ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Θέμα Α

Α1. β

Α2. δ

Α3. β

Α4. α

Α5. α) Λάθος, **β)** Σωστό, **γ)** Σωστό, **δ)** Λάθος, **ε)** Λάθος

Θέμα Β

Β1. $\varphi = 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$

Αρχικά για την χρονική στιγμή $t_1 = 2s$ θα ισχύει: $\varphi = 2\pi\left(\frac{2}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$

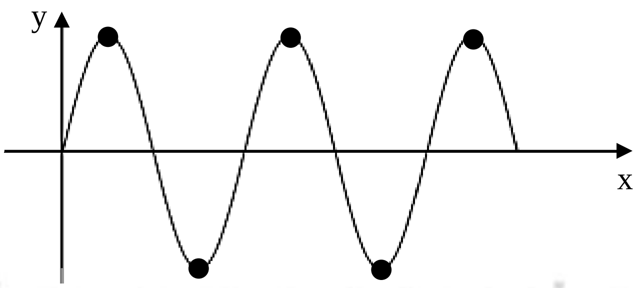
Για $x = 0$ και $\varphi = 4\pi\,rad$: $4\pi = 2\pi\left(\frac{2}{T} - \frac{0}{\lambda}\right) \Rightarrow 4\pi = \frac{4\pi}{T} \Rightarrow \boxed{T = 1s}$

Για $x = 4m$ και $\varphi = 0$: $0 = 2\pi\left(\frac{2}{T} - \frac{4}{\lambda}\right) \Rightarrow \frac{2}{T} = \frac{4}{\lambda} \overset{T=1s}{\Rightarrow} \boxed{\lambda = 2m}$

Θα φτιάξουμε το στιγμιότυπο για $t_2 = 2,5s$.

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

Το κύμα έχει διαδοθεί: $x_2 = u_\delta \cdot t_2 = 2 \cdot 2,5 \Rightarrow x_2 = 5m$ και ισχύει: $x_2 = 2\lambda + \frac{\lambda}{2}$



Άρα 5 σημεία.

Σωστό το **(i)**.

Β2. • $K_{καθ_1} = h\cdot f - φ \Rightarrow 0 = h\cdot f_1 - φ \Rightarrow \boxed{φ = h\cdot f_1}$

• $K_{καθ_2} = h\cdot f_2 - φ \overset{φ=h\cdot f_1}{\underset{f_2=3f_1}{\Rightarrow}} K_{καθ_2} = h\cdot 3f_1 - h\cdot f_1 \Rightarrow \boxed{K_{καθ_2} = 2h\cdot f_1}$

<u>Θ.Μ.Κ.Ε.</u> $\cancel{K_{αν}} - K_{καθ_2} = -e\cdot Vo \overset{K_{καθ_2}=2h\cdot f_1}{\Rightarrow} 2h\cdot f_1 = e\cdot Vo \Rightarrow \boxed{Vo = \frac{2h\cdot f_1}{e}}$

Σωστό το **(ii).**

Β3. α) $u = σταθερή,\ \ οπότε: F_{ηλ} = F_{μαγν} \Rightarrow E\cdot \cancel{q} = B_1\cdot u\cdot \cancel{q} \Rightarrow \boxed{u = \frac{E}{B_1}}$

Σωστό το **(ii).**

β) Ισχύει ότι: $d = 2R_2 - 2R_1$

$$d = \frac{2m_2\cdot u}{B_2\cdot q} - \frac{2m_1\cdot u}{B_2\cdot q}$$

$$d = (m_2 - m_1)\frac{2\cdot u}{B_2\cdot q}$$

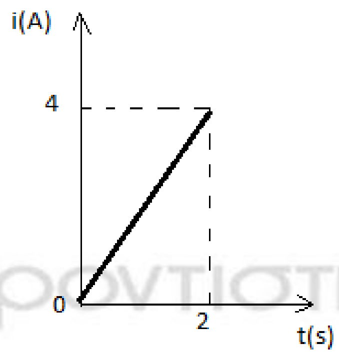
$$d = Δm\cdot\frac{2\cdot u}{B_2\cdot q}$$

$$Δm = \frac{d\cdot B_2\cdot q}{2\cdot u} \overset{u=\frac{E}{B_1}}{\Rightarrow} \boxed{Δm = \frac{d\cdot B_2\cdot B_1\cdot q}{2\cdot E}}$$

Σωστό το **(i).**

<u>ΘΕΜΑ Γ</u>

Γ1. Από την σχέση i = 2t, προκύπτει ότι για t=0 είναι i=0 και για t=2 s είναι i=4 A.

