Διαγώνισμα *Β Τάξης Ενιαίου Λυκείου*

Κυριακή 31 Μαρτίου 2024

Φυσική Θετικού Προσανατολισμού

Θέμα Α ⟶ (γ), (β), (γ), (α) / Λ, Λ, Λ, Σ, Λ

Β.1 ⟶ (γ)

Για δορυφορο σε ύψος h απο την επιφάνεια της γης

$$r = R_\Gamma + h$$

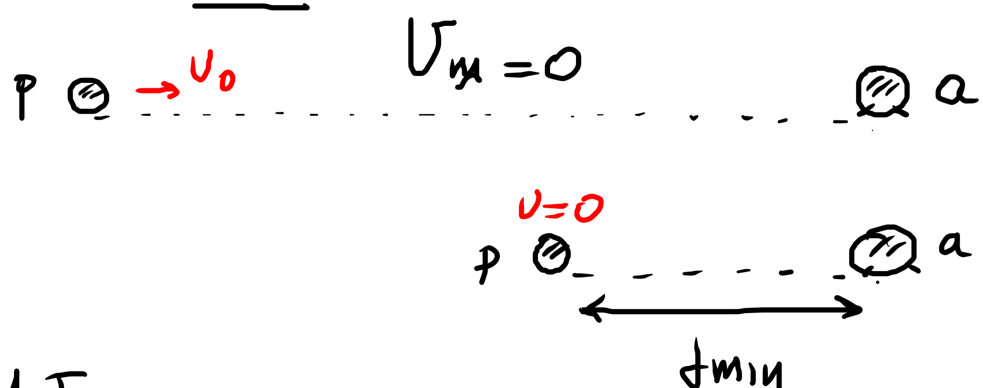
$$\Sigma F = F_{κεντ} \Rightarrow \frac{G M_\Gamma m}{r^2} = \frac{m v^2}{r}$$

$$\Rightarrow m v^2 = \frac{G M_\Gamma m}{r}$$

Άρα $K = \frac{1}{2} m υ^2 = \frac{G M_r m}{2r}$

οπότε $$\frac{K_1}{K_2} = \frac{\frac{G M_r m}{2 r_1}}{\frac{G M_r m}{2 r_2}} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{R_r + h_2}{R_r + h_1} = \frac{3R_r}{2R_r} = \frac{3}{2}$$

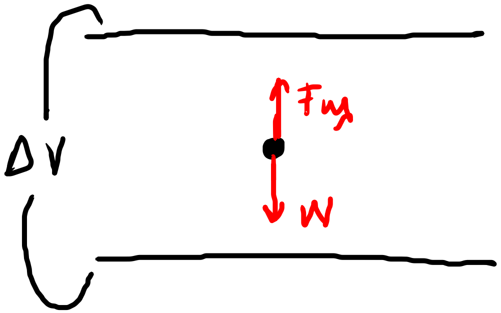
$\boxed{B.2}$ $\longrightarrow$ (a)



A.Δ.Μ.Ε.

$$\frac{1}{2} m υ_0^2 + 0 = k_c \frac{q_p \cdot q_a}{d_{min}} + 0 \Rightarrow d_{min} = \frac{2 k_c\, e \cdot 2e}{m υ_0^2}$$

B.3 $\longrightarrow$ (β)



Ισορροπία $\Rightarrow \Sigma F = 0$

$$\Rightarrow F_{\eta\lambda} = w \Rightarrow |q| \cdot E = mg$$

$$|q| \cdot \frac{\Delta V}{\ell} = mg \Rightarrow \frac{|q|}{m} = \frac{g\,\ell}{\Delta V}$$

Θέμα Γ

Γ.1. Εφαρμόζουμε την ΑΔΜΕ από την θέση που αποκτά την υ_1 μέχρι το άπειρο (μεγάλη απόσταση)

$$E_{\mu\eta\chi}^{\alpha\rho\chi} = E_{\mu\eta\chi}^{\infty} \Rightarrow \frac{1}{2} m \upsilon_1^2 - \frac{G M_\Gamma m}{2R_\Gamma} = 0 + 0 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} m \upsilon_1^2 = \frac{G M_\Gamma m}{2R_\Gamma} \Rightarrow \upsilon_1^2 = g_0 R_\Gamma \Rightarrow \upsilon_1 = 8 \cdot 10^3\,\mathrm{m/s}$$

$\boxed{Γ.2}$ Αφού κινείται με σταθερή επιτάχυνση

$$\left.\begin{array}{l} h = R_Γ = \frac{1}{2}at^2 \\ υ_1 = a \cdot t \end{array}\right\} \frac{h}{υ} = \frac{\frac{1}{2}at^2}{a \cdot t} = \frac{t}{2}$$

$$\Rightarrow \underline{t = 1600 s} \quad \text{και} \quad a = \frac{υ_1}{t} \Rightarrow \underline{a = 5 m/s^2}$$

$\boxed{Γ.3}$

$$g = \frac{GM_Γ}{(2R_Γ)^2} = \frac{g_0 R_Γ^2}{4R_Γ^2} = \frac{g_0}{4} \Rightarrow \underline{g = 2,5 N/kg}$$

$$V = -\frac{GM_Γ}{2R_Γ} = -\frac{g_0 R_Γ^2}{2R_Γ} \Rightarrow \underline{V = -8 \cdot 10^6 J/kg}$$

$\boxed{Γ.4}$ Για τον δορυφόρο $\Sigma F = F_{κεντρ.}$

$$\Rightarrow \frac{G M_Γ m}{r^2} = \frac{m u^2}{r} \Rightarrow u = \sqrt{\frac{G M_Γ}{r}} = \sqrt{\frac{g_0 R_Γ^2}{2R_Γ}}$$

$$\Rightarrow \underline{u = 4\sqrt{2} \cdot 10^3 \, m/s}$$

$\boxed{Γ.5}$ η περίοδος του δορυφόρου θα είναι

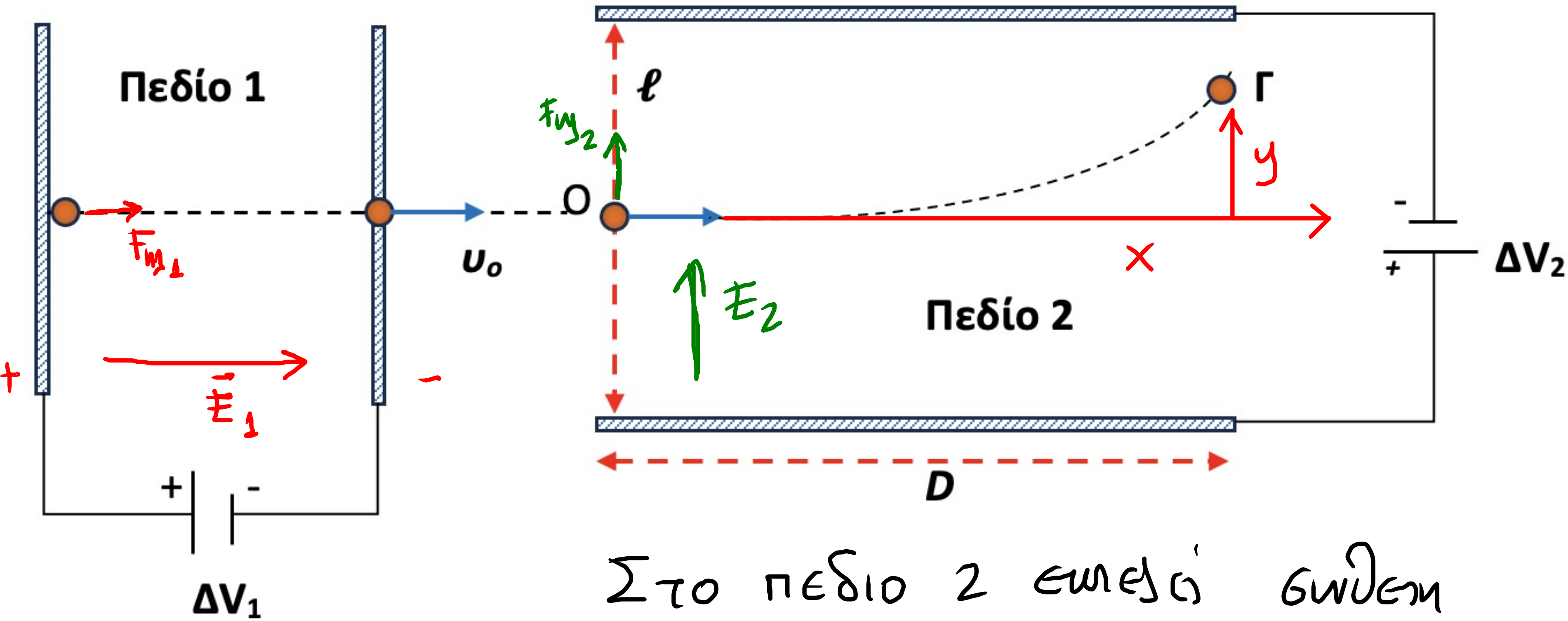
$$T = \frac{2\pi r}{u} = \frac{2\pi \cdot 2R_Γ}{u} \Rightarrow T = 3200\sqrt{2}\,\pi \, s$$

Συγκρίνοντας την περίοδο με τον χρόνο των 1600 s για την άνοδο του διαστημικού λεωφορείου, διαπιστώνουμε ότι δεν υπάρχει κίνδυνος σύγκρουσης αφού $T > 1600 s$

Θέμα Δ

Δ.1

Στο πεδίο 1 εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση



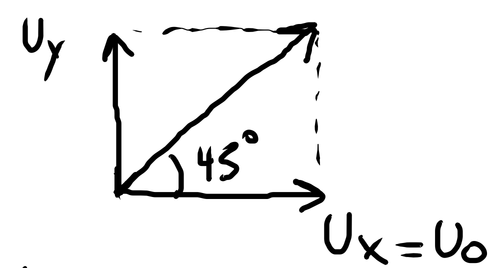
Το σωματίδιο είναι θετικά φορτισμένο

Στο πεδίο 2 εκτελεί σύνθετη κίνηση που αποτελείται από μια ευθ. ομαλή κατά τον x άξονα και μια ομαλά επιταχυνόμενη κατά τον y άξονα.

Δ.2 εφαρμόζω το Θ.Μ.Κ.Ε. στο πεδίο 1

$$\Delta K = \Sigma W \Rightarrow \frac{1}{2} m \upsilon_0^2 - 0 = |q| \cdot \Delta V_1 \Rightarrow \underline{\upsilon_0 = 100\, m/s}$$

Δ.3 Για να εξέλθει από το πεδίο 2 έχει διανύσει οριζόντια απόσταση $x = D$ με $\upsilon_x = \upsilon_0$ σε χρόνο $t_{εξ}$



$$x = D = \upsilon_0 \cdot t_{εξ} \Rightarrow \underline{t_{εξ} = 10^{-2} s}$$

Από την γωνιακή εκτροπή προκύπτει $εφ45 = \frac{\upsilon_y}{\upsilon_x} = 1$

άρα $\upsilon_y = \upsilon_x \Rightarrow a \cdot t_{εξ} = \upsilon_0 \Rightarrow \underline{a = 10^4 m/s}$

Δ.4 $2^{ος}$ νόμος Νεύτωνα: $\Sigma F_y = m a \Rightarrow |q| \cdot E_2 = m \cdot a \Rightarrow$

$|q| \cdot \frac{\Delta V_2}{\ell} = m \cdot a \Rightarrow \underline{\Delta V_2 = 3 \cdot 10^4 \text{ volt}}$

Ταχύτητα στην θεση Γ $\quad v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = v_0\sqrt{2}$

Εφαρμόζω ΘΜΚΕ $\quad O \rightarrow \Gamma$

$\frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = q\,(V_0 - V_\Gamma) \Rightarrow \frac{1}{2} m\, 2 v_0^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = q V_{0\Gamma}$

$\Rightarrow V_{0\Gamma} = \frac{m v_0^2}{2q} \Rightarrow \underline{V_{0\Gamma} = 10^4 \text{ volt}}$

$\boxed{\Delta.5}$

$\Delta\vec{P} = \vec{P}_{\tau\varepsilon\lambda} - \vec{P}_{\alpha\rho\chi} \Rightarrow \Delta P = \sqrt{\Delta P_x^2 + \Delta P_y^2}$

αφου v_x = σταθ $\rightarrow \Delta P_x = 0$ $\quad$ οπότε $\Delta P = \Delta P_y = m v_y - 0$

$\underline{\Delta P = 10^{-4} \text{ kg}\cdot\text{m/s}}$

$\boxed{Δ.6}$ Αφού εισέρχεται από το μέσο, η μέγιστη επιτρεπτή κατακόρυφη εκτροπή θα είναι η

$y = \frac{\ell}{2}$ όταν $t = t_{εξ}$

οπότε $\frac{\ell}{2} = \frac{1}{2} a' t_{εξ}^2 \Rightarrow \frac{\ell}{2} = \frac{1}{2} \frac{|q| \cdot ΔV_2'}{\ell} \cdot t_{εξ}^2$

$$\Rightarrow \underline{ΔV_2' = 4{,}5 \cdot 10^4 \text{ volt}}$$

perifysikhs.com