο του φορτίου Q (στο άπειρο).

Εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ για το φορτίο q από το (B) στο άπειρο:

$$K_{\alpha\rho\chi} + U_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\epsilon\lambda} + U_{\tau\epsilon\lambda} \rightarrow 0 + U_{\alpha\rho\chi} = \frac{1}{2} m u_{\max}^2 + 0 \rightarrow$$

$$9 = \frac{1}{2} \frac{6}{100} u_{\max}^2 \rightarrow 9 = \frac{3}{100} u_{\max}^2 \rightarrow u_{\max} = \sqrt{\frac{900}{3}} \rightarrow u_{\max} = \sqrt{300} = 10\sqrt{3} \text{ m/s}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1: ΘΜΚΕ (Α) $\rightarrow$ (Γ) για το σώμα μάζας m_1 :

$$K_{\Gamma} - K_A = W_B + W_N \rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1^2 - 0 = m_1 g R \rightarrow v_1 = \sqrt{2gR} \rightarrow v_1 = 4 \text{ m/s.}$$

$$v_1 = \omega_1 R \rightarrow \omega_1 = \frac{v_1}{R} \rightarrow \omega_1 = 5 \text{ rad/s.}$$

Δ2: Επειδή το σώμα m_1 κάνει κυκλική κίνηση στη θέση Γ ισχύει:

$$\Sigma F_R = m_1 \alpha_k \rightarrow N_{\Gamma} - m_1 g = m_1 \frac{v_1^2}{R} \rightarrow N_{\Gamma} = m_1 g + m_1 \frac{v_1^2}{R} = 20 + 2 \frac{16}{0,8} \rightarrow$$

$$N_{\Gamma} = 60 \text{ N.}$$

Δ3: ΘΜΚΕ (Γ) $\rightarrow$ (Ε) για το σώμα μάζας m_1 :

$$K_E - K_{\Gamma} = W_B + W_N + W_T \rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_2^2 - \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = -\mu m_1 g S \rightarrow v_2 = \sqrt{v_1^2 - 2\mu g S} \rightarrow$$

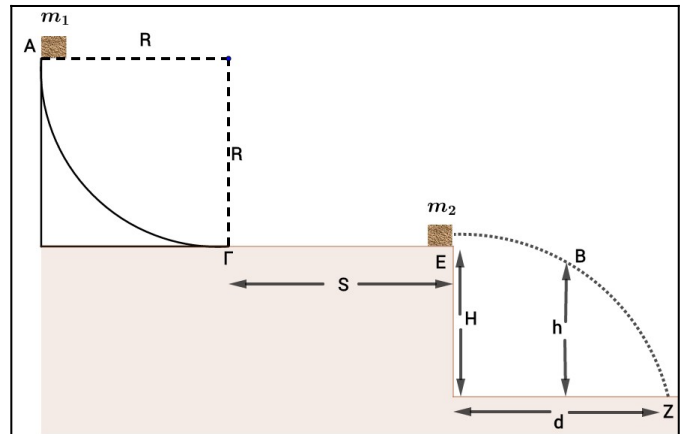
$$v_2 = 2 \text{ m/s.}$$

Δ4: ΑΔΟ για την πλαστική κρούση: $\vec{p}_{\alpha\rho\chi} = \vec{p}_{\tau\epsilon\lambda} \rightarrow m_1 v_2 = (m_1 + m_2) V_{\Sigma} \rightarrow$

$$V_{\Sigma} = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2} \rightarrow \mathbf{V}_{\Sigma} = 1 \text{ m/s.}$$

Στον κατακόρυφο άξονα στο συσσωμάτωμα ασκείται μόνο το βάρος του με αποτέλεσμα να κάνει ελεύθερη πτώση άρα:

$$H = \frac{1}{2} g t_{o\lambda}^2 \rightarrow t_{o\lambda} = \sqrt{\frac{2H}{g}} = 0,6 \text{ s ο χρόνος που κάνει το συσσωμάτωμα να φτάσει στο έδαφος.}$$



Το βεληνεκές δίνεται από τη σχέση: $\mathbf{d = V_{\Sigma} t_{o\lambda} = 0,6 \text{ m.}}$

ΘΜΚΕ (E) $\rightarrow$ (B) για το συσσωμάτωμα:

$$K_B - K_E = W_B \rightarrow \frac{1}{2}(m_B + m_2)V^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)V^2 - 0 = (m_1 + m_2)g(H - h) \rightarrow$$

$$V_B^2 = 2g(H - h) + V_{\Sigma}^2 \rightarrow V_B^2 = 2 \rightarrow \mathbf{V_B = \sqrt{2} \text{ m/s.}}$$

$$\sigma\upsilon\nu\theta = \frac{V_{\Sigma}}{V_B} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \theta = 45^{\circ}.$$