



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΕΜΠΤΗ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2024

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. α

A3. β

A4. δ

A5. α. Σωστό,
β. Σωστό,
γ. Λάθος,
δ. Λάθος,
ε. Σωστό.

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Σωστή απάντηση η ii.

β)

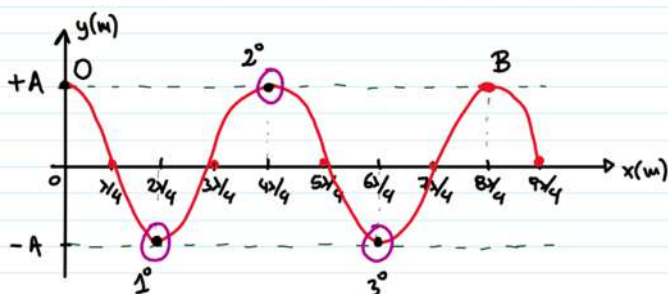
$$x_{\max} = v \cdot t_1 = \frac{\lambda}{T} \cdot \frac{9T}{4} \Rightarrow x_{\max} = \frac{9\lambda}{4}$$

$$t_1 = t_{\text{ακμ}} + t_{\text{αλ}} \Rightarrow \left(t_{\text{αλ}} = \frac{T}{4} \rightarrow \text{πρ} \approx \text{τη φορά } y_B = +A \right)$$

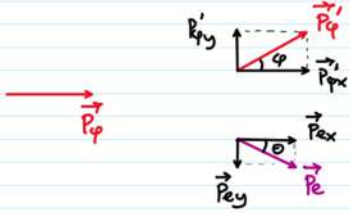
$$t_{\text{ακμ}} = t_1 - t_{\text{αλ}} \Rightarrow t_{\text{ακμ}} = \frac{9T}{4} - \frac{T}{4} \Rightarrow t_{\text{ακμ}} = \frac{8T}{4} \Rightarrow t_{\text{ακμ}} = 2T$$

$$x_B = v \cdot t_{\text{ακμ}} = \frac{\lambda}{T} \cdot 2T \Rightarrow x_B = 2\lambda = \frac{8\lambda}{4}$$

ΤΡΙΑ ΣΗΜΕΙΑ ΣΤΟ ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΟ ΓΙΑ $t_1 = \frac{9T}{4}$ ΕΙΝΑΙ ΑΚΙΝΗΤΑ



B2. α) Σωστή απάντηση η i.
β)

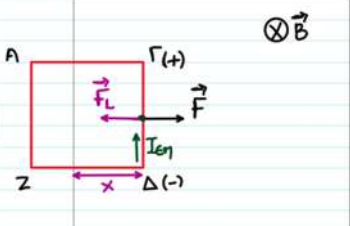


A.D.O. (y) $\vec{p}_{\text{πρω}y} = \vec{p}_{\text{μετα}y} \Rightarrow$
 $0 = \vec{p}'_y + \vec{p}_y \Rightarrow$
 $\vec{p}_y = -\vec{p}'_y \Rightarrow p_e \cdot \sin\theta = p'_y \cdot \sin\phi \Rightarrow$
 $p_e \cdot \frac{1}{2} = p'_y \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow p_e = p'_y \cdot \sqrt{3} \quad (1)$

A.D.O. (x) $\vec{p}_{\text{πρω}x} = \vec{p}_{\text{μετα}x} \Rightarrow$
 $\vec{p}'_y = \vec{p}'_x + \vec{p}_x \Rightarrow p_y = p'_y \cos 60^\circ + p_e \cos 30^\circ \quad (2)$
 $p_y = p'_y \cdot \frac{1}{2} + p'_y \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow p_y = 2p'_y \Rightarrow \frac{h}{\lambda} = 2 \cdot \frac{h}{\lambda'} \Rightarrow$
 $\lambda' = 2\lambda \quad (2)$

ΙΣΧΥΕΙ $\lambda' - \lambda = \frac{h}{m \cdot c} (1 - \cos 60^\circ) \Rightarrow 2\lambda - \lambda = \frac{h}{m \cdot c} \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow$
 $\lambda = \frac{h}{2m \cdot c} \quad (1)$

B3. α) Σωστή απάντηση η i.



