

Πανελλήνιες Εξετάσεις Ημερήσιων Γενικών Λυκείων
Εξεταζόμενο Μάθημα: Φυσική Προσανατολισμού, Θετικών Σπουδών
Ημερομηνία: 12 Ιουνίου 2023
Ενδεικτικές Απαντήσεις Θεμάτων

ΘΕΜΑ Α

- A1. Σωστή απάντηση το β
A2. Σωστή απάντηση το δ
A3. Σωστή απάντηση το β
A4. Σωστή απάντηση το α

A5.

- α. Λάθος
β. Σωστό
γ. Σωστό
δ. Λάθος
ε. Λάθος

ΘΕΜΑ Β

B1.

α. Σωστή Απάντηση: i

β. Η εξίσωση του αρμονικού κύματος είναι: $y = A\eta\mu\left[2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)\right]$ και για τη φάση φ ισχύει:

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

Για $t_1 = 2\text{sec}$ είναι:

$$\varphi = \frac{4\pi}{T} - \frac{2\pi x}{\lambda}$$

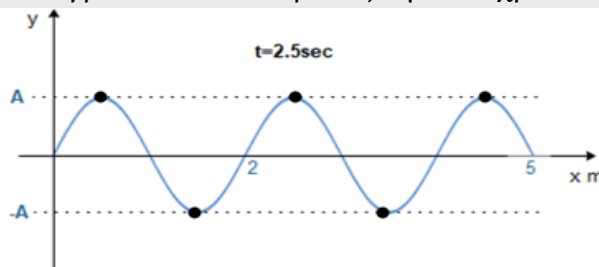
$$\text{Για } x = 4, \varphi = 0 \Leftrightarrow 0 = \frac{4\pi}{T} - \frac{8\pi}{\lambda}$$

$$\text{Για } x = 0, \varphi = 4\pi \Leftrightarrow 4\pi = \frac{4\pi}{T} \Leftrightarrow T = 1\text{ sec}$$

$$\stackrel{T=1\text{sec}}{\Leftrightarrow} 0 = 4\pi - \frac{8\pi}{\lambda} \Leftrightarrow \lambda = 2\frac{m}{s}$$

Η συνάρτηση $y = f(x)$ την $t_1 = 2,5\text{sec}$ γράφεται:

$y = A\eta\mu(5\pi - \pi x)$ και το στιγμιότυπο του κύματος την ίδια χρονική στιγμή δίνει:



Στο παραπάνω σχήμα διακρίνονται 5 σημεία του ελαστικού μέσου σε ακραία θέση της ταλάντωσής τους.

B2.

α. Σωστή Απάντηση: ii

β. Η φωτοηλεκτρική εξίσωση του *Einstein* για τάση κατωφλίου f_1 γράφεται:

$$K = hf - \varphi \xleftrightarrow{K=0, f=f_1} \varphi = h \cdot f_1 \quad (1)$$

Με συχνότητα φωτονίων f_2 τα φωτοηλεκτρόνια έχουν κινητική ενέργεια K_2 για την οποία η τάση αποκοπής είναι V_0 , άρα:

$$K_2 = e \cdot V_0$$

Η νέα φωτοηλεκτρική εξίσωση είναι:

$$K_2 = h \cdot f_2 - \varphi \Leftrightarrow e \cdot V_0 = h \cdot 3f_1 - f_1 \cdot h \Leftrightarrow e \cdot V_0 = 2hf_1 \Leftrightarrow V_0 = \frac{2hf_1}{e}$$

B3.

α. Σωστή Απάντηση: ii

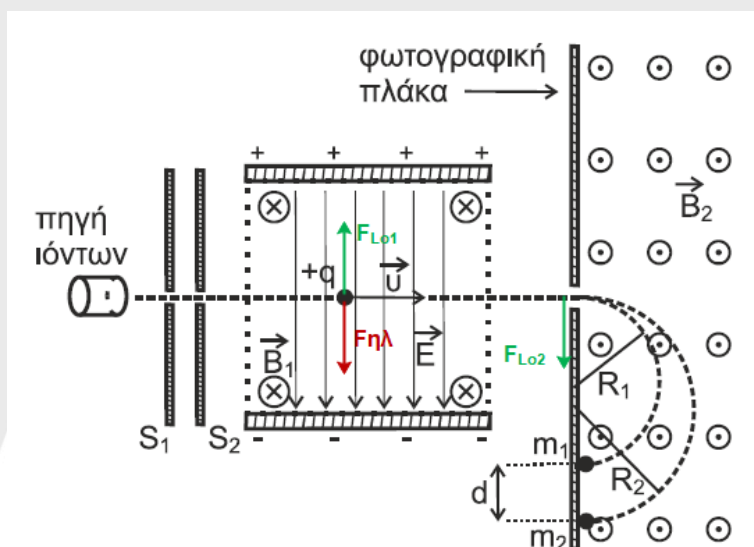
Στον επιλογέα ταχυτήτων τα φορτία κινούνται ευθύγραμμα και ισχύει:

$$\Sigma F = 0 \Leftrightarrow F_{\eta\lambda} = F_{LO} \Leftrightarrow q \cdot E = B_1 \cdot U \cdot q \Leftrightarrow u = \frac{E}{B_1}$$

β. Σωστή Απάντηση: i

Η απόσταση d μεταξύ των ιχνών στη φωτογραφική πλάκα είναι:

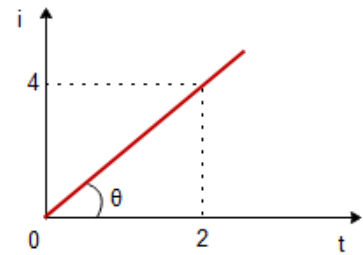
$$d = 2|R_1 - R_2| \Leftrightarrow d = 2 \left| \frac{m_1 u}{B_2 q} - \frac{m_2 u}{B_2 q} \right| \Leftrightarrow d = \frac{2u}{B_2 q} |m_1 - m_2| \Leftrightarrow \Delta m = \frac{dB_2 q}{2u} \Leftrightarrow \Delta m = \frac{dB_1 B_2 q}{2E}$$



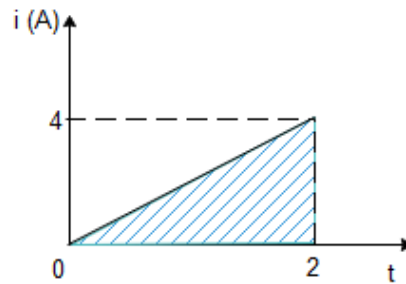
ΜΕΘΟΔΙΚΟ

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από εκφώνηση: $i = 2 \cdot t$, άρα η συνάρτηση είναι της μορφής $y = ax$ και η γραφική παράσταση θα είναι η εξής: Ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος είναι σταθερός και ίσος με $\frac{\Delta i}{\Delta t} = 2 \text{ A/s}$, γιατί από την $i = 2t$ ο ρυθμός μεταβολής συμπίπτει με την κλίση της ευθείας στο διάγραμμα $i - t$.



Από το διάγραμμα $i - t$ το εμβαδόν που περικλείεται από την γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος και τον άξονα των χρόνων έως την $t = 2 \text{ sec}$ εκφράζει το φορτίο που διέρχεται από μια διατομή του κυκλώματος.



Για:

$$t = 0, i = 0$$

$$t = 2, i = 4A$$

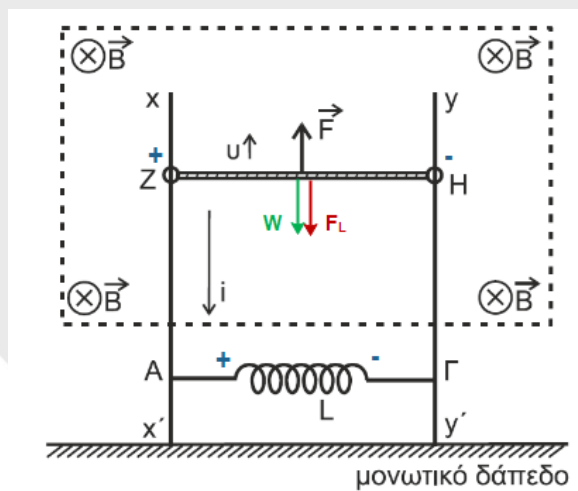
Επομένως:

$$E_{\tau\rho} = \frac{\beta \cdot v}{2} = \frac{2 \cdot 4}{2} = 4$$

Άρα:

$$Q = 4C$$

Γ2.



Η E_{EZ} που αναπτύσσεται στη ράβδο HZ εξαιτίας της κίνησής της στο μαγνητικό πεδίο και η E_{AY} έχουν αντίθετες πολικότητες όπως φαίνεται στο σχήμα. Η E_{AY} πρέπει να έχει αντίθετη

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

πολικότητα από την $E_{EΠ}$ έτσι ώστε να μειώνεται το ρεύμα του κυκλώματος που προκαλείται από την $E_{EΠ}$. (Κανόνας Lenz)

$$|E_{AYT}| = L \left| \frac{di}{dt} \right| = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ Volt}$$

Γ3. Από τον δεύτερο κανόνα του Kirchhoff έχουμε:

$$i = \frac{E_{EΠ} - |E_{AYT}|}{R_{ολ}} \Rightarrow$$

$$2t = \frac{Bvl - |E_{AYT}|}{R} \Rightarrow$$

$$2t = \frac{v - 1}{1} \Rightarrow$$

$$v = 2t + 1 \text{ (S.I.)}$$

Η συνάρτηση της ταχύτητας είναι της μορφής $v = v_0 + at$ και η επιτάχυνση της ράβδου είναι $a = 2 \text{ m/s}^2$

Γ4.

α. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ sec}$ έχουμε:

$$i = 2t = 4 \text{ A και}$$

$$F_L = Bil = 1 \cdot 4 \cdot 1 = 4 \text{ N}$$

Από τον θεμελιώδη νόμο της δυναμικής για τη ράβδο έχουμε:

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow$$

$$\vec{F} + \vec{F}_L + \vec{w} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow$$

$$F - F_L - mg = m \cdot a \Rightarrow$$

Άρα:

$$F - 4 - 5 = 0,5 \cdot 2 \Rightarrow F = 10 \text{ N}$$

β. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$ είναι: $F = 10 \text{ N}$ και $v = 1 + 2t = 5 \text{ m/s}$

Άρα:

$$\frac{dW_F}{dt} = \frac{Fdx}{dt} = F \cdot v = 10 \cdot 5 = 50 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

Σχόλιο: Έχει υπολογιστεί ο ρυθμός με τον οποίο η δύναμη F προσφέρει ενέργεια στο σύστημα τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$. Η λύση αυτή βασίζεται στον τρόπο επίλυσης της άσκησης 566 του σχολικού βιβλίου.

Βέβαια, ένα μέρος της ενέργειας που προσφέρει η F στο κύκλωμα συμβάλλει στην αύξηση της μηχανικής ενέργειας της ράβδου.

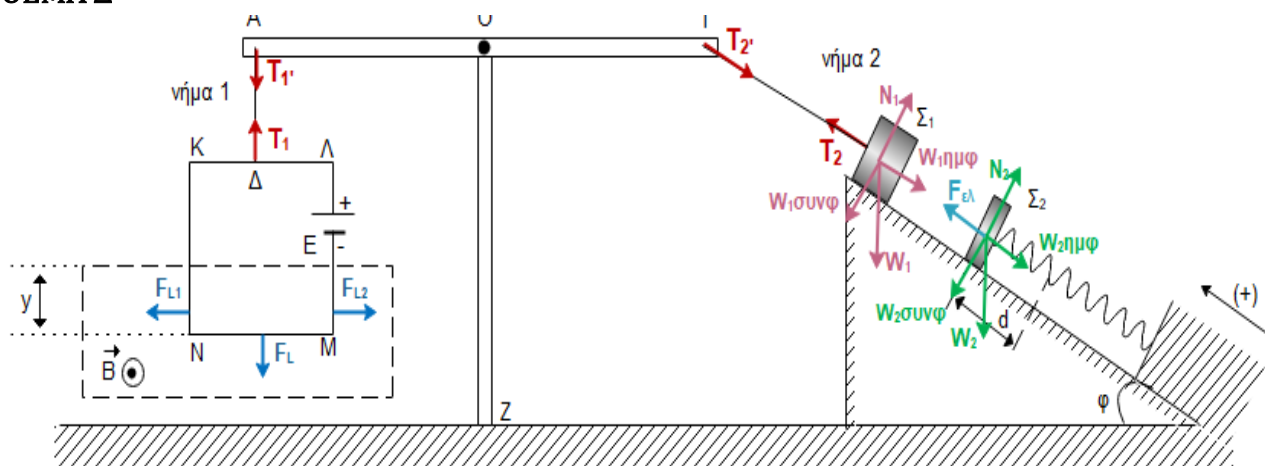
γ. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$ είναι: $|E_{AYT}| = 1 \text{ V}$ και

$$i = 2t = 2 \cdot 2 = 4 \text{ A}$$

Άρα:

$$\frac{dU_B}{dt} = |E_{AYT} \cdot i| = 1 \cdot 4 = 4 \text{ J/s}$$

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Για την ισορροπία του Σ_1 :

$$\Sigma \vec{F}_x = 0 \Rightarrow m_1 g \cdot \eta\mu\phi = T_2 \Rightarrow 30 \frac{3}{5} = T_2 \Rightarrow T_2 = 18N$$

Το νήμα (2) είναι αβαρές, μη εκτατό και διατηρείται διαρκώς τεντωμένο, άρα:

$$T'_2 = T_2 \text{ (μέτρα)}$$

Για την ισορροπία της ράβδου ΑΓ έχουμε;

$$(\Sigma \vec{\tau})_0 = 0 \Rightarrow T'_2 \eta\mu\phi \cdot \frac{L}{2} - T'_1 \cdot \frac{L}{2} = 0 \Rightarrow T'_1 = T'_2 \eta\mu\phi \Rightarrow T'_1 = 18 \cdot \frac{3}{5} = \frac{54}{5} N$$

Δ2. Για την ισορροπία του πλαισίου:

Η ένταση του ρεύματος στο πλαίσιο είναι:

$$I = \frac{E}{R} = 15A$$

Οι οριζόντιες FL_1 και FL_2 είναι αντίθετες και δίνουν $\Sigma F_x = 0$.

Επομένως για το αβαρές πλαίσιο είναι:

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow T_1 = F_L \Rightarrow \frac{54}{5} = B \cdot 15 \cdot 0,8 \Rightarrow \frac{54}{5 \cdot 15 \cdot 0,8} = B \Rightarrow \frac{54}{15 \cdot 4} = B \Rightarrow$$

$$\frac{54}{60} = B \Rightarrow B = 0,9 T$$

Δ3. Ο χρόνος κίνησης του m_2 μέχρι τη σύγκρουσή του με το m_1 στη θέση ισορροπίας της ταλάντωσής του είναι:

$$\Delta t = \frac{T_1}{4} = \frac{1}{4} 2\pi \sqrt{\frac{m_2}{k}} = \frac{\pi}{20} \text{ sec}$$

Τον ίδιο χρόνο κινείται και το σώμα m_1 μετά το κόψιμο του νήματος, εκτελώντας ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, χωρίς αρχική ταχύτητα v_0 και επιτάχυνση: $g\eta\mu\phi = 6 \text{ m/s}^2$.

Άρα:

$$v_1 = g \cdot \eta\mu\phi \cdot \Delta t = \frac{6\pi}{20} = \frac{3\pi}{10} \text{ m/sec}$$

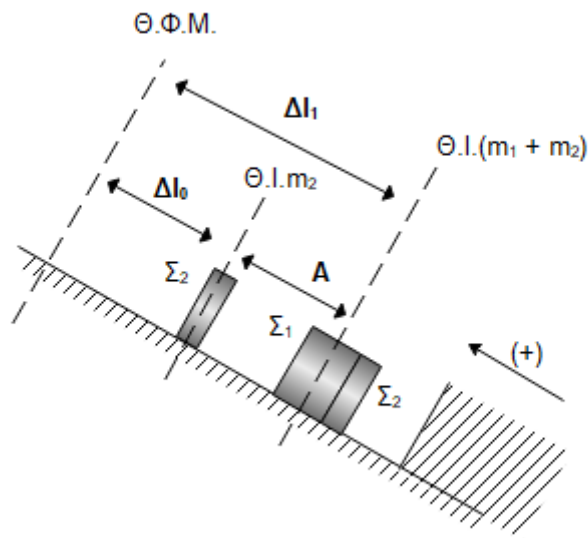
Το Σ_2 περνά από τη Θ.Ι.Τ. έχοντας ταχύτητα:

$$v_{max} = \omega A \Rightarrow v_{max} = \sqrt{\frac{k}{m_2}} A = \frac{9\pi}{10} \text{ m/sec}$$

Η Α.Δ.Ο. για την πλαστική κρούση δίνει:

$$\begin{aligned} m_1 v_1 - m_2 v_{max} &= (m_1 + m_2) \cdot V \Rightarrow \\ 3 \frac{3\pi}{10} - 1 \frac{9\pi}{10} &= (m_1 + m_2) \cdot V \Rightarrow \\ V &= 0 \end{aligned}$$

Δ4. Για την ταλάντωση του m_2 έχουμε:



Από τη $\Theta.I.(m_2)$ έχουμε:

$$m_2 g \eta \mu \varphi = k \Delta l_0 \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{m_2 g \eta \mu \varphi}{k} = 0,06 \text{ m}$$

Η $\Theta.I.(m_1 + m_2)$ απέχει από τη $\Theta.Φ.Μ.$ απόσταση Δl_1 για την οποία ισχύει:

$$(m_1 + m_2) g \eta \mu \varphi = k \Delta l_1 \Rightarrow \Delta l_1 = \frac{(m_1 + m_2) g \eta \mu \varphi}{k} = 0,24 \text{ m}$$

Το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος είναι:

$$A = \Delta l_1 - \Delta l_0 = 0,18 \text{ m}$$

Ενώ:

$$\omega' = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = 5 \text{ rad/s}$$

Άρα η εξίσωση της ταλάντωσης είναι:

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

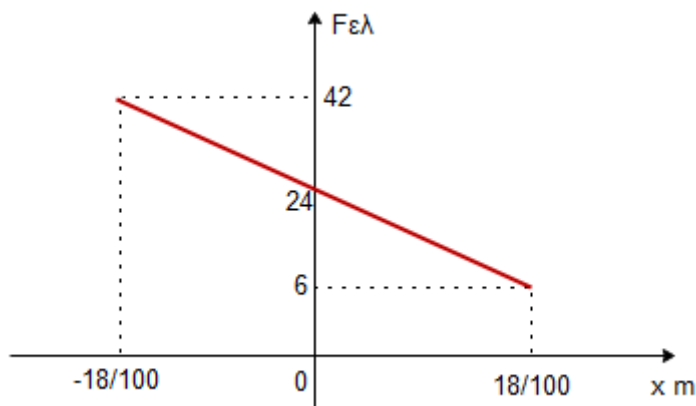
ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Δ5. Για τις αλγεβρικές τιμές των δυνάμεων κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του συσσωματώματος ισχύει:

$$F_{E\Lambda} - (m_1 + m_2)g \cdot \eta\mu\varphi = -kx \Rightarrow$$
$$F_{E\Lambda} = 24 - 100x$$

με: $-\frac{18}{100} \leq x \leq \frac{18}{100}$

Άρα:



Επιμέλεια:

Στέφανος Μαυρογιώργης, Ιωάννης Τριανταφύλλου, Χρήστος Κωνσταντέλος, Σπύρος Περούλης,
Αντώνης Νταλόπουλος

Ευχόμαστε καλά αποτελέσματα!

Υπολογισμός Μορίων Πανελλαδικών 2023

Χρησιμοποιήστε την Εφαρμογή για να **υπολογίσετε Μόρια**
για κάθε Πανεπιστημιακό Τμήμα / Σχολή!

Υπολογίστε Μόρια, δείτε τα **Τμήματα Επιτυχίας** (με τις περσινές βάσεις), τις **Ελάχιστες Βάσεις Εισαγωγής** για κάθε Ειδικό Μάθημα και για κάθε Πανεπιστημιακό Τμήμα μέσα από την [ιστοσελίδα](#) του ΜΕΘΟΔΙΚΟΥ ή την Android Εφαρμογή: [mobile app](#)

