ΘΕΜΑ Α

Α1.β

Α2.δ

Α3.β

Α4.α

Α5.

α. Λάθος

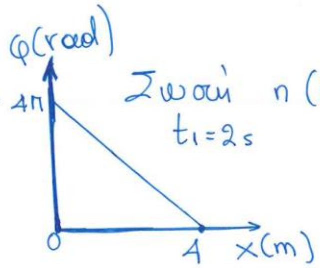
β. Σωστό

γ. Σωστό

δ. Λάθος

ε. Λάθος

B1. Σωστή η (i)



$t_1 = 2s$

$\omega t_1 = 4\pi \Rightarrow \frac{2\pi}{T} \cdot 2 = 4\pi$

$T = 1\ s$

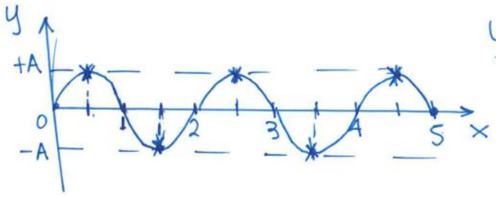
$\upsilon_\delta = \frac{x_1}{t_1} = \frac{4}{2} = 2\ m/s$

$\lambda = \upsilon_\delta \cdot T$

$\lambda = 2\ m.$

Σχεδιάζουμε το στιγμιότυπο του κύματος

$t_2 = 2,5\ s$ $\quad x_2 = \upsilon_\delta \cdot t_2 = 5\ m.$



$y = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{2,5}{1} - \frac{x}{2}\right)$

$y = A\eta\mu(5\pi - \pi x)$ (S.I.)

B2. Σωστή η (ii)

$f_1 = \frac{\varphi}{h} \Rightarrow \varphi = h \cdot f_1$ (1)

$f_2 = 3f_1$ (2)

ΘΜΚΕ για την κίνηση των φωτοηλεκτρονίων από την κάθοδο προς την άνοδο

$0 - K = -eV_0 \Rightarrow hf_2 - \varphi = eV_0 \overset{(1)}{\underset{(2)}{\Rightarrow}}$

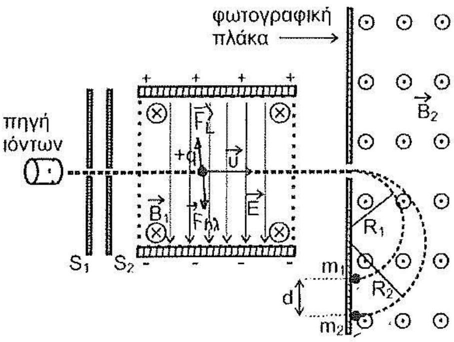
$h \cdot 3f_1 - hf_1 = eV_0 \Rightarrow 2hf_1 = eV_0 \Rightarrow$

$V_0 = \frac{2hf_1}{e}$

ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ
Τα καλύτερα Φροντιστήρια της πόλης

ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ
Τα καλύτερα Φροντιστήρια της πόλης

$\boxed{B3}$ α) — σωστό το (ii)



· Το φορτίο είναι θετικό οπότε το ηλεκτρικό πεδίο του ασκεί δύναμη προς τα κάτω.

· κινείται κάθετα στο ΜΠ οπότε του ασκείται $F_{Lorentz}$.

· Εκτελεί ΕΟΚ. $\Rightarrow \Sigma \vec{F} = 0$

$\Rightarrow \vec{F}_{ηλ} = -\vec{F}_{Lor}$

$\Rightarrow |\vec{F}_{ηλ}| = |\vec{F}_{Lor}|$

$\Rightarrow E \cdot q = B_1 u q$

$\Rightarrow \boxed{u = \frac{E}{B_1}}$ (1)

β) — σωστό το (i)

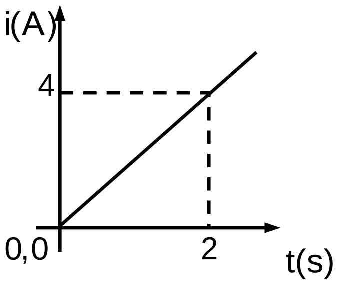
Τα ισότοπα φορτία στο πεδίο $\vec{B}_2$ εκτελούν ΟΚΚ με διαφορετικές ακτίνες. Ισχύει:

$$d = 2R_2 - 2R_1 = 2\frac{m_2 u}{B_2 q} - \frac{2 m_1 u}{B_1 q} = \frac{2u(m_2 - m_1)}{B_2 q} = \frac{2u}{B_2 q}\Delta m$$