ΟΤΑΝ ΕΧΕΙ ΕΙΣΕΛΘΕΙ ΤΟ ΣΥΝΗΜΑΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΤΑ Χ ΜΕΛΑ ΣΤΟ Ο.Μ.Π. ΣΤΑ ΑΚΡΑ ΤΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΓΔ ΑΝΑΠΤΥΣΣΕΤΑΙ ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΦΛΩΡΑΝΤΣ ΠΟΝ ΑΣΚΕΙΤΑΙ ΣΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΑ Ε. ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑ Γ(+) ΚΑΙ Δ(-) (ΚΑΝΟΝΑΣ ΤΡΙΩΝ ΔΑΚΤΥΛΩΝ) ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΦΡΕΣΤΑΙ ΑΠΟ ΕΛΑΓΓΟΣΤΙΣΟ ΡΕΥΜΑ ΜΕ ΦΟΡΑ ΑΝΤΙΘΕΤΗ ΑΠΟ ΤΗ ΦΟΡΑ ΤΩΝ ΡΟΛΟΓΙΩΝ.

ΣΤΟ ΜΕΣΟ ΤΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΓΔ ΑΝΑΠΤΥΣΣΕΤΑΙ ΔΥΝΑΜΗ ΦΛΑΡΑΤΣ ΜΕ ΦΟΡΑ ΠΡΩΤΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ. ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΙΝΗΤΑΙ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΠΟΥ $\sum \vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{F} + \vec{F}_L = 0 \Rightarrow$
 $\vec{F} = -\vec{F}_L \Rightarrow |F| = |F_L| \Rightarrow F = B \cdot I_{\text{εξ}} \cdot x \Rightarrow F = B \cdot \frac{\mathcal{E}_{\text{εξ}}}{R} \cdot x \Rightarrow F = B \cdot \frac{B v x}{R} \cdot x \Rightarrow$
 $F = \frac{B^2 v x^2}{R}$ ΟΠΟΥ Η F ΕΙΝΑΙ ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΑΤΑ ΜΕΤΡΟ ΚΑΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΟΜΟΡΡΟΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ.

ΕΓΕΙΝΑ $x < d$ ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΘΟΙΑ ΣΤΙΓΜΗ ΕΙΣΕΛΧΕΤΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΟ ΜΕΛΑ ΣΤΟ Ο.Μ.Π. ΤΟΤΕ ΔΕΝ ΜΕΤΑΒΑΛΛΕΤΑΙ Η ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΡΟΗ, ΔΕΙΞΕ Ο ΔΗΛ. $\Phi = \text{ΣΤΑΘ} = B x^2$ ΕΠΟΜΕΝΩΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ ΤΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΓΔ ΔΕΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙΤΑΙ ΕΕΗ $\Rightarrow I_{\text{εξ}} = 0$ ΚΑΙ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ Η F_L . ΑΡΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ ΚΑΙ Η ΔΥΝΑΜΗ F.

ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΙΝΗΤΑΙ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΤΟΝ ΑΣΚΟΥΝΤΑΙ ΔΥΝΑΜΕΙΣ.



β) Σωστή απάντηση η iii.

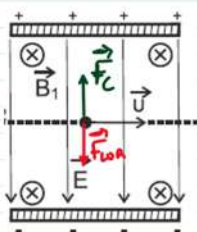
$$\text{Θ.η.κ.ε.} \quad K_{τελ} - K_{αρχ} = W_F + W_{F_L} \Rightarrow 0 = W_F - F_L \cdot \alpha \Rightarrow$$

$$W_F = F_L \cdot \alpha = \frac{B^2 \alpha^2 v}{R} \cdot \alpha \Rightarrow$$

$$W_F = \frac{B^2 \alpha^3 v}{R} \quad \text{iii}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



ΤΑ ΙΟΝΤΑ ΔΕΧΟΝΤΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΙΝΗΣΗ ΤΟΥΣ ΔΥΟ

ΔΥΝΑΜΕΙΣ, $\vec{F}_C$ ΓΩΓΕ Ο.Η.Η. ΚΑΙ $\vec{F}_{Loe}$ ΓΩΓΕ Ο.Η.Η.

Η ΚΙΝΗΣΗ ΕΙΝΑΙ Ε.Ο.Κ ΔΙΟΤΙ $\sum \vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{F}_C + \vec{F}_{Loe} = 0 \Rightarrow$

$$|F_C| = |F_{Loe}| \Rightarrow E \cdot |q| = B_1 \cdot v \cdot |q| \Rightarrow v = \frac{E}{B_1}$$

ΤΑ ΙΟΝΤΑ ΚΙΝΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ $\vec{v}$.

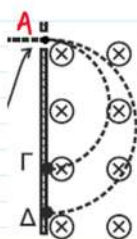
Γ2.

$$v = \frac{E}{B_1} = \frac{2 \cdot 10^3}{4 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow v = 0,5 \cdot 10^5 \Rightarrow v = 5 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

Γ3.

ΤΑ ΙΟΝΤΑ ΧΑΙΡΙΟΥ ΕΧΟΥΝ ΙΔΙΟ ΦΟΡΤΙΟ ($|q|$), ΕΙΣΕΡΧΟΝΤΑΙ ΜΕ ΙΔΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑ v ΣΤΟ Ο.Η.Η. $|\vec{B}_2|$. ΜΕΛΑ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΕΚΤΕΛΟΥΝ Ο.Κ.Κ. ΔΙΟΤΙ ΤΟΥΣ ΑΣΚΕΙΤΑΙ $\vec{F}_{Loe}$ ΠΟΥ ΠΑΙΖΕΙ ΤΟ ΡΟΛΟ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΥ.

$$\text{ΙΣΧΥΕΙ } m_1 > m_2 \Rightarrow \frac{B_2 \cdot |q| \cdot R_1}{v} > \frac{B_2 \cdot |q| \cdot R_2}{v} \Rightarrow R_1 > R_2$$



$$\text{ΕΠΕΙΔΗ } R_1 > R_2 \Rightarrow (A\Delta) > (\Gamma\Delta)$$

$$(A\Delta) = \delta_1 = 2R_1 \text{ ΚΑΙ } (\Gamma\Delta) = \delta_2 = 2R_2$$

ΑΡΑ Δ ΣΤΙΓΜΑ ΙΣΟΤΟΠΟ ΜΕ m_1 ΚΑΙ
Γ ΣΤΙΓΜΑ ΙΣΟΤΟΠΟ ΜΕ m_2



Γ4.

$$\delta_1 - \delta_2 = (\Gamma\Delta) \Rightarrow 2R_1 - 2R_2 = (\Gamma\Delta) \Rightarrow$$

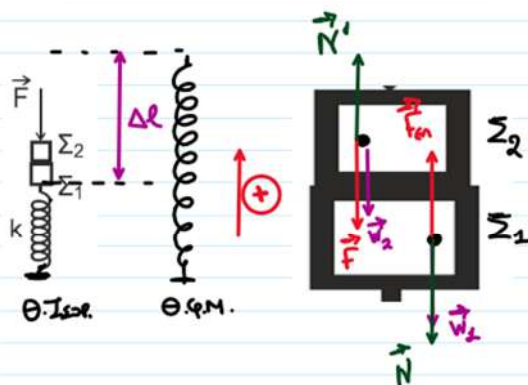
$$\frac{2w_1 \cdot v}{B_2 \cdot |\psi|} - \frac{2w_2 \cdot v}{B_2 \cdot |\psi|} = (\Gamma\Delta) \Rightarrow w_1 - w_2 = \frac{B_2 \cdot |\psi| \cdot (\Gamma\Delta)}{2v} \Rightarrow$$

$$w_1 - w_2 = \frac{10^{-2} \cdot 1,6 \cdot 10^{-27} \cdot 2 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 5 \cdot 10^4} \Rightarrow w_1 - w_2 = 0,32 \cdot 10^{-26} \Rightarrow$$

$$w_1 - w_2 = 2 \cdot (1,6 \cdot 10^{-27}) \Rightarrow w_1 - w_2 = 2 \cdot w_n$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



$$\Theta. \text{Isop} \quad \Sigma \vec{F}_2 = 0 \Rightarrow \vec{F}_{e1} + \vec{w}_1 + \vec{N} = 0 \Rightarrow$$

$$N = F_{e1} - w_1 = k \cdot \Delta l - w_1 \cdot g \Rightarrow$$

$$N = 30 - 6 \Rightarrow N = 24 \text{ N}$$

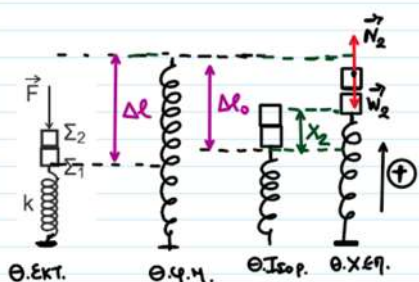
$$N = N' = 24 \text{ N}$$

$$\Sigma \vec{F}_2 = 0 \Rightarrow \vec{N}' + \vec{F} + \vec{w}_2 = 0 \Rightarrow$$

$$F = N' - w_2 \Rightarrow F = 24 - 4 \Rightarrow$$

$$F = 20 \text{ N}$$

Δ2.



$$\Theta. \text{Isop} \quad \Sigma F = 0 \Rightarrow F_{e10} = w_{o1} \Rightarrow$$

$$k \cdot \Delta l_0 = w_{o1} \cdot g \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{w_{o1} \cdot g}{k} \quad (1)$$

ΤΑ