ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΙΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΔΕΥΤΕΡΑ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2023
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α.1 → β

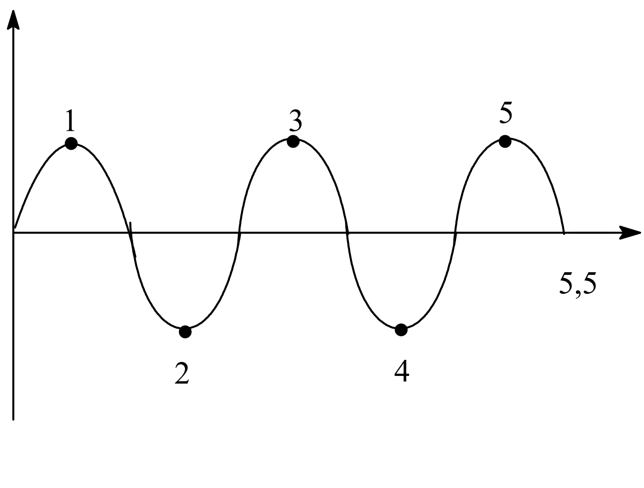
Α.2 → δ

Α.3 → β
Α.4 → α

Α.5
α. ΛΑΘΟΣ
β. ΣΩΣΤΟ
γ. ΣΩΣΤΟ
δ. ΛΑΘΟΣ
ε. ΛΑΘΟΣ

Β.1
α. Σωστή απάντηση το ***i***)
β. $\varphi = 2\pi(ft - \frac{x}{\lambda})$ εξίσωση φάσης κύματος
- Για $x = 0$: $\varphi_1 = 4\pi$ ή $2\pi f 2 = 4\pi$ ή $f = 1Hz$
- Για $x = 4m$: $\varphi_1 = 0$ ή $1 \cdot 2 - \frac{4}{\lambda} = 0$ ή $\lambda = 2m$

Άρα $\upsilon = \lambda f$ ή $\upsilon = 2m/s$
Για $t_2 = 2{,}5\ s$: $x_2 = \upsilon \cdot t_2$ ή $x_2 = 5m$
Και $x_2 = 4 + 1$ ή $x_2 = 2\lambda + \frac{\lambda}{2}$
5 σημεία σε ακραία θέση τροχιάς.



B.2

α. Σωστή επιλογή το **ii)**

β. $f_o = f_1$ άρα $\varphi = h \cdot f_o$ ή $\varphi = h \cdot f_1$

$K_{max} = h \cdot f_2 - \varphi$ ή $eV_o = 3\,hf_1 - h \cdot f_1$ ή $eV_o = 2 \cdot h \cdot f_1$ ή $\boxed{V_o = \frac{2hf_1}{e}}$

B3 **α.** Σωστή επιλογή το **ii)**

Αφού $\vec{\upsilon} = σταθερό$ άρα $\Sigma\vec{F} = 0$ άρα $F_{ηλ} = F_{LZ}$ άρα $Eq = B_1 \upsilon q \Rightarrow \boxed{\boldsymbol{\upsilon = \frac{E}{B_1}}}$

β. Σωστή επιλογή το **i)**

$$\left.\begin{array}{l} d = 2R_2 - 2R_1 \text{ ή } d = 2(R_2 - R_1) \text{ ή } R_2 - R_1 = \frac{d}{2} \\ \text{με } R_1 = \frac{m_1 u}{B_2 q} \quad και \quad R_2 = \frac{m_2 \upsilon}{B_2 q} \end{array}\right\} άρα\ \frac{(m_2 - m_1)u}{B_2 q} \text{ ή } \Delta m = \frac{d}{2}\,\frac{B_2 q}{\upsilon}$$

Και αφού $\upsilon = \frac{E}{B_1}$ έχουμε ότι $\Delta m = \frac{d}{2}\,\frac{B_2 q}{\frac{E}{B_1}}$ ή $\Delta m = \frac{d}{2}\,\frac{B_2 B_1 q}{m}$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

$i = 2t$ είναι της μορφής $y = a \cdot x$ άρα ευθεία που διέρχεται από την αρχή των αξόνων.

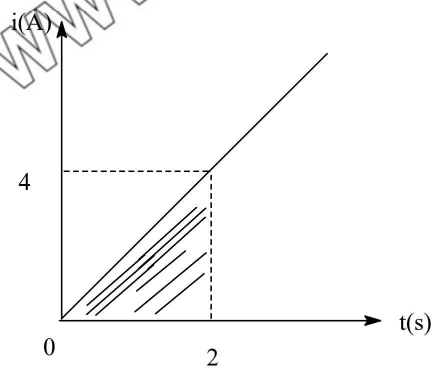
Άρα $\frac{d_i}{dt} = 2A/s > 0$

Για $t = 2s$: $i = 2 \cdot 2$ ή $i = 4A$

$q = Εμβ = \frac{\beta \cdot \upsilon}{2}$

$q = \frac{2 \cdot 4}{2}$ ή

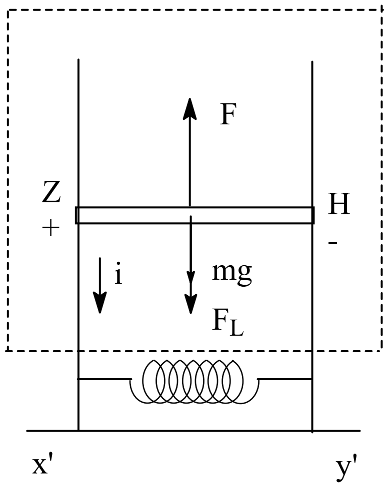
$q = 4C$



Γ2.

Από το σχήμα η φορά του ρεύματος είναι ΖΑΓΗΖ και αυξάνεται. Λόγω αυτεπαγωγής το πηνίο αντιστέκεται στην αύξηση του i άρα εμφανίζει θετικό πόλο στο άκρο Α (+) .

Άρα $|E_{αυτ}| = \left|-L\,\frac{d_i}{d_t}\right|$ ή $|E_{αυτ}| = 0{,}5 \cdot 2$ ή $|E_{αυτ}| = 1V$



Γ3. Από νόμο Ohm στο κλειστό κύκλωμα

$$i = \frac{E_{ΕΠ} - |E_{αυτ}|}{R_{ΟΛ}} \quad ή \quad i = \frac{Bυl - |E_{αυτ}|}{R} \quad ή \quad Bυl - |E_{αυτ}| = i \cdot R$$

$$ή \quad Bυl = i \cdot R + |E_{αυτ}| \quad ή \quad \boxed{υ = 2t + 1}$$

Άρα $α = 2 m/s^2$ = σταθερό

Γ4.

Για $t_1 = 2s$:

$i_1 = 2 \cdot 2$ ή $i_1 = 4A$

$υ_1 = 2 \cdot 2 + 1$ ή $υ_1 = 5\ m/s$

α. $\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$ ή $F_1 - F_L - mg = ma$ ή $F_1 = ma + mg + F_L$

ή $F_1 = 0{,}5 \cdot 2 + 0{,}5 \cdot 10 + B \cdot i_1 \cdot \ell$ ή $F_1 = 1 + 5 + 4$ ή $\boldsymbol{F_1 = 10N}$

β. $P_F = \frac{dW_F}{dt} = \vec{F} \cdot \frac{d\vec{x}}{dt}$ ή $P_F = \vec{F} \cdot \vec{υ}$ άρα $P_{F_1} = F_1 \cdot υ_1$ ή

$P_{F_1} = 10 \cdot 5$ ή $\boldsymbol{P_{F_1} = 50\, J/s}$

γ. $P_L = \frac{dU_L}{dt} = E_{αυτ} \cdot i$ ή $\boldsymbol{P_L = 4 J/s}$

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ!

$P_{mg} = -mgυ_1 = -0{,}5 \cdot 10 \cdot 5 = -25$ J/s και $\frac{dK}{dt} = \frac{dW_{\Sigma F}}{dt} = \Sigma\vec{F}\frac{d\vec{x}}{dt} = \Sigma\vec{F}\vec{υ}$.

Άρα $\left|\frac{dK}{dt}\right| = |m\vec{a} \cdot \vec{υ}| = 0{,}5 \cdot 2 \cdot 5 = 5\, J/s$

Άρα ο ρυθμός προσφερόμενης ενέργειας από τη δύναμη F στο κύκλωμα :

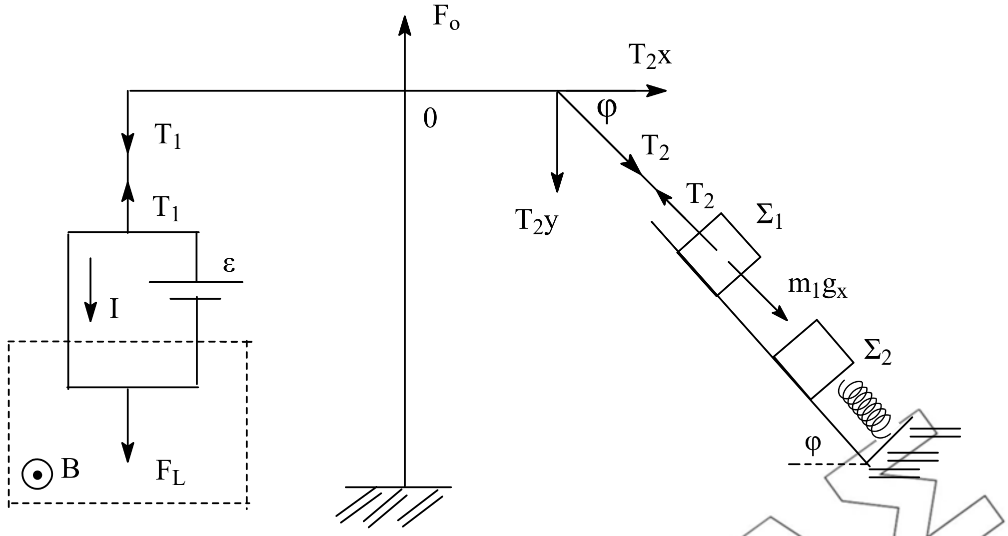
$$P_{F_{κυκλ.}} = P_{F_1} - |P_{mg}| - \left|\frac{dK}{dt}\right| = 50 - 25 - 5 = 20\, J/s$$

ή

$$P_{F_{κυλ.}} = P_R - |P_L| = |i_1 R| + |E_{κυλ}| i_1 = 16 + 4 = 20\ J/s$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



- Σ_1 *ισορροπία άρα* $\Sigma\vec{F} = 0$ ή $T_2 = mg_x$ ή $T_2 = m_1 g\eta\mu\varphi$ ή $T_2 = 3 \cdot 10 \cdot 0{,}6$ ή **$T_2 = 18$N**

- Πλαίσιο : $I = \frac{E}{R_{ΟΛ}}$ ή $I = \frac{E}{R}$ ή $I = \frac{30}{2}$ ή $\boldsymbol{I = 15A}$

  $F_L = B \cdot I \cdot a$ ή $\boldsymbol{F_L = 12B}$ $(\mathbf{1})$

  Ισορροπία : $\Sigma\vec{F}_y = 0$ ή $T_1 = F_L$ ή $\boldsymbol{T_1 = 12B}$ $(\mathbf{2})$

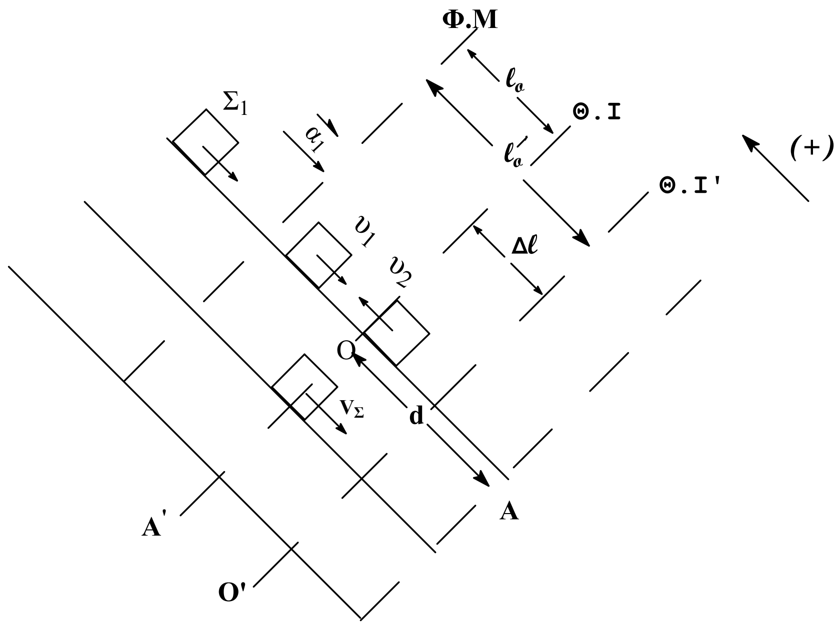
  και $\Sigma\vec{F}_x = 0$ αφού οι οριζόντιες συνιστώσες της F_L μέσα στο Ομογενές Μαγνητικό Πεδίο αλληλοαναιρούνται.

Δ2.

- Ζυγός ισορροπίας:

  $\Sigma\vec{\tau}_{(o)} = 0$ ή $T_1 \cdot \frac{\ell}{2} = T_{2y} \cdot \frac{\ell}{2}$ ή $T_1 = T_2 \eta\mu\varphi$

  από $\overset{(2)}{\rightarrow}$ $12B = 18 \cdot 0{,}6$ ή $\boldsymbol{B = 0{,}9T}$



Σ_2 πριν: $\omega = \sqrt{\frac{D}{m_2}} = \sqrt{\frac{100}{1}}$ ή $\omega = \frac{10rad}{s}$, $T = \frac{\pi}{5}s$, $d = A = \frac{9\pi}{100}m$ αφού αφήνεται άρα ξεκινάει από ακραία θέση. Ο χρόνος της απ' ευθείας μετάβασης από τη θέση -Α στη θέση ισορροπίας (Θ.Ι.) είναι

$\Delta t = \frac{T}{4}$ άρα $\Delta t = \frac{\pi}{20}s$ και έρχεται με μέγιστη ταχύτητα άρα $\upsilon_2 = \omega \cdot A$ ή

$\boldsymbol{\upsilon_2 = \frac{9\pi}{10} m/s}$

Σ_1 πριν: Στον ίδιο χρόνο το Σ_1 κατέρχεται!!!

Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

Άρα $\Sigma F_1 = m_1\alpha_1$ ή $m_1 g \cdot ημφ = m_1 \cdot \alpha_1$ ή $\alpha_1 = g \cdot ημφ$

$\alpha_1 = 10 \cdot 0{,}6$ ή $\alpha_1 = 6 m/s^2$ άρα $\upsilon_1 = \alpha\Delta t$ ή $\upsilon_1 = 6\frac{\pi}{20}$ ή $\boldsymbol{\upsilon_1 = \frac{3\pi}{10} m/s}$

Κρούση :

Το σύστημα είναι μονωμένο άρα Α.Δ.Ο. $\vec{P}_{αρχ} = \vec{P}_{τελ}$ ή $m_1\upsilon_1 - m_2\upsilon_2 = (m_1 + m_2)V_\Sigma$

$3 \cdot \frac{3\pi}{10} - 1\frac{9\pi}{10} = 4V_\Sigma$ ή $\boldsymbol{V_\Sigma = 0}$

Δ4.

Στη Θ.Ι. (Σ_2 μόνο του) : $\Sigma F_2 = 0$ άρα $F_{ελ} = m_2 g ημφ$ ή $k\ell_o = m_2 \cdot g \cdot ημφ$ ή

$\ell_o = \frac{m_2 g ημφ}{k}$ ή $\ell_o = \frac{10 \cdot 0{,}6}{100}$ ή $\ell_o = \frac{6}{100}m$

Στη Θ.Ι.' (συσσωμάτωμα) :

$\Sigma F' = 0$ άρα $F_{ελ'} = (m_1 + m_2)g \cdot ημφ$ ή $k\ell'_o = (m_1 + m_2)g \cdot ημφ$

$\ell'_o = \frac{(m_1+m_2)gημφ}{k}$ ή $\ell'_o = \frac{4 \cdot 10 \cdot 0{,}6}{100}$ ή $\ell'_o = \frac{24}{100}m$ και $\Delta\ell = \ell'_o - \ell_o$ ή $\Delta\ell = \frac{18}{100}m$

Και $\Delta\ell = A'$ αφού το συσσωμάτωμα αμέσως μετά τη κρούση είναι ακίνητο άρα ξεκινάει από ακραία θέση $A' = 0{,}18m$, αφού θετική φορά από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου προς τα πάνω έχουμε $x_o = +A' = 0{,}18m$ και

$\omega' = \sqrt{\frac{D}{m_{o\Lambda}}} = \sqrt{\frac{100}{4}} = \sqrt{25}$ ή $\omega' = 5rad/s$

$$x = A'\eta\mu(\omega' t + \varphi_o) \xrightarrow{t_o=0,\ x_o=+A'} A' = A'\eta\mu\varphi_o \ \text{ άρα } \ \varphi_o = \frac{\pi}{2}rad$$

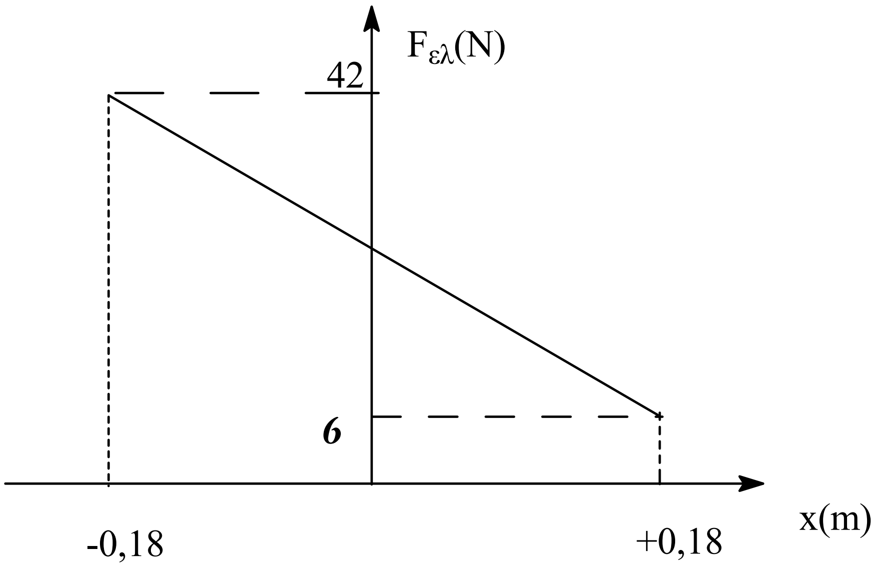
Άρα έχουμε $x = 0{,}18\,\eta\mu\left(5t + \frac{\pi}{2}\right) \quad (S.I.)$

Δ5.

$\Sigma\vec{F} = -D\vec{x}$ ή $F_{\varepsilon\lambda} - m_{O\Lambda}g_x = -Dx$ ή $F_{\varepsilon\lambda} = (m_1 + m_2)g\eta\mu\varphi - Dx$ ή $F_{\varepsilon\lambda} = 24 - 100x$

Με $-0{,}18 \leq x \leq 0{,}18 \quad (x \to m)$

- Για $x = -0{,}18m$: $F_{\varepsilon\lambda} = 24 + 18$ ή $F_{\varepsilon\lambda} = 42N$
- Για $x = +0{,}18m$: $F_{\varepsilon\lambda} = 24 - 18$ ή $F_{\varepsilon\lambda} = 6N$



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
ΘΑΝΟΥ ΕΦΗ
ΜΑΡΟΥΛΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ
ΤΣΙΚΛΙΔΗ ΜΑΡΙΑ