ΘΕΜΑ Α

Α1.β

Α2.δ

Α3.β

Α4.α

Α5.

α. Λάθος

β. Σωστό

γ. Σωστό

δ. Λάθος

ε. Λάθος

Φροντιστήρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

ΘΕΜΑ Β

Β1) Σωστή η i

Η εξίσωση φάσης του αρμονικού κύματος για $t_1 = 2s$ είναι $\varphi = 2\pi\left(\frac{2}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$

Από το διάγραμμα

για x=0, ϕ=4π η εξίσωση γίνεται $4\pi = 2\pi\left(\frac{2}{T}\right) \Rightarrow T = 1\ s$

για x=4, ϕ=0 η εξίσωση γίνεται $0 = 2\pi\left(\frac{2}{1} - \frac{4}{\lambda}\right) \Rightarrow 2 = \frac{4}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 2m$

Άρα $y = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$

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

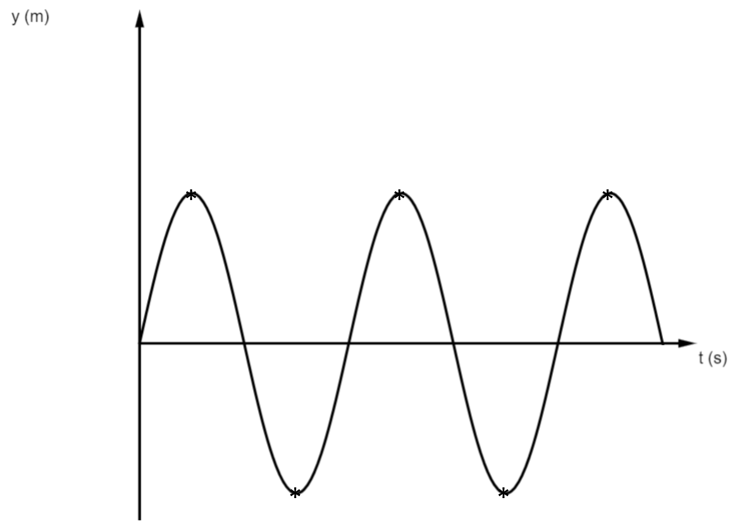
Για $t_2 = 2.5s$ έχω $x = u_\delta \cdot t_2 = 2 \cdot 2.5 = 5\ m$

$u_\delta = \lambda \cdot f = \lambda \cdot \frac{1}{T} = 2\,\frac{m}{s}$

Σχεδιάζουμε το στιγμιότυπο του κύματος. Το κύμα έχει διαδοθεί σε απόσταση χ:

$\frac{x}{\lambda} = \frac{5}{2} = 2{,}5\ \lambda\ \rightarrow \chi = 2{,}5\lambda$

Για x=0, y=0



Άρα N=5

Άρα **i**

ρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ
Τα καλύτερα Φροντιστήρια της πόλης

Β2) Σωστή η ii

Φωτοηλεκτρική εξίσωση Einstein $K = E - h \cdot f = h \cdot f_2 - \Phi$ (**1**)

Συχνότητα κατωφλίου $f_1 = \frac{\Phi}{h} \Rightarrow \Phi = f_1 \cdot h$ (**2**)

$(1) \overset{(2)}{\Rightarrow} K = h \cdot f_2 - h \cdot f_1 \xRightarrow{f_2 = 3 \cdot f_1} K = 3 \cdot h \cdot f_1 - h \cdot f_1 = 2 \cdot h \cdot f_1$ **(3)**

Εφαρμόζω ΘΜΚΕ από την κάθοδο στην άνοδο

$K_{ΤΕΛ} - K_{ΑΡΧ} = W_{FΗΛ}$

$0 - K = e \cdot V_o$

$K = e \cdot V_o \overset{(3)}{\Rightarrow}$

$2 \cdot h \cdot f_1 = e \cdot V_o$

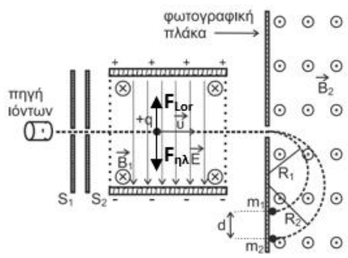
$V_o = \dfrac{2 \cdot h \cdot f_1}{e}$

Άρα **ii**

Β3

α) σωστό το (ii)

Το φορτίο δέχεται, μία δύναμη από τη ηλεκτρικό πεδίο προς τα κάτω και μία δύναμη FLorentz προς τα πάνω. Η κίνηση του φορτίου είναι εοκ οπότε :



$$\vec{\Sigma F} = 0 \rightarrow \vec{F}_{ηλ} = -\vec{F}_{Lor} \rightarrow \left|\vec{F}_{ηλ}\right| = \left|\vec{F}_{Lor}\right| \rightarrow E.q = B_1 uq \rightarrow \boxed{u = \frac{E}{B_1}} \ (1)$$

β) σωστό το (i)

Τα ισότοπα φορτία στο μαγνητικό πεδίο Β2 εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση με διαφορετική ακτίνα , λόγω της διαφορετικής μάζας που έχει το καθένα. Ισχύει:

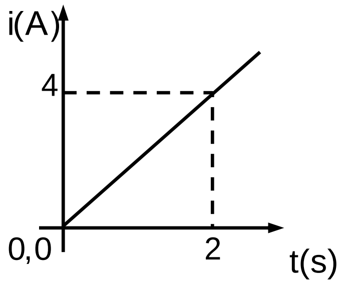
$$d = 2R_2 - 2R_1 = 2\frac{m_2 u}{B_2 q} - 2\frac{m_1 u}{B_2 q} = 2\frac{u}{B_2 q}\left(m_2 - m_2\right) = 2\frac{u.\Delta m}{B_2 q} \xrightarrow{(1)}$$

$$d = 2\frac{E.\Delta m}{B_1 B_2 q} \rightarrow \boxed{\Delta m = \frac{d.B_1 B_2 q}{2E}}$$

Φροντιστήρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

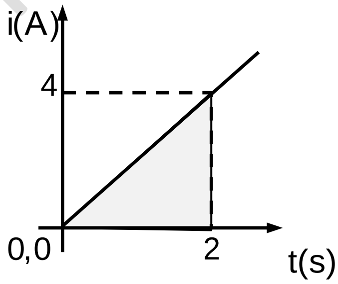
ΘΕΜΑ Γ

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

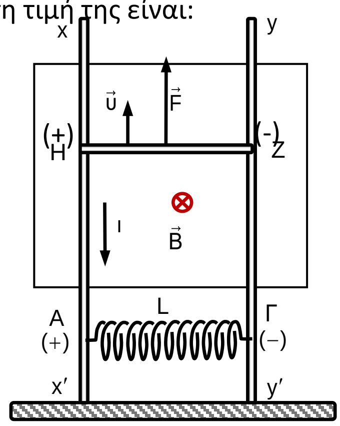


Γ1.2. Για δύο χρονικές στιγμές t_1 και t_2 είναι: $i_1=2\,t_1$ και $i_2=2\,t_2$. Έχουμε: $\frac{\Delta i}{\Delta t}=\frac{i_2-i_1}{t_2-t_1}=\frac{2t_2-2t_1}{t_2-t_1}=2A/s$

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



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:



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

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

$$E_{επ}-i\cdot R-|E_{αυτ}|=0 \Rightarrow B\cdot υ\cdot\ell-i\cdot R-|E_{αυτ}|=0 \Rightarrow υ=\frac{i\cdot R+|E_{αυτ}|}{B\cdot\ell}$$

ή $υ=1+2t$ (S.I.)

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

Φροντιστήρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

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:

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

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

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

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

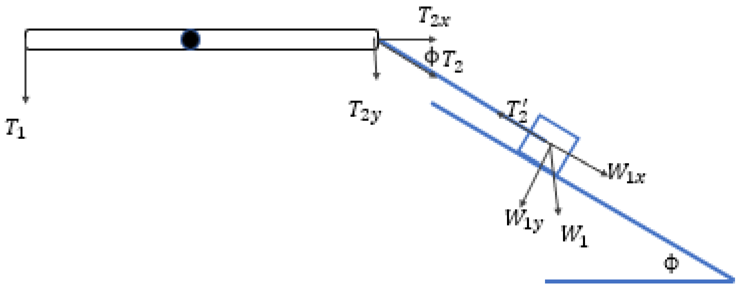
γ) Ισχύει: $\dfrac{\Delta U_B}{\Delta t} = P_L = E_{αυτ}.i = 1.4 \rightarrow \boxed{\dfrac{\Delta U_B}{\Delta t} = 4J / s}$

Φροντιστήρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ
Τα καλύτερα Φροντιστήρια της πόλης

ΘΕΜΑ Δ

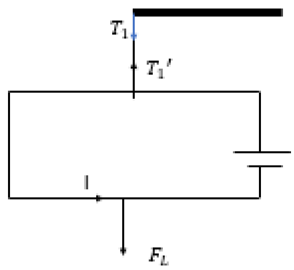
Δ1. Το Σ1 ισορροπει,άρα $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_2' = w_{1x} \Rightarrow T_2' = m_1 g\eta\mu\varphi \Rightarrow T_2' = 18N$



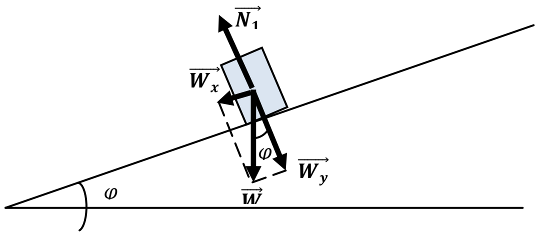
Λογω του αβαρούς νήματος $|T_2'| = |T_2| \Rightarrow T_2 = 18N$. Συνθήκη ισορροπιας στη ράβδο:

$$\Sigma\tau_o = 0 \Rightarrow \tau_{T1} - \tau T_2 = 0 \Rightarrow \frac{T_1 l}{2} = \frac{T_2 \eta\mu\varphi l}{2} \Rightarrow T_1 = 10{,}8N$$

Δ2. Στο πλαισιο: Αβαρές νήμα $|T_1'| = |T_1| \Rightarrow T_1 = 10{,}8N$. Το πλαίσιο διαρέεται από ρεύμα $I = E/R = 15A$ και δέχεται δύναμη Laplace $F_L = BIa$. Λόγω ισορροπίας $\Sigma F = 0 \Rightarrow T_1' = F_L \Rightarrow T_1' = BIa \Rightarrow B = 0{,}9T$



Δ3 .Το Σ2 εκτελεί α.α.τ. με $\omega = \sqrt{\frac{K}{m_2}} = 10rad/s$. Τη στιγμή που περναει από τη θεση ισορροπίας εχει την μέγιστη ταχύτηταδηλαδή $\upsilon_2 = \omega \cdot d \Rightarrow \upsilon_2 = \frac{9\pi}{10} m/s$. Ο χρόνος για την σύγκρουση είναι $t = \frac{T}{4} \Rightarrow t = \frac{\pi}{20} s$



Το Σ1 κινείται επιταχυνόμενο $\Sigma F_x = m_1 \cdot a \Rightarrow w_{1x} = m_1 \cdot a \Rightarrow m_1 g\eta\mu\varphi = m_1 a \Rightarrow \alpha = 6m/s^2$

Η Ταχύτητα του $\upsilon_1 = \alpha t = \frac{3\pi}{10} m/s$. Από ΑΔΟ :$\rho_{\alpha\rho\chi} = \rho_{\tau\varepsilon\lambda} \Rightarrow m_2\upsilon_2 - m_1\upsilon_1 = (m_2 + m_1)\upsilon_\kappa \Rightarrow 1 \cdot \frac{9\pi}{10} - 3\frac{3\pi}{10} = (1+3)\upsilon_\kappa \Rightarrow \upsilon_\kappa = 0$. Άρα το συσσωμάτωμα ακινητοποιείται

Φροντιστήρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

Δ4. Έχουμε $x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_o)$

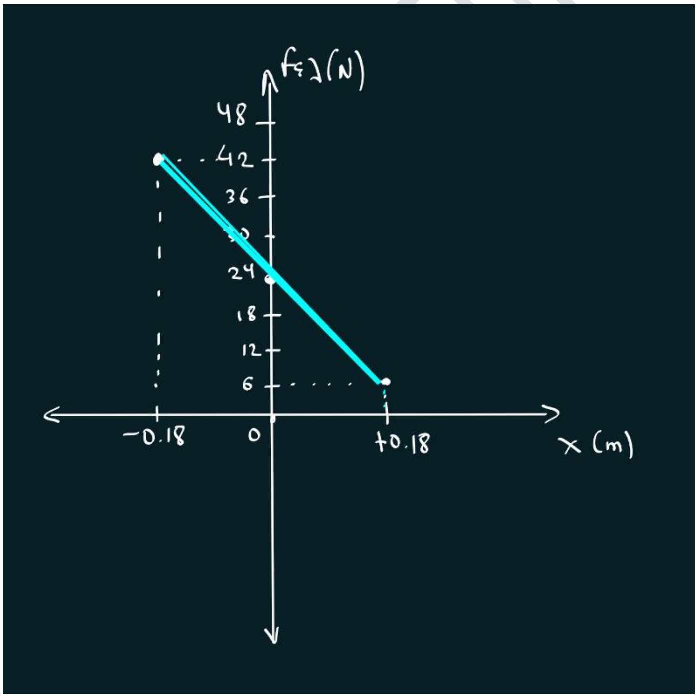
Η παλιά Θ.Ι είναι πλέον ακραία θέση (άνω ακραία θέση) για τη νέα ταλάντωση.

- $x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_o)$
  $\mathrm{A} = \Delta l_2 - \Delta l_1 \Rightarrow$
  $\mathrm{A} = 0,24 - 0,06 \Rightarrow$
  $\mathrm{A} = 0,18m$
- $\omega' = \sqrt{\dfrac{k}{m_1 + m_2}} = 5rad/s$
- Αφού για t=0, x=+A και u=0 έχουμε αρχική φάση π/2

Τελικά $x = 0,18\eta\mu(5t + \dfrac{\pi}{2}), (\mathrm{SI})$

Δ5.

$$\Sigma F = (m_1 + m_2)a \Rightarrow$$
$$\Sigma F = -(m_1 + m_2)\omega^2 x \Rightarrow$$
$$F_{\varepsilon\lambda} - W_x = -(m_1 + m_2)\omega^2 x \Rightarrow$$
$$F_{\varepsilon\lambda} = (m_1 + m_2)g\eta\mu\varphi - (m_1 + m_2)\omega^2 x \Rightarrow$$
$$F_{\varepsilon\lambda} = 24 - 100x$$
$$-0,18 \le x \le +0,18m$$



Φροντιστήρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

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

Φροντιστήρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