ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. β **Α2.** δ **Α3.** β **Α4.** α

Α5. **α.** **Λ** **β.** **Σ** **γ.** **Σ** **δ.** **Λ** **ε.** **Λ**

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστό το i

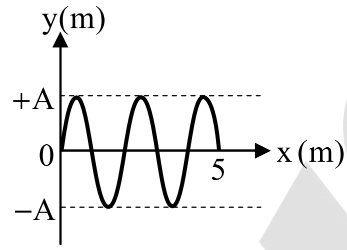
Από το διάγραμμα $\varphi - x$: Για $t=0$: $\varphi_{ΠΗΓΗΣ} = 4\pi\ rad$, άρα $\varphi = \omega t \Rightarrow 4\pi = \omega \cdot 2 \Rightarrow \omega = 2\pi\ r/s$

$\omega = \dfrac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 1$ sec , $\upsilon_{διαδ.} = \dfrac{x_1}{t_1} = \dfrac{4}{2} = 2\ m/s$ Οπότε $\lambda = \upsilon_\delta \cdot T \Rightarrow \lambda = 2\ m$

Σε $t_2 = 2,5\ s$: $x_2 = \upsilon_\delta \cdot t_2 \Rightarrow x_2 = 5\ m$, Άρα $x_2 = \kappa \cdot \lambda \Rightarrow \kappa = 2,5$ *μήκη κύματος*

ΚΑΙ $y_{ΠΗΓ.} = A\eta\mu(2\pi t_2) = 0$, $\upsilon_{ΠΗΓ.} = \upsilon_{\max}\sigma\upsilon\nu(2\pi t_2) = -\upsilon_{\max}$

ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΟ



Άρα 5 σημεία

Β2. Σωστό το ii

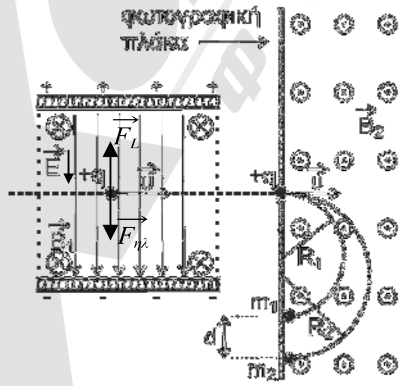
ΑΡΧΙΚΑ: $f_1 = \dfrac{\varphi}{h} \Rightarrow \varphi = h \cdot f_1$ (1)

ΤΕΛΙΚΑ (ΘΜΚΕ για την κίνηση των e^-)

$$K_{ΤΕΛ} - K_{ΑΡΧ} = hf_2 - \varphi \xrightarrow[(1)]{K_{ΤΕΛ}=0} eV_0 = 3hf_1 - hf_1 \Rightarrow V_0 = \frac{2hf_1}{e}$$

Β3. α) Σωστό το ii

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow F_L = F_{\eta\lambda} \Rightarrow B_1 \upsilon q \eta\mu 90^\circ = E \cdot q \Rightarrow \upsilon = \frac{E}{B_1}$$



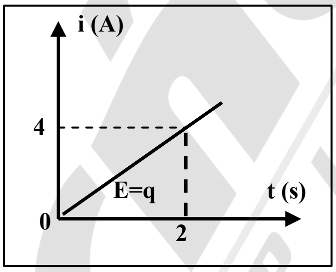
Β3. β) Σωστό το i

$$d = 2R_2 - 2R_1 = 2(R_2 - R_1) = 2\left(\frac{m_2 \cdot \upsilon}{B_2 \cdot q} - \frac{m_1 \cdot \upsilon}{B_2 \cdot q}\right) \Rightarrow d = \frac{2\upsilon}{B_2 \cdot q}(m_2 - m_1) \Rightarrow \Delta m = \frac{d \cdot B_1 \cdot B_2 \cdot q}{2E}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Σχεδιάζουμε το διάγραμμα της έντασης του ρεύματος $i = 2t$ (SI) σε συνάρτηση με το χρόνο.



Για $t = 0$, από την (1) έχουμε: $i = 0$ A.
Για $t = 2$ s, από την (1) έχουμε: $i = 4$ A.

$$\frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{4}{2} = 2 \text{ A/s}$$

Το εμβαδόν του τριγώνου ισούται αριθμητικά με το φορτίο που διέρχεται από μια διατομή του κυκλώματος από 0 ως 2s.

$$q = E_{τριγώνου} = \frac{2\ 4}{2} \rightarrow \mathbf{q = 4\ C.}$$

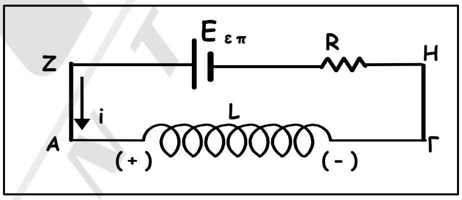
Γ2.

Επειδή **το ρεύμα** που διαρρέει ένα πηνίο **αυξάνεται**, σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz, στο πηνίο δημιουργείται **ηλεκτρεγερτική δύναμη που παρεμποδίζει την αύξηση του ρεύματος. Άρα η ΗΕΔ από αυτεπαγωγή θα έχει τέτοια πολικότητα ώστε να δίνει ρεύμα αντίθετης φοράς από το ρεύμα που διαρρέει το πηνίο** και έτσι να αντιτίθεται στην αύξηση του.

$$\left|E_{ΑΥΤ}\right| = L\frac{\Delta i}{\Delta t} = 1 \text{ V}$$

Γ3.

Από το κύκλωμα του σχήματος παίρνουμε:



$V_{ZH} = V_{ΑΓ} \rightarrow E_{επ} – iR = E_{αυτ} \rightarrow Bυ\ell$ - $iR = E_{αυτ} \rightarrow$
$\mathbf{υ = 2t + 1}$ **(SI)**

Γ4.

Η επιτάχυνση της ράβδου είναι σταθερή και ίση με: $α = \frac{\Delta υ}{\Delta t} = 2$ m/s^2.

Για $t_1 = 2$ s: $i_1 = 4$ A, $F_L = B\, i_1\, \ell = 4$N, $υ_1 = 5$ m/s

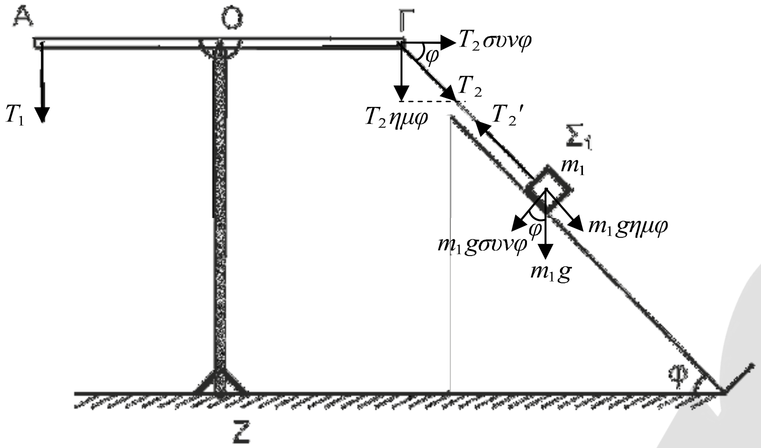
α) Το μέτρο της δύναμης F υπολογίζεται από το θεμελιώδη νόμο της μηχανικής για τη ράβδο:
$ΣF = ma \rightarrow F – F_L – mg = ma \rightarrow F = 4 + 5 + 1 \rightarrow \mathbf{F = 10\ N}$

β) $P_F = \frac{dW_F}{dt} = \frac{Fdx}{dt} = F\, υ_1 = 50$ **J/s.**

γ) $P_L = \frac{dU_L}{dt} = E_{αυτ}\, i_1 = 4$ **J/s**

ΘΕΜΑ Δ

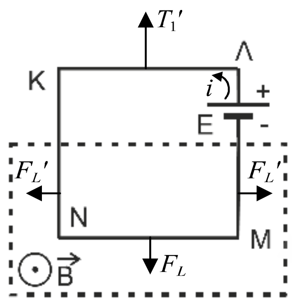
Δ1.



Για το Σ_1: $\Sigma \overrightarrow{F_x} = 0 \Rightarrow m_1 g ημφ - T_2' = 0 \Rightarrow T_2' = m_1 g ημφ \Rightarrow T_2' = 18\ N$

Για τη ράβδο ΑΓ ισορροπία $\Sigma \overrightarrow{\tau_{(O)}} = 0 \Rightarrow T_1 \dfrac{L}{2} - T_2 ημφ \dfrac{L}{2} = 0 \Rightarrow T_1 = T_2 ημφ \Rightarrow \boxed{T_1 = 10,8\ N}$

Δ2.

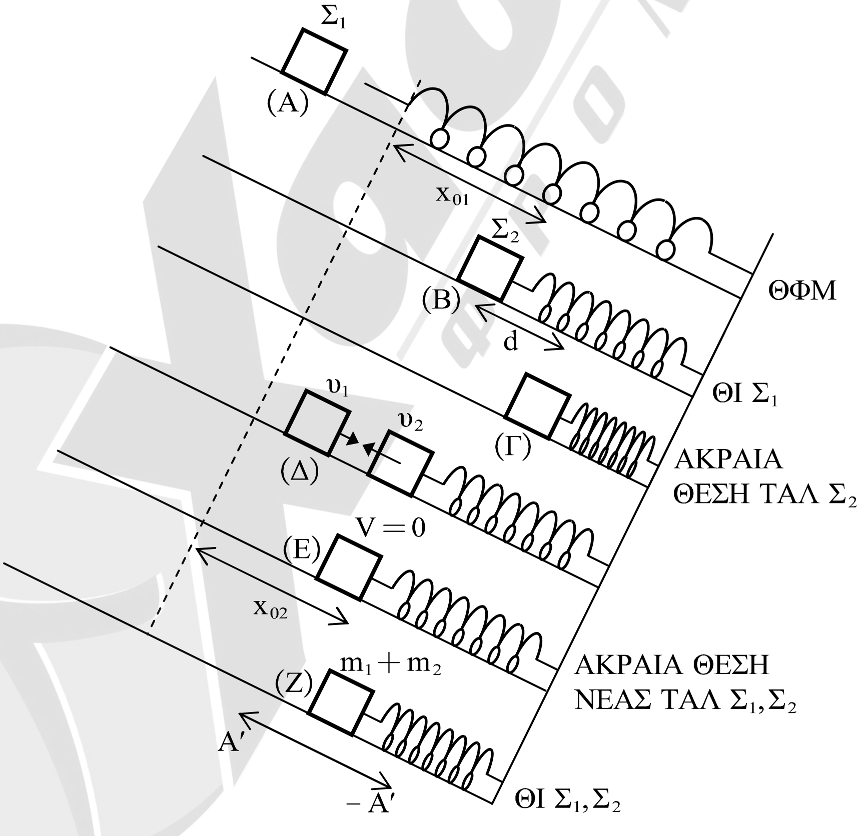


Το πλαίσιο διαρρέεται από ρεύμα $I = \dfrac{E}{R} \Rightarrow I = 15\ A$

Το πλαίσιο ισορροπεί μέσα στο Μ.Π.
Οι πλευρικές F_L' εξουδετερώνονται. $T_1' = T_1$ λόγω δράσης - αντίδρασης
Για το πλαίσιο :

$\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow T_1' - F_L = 0 \Rightarrow T_1' - Biα = 0 \Rightarrow B = \dfrac{T_1'}{i \cdot a} \Rightarrow \boxed{B = 0,9\ T}$

Δ3.



Εκτρέπουμε το Σ_2 κατά d από τη Θ.Ι. του και το αφήνουμε άρα ξεκινά ταλάντωση με $A = d = \frac{9\pi}{100}\ m$ γύρω από τη $\Theta.I._1$ του Β στην οποία θα φθάνει με $\upsilon_2 = \upsilon_{\max} = \omega A$,

$\omega = \sqrt{\frac{K}{m_2}} = 10\ r/s$, άρα $\upsilon_2 = \frac{9\pi}{10}\ m/s$

Ο χρόνος κίνησης του Σ_2 μέχρι την κρούση είναι $t_1 = \frac{T}{4} = \frac{2\pi}{4}\sqrt{\frac{m_2}{K}} = \frac{\pi}{20}\ s$

Στον ίδιο χρόνο το Σ_1 αφού ξεκίνησε ταυτόχρονα $t_2 = t_1$, θα αποκτήσει ταχύτητα $\upsilon_1 = g\eta\mu\varphi \cdot t_2 \Rightarrow$

$\upsilon_1 = \frac{3\pi}{10}\ m/s$ όπου $\alpha = g\eta\mu\varphi$

Για $m_1,\ m_2$: $A\Delta O_{(\Delta E)}$: $m_1\upsilon_1 - m_2\upsilon_2 = (m_1 + m_2)V \Rightarrow V = 0$

Δ4.

Το συσσωμάτωμα μετά την κρούση θα εκτελέσει Γ.Α.Τ. γύρω από τη Θ.Ι. του

$x_{02} = \frac{(m_1 + m_2)g\eta\mu\varphi}{K} \Rightarrow x_{02} = 0,24\ m$ και επειδή ξεκινά με $\upsilon = 0$ θα βρίσκεται στην ακραία θέση του

$A' = x_{02} - x_{01}$ (1) με $x_{01} = \frac{m_1 g\eta\mu\varphi}{K} = 0,06$

(1) $\Rightarrow A' = 0,18\ \mu$

$\omega = \sqrt{\frac{K}{m_1 + m_2}} \Rightarrow \omega = 5\ r/s$ και αφού ξεκινά από το $+A'$ θα έχει $\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$

Άρα $x = A'\eta\mu(\omega t + \varphi_0) \Rightarrow x = 0,18\eta\mu\left(5t + \frac{\pi}{2}\right)$ (2)

Δ5.

Το συσσωμάτωμα εκτελεί Γ.Α.Τ. άρα η δύναμη επαναφοράς $\Sigma\vec{F} = -Dy \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} - B_{O\Lambda x} = -kX \Rightarrow$
$F_{\varepsilon\lambda} = (m_1 + m_2)g\eta\mu\varphi - K \cdot x \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = 24 - 100x$ με $-A' \leqslant x \leqslant +A'$