



ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2025

Θέμα Α

A1 α

A2 β

A3 δ

A4 α

A5

α. Λάθος

β. Σωστό

γ. Σωστό

δ. Λάθος

ε. Λάθος

Θέμα Β

B1.

Σωστό το (iii)

Από Α.Δ.Ο προκύπτει πως $p_{\text{ολικο.αρχ}} = p_{\text{ολικο.τελ}} \rightarrow m \cdot u_0 = 4 m \cdot u_{\text{συσ}} \rightarrow u_{\text{συσ.}} = \frac{u_0}{4}$

$$\text{Οπότε : } \frac{K_{\text{συσ}}}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot m \cdot u_{\text{συσ}}^2}{\frac{1}{2} \cdot m \cdot u_0^2} = \frac{4 \cdot m \cdot \frac{u_0^2}{16}}{m \cdot u_0^2} = \frac{1}{4}$$

B2.

Σωστό το (iii)

Από εκφώνηση γνωρίζουμε πως το κύμα διαδίδεται προς τα θετικά λόγο $\varphi_M < \varphi_L$ και $X_M > X_L$.

Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι σταθερή και σε $\frac{3T}{2}$ το κύμα έχει

διαδοθεί κατά $\frac{3\lambda}{2}$ ενώ ταυτόχρονα το σημείο M που ήταν στην Θ.Ι του με $-$

u_{max} , εφόσον εκτελεί Α.Α.Τ γύρω από την θέση ισορροπίας του σε $\frac{3T}{2}$ θα

βρίσκεται ξανά στην θέση ισορροπίας του με $+ u_{\text{max}}$.

Συμπεραίνω λοιπόν πως το στιγμιότυπο που είναι σωστά σχεδιασμένο είναι αυτό που στο M πλησιάζει "όρος" προκειμένου να περιγράφεται σωστά η ταχύτητα του εκείνη την χρονική στιγμή.

B3.

Σωστό το (ii)

$$\begin{aligned} \text{Από εξίσωση Compton : } \lambda' - \lambda &= \frac{h}{m_e \cdot c} \cdot (1 - \cos\theta) \rightarrow \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e \cdot c} \cdot (1 - \cos 60^\circ) \rightarrow \\ \rightarrow \lambda' - \lambda &= \frac{h}{m_e \cdot c} \cdot \left(\frac{1}{2}\right) \quad (\text{σχέση.1}) \end{aligned}$$

Δίνεται από εκφώνηση πως $E_{\text{φωτ}'} = K_e$, έχουμε από Α.Δ.Ε :

$$E_{\text{φωτ}} = E_{\text{φωτ}'} + K_e \rightarrow E_{\text{φωτ}} = 2 E_{\text{φωτ}'} \rightarrow \frac{h \cdot c}{\lambda} = 2 \frac{h \cdot c}{\lambda'} \rightarrow \lambda' = 2\lambda \quad (\text{σχέση.2})$$

Στην σχέση 1 :

$$2\lambda - \lambda = \frac{h}{m_e \cdot c} \cdot \left(\frac{1}{2}\right) \rightarrow \lambda = \frac{h}{2 m_e \cdot c} \quad (\text{σχέση 3})$$

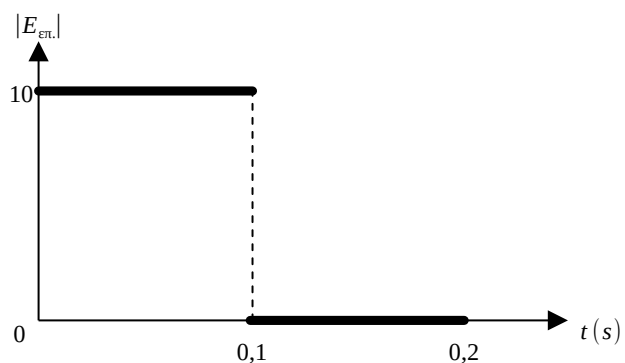
Οπότε επειδή $E_{\text{φωτ}} = E_0$

$$\text{Και } E_0 = \frac{h \cdot c}{\lambda}, \quad (\text{σχέση 3}) \rightarrow E_0 = \frac{h \cdot c}{\frac{h}{2 m_e \cdot c}} \rightarrow E_0 = 2 \cdot m_e \cdot c^2$$

Θέμα Γ**Γ1.**

$$\text{Από } t=0 \text{ έως } t=0,1\text{s} \quad \frac{\Delta B}{\Delta t} = 5 \text{ T/s}$$

$$\text{Από } t=0,1\text{s} \text{ έως } t=0,2\text{s} \quad \frac{\Delta B}{\Delta t} = 0$$



Από τον νόμο του Faraday

$$|\varepsilon_{\text{επ}}| = NA \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

Από $t=0$ έως $t=0,1\text{s}$ $E_{\text{επ.}} = 10\text{ V}$

Από $t=0,1\text{s}$ έως $t=0,2\text{s}$ $E_{\text{επ.}} = 0$

Γ2.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{25}\text{ s}, V = N \omega BA = 50\pi\text{ V},$$

$$I = \frac{V}{R} = 5\pi\text{ A}, I_{\text{επ}} = \frac{I}{\sqrt{2}} = \frac{5\pi}{\sqrt{2}}\text{ A}$$

Για μία περιστροφή η θερμότητα που εκλύεται στον αγωγό ΚΛ είναι:

$$Q = I_{\text{επ}}^2 RT = 50\text{ J}$$

Γ3.

$$\text{Αν } \omega' = 2\omega \rightarrow T' = \frac{T}{2} \text{ και } V = N\omega BA \text{ άρα } V' = 2V \rightarrow I' = 2I \rightarrow I'_{\text{επ}} = 2I_{\text{επ}}$$

$$\text{Άρα } Q' = I_{\text{επ}}'^2 R \frac{T}{2} = 4 I_{\text{επ}}^2 R \frac{T}{2} \rightarrow Q' = 2Q$$

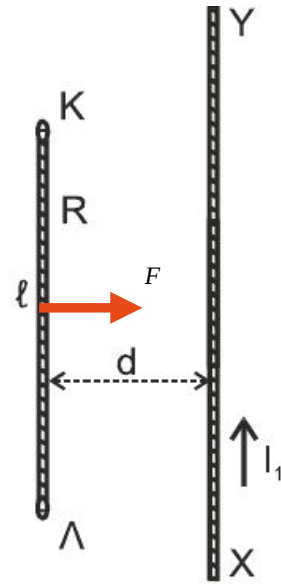
$$\Pi \% = \frac{Q' - Q}{Q} 100 \% = \frac{2Q - Q}{Q} 100 \% = 100 \%$$

Γ4.

$$I_2 = \frac{E}{R} = 2 \text{ A},$$

Τα ρεύματα στους δυο αγωγούς είναι ομόρροπα, οπότε οι αγωγοί μεταξύ τους έλκονται. Η δύναμη στον αγωγό ΚΛ είναι ίση με:

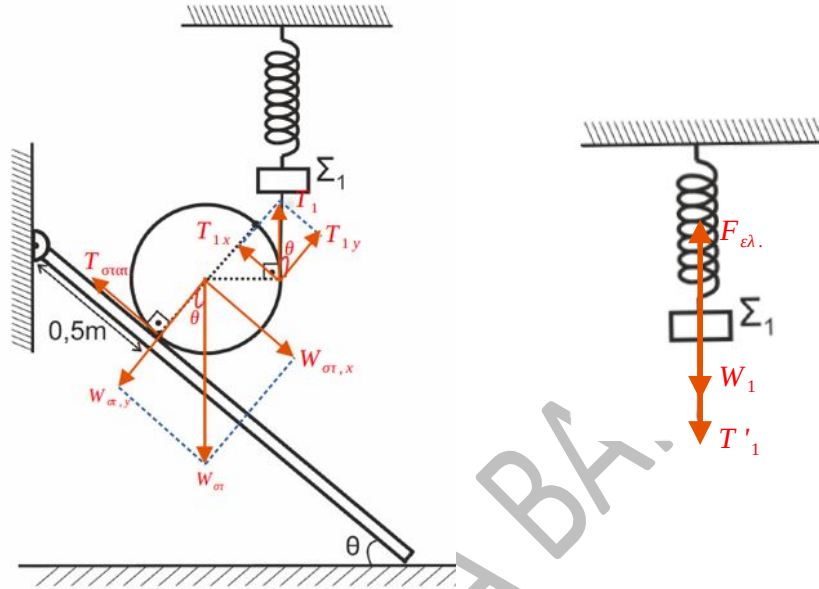
$$F_L = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2 I_1 I_2}{d} l = 10^{-4} \text{ N}$$



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΒΑΚ

Θέμα Δ

Δ1. Από την ισορροπία της στεφάνης:



$$\sum \tau = 0 \rightarrow T_1' R = T_{\sigma\sigma\sigma} R \rightarrow T_{\sigma\sigma\sigma} = T_1'$$

επίσης:

$$\sum F_x = 0 \rightarrow W_{\sigma\sigma, x} - T_{\sigma\sigma\sigma} - T_1' \cos \theta = 0 \rightarrow Mg \eta \mu \theta - T_1' - T_1' \eta \mu \theta = 0 \rightarrow 4 \cdot 10 \cdot 0,6 - T_1' - T_1' \cdot 0,6 \rightarrow T_1' = 15 \text{ N}$$

Για το σώμα Σ_1 που ισορροπεί:

$$\sum F = 0 \rightarrow F_{ελ} = m_1 g + T_1 \rightarrow k \Delta l = m_1 g + T_1 \rightarrow 60 \Delta l = 1,5 \cdot 10 + 15 \rightarrow \Delta l = \frac{30}{60} \rightarrow \Delta l = 0,5 \text{ m}$$

Δ2. (α) Λόγω της κύλισης χωρίς ολίσθηση η ταχύτητα του Z θα μηδενίζεται κάθε φορά που έρχεται σε επαφή με την ράβδο. Οπότε η ταχύτητα του σημείου Z θα μηδενιστεί για δεύτερη φορά μετά από 1,5 περιστροφή, δηλαδή $\theta = 3 \pi \text{ rad}$. Λόγω της κύλισης χωρίς ολίσθηση έχουμε:

$$x_{cm} = \theta R = 3 \pi \cdot \frac{9}{8 \pi} \rightarrow x_{cm} = \frac{27}{8} \text{ m}$$

(β) Επειδή η γωνιακή επιτάχυνση είναι σταθερή έχουμε:

$$\theta = \frac{1}{2} \alpha_y t_1^2 \rightarrow 3\pi = \frac{1}{2} a_y 1,5^2 \rightarrow a_y = \frac{8\pi}{3} \text{ rad/s}$$

οπότε η γωνιακή ταχύτητα της στεφάνης θα είναι:

$$\omega_1 = a_y t_1 = \frac{8\pi}{3} \cdot 1,5 \rightarrow \omega_1 = 4\pi \text{ rad/s}$$

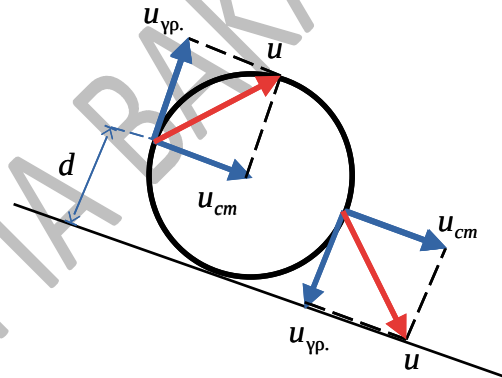
Για τα σημεία της περιφέρειας κάθε στιγμή το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του

$$\text{κέντρου μάζας είναι } u_{cm} = u_{y\rho} = \omega R, \text{ όπου } u_{cm} = \omega_1 R = 4\pi \frac{9}{8\pi} = 4,5 \text{ m/s}$$

Τα σημεία της περιφέρειας που απέχουν απόσταση R από το επίπεδο κύλισης, τα διανύσματα των ταχυτήτων $\vec{u}_{cm}$ και $\vec{u}_{y\rho}$ είναι κάθετα μεταξύ τους οπότε το μέτρο της ταχύτητας του κάθε σημείου είναι:

$$u = \sqrt{u_{cm}^2 + u_{y\rho}^2} = \sqrt{u_{cm}^2 + u_{cm}^2} \rightarrow$$

$$u = \sqrt{2} u_{cm} = \sqrt{2} 4,5 \rightarrow u = 4,5 \sqrt{2} \text{ m/s}$$



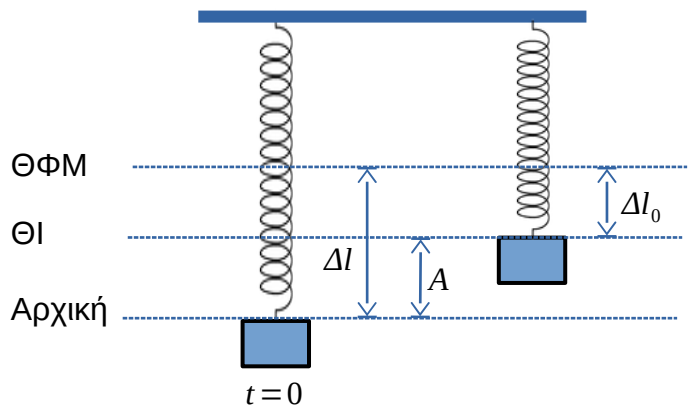
Δ3. Το σώμα Σ_1 εκτελεί ταλάντωση με περίοδο:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{1,5}{60}} \rightarrow T = 1 \text{ s}$$

Στη ΘΙ έχουμε:

$$\sum F = 0 \rightarrow k \Delta l = m_1 g \rightarrow$$

$$\Delta l = \frac{m_1 g}{k} = \frac{1,5 \cdot 10}{60} \rightarrow \Delta l = 0,25 \text{ m}$$



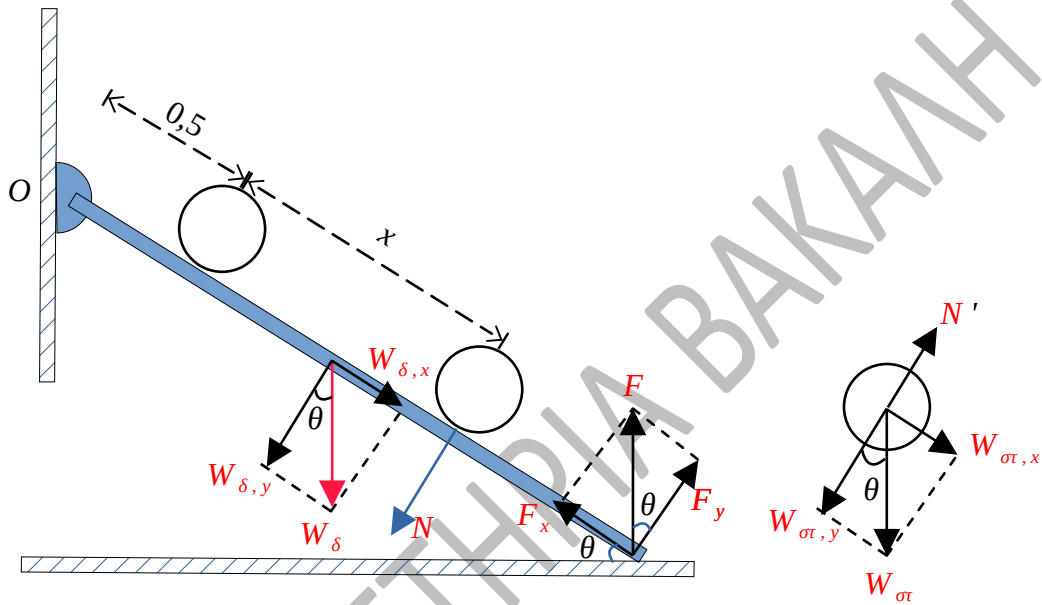
Παρατηρούμε ότι η χρονική στιγμή $t_1 = 1,5 \text{ s}$ αντιστοιχεί σε 1,5 περιόδους. Το σώμα Σ_1 ξεκινά να ταλαντώνεται χωρίς αρχική ταχύτητα, δηλαδή από ακραία θέση. Συνεπώς την t_1 θα βρίσκεται στην πάνω ακραία θέση.

Το πλάτος της ταλάντωσης είναι: $A = \Delta l - \Delta l_0 = 0,5 - 0,25 \rightarrow A = 0,25 \text{ m}$.

Διαπιστώνουμε ότι η πάνω ακραία θέση είναι η θέση φυσικού μήκους οπότε το έργο της $F_{ελ}$ είναι:

$$W_{F_{ελ}} = U_{ελ, αρχ} - U_{ελ, τελ} = \frac{1}{2} k \Delta l^2 - 0 \rightarrow \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 0,5^2 \rightarrow W_{F_{ελ}} = 7,5 \text{ J}$$

Δ4.



Για τον δακτύλιο ισχύει:

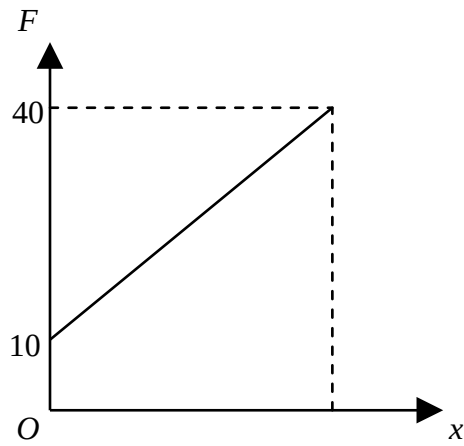
$$N = W_{\sigma,y} = M g \sin \theta = 4 \cdot 10 \cdot 0,8 \rightarrow N = 32 \text{ N}$$

Οπότε έχουμε $N' = N$ ως δράση αντίδραση.

Για την ράβδο:

$$\sum \tau = 0 \rightarrow \tau_{N'} + \tau_{W_\rho} = \tau_F \rightarrow M g \sin \theta (0,5 + x) + m_\delta g \frac{l}{2} \sin \theta = F \sin \theta l \rightarrow$$

$$4 \cdot 10 (0,5 + x) + 1 \cdot 10 \cdot \frac{4}{2} = F \cdot 4 \rightarrow 20 + 40x + 20 = F \cdot 4 \rightarrow F = 10 + 10x \quad 0 \leq x \leq 3 \text{ m}$$



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΒΑΚΑΛΗ