ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ

ΘΕΜΑ 5Δ 216-237

5.Δ.216

$Δ_1$

$$B = μ_0 \frac{I_1}{2α} \Rightarrow I_1 = \frac{2Bα}{μ_0} = 8A$$

$R = R^* \cdot 2πr = 2Ω$

$$μ_0 \frac{I_1}{2α} \Rightarrow I_1 = \frac{2Bα}{μ_0} = 8A$$

$V_1 = I_1(R + R_1) = 32V$

$$V_2 = I_2 R_2 \xrightarrow{V_1 = V_2} I_2 = \frac{V_1}{R_2} = 8A$$

$Δ_2$

$I = I_1 + I_2 = 16A$

$V = E - Ir \Rightarrow E = V + Ir \xrightarrow{V = V_1 = V_2}$

$E = V_1 + Ir = 48V$

$Δ_3$

$Q = E \cdot I \cdot Δt - I^2 \cdot r \cdot Δt$

$= 30720\, J$

$Δ_4$

$I_1' = \frac{ε'}{R} = 16\, A$ *οπότε:*

$B' = 2B = 1{,}6\, π \cdot 10^{-4}\, T$ *άρα*

$π = \frac{B' - B}{B}\, 100\% = 100\%$

5.Δ.217

$Δ_1$

$$B = μ_0 \frac{I_Σ}{2α} N \Rightarrow I_Σ = \frac{2Bα}{μ_0 \cdot N} = 6A \text{ οπότε:}$$

$B_Σ = μ_0\, In = 24π \cdot 10^{-5}\, T$ *άρα*

$B' = \frac{B_Σ}{2} = 12π \cdot 10^{-5}\, T$

$Δ_2$

$$B_Z = \frac{μ_0 I_{KΛ}}{2πd} \Rightarrow I_{KΛ} = \frac{2πB_Z d}{μ_0} = 2A$$

$V_{KΛ} = I_{KΛ} \cdot R_{KΛ} = 30V$ *άρα* $R_{KΛ} = 15Ω$

$Δ_3$

$V = E - Ir \Rightarrow V_{KΛ} = E - (I_Σ + I_{KΛ}) \cdot r$

$\Rightarrow r = 1{,}25Ω$

$Δ_4$

$$\frac{ΔE}{Δt} = E \cdot I = 320W$$

5.Δ.218

$Δ_1$

$P_K = I_K^2 \cdot R_K \Rightarrow I_K = 2A$

$I_Σ = I - I_K = 3A$ *και*

$V_K = I_K (R + R_K)$

$V_Σ = I_Σ R_Σ$

$I_K (R + R_K) = I_Σ R_Σ$

$\Rightarrow R_Σ = 4Ω$

$Δ_2$

$$B_K = μ_0 \frac{I_K}{2α} = 1{,}6π \cdot 10^{-5}\, T$$

$$B_Σ = μ_0 I_Σ \frac{N}{e} = 9{,}6π \cdot 10^{-4}\, T$$

$Δ_3$ Τώρα λειτουργεί με $V = I_K R = 4V$

Και έχει $P = I_K^2 \cdot R = 8W$

Όταν λειτουργεί κανονικά

$P' = P + \frac{56{,}25}{100} P = 12{,}5\, W$

Οπότε $I' = \sqrt{\frac{P'}{P}} = 2{,}5A$

Δηλαδή $V' = 5V$

$Δ_4$

$B'_K = \frac{120}{100} B_K \Rightarrow I_K' = 2{,}4A$

$V_K'\ 14{,}4V$, $I_Σ' = 3{,}6A$

Οπότε $I' = I_Σ' + I_K' = 6A$ και

$V_K' = E' - I'r$ όμως $E = V - Ir$

$\Rightarrow r = 1{,}6\, Ω$

Οπότε $E' = V_K' + I'r = 24V$

Δηλαδή $\frac{E' - E}{E}\, 100\% = 20\%$

5.Δ.219

$Δ_1$

$P_{R2} = I_2^2 \cdot R_2 \Rightarrow I_2 = 1{,}5\, A$, $I = I_K + I_2 \Rightarrow$

$I = (I_K + 1{,}5)A$

$I = (I_Σ + 0{,}4)A$

Άρα $I_Σ = I_K + 1{,}1$ (1)

$\frac{B_Σ}{B_K} = 96 \Rightarrow I_Σ = 3{,}2\, I_K$ (2)

$Δ_2$ Από (1) , (2) $I_K = 0{,}5A$ και $I_Σ = 1{,}6A$

$Δ_3$ $I = (I_K + 1{,}5)A \Rightarrow$

$I = 2A$, $P = E \cdot I = 20W$

$Δ_4$ $V_K = V_{R2} \Rightarrow I_K R_K = I_2 R_2 \Rightarrow R_K = 12Ω$

$I = \frac{E}{R_{ολεξ}+r} \Rightarrow R_{ολεξ} = 4{,}6\Omega$ και $R_{1,\Sigma} = 1{,}6\Omega$

$V_{R1} = V_{R\Sigma} \Rightarrow I_1R_1 = I_\Sigma R_\Sigma \Rightarrow R_1 = 4R_\Sigma$

Άρα: $R_1 = 8\Omega$ και $R_\Sigma = 2\Omega$

5Δ220

Δ_1

$R_\Sigma = \rho\frac{\ell}{A} = 90\Omega \quad I = \frac{\varepsilon}{r + R_{\varepsilon,\varepsilon 1}} = 4A$

$V = E - Ir = 90V$

$I_\Sigma = 1A, \quad I_\Pi = 5A$

$P = VI = 360W$

Δ_2

$B_\Pi = N\frac{\mu_0 I_\Pi}{2\alpha} = 4\pi \cdot 10^{-4}T$

$B_\Sigma = \mu_0 I_\Sigma \frac{N}{\ell} = 12\pi \cdot 10^{-5}T$

Δ_3

$I' = \frac{E}{r + R'_{\varepsilon,\varepsilon 1}} = 8A$

$V' = E - I'r = 80V$

$P' = V'I' = 640W$

Δ_3

$V_\Sigma = V' = 80V$

5.Δ.221

Δ_1

Σωληνοειδές:

$B_\Sigma = \mu_0 I_\Sigma n \Rightarrow I_\Sigma = 2{,}5A$

$V_{A\Gamma} = I_\Sigma R_\Sigma \Rightarrow V_{A\Gamma} = 5V$

Αντίσταση R_1:

$P_1 = V_{A\Gamma} \cdot I_1 \Rightarrow I_1 = 2{,}5A$

$V_{A\Gamma} = I_1 \cdot R_1 \Rightarrow R_1 = 2\Omega$

Δ_2

$B_K = \frac{\mu_0}{2}\frac{I}{\alpha} \Rightarrow \alpha = 0{,}1m$

Δ_3

$I = I_1 + I_\Sigma \Rightarrow I = 5A$

όμως $E = V_{A\Gamma} + I_\Gamma \Rightarrow E = 15V$

όμως $\ell' = \frac{\ell}{4}$ και $N' = \frac{N}{4}$ άρα $n = 10^3 \frac{\sigma\pi}{m}$

Κυκλικό πλαίσιο $2\pi\alpha = N_K 2\pi\alpha' \Rightarrow \alpha' = \frac{1}{10N_K}$

Επίσης $\left.\begin{array}{l} R_\Sigma = \rho\frac{\ell}{A} \\ R_\Sigma{}' = \rho\frac{\ell'}{A} \end{array}\right\} \Rightarrow R'_\Sigma = 0{,}5\Omega$

και $R'_{A\Gamma} = \frac{R_1 R'_\Sigma}{R_1 + R'_\Sigma} = 0{,}4\Omega$

έτσι $R_{ο\lambda} = 2{,}4\Omega$

$I' = \frac{E}{R_{ο\lambda}} \Rightarrow I' = 6{,}25A$

Δ_4

$B'_K = 10^{-7} \cdot 2\pi \cdot I' \cdot N_K \cdot \frac{1}{\alpha'} \Rightarrow \alpha' = 0{,}025m$

5.Δ.222

Δ_1

$F_L = BIl = 5N$

$F_{Lx} = F_L \cdot \eta\mu\varphi = 3N$

$F_{Ly} = F_L \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi = 4N$

$N = mg + F_{Ly} = 24N$

$T = \mu N = 12N$

Από 2ο N.Newton $F = m\alpha + T + F_{Lx} = 21N$

Δ_2

Τη στιγμή $t_1 = 0{,}6$ s $, \upsilon_1 = \alpha t_1 = 1{,}8$ m/s

Άρα $(\Delta K/\Delta t) = \Sigma F \upsilon_1 = 10{,}8$ J/s

Δ_3

Τη στιγμή $t_2 = 2$ s $, \upsilon_2 = \alpha t_2 = 6$ m/s

Τότε: $\Sigma F' = m\alpha' \Rightarrow \alpha' = 7{,}5$ m/s^2

Άρα ο χρόνος Δt μέχρι να σταματήσει (υ=0)

Είναι $\Delta t = (\upsilon_2/\alpha') = 0{,}8$ s

Οπότε $\Delta x o\lambda = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 8{,}4m$

Δ_4

Με $0 \le t \le 2s \quad (\Delta K/\Delta t) = \Sigma F\upsilon = m\alpha\upsilon$

Άρα υ=3m/s οπότε $\upsilon = \alpha t \Rightarrow t = 1s$

Με $2 \le t \le 2{,}8s \quad (\Delta K/\Delta t) = -\Sigma F'\upsilon' = -m\alpha'\upsilon'$

Άρα υ′=1,2m/s οπότε $\upsilon' = \upsilon_2 - \alpha' \cdot \Delta t' \Rightarrow$

$\Delta t' = 0{,}64$ s

Δηλαδή $t' = t_2 + \Delta t' = 2{,}64$ s

5.Δ.223

Δ_1 $A\Delta = 2R \cdot \eta\mu\frac{\pi}{3} \Rightarrow R = 1m$

Δ_2 $R = \frac{m\upsilon}{Bq} \Rightarrow \upsilon = 10^3 m/s$

Δ_3 $T = \frac{2\pi m}{Bq} \Rightarrow T = 2\pi \cdot 10^{-3}s$

Δ_4

$\overrightarrow{P_{αρχ}} = m\vec{υ} \Rightarrow P_{αρχ} = P$ και $P_{τελ} = P$

$\overrightarrow{\Delta P} = \overrightarrow{P_{τελ}} - \overrightarrow{P_{αρχ}} \Rightarrow$

$\Delta P = \sqrt{{P_{τελ}}^2 + {P_{αρχ}}^2 + 2P_{τελ}P_{αρχ} \cdot συν\frac{π}{3}} \Rightarrow$

$\Delta P = \sqrt{2P^2 + 2P^2\frac{1}{2}} \Rightarrow \Delta P = \sqrt{3}P \Rightarrow$

$\Delta P = m\sqrt{3} \cdot 10^{+3}$

$\frac{q}{m} = 10^4 \Rightarrow m = 10^{-7}Kg$

$\Delta P = \sqrt{3} \cdot 10^{-4}Kg\, m/s$

5.Δ.224

Δ_1

$R_1 = \frac{mυ}{B_1 q} \Rightarrow R_1 = 0{,}5 \cdot 10^{-4}υ$

$R_2 = \frac{mυ}{B_2 q} \Rightarrow R_2 = 10^{-4}υ$

έτσι $R_1 < R_2$

Δ_2

(1) $WΣF = 0$

(2) $WΣF = 0$

Ομαλή κυκλική

Άρα $WΣF_{ολ} = 0$

Δ_3

$α = 2R_1 + 2R_2 \Rightarrow R_2 = 1m$ και $R_1 = 0{,}5m$

Δ_4

$R_2 = 10^{-4}υ \Rightarrow υ = 10^4 m/s$

5.Δ.225

Δ_1

$R = \frac{mυ}{Bq} \Rightarrow R = 2 \cdot 10^{-2}m$

Δ_2

$d = Rημφ \Rightarrow ημφ = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow φ = \frac{π}{3}rad$

Δ_3

$y_1 = R - Rσυνφ \Rightarrow y_1 = 10^{-2}m$

Επίσης $\left.\begin{matrix} D = \ell_{ΓΔ} \cdot συνφ \\ y_2 = \ell_{ΓΔ} \cdot ημφ \end{matrix}\right\} \Rightarrow y_2 = 6 \cdot 10^{-2}m$

$y_{ολ} = y_1 + y_2 = 7 \cdot 10^{-2}m$

Δ_4

Μαγνητικό πεδίο

$υ = ω \cdot R \Rightarrow ω = 10^5\frac{r}{s} \Rightarrow$

$ω = \frac{φ}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{π}{3}10^{-5}s$

Το σωματίδιο είναι εκτός του ΟΜΠ για χρόνο:

$\Delta t_2 = \frac{\ell_{ΓΔ}}{υ} \Rightarrow \Delta t_2 = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-5}s$

$\Delta t_{ολ} = \Delta t_1 + \Delta t_2 = \frac{π}{3} + 2\sqrt{3} \cdot 10^{-5}s$

5.Δ.226

Δ_1

Το σωματίδιο εισέρχεται στο Ο.Μ.Π. με ταχύτητα υΑ κάθετη στο μαγνητικό πεδίο Β και F_{Lop} κάθετη στην $υ_A$ εκτελώντας ο.κ.κ.

Άρα $υ_A = 10^6\frac{m}{s}$

Δ_2

$R = \frac{m}{q} \cdot \frac{υA}{B} = 1m$

Δ_3

Θ.Μ.Κ.Ε. $Vορ = -5 \cdot 10^3\ V$

Δ_4

Ο.Μ.Π.

$T = \frac{2πm}{Bq} = (10^{-6} \cdot 2π)\ s$

$ω = \frac{2π}{T} = 10^6\ r/s \Rightarrow \Delta t_1 = (5π \cdot 10^{-7})\ s$

Ηλ. Πεδίο

$E = Vορ/\ell \Rightarrow \ell = 2m$

$ΣF = mα \Rightarrow α = -25 \cdot 10^{10}\ m/s$

$υ_ρ = 0 \Rightarrow υ_0 - α \cdot \Delta t_2 = 0 \Rightarrow$

$\Delta t_2 = (4 \cdot 10^{-6})\ s$

$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 5{,}57 \cdot 10^{-6}\ s$

5.Δ.227

ΣΧΗΜΑ

$(m_p/q_p) = 10^{-8}\ kg/C$, $(m_α/q_α) = 2 \cdot 10^{-8}\ kg/C$

Δ_1

Τα σωματίδια $m_α$ και m_p εισερχόμενα στο Ο.Μ.Π. εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση με ακτίνες.

$Rα = 10^{-2}\ m$ και $Rp = 5 \cdot 10^{-2}\ m$

Δ_2

$D = Xα - Xp = 10^{-2}\ m$

Δ_3

$T\alpha = \frac{m\alpha}{q\alpha} \cdot \frac{2\pi}{B} = (2 \cdot 10^{-7}\pi)\ s$

$Tp = \frac{m_p}{q_p} \cdot \frac{2\pi}{B} = (10^{-7}\pi)\ s$

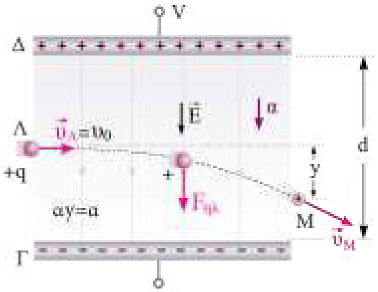
$\Delta t = (T\alpha /2) - (Tp / 2) = (5 \cdot 10^{-8}\pi)\ s$

Δ_4

$R\alpha' = 2R\alpha\ ,\ \ Rp' = 2Rp$

$D' = (X\alpha - Xp) = 2 \cdot 10^{-2}\ m$

5Δ228



$E = \frac{F_{\eta\lambda}}{q} \Rightarrow F_{\eta\lambda} = E \cdot q$

<u>x′x</u>

$Fx = 0\ \ ,\ \alpha_x = 0$

$\upsilon_x = \upsilon_0\ ,\ \ x = \upsilon_0 \cdot t$

<u>y′y</u>

$F_y = F_{\eta\lambda}\ ,\ \ \alpha_y = \frac{F_{\eta\lambda}}{m}\ \ ,$

$\upsilon_y = \alpha\ \cdot t\ \ ,\ \ y = \frac{1}{2}\alpha \cdot t^2$

$x = \upsilon_0 \cdot t\ \Rightarrow\ t = \frac{x}{\upsilon_0}$

$y = \frac{1}{2}\alpha \cdot t^2 \Rightarrow y = \frac{1}{2}\alpha \cdot \frac{x^2}{{\upsilon_0}^2} \Rightarrow y = \frac{\alpha}{2{\upsilon_0}^2} \cdot x^2$

Δ1)

$R = \frac{\alpha}{2} = \frac{0{,}1}{2} = 0{,}05 \Rightarrow R = 0{,}05m$

Δ2)

$R = \frac{m\upsilon_0}{qB} \Rightarrow \upsilon_0 = \frac{RqB}{m}\ \ \Rightarrow \upsilon_0 = R\frac{q}{m}B \Rightarrow$

$\upsilon_0 = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{8} \cdot 10^{-1} \Rightarrow$

$\upsilon_0 = 5 \cdot 10^{5} m/s$

$x = \upsilon_0\ \cdot t \Rightarrow t = \frac{x}{\upsilon_0} \Rightarrow t = \frac{15 \cdot 10^{-2}}{5 \cdot 10^{5}} \Rightarrow$

$t = 3 \cdot 10^{-7} s$

Δ3)

$\upsilon_\Lambda = \upsilon_o = 5 \cdot 10^{5} m/s$

Δ4)

$y = \frac{1}{2}\alpha \cdot t^2 \Rightarrow 2{,}25 \cdot 10^{-2} = \frac{1}{2}\alpha \cdot 9 \cdot 10^{-14} \Rightarrow$

$\frac{4{,}5 \cdot 10^{-2}}{9 \cdot 10^{-14}} = \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2} \cdot 10^{+12} m/s^2$

$E = \frac{F_{\eta\lambda}}{q} \Rightarrow F_{\eta\lambda} = E \cdot q \Rightarrow F_{\eta\lambda} = \frac{V}{d}q$

$\left.\begin{matrix} E = \frac{F}{q} \\ F = m \cdot \alpha \end{matrix}\right\} \Rightarrow E = \frac{m \cdot \alpha}{q}$

$E = \frac{1}{10^8} \cdot \frac{1}{2} \cdot 10^{+12} \Rightarrow$

$E = 0{,}5 \cdot 10^{4} = 5 \cdot 10^{3} V/m$

Δ5)

$t_1 = \frac{1}{4}T = \frac{1}{4} \cdot \frac{2\pi m}{B \cdot q}$

$t_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{B} \cdot \frac{m}{q} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{10^{-1}} \cdot \frac{1}{10^8}$

$t_1 = 0{,}5\pi \cdot 10^{-7}$

Οπότε $t_{o\lambda} = t_1 + t_2 \Rightarrow$

$t_{o\lambda} = 3 \cdot 10^{-7} + 0{,}5 \cdot 3{,}14 \cdot 10^{-7} \Rightarrow$

$t_{o\lambda} = 4{,}57 \cdot 10^{-7} sec$

<u>x′x</u>

$F_x = 0\ \ ,\ \ \alpha_x = 0$

$\upsilon_x = \upsilon_0\ \ ,\ \ x = \upsilon_0 \cdot t$

<u>y′y</u>

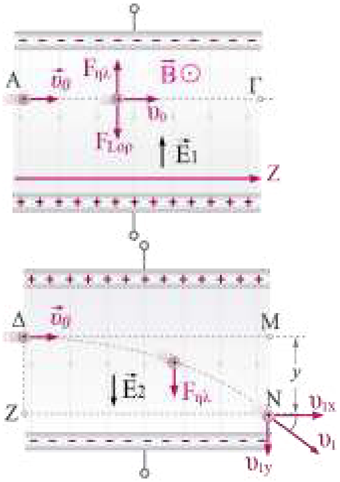
$F_y = F_{\eta\lambda}\ \ ,\ \ \alpha_y = \frac{F_{\eta\lambda}}{m}\ \ ,$

$\upsilon_y = \alpha\ \cdot t\ \ ,\ \ y = \frac{1}{2}\alpha \cdot t^2$

$x = \upsilon_0 \cdot t \Rightarrow t = \frac{x}{\upsilon_0}$

$y = \frac{1}{2}\alpha \cdot t^2 \Rightarrow y = \frac{1}{2}\alpha \cdot \frac{x^2}{{\upsilon_0}^2} \Rightarrow y = \frac{\alpha}{2{\upsilon_0}^2} \cdot x^2$

5Γ229



$E_1 = 10^3 N/c$

$B = 0{,}1T$

$E_2 = 5 \cdot 10^4 N/c$

Δ1)

$\upsilon_0 = \frac{E_1}{B} \Rightarrow \upsilon = \frac{10^3}{10^{-1}} \Rightarrow \upsilon_0 = 10^4 m/s$

Δ2)

${\upsilon_1}^2 = {\upsilon_x}^2 + {\upsilon_y}^2$ όπου $\upsilon_x = \upsilon_0 = 10^4 m/s$

οπότε τελικά

${\upsilon_1}^2 = (10^4)^2 + (10^4)^2$

${\upsilon_1}^2 = 2 \cdot 10^8 \Rightarrow \upsilon_1 = 10^4\sqrt{2}\, m/s$

${\upsilon_1}^2 = 2 \cdot 10^8 \Rightarrow \upsilon_1 = 10^4\sqrt{2}\, m/s \Rightarrow$

$\upsilon_x = \upsilon_0$

$x = \upsilon_0 \cdot t$

$\upsilon_y = \alpha \cdot t$

$y = \frac{1}{2}\alpha \cdot t^2$

όπου $\alpha = \frac{F}{m} = \frac{E_2 \cdot q}{m}$

$\alpha = \frac{5 \cdot 10^4 \cdot 10^3}{10^{-7}} \Rightarrow a = 10^{+8}\, m/s^2$

$x = \upsilon_0 \cdot t \Rightarrow t = \frac{x}{\upsilon_0} \Rightarrow t = \frac{0{,}2}{10^4}\, m/s$

$t = 2 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-4} s \Rightarrow t = 2 \cdot 10^{-5}$ sec

$\upsilon_y = \alpha \cdot t$

$\upsilon_y = 5 \cdot 10^8 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \Rightarrow \upsilon_y = 10^4\, m/s$

Δ3)

$y = \frac{1}{2}\alpha \cdot t^2 \Rightarrow y = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^8 \cdot (2 \cdot 10^{-5})^2$

$y = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^8 \cdot 4 \cdot 10^{-10} \Rightarrow$

$y = 0{,}1m = 10cm$

Δ4)

$WF_{ηλ(A\to Δ)} = 0$

$WF_{LOR(A\to Δ)} = 0$

ΘΜΚΕ $(Δ) \to (N)$

$ΣW = ΔK$

$WF_{ηλ(Δ\to N)} = K_τ - K_α \Rightarrow$

$WF_{ηλ(Δ\to N)} = \frac{1}{2}m \cdot {\upsilon_1}^2 - \frac{1}{2}m \cdot {\upsilon_0}^2 \Rightarrow$

$WF_{ηλ(Δ\to N)} = \frac{1}{2}m \cdot ({\upsilon_1}^2 - {\upsilon_0}^2) \Rightarrow$

$WF_{ηλ(Δ\to N)} = \frac{1}{2}10^{-7} \cdot (10^8 \cdot 2 - 10^8) \Rightarrow$

$WF_{ηλ(Δ\to N)} = \frac{1}{2}10^{-7} \cdot 10^8 \Rightarrow WF_{ηλ(Δ\to N)} = +5$ Joule

οπότε $WF_{ολ} = 0 + 0 + 5 = +5$ J

5.Δ.230

$Δ_1$ Το σώμα $Σ_2$ ισορροπεί:

$ΣF2= 0 \Rightarrow m_2g\text{-}N\text{-}Fελ=0 \Rightarrow k \cdot Δl = m_2g - N$

$\Rightarrow Δl = 0{,}1m$ άρα $U = 0{,}5$ J

$Δ_2$ Η ράβδος ισορροπεί:

$Στ_A=0$

Το σώμα $Σ_2$ ισορροπεί:

Η τροχαλία ισορροπεί

$Στ= 0 \Rightarrow m_2g\text{-}N\text{-}Fελ = 0 \Rightarrow 2T = T_1$

Το σώμα $Σ_1$ ισορροπεί:

$T_1= m_1g = 0 \Rightarrow T_1 = m_1g = 20N$

Άρα: $I = F_L / B\ell = 30A$

$Δ_3$ Κατακόρυφα και μέτρο

$Fy = Fελ = Mg - T - F_L = 10N$

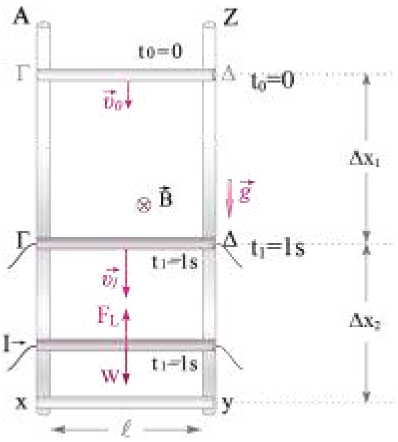
Με φορά προς τα πάνω

$Δ_4$ Για την τροχαλία:

$ΣFy = 0 \Rightarrow F_K - T_1 - T_2 - m_{τρ}g = 0$

$\Rightarrow F_K = 70N$

5Δ231



Δ1)

$υ_1 = υ_0 + g \cdot Δt \Rightarrow$

$υ_1 = 2 + 10 \cdot 1 \Rightarrow$

$υ_1 = 12$ m/s

Θα πρέπει η F_L αντίρροπη από τη φορά της κίνησης, άρα με τον κανόνα του δεξιού χεριού το I θα έχει φορά $Γ \rightarrow Δ$, φοτ

$υ_{τελ} = 0$

$υ = υ_0 - α\, Δt_2 \Rightarrow$

$0 = 12 - α \cdot 4 \Rightarrow 4a = 12 \Rightarrow a = 3 m/s$

(επιβραδυνόμενη κίνηση)

$ΣF = m \cdot α$

$W - F_L = -m \cdot α \Rightarrow mg + ma = F_L \Rightarrow$

$10 + 3 = F_L$

$B \cdot I \cdot \ell = 13 \Rightarrow 2 \cdot I \cdot 0{,}65 = 13 \Rightarrow$

$1{,}3 \cdot I = 13 \Rightarrow I = 10A$

Δ2)

$ΔX_1 = υ_0 \cdot Δt + \frac{1}{2} g \cdot Δt^2 \Rightarrow$

$ΔX_1 = 2 \cdot 1 + \frac{1}{2} 10 \cdot 1^2 \Rightarrow$

$ΔX_1 = 2 + 5 \Rightarrow ΔX_1 = 7m$

$ΔX_2 = υ_0 \cdot Δt + \frac{1}{2} α \cdot Δt^2 \Rightarrow$

$ΔX_2 = 12 \cdot 4 - \frac{1}{2} 3 \cdot 4^2 \Rightarrow$

$ΔX_2 = 48 - 24 \Rightarrow ΔX_2 = 24m$

Άρα $ΔX_{ολ} = 7 + 24 \Rightarrow ΔX_{ολ} = 31m$

Δ3)

Την t = 5 sec σταματάει στιγμιαία και αρχίζει να κινείται προς τα πάνω με επιτάχυνση $α' = -3$ m/s

$ΔX_3 = \frac{1}{2} α' \cdot Δt^2 \Rightarrow ΔX_3 = -\frac{1}{2} 3 \cdot 5^2 \Rightarrow$

$ΔX_3 = -37{,}5m$

$WF_{L(1)} = -F_L \cdot S_2 = -13 \cdot 7 = -91$ J

$WF_{L(2)} = +F_L \cdot S_3 = +13 \cdot 37{,}5 = +487{,}5$ J

Άρα $WF_L = +396{,}5$ J

Από $0 - t_1$ $\frac{ΔK}{Δt} = ΣF \cdot υ = mg \cdot υ = 1 \cdot 10 \cdot 12 \Rightarrow$

$υ = 120$ m/s

$q = \dot{W} \cdot υ \Rightarrow 9 = 10 \cdot υ \Rightarrow υ = \frac{9}{10} = 0{,}9$ m/s

Από $t_1 - t_2$ στο κατέβασμα

$\frac{ΔK}{Δt} = ΣF \cdot υ \Rightarrow 9 = mα \cdot υ \Rightarrow 9 = 1 \cdot 3 \cdot υ \Rightarrow$

$υ = +3m/s$

Από $t_2 \rightarrow$ στο ανέβασμα

$\frac{ΔK}{Δt} = ΣF \cdot υ \Rightarrow 9 = -mα \cdot υ \Rightarrow 9 = -1 \cdot 3 \cdot υ \Rightarrow$

$υ = -3m/s$

5.Δ.232

$Δ_1$ ΑΓ+ΑΔ+ΓΔ = ℓ , ΑΔ+ΓΔ = 1,6m (1)

Και $ΓΔ^2 = ΑΔ^2 + ΑΔ^2 \Rightarrow$

$ΓΔ^2 - ΑΔ^2 = ΑΓ^2 \Rightarrow$

$(ΓΔ + ΑΔ)(ΓΔ - ΑΔ) = ΑΓ^2$

ΓΔ – ΑΔ = 0,4 m (2)

Από (1 , (2) ΓΔ = 1 m , ΑΔ = 0,6 m

Οπότε: οι αντιστάτες $R_{ΑΓ}$, $R_{ΓΔ}$ είναι σε σειρά

Άρα $R_1 = R_{ΑΓ} + R_{ΓΔ} = 9\ Ω$

οι αντιστάτες R_1 , $R_{ΑΔ}$ είναι παράλληλα

οπότε $R_2 = 9/4\ Ω$ άρα

$I = E / Rολ = 10^A$, $Vπ = E – Ir = 22{,}5$ V

Οπότε: $I_{ΑΔ} = (Vπ / R_{ΑΔ}) = 7{,}5$ A

Και $I_{ΑΓΔ} = (Vπ / R_1) = 2{,}5$A

$Δ_2$

$F_{ΑΓ} = B \cdot I_{ΑΓΔ} \cdot ΑΓ = 4N$

$F_{ΑΔ} = B \cdot I_{ΑΔ} \cdot ΑΔ = 9N$

$F_{ΓΔx} = F_{ΓΔ} \cdot συνφ \Rightarrow F_{ΓΔx} = 4N$

$F_{ΓΔy} = F_{ΓΔ} \cdot ημφ \Rightarrow F_{ΓΔy} = 3N$

Άρα ΣF = 12N

Δ_3 $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = I^2 \cdot R_2 = 225W$

Δ_4

$R_{A\Gamma} = R_{\Gamma Z} = R_{Z\Delta} = R_{\Delta A} = R * \frac{l}{4} = 3\Omega$

$R_{A\Gamma Z\Delta} = R_{A\Gamma} + R_{\Gamma Z} + R_{Z\Delta} = 9\Omega$

R = 9/4 Ω

I - (E / Rολ) = 10^A , Vπ = E-Ir = 22,5V

$I_{A\Gamma Z\Delta} = V\pi / R_{A\Gamma Z\Delta} = 2{,}5A$

$I_{A\Delta} = V\pi / R_{A\Delta} = 7{,}5A$

$F_{A\Gamma} = F_{\Gamma Z} = F_{Z\Delta} = \frac{BI_{A\Gamma Z\Delta} l}{4} = 3N$

$F_{A\Delta} = 9N$ επομένως ΣF=12N

5.Δ.233

ΣΧΗΜΑ

Δ_1

$F_L{}' = B_1 \cdot I \cdot \ell$

$F_L{}' = (B\eta\mu\varphi) \cdot I \cdot \ell \Rightarrow F_L{}' = 2 \cdot 0{,}8 \cdot 5 \cdot 1 \Rightarrow$

$F_L{}' = 8N$

$F_L{}' = B_2 \cdot I \cdot \ell$

$F_L{}' = (B\sigma\upsilon\nu\varphi) \cdot I \cdot \ell \Rightarrow F_L{}'' = 2 \cdot 0{,}6 \cdot 5 \cdot 1 \Rightarrow$

$F'_L = 6N$

Στον κατακόρυφο άξονα $\Sigma Fy = 0$

$N_1 + N_2 = W + F'_L \Rightarrow$

$N_1 + N_2 = 8 + 6 \Rightarrow N_1 + N_2 = 14$

$N_1 = N_2$ αφού $\Sigma I(\kappa) = 0$ οπότε

$N_1 = N_2 = 7N$

οπότε τελικά

$F_L{}^2 = (F_L{}')^2 + (F_L{}')^2 \Rightarrow$

$F_L{}^2 = 8^2 + 6^2 \Rightarrow F_L{}^2 = 100 \Rightarrow F_L = 10N$

Δ_2

$\Sigma Fx'x = m \cdot \alpha$

$F - F'_L = m \cdot \alpha \Rightarrow 16 - 8 = 0{,}8 \cdot \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{8}{0{,}8} \Rightarrow$

$\alpha = 10 m/s^2$

Δ_3

$t_1 = 0{,}4s$

Από $0 - 0{,}4s$

$\Delta x_1 = \frac{1}{2} \alpha t^2$

$\Delta x_1 = \frac{1}{2} 10 \cdot 0{,}4^2 \Rightarrow \Delta x_1 = 0{,}8m$

Από 0,4s $I' = 2I = 10A$

$F'_L = B_1 \cdot I' \cdot \ell = B\eta\mu\varphi \cdot I' \cdot \ell$

$F'_L = 2 \cdot 0{,}8 \cdot 10 \cdot 1 \Rightarrow F'_L = 16N$

$\Sigma Fx'x = m \cdot \alpha'$

$F - F'_{L(1)} = m \cdot \alpha' \Rightarrow 16 - 16 = m \cdot \alpha' \Rightarrow \alpha' = 0$

οπότε $\Delta x_2 = \upsilon \cdot \Delta t$

Όπου $\upsilon = \alpha \cdot t \Rightarrow \upsilon = 10 \cdot 0{,}4 \Rightarrow \upsilon = 4m/s$

Αρα $\Delta x_2 = 4 \cdot 0{,}6 \Rightarrow \Delta x_2 = 2{,}4m$

Τελικά $\Delta x_{o\lambda} = 0{,}8 \cdot 2{,}4 \Rightarrow \Delta x_{o\lambda} = 3{,}2m$

Δ_4

$WF_L = -F_L \cdot \Delta x_1 = -8 \cdot 0{,}8 = -6{,}4J$

$F'_L = -F_L{}' \cdot \Delta x_2 = -16 \cdot 2{,}4 = -38{,}4J$

Αρα $WF_L = -6{,}4 - 38{,}4 = -44{,}8J$

ή $\Sigma W = \Delta K \Rightarrow WF + WF_{L(o\lambda)} = K_\tau - K_\alpha$

$+F \cdot \Delta x_{o\lambda} + WF_{L(o\lambda)} = \frac{1}{2} m\upsilon^2$

$16 \cdot 3{,}2 + WF_{L(o\lambda)} = \frac{1}{2} 0{,}8 \cdot 4^2$

$WF_{L(o\lambda)} = 6{,}4 - 51{,}2$

$WF_{L(o\lambda)} = -44{,}8J$

Δ_5

$P'_{FL} = -F'_L \cdot \upsilon \Rightarrow P'_{FL} = -16 \cdot 4$

$P'_{FL} = -64 \frac{J}{s}$

Άρα $\frac{\Delta Q_{\Theta\varepsilon\rho\mu}}{\Delta t} = 64 \frac{J}{s}$

$\frac{\Delta K}{\Delta t} = \Sigma F \cdot \upsilon$

αφού $\Sigma F = 0$ την 0,4s και μετά τελικά $\frac{\Delta K}{\Delta t} = 0$

5.Δ.234

Δ_1 $F_L = BIl = 2N$

Δ_2 Αν είναι συσπειρωμένο η Fελ έχει Τη διεύθυνση του ελατηρίου και φορά προς τα δεξιά, οπότε: $\Sigma\tau_A = 0 \Rightarrow$ Fελ · ημφ =-2N

Άρα το ελατήριο είναι σε επιμήκυνση με Fελ=2,5N

Δ_3 Στη νέα κατάσταση δεν ασκείται η Fελ οπότε

ΣF΄=0 ⇒ $I' = 6A$ άρα

ΔΙ = Ι΄- Ι = 4^A

Δ_4 Επειδή η ράβδος ισορροπεί με τις δυνάμεις F_L , mg , Fαρθ πρέπει να διέρχονται από το ίδιο σημείο.

Άρα η Fαρθ έχει κατεύθυνση προς το Γ.

5Δ235

ΣΧΗΜΑ

$Δ_1$

$T_S = μN_2 = μm_2 g = 20N$ στο έδαφος ασκείται η αντίδραση της συνισταμένης των T_S, N άρα

$$A = \sqrt{{T_S}^2 + N^2} = \sqrt{{T_S}^2 + (m_2 g)^2} = 20\sqrt{5}N$$

$Δ_2$

Στη ράβδο $Στ_A = 0 \Rightarrow$

$$Mg\frac{\ell}{2}συνφ - F_L\frac{\ell}{2} + m_1 g\ell συνφ - F_{ελ}\ell ημφ = 0$$

Όμως, στο m_2: $F_{ελ} = T_S = 20N$

Άρα: $F_L Mgσυνφ + 2m_1 gσυνφ - 2F_{ελ}ημφ = 16N$

και $I = \frac{F_L}{BI} = 16A$

$Δ_3$

$N = Mg - F_{Ly} + m_1 g = Mg - F_L συνφ + m_1 g \Rightarrow$

$N = 17{,}2N$

$Δ_4$

$T = F_{Lx} + F_{ελ} = F_L ημφ + F_{ελ} = 29{,}6N$

$Δ_5$

$N' - N = F_{Ly} = 12{,}8N$

5Δ236

ΣΧΗΜΑ

$Δ_1$

$T_2 \cdot r = T_3 \cdot 2r \Rightarrow T_2 = 2T_3 = 2{,}5N$

Στο δίσκο:

$ΣFx = 0 \Rightarrow F = T_S \quad (1)$

$ΣFy = 0 \Rightarrow T_1 + N = mg \quad (2)$

$Στ_0 = 0 \Rightarrow T_1 R = T_S R \Rightarrow T_1 = T_S \quad (3)$

Όμως $T_S = μN \quad (4)$

οπότε η (2) λόγω της (3), (4)

$T_S + N = mg \Rightarrow μN + N = mg \Rightarrow N = 5N,$

$T_S = 5N, T_1 = 5N$

$Δ_2$

$$Στ_A = 0 \Rightarrow T_1\ell + mg\frac{\ell}{2} - F_L\frac{\ell}{2} - T\frac{\ell}{2} = 0$$

$F_L = 2T_1 + mg - T = 17{,}5N$

$I = \frac{F_L}{B\ell} = 17{,}5A$

ενώ $F = T_S = 5N$

$Δ_3$

$$T_1\ell + mg\frac{\ell}{2} = 20N$$

$I = \frac{F_L}{B\ell} = 20A$

$Δ_4$

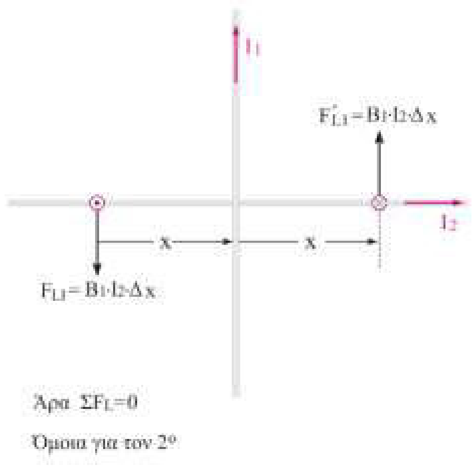
$ΣFx = 0$

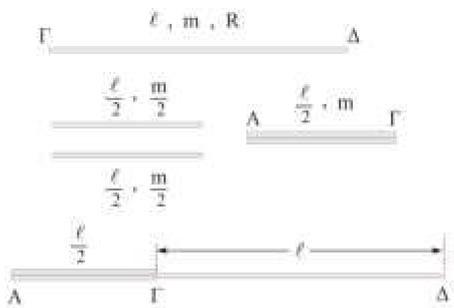
$ΣFy = 0 \Rightarrow T_1 + mg - F_L - P = 0 \Rightarrow$

$P = 5N$ προς τα κάτω

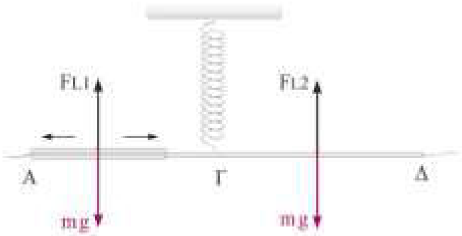
5Δ237

$Δ_1$





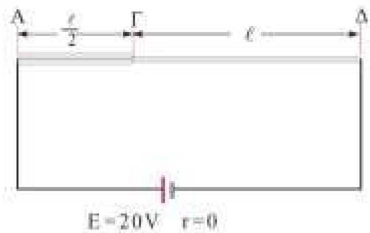
$Δ_2$



$\Sigma F_{1} = 0 \Rightarrow 2mg = BI\frac{\ell}{2} + BI\ell \Rightarrow$

$I = 16A$

Δ_3



$R_{\Gamma\Delta} = 8\Omega$

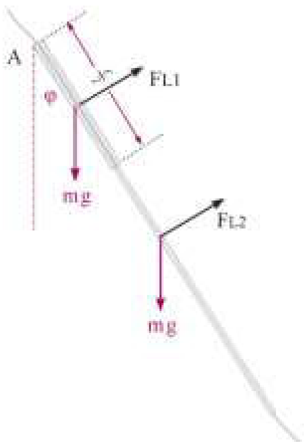
$$\left.\begin{aligned} R_{\Gamma\Delta} &= \rho\frac{\ell}{A} \\ R_{A\Gamma} &= \rho\frac{\frac{\ell}{2}}{2A} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{8}{R_{A\Gamma}} = 4 \Rightarrow R_{A\Gamma} = 2\Omega$$

Έτσι $R_{o\lambda} = 10\Omega$

άρα $F_{Lmax} = 8\frac{E}{R_{o\lambda}}\frac{3}{2}\ell \Rightarrow F_{Lmax} = 0{,}8\frac{20}{10}\frac{3}{2}\frac{1}{2} \Rightarrow$

$F_{Lmax} = 1{,}2N$

Δ_4



$\Sigma\tau_{(A)} = 0 \Rightarrow$

$mg\frac{\ell}{4}\eta\mu\varphi - BI\frac{\ell}{2}\frac{\ell}{4} - BI\ell\frac{\ell}{2} + mg\ell\eta\mu\varphi = 0 \Rightarrow$

$6\cdot\frac{1}{4}\eta\mu\varphi + 6\eta\mu\varphi = \frac{BI\ell}{8} + BI\ell \Rightarrow$

$7{,}5\eta\mu\varphi = \frac{9}{8}BI\ell \Rightarrow 7{,}5\eta\mu\varphi = \frac{9}{8}\frac{8}{10}\frac{25}{3}\frac{1}{2} \Rightarrow$

$\eta\mu\varphi = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = 30^\circ$