Από σχέση (1) $\Rightarrow d = \frac{2 E \, \Delta m}{B_1 B_2 q} \Rightarrow \boxed{\Delta m = \frac{d \cdot B_1 \cdot B_2 q}{2E}}$

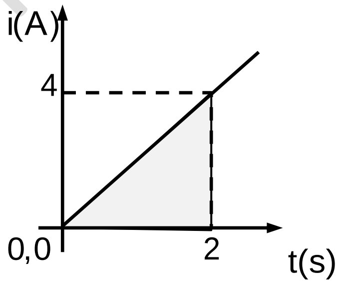
ΘΕΜΑ Γ

Γ1.1 Η ένταση του ρεύματος δίνεται από τη σχέση i=2t(S.I.). Η γραφική της παράσταση παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα

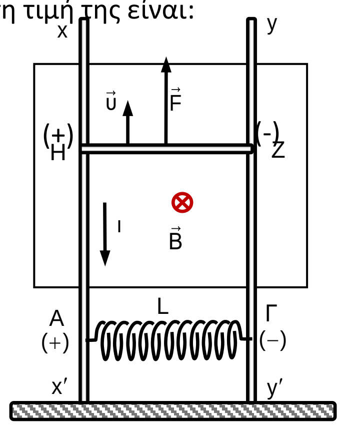


Γ1.2. Για δύο χρονικές στιγμές t_1 και t_2 είναι: $i_1=2\ t_1$ και $i_2=2\ t_2$. Έχουμε: $\dfrac{\Delta i}{\Delta t}=\dfrac{i_2-i_1}{t_2-t_1}=\dfrac{2t_2-2t_1}{t_2-t_1}=2A/s$

Γ1.3. Επειδή η ένταση του ρεύματος είναι μεταβλητού μέτρου το φορτίο υπολογίζεται από το εμβαδόν $q=\dfrac{1}{2}2\cdot 4=4C$



Γ2. Επειδή η ένταση του ρεύματος στο πηνίο αυξάνεται και το ρεύμα έχει τη φορά που παρουσιάζεται στο σχήμα, η πολικότητα του πηνίου είναι τέτοια ώστε να αντιδράσει στην αύξηση της έντασης του ρεύματος και είναι αυτή που παρουσιάζεται στο σχήμα. Δηλαδή στο σημείο Α το υψηλό δυναμικό και στο σημείο Γ το χαμηλό. Η απόλυτη τιμή της είναι:



$$\left|E_{AYT}\right|=L\cdot\frac{\Delta i}{\Delta t} \quad ή \quad \left|E_{AYT}\right|=1V$$

Γ3. Από τον 2^0 κανόνα του Kirchhoff είναι:

$$E_{επ}-i\cdot R-\left|E_{αυτ}\right|=0\Rightarrow B\cdot υ\cdot \ell-i\cdot R-\left|E_{αυτ}\right|=0\Rightarrow υ=\frac{i\cdot R+\left|E_{αυτ}\right|}{B\cdot \ell}$$
ή $υ=1+2t$ (S.I.)

Από τη μορφή της εξίσωσης καταλαβαίνουμε ότι το σώμα εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη με $\alpha = \mathbf{2m/s^2}$

Γ.4

a) Ο αγωγός ΖΗ εκτός από την F και το βάρος, μια και διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, δέχεται και δύναμη FLaplace.. Για t=2s ισχύει:

$$t = 2s \begin{cases} \rightarrow i = 2.2 = 4A \\ \rightarrow u = 2.2 + 1 = 5m / s \\ \rightarrow F_L = B.i.L = 4N \end{cases}$$

Εφαρμόζοντας τον 2^{o} νόμο του Νεύτωνα για τη ράβδο έχουμε:

$$\Sigma F = m.\alpha \rightarrow F - FL - w = m.\alpha \rightarrow F = FL + mg + m.\alpha \rightarrow \boxed{F = 10N}$$

b) Ισχύει: $P_F = F.u \rightarrow \boxed{P_F = 50J / s}$

γ) Ισχύει: $\frac{\Delta U_B}{\Delta t} = P_L = E_{\alpha\upsilon\tau}.i = 1.4 \rightarrow \boxed{\frac{\Delta U_B}{\Delta t} = 4J / s}$

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ 2023.

ΘΕΜΑ Δ.

$a = 0{,}8\,m$

$R = 2\,\Omega$

$\mathcal{E} = 30V$

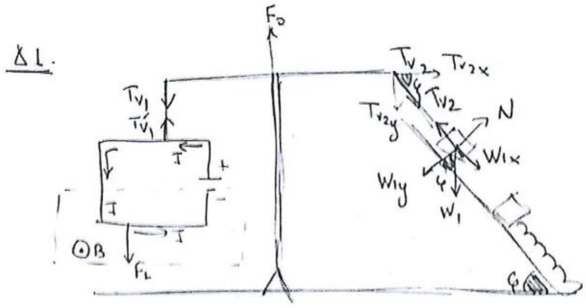
$m_1 = 3kg$

$\varphi = 37^\circ$

$m_2 = 1kg$

$k = 100N/m$

Δ1.



Για το Σ_1:

$$+\searrow \quad \Sigma F_x = 0 \Rightarrow W_{1x} - T_{\nu_2} = 0$$

$$\Rightarrow m_1 \cdot g \cdot \eta\mu\varphi = T_{\nu_2}$$

$$\Rightarrow 30 \cdot \frac{3}{5} = T_{\nu_2} \rightarrow T_{\nu_2} = 18N.$$

Για τον ζυγό:

$$+\circlearrowright \quad \Sigma\tau(o) = 0 \rightarrow T_{\nu_1} \cdot \cancel{\frac{\ell}{2}} - T_{\nu_2 y} \cdot \cancel{\frac{\ell}{2}} = 0$$

$$\Rightarrow T_{\nu_1} = T_{\nu_2} \cdot \eta\mu\varphi$$

$$\Rightarrow T_{\nu_1} = 18 \cdot \frac{3}{5} = 10{,}8N.$$

Δ2. Για το πλαίσιο:

$+\uparrow \quad \Sigma F_y = 0 \Rightarrow T'_{\nu_1} - F_L = 0$

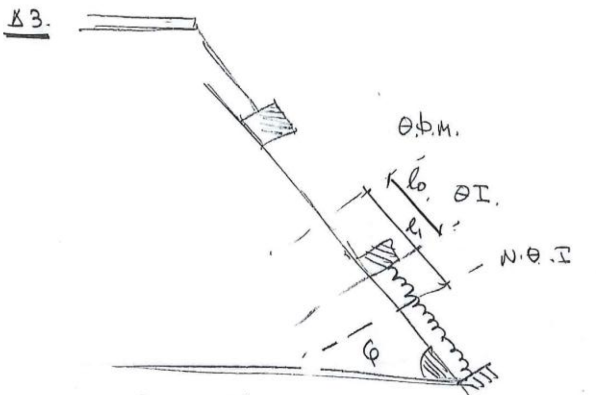
$(T'_{\nu_1} = T_\nu) \Rightarrow T_{\nu_1} = B \cdot I \cdot a$

$\Rightarrow B = \dfrac{T_{\nu_1}}{I \cdot a}$

όπου $I = \dfrac{\mathcal{E}}{R} = 15A$

Άρα $B = \dfrac{10,8}{15 \cdot 0,8} = \dfrac{10,8}{12} = 0,9\,T$

Δ3.



Βρίσκω l_0: Στη Θ.Ι $\Sigma F = 0$

$\Rightarrow k \cdot l_0 = m_2 g\, \eta\mu\varphi$

$\Rightarrow l_0 = \dfrac{\cancel{10} \cdot \frac{3}{5}}{\cancel{100}} = 0,06\,m$

Βρίσκω l_1: Στη Ν.Θ.Ι $\Sigma F=0$

$$\Rightarrow k \cdot l_1 = (m_1+m_2)\cdot g \cdot \eta\mu\varphi$$

$$l_1 = \frac{4\cancel{0}\cdot \frac{3}{5}}{10\cancel{0}} = 0,24\,m.$$

και έχω $d = \frac{9\pi}{100}\,m. = A.$

• Το Σ_2 περνάει από τη Θ.Ι

με $u_2 = u_{max} = \omega \cdot A = \sqrt{\frac{k}{m_2}}\cdot A$

$$u_2 = \sqrt{\frac{100}{1}}\cdot\frac{9\pi}{100} = 0,9\pi\ m/s.$$

• Θα χρειαστεί χρόνο $\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{\frac{2\pi}{\omega}}{4} = \frac{\frac{2\pi}{10}}{4}$

$$\Delta t = \frac{2\pi}{40} = \frac{\pi}{20}\,s.$$

• Για το Σ_1 έχουμε $\Sigma F_x = m_1 \cdot a$ $\overset{+}{\searrow}$

$$W_{1x} = m_1 \cdot a \quad \overset{+}{\searrow}$$

$$\Rightarrow \cancel{m_1}\cdot g\,\eta\mu\varphi = \cancel{m_1}\cdot a$$

$$\Rightarrow a = 10\cdot\frac{3}{5} = 6\,m/s^2.$$

Άρα στον ίδιο χρόνο θα έχει

Ταχύτητα $u_1 = a\cdot\Delta t$

$$u_1 = 6\cdot\frac{\pi}{20} = 0,3\pi\ m/s$$

Α.Δ.Ο $P_{ολ}(αρχ) = P_{ολ}(τελ)$

$$m_1 \cdot u_1 - m_2 \cdot u_2 = (m_1 + m_2) u_k$$

$$3 \cdot 0{,}3n - 1 \cdot 0{,}9n = 4 \cdot u_k$$

$$u_k = 0$$ Άρα σταματάει στιγμιαία.

Η παλιά Θ.Ι είναι πλέον ακραία θέση.

Δ4. $x = A \cdot ημ(ω' t + φ_0)$

$+$ Η παλιά Θ.Ι είναι πλέον ακραία θέση για τη νέα ταλάντωση.

• Έχουμε $A = \ell_1 - \ell_0$

$A = 0{,}24 - 0{,}06$

$A = 0{,}18\ m$

• $ω' = \sqrt{\dfrac{k}{m_1 + m_2}} = \sqrt{\dfrac{100}{4}} = 5\ rad/s$

• Για $t = 0$, $x = +A$, $υ = 0$

Άρα $φ_0 = \dfrac{π}{2}\ rad.$

Τελικά $x = 0{,}18\ ημ\left(5t + \dfrac{π}{2}\right)$ S.I

Δ5.

$$\Sigma F = m \cdot a \Rightarrow$$

$$\Sigma F = -(m_1+m_2)\omega^2 \cdot x$$

$$F_{ελ} - W_x = -(m_1+m_2)\omega^2 \cdot x$$

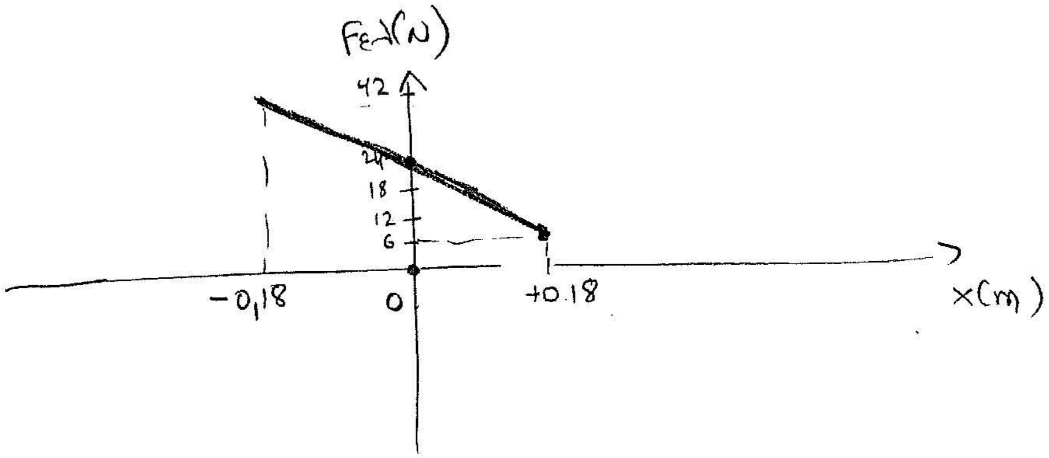
$$F_{ελ} = (m_1+m_2) \cdot g\, ημφ - (m_1+m_2)\omega^2 x$$

$$F_{ελ} = 40 \cdot \frac{3}{5} - 4 \cdot 25 x$$

$$F_{ελ} = 24 - 100x \qquad S.I.$$

$$-0.18 \leq x \leq +0.18$$

x	0	+0.18	−0.18
$F_{ελ}$	24	6	42



Επιμέλεια:

Χατζημιχαήλ Μαρίνα, Θιθίζογλου Πόπη, Θεοδωρίδου Θεοδώρα, Μανούκα Δήμητρα, Λαζαρίδης Κωνσταντίνος, Καραβοκυρός Χρήστος, Πίσχινας Παναγιώτης

και τα κέντρα ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ: Πειραιάς, Κερατσίνι, Διαδικτυακό, Ηράκλειο Κρήτης, Παγκράτι Κέντρο, Μοσχάτο