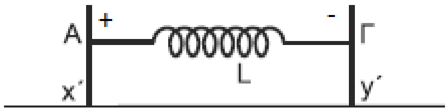


Ο ρυθμός μεταβολής της έντασης ρεύματος είναι $\frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{4-0}{2-0} \rightarrow \frac{\Delta i}{\Delta t}$ = 2 A/s

Το φορτίο που διέρχεται από μια διατομή του κυκλώματος στο χρονικό διάστημα από t=0 έως t=2 s ισούται με το εμβαδό που περικλείεται μεταξύ της ευθείας του διαγράμματος και του άξονα των χρόνων.

q = Εμβαδό τριγώνου = 2·4/2 C → q = 4 C.

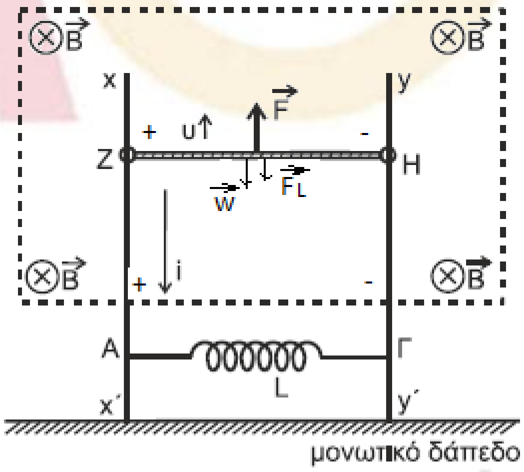
Γ2. Το πηνίο αντιστέκεται λόγω του φαινομένου της αυτεπαγωγής στην αύξηση του ρεύματος στο κύκλωμα και από τον κανόνα του Lenz προκύπτει η πολικότητα της τάσης από αυτεπαγωγή Εαυτ στα άκρα του, όπως φαίνεται και στο σχήμα.



$|E\alpha\upsilon\tau| = L\frac{|\Delta i|}{\Delta t}$ = 0,5·2⟶ $|E\alpha\upsilon\tau|$ =1 V

Γ3. Η ράβδος ΖΗ κινείται με ταχύτητα $\vec{\upsilon}$ κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης $\vec{B}$. Όσο κινείται αυξάνεται ο αριθμός των δυναμικών γραμμών που διέρχονται από την επιφάνεια που ορίζει με την κίνησή της και λόγω του φαινομένου της επαγωγής αναπτύσσεται στα άκρα της ΗΕΔ από επαγωγή Εεπ = Βυl. Βρίσκουμε την πολικότητά της θεωρώντας ένα ελεύθερο ηλεκτρόνιο εντός του αγωγού ΖΗ το οποίο έχει την ταχύτητά του και με βάση τον κανόνα τριών δακτύλων δεξιού χεριού προκύπτει ότι η δύναμη Lorenz που ασκείται σε αυτό, έχει φορά από το Ζ προς το Η, οπου και έχουμε συσσώρευση αρνητικού φορτίου. Το κύκλωμα διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα που δίνεται από το νόμο του Ohm για κλειστό κύκλωμα : $i = \frac{E\varepsilon\pi - E\alpha\upsilon\tau}{R}$ = $\frac{B\upsilon l - E\alpha\upsilon\tau}{R}$ ⟶

$2t = \frac{\upsilon - 1}{1}$ ⟶ υ = 1 +2t (S.I.)



Γ4.

α) Η εξίσωση υ = 1 +2t είναι της μορφής $υ = υ_0 + αt$, οπότε κάνει κίνηση ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $α = 2\ m/s^2$.

Κατά την κίνηση της ράβδου προς τα πάνω ασκούνται σε αυτήν το βάρος της w, η δύναμη F και η δύναμη Laplace F_L από το μαγνητικό πεδίο. Βρίσκουμε την κατεύθυνση της τελευταίας με τον κανόνα τριών δακτύλων δεξιού χεριού. Ισχύει ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα

$ΣF = mα \rightarrow F - w - F_L = mα \rightarrow F - mg - Bil = mα \rightarrow F - 5 - 2t = 1 \rightarrow F = 6 + 2t$ (S.I.)

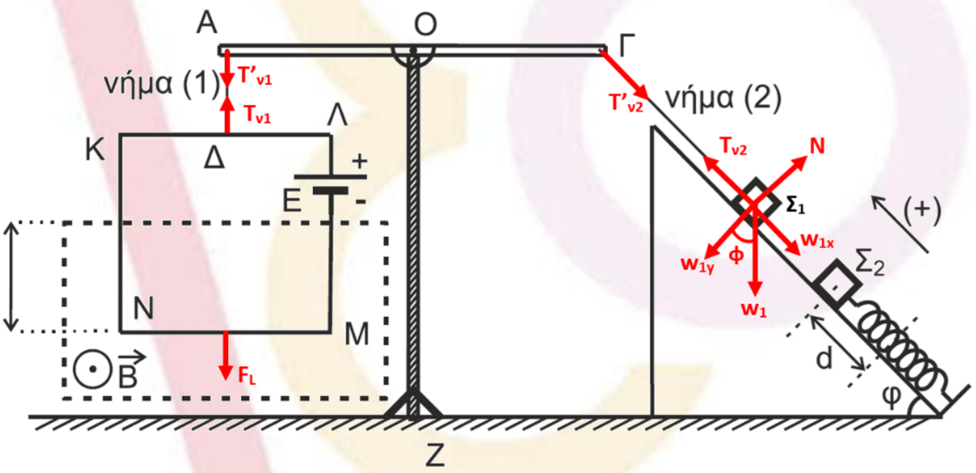
Για t = 2s : F = 10 N.

β) $\frac{dWF}{dt} = F \cdot \frac{dx}{dt} = F \cdot υ \rightarrow \frac{dWF}{dt} = (6 + 2 \cdot 2) \cdot (1 + 2 \cdot 2) \rightarrow \frac{dWF}{dt} = 50\ J/s$

γ) $P_{πηνίου} = E_{αυτ} \cdot i = E_{αυτ} \cdot 2t = 1 \cdot 2 \cdot 2 \rightarrow P_{πηνίου} = 4$ W

Θέμα Δ

Δ1.



Σώμα 1:

$$ΣF_y = 0 \Rightarrow T_{ν2} - w_{1x} = 0 \Rightarrow T_{ν2} = w_1 ημ37° \Rightarrow T_{ν2} = 30 \cdot \frac{3}{5} \Rightarrow T_{ν2} = 18\text{N}$$

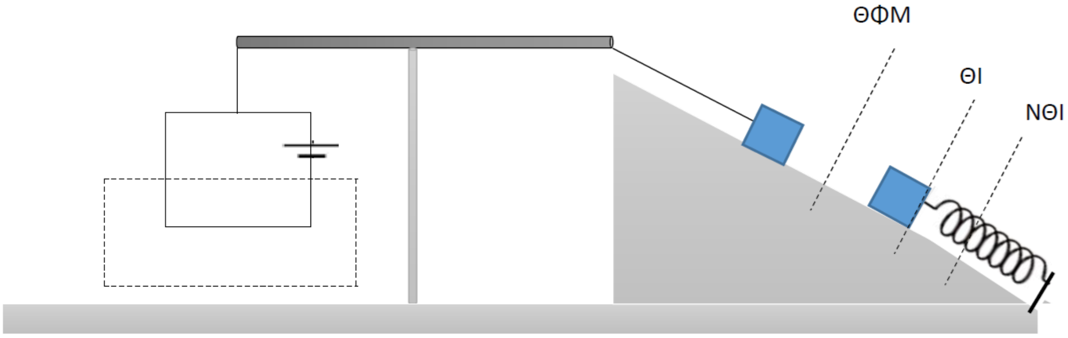
Ισορροπία ράβδου:

$$Στ_{(o)} = 0 \Rightarrow T_{ν1} \cdot \frac{d}{2} - T_{ν2} \cdot \frac{d}{2} \cdot ημφ = 0 \Rightarrow T_{ν1} = T_{ν2} ημφ \Rightarrow T_{ν1} = 18 \cdot \frac{3}{5} \Rightarrow T_{ν1} = 10{,}8\text{N}$$

Δ2. Ισορροπία πλαισίου:

$$ΣF'_y = 0 \Rightarrow T_{ν1} - F_L = 0 \Rightarrow T_{ν1} = BIl \Rightarrow B = \frac{T_{ν1}}{Il} \Rightarrow B = 0{,}9\text{T}$$

Δ3.



Θέση ισορροπίας 1:

$$\Sigma F_1 = 0 \Rightarrow k\Delta l_1 - m_2 g\eta\mu\varphi = 0 \Rightarrow \Delta l_1 = \frac{m_2 g\eta\mu\varphi}{k} \Rightarrow \Delta l_1 = 0{,}06\text{m}$$

Θέση ισορροπίας 2:

$$\Sigma F_2 = 0 \Rightarrow k\Delta l_2 - (m_1 + m_2)g\eta\mu\varphi = 0 \Rightarrow \Delta l_2 = \frac{(m_1+m_2)g\eta\mu\varphi}{k} \Rightarrow \Delta l_2 = 0{,}24\text{m}$$

Επίσης $d = \frac{9\pi}{100}\,\text{m} = A$

Σ_2 στη Θ.Ι. 1 :

$$u_2 = u_{max} = \omega A \Rightarrow u_2 = \sqrt{\frac{k}{m_2}} \cdot A \Rightarrow u_2 = 0{,}9\pi \text{ m/s}$$

σε χρόνο $\Delta t = T/4 = \pi/20$ s

Το Σ_1 εκτελεί Ευθύγραμμη Ομαλά Επιταχυνόμενη Κίνηση:

$$\Sigma F_x = m\alpha \Rightarrow w_{1x} = m_1\alpha \Rightarrow \alpha = 6\text{m/s}^2$$

Με ταχύτητα σε χρόνο Δt ίση με: $u_1 = \alpha\Delta t \Rightarrow u_1 = 0{,}3\pi \text{ m/s}$

ΑΔΟ για την κρούση:

$$\vec{p}_{\alpha\rho\chi} = \vec{p}_{\tau\varepsilon\lambda} \Rightarrow m_2u_2 - m_1u_1 = (m_1 + m_2)u_\kappa \Rightarrow 0{,}9\pi - 0{,}9\pi = 4u_\kappa \Rightarrow u_\kappa = 0$$

Άρα σταματάει και η παλιά θέση ισορροπίας είναι πλέον ακραία θέση

Δ4. Η εξίσωση είναι της μορφής $x = A\eta\mu(\omega' t + \varphi_o)$

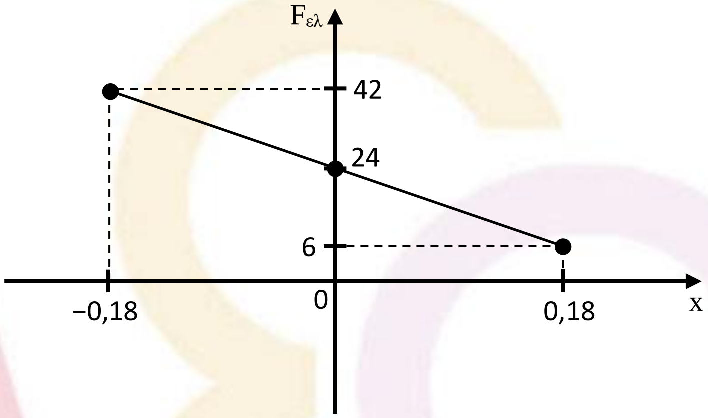
- $A = \Delta l_2 - \Delta l_1 \Rightarrow A = 0{,}18\text{m}$

- $\omega = \sqrt{\frac{k}{(m_1+m_2)}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{100}{4}} \Rightarrow \omega = 5$ rad/s
- Για t = 0 έχω u = 0 και x = +A, άρα $\varphi_o = \frac{\pi}{2}$ rad

Έτσι: $x = 0{,}18\ ημ(5t + \frac{\pi}{2})$ (S.I.)

Δ5. $\Sigma F = m_{ο\lambda}\alpha \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} - w_{ο\lambda} = (m_1 + m_2)\alpha \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = (m_1 + m_2)gημφ - (m_1 + m_2)\omega^2 x$

$\Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = 40 \cdot \frac{3}{5} - 4 \cdot 25x \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = 24 - 100x$ (S.I.) με $-0{,}18 \le x \le +0{,}18$



Για:

$x = 0$: $F_{\varepsilon\lambda} = 24N$

$x = +0{,}18m$: $F_{\varepsilon\lambda} = 6N$

$x = -0{,}18m$: $F_{\varepsilon\lambda} = 42N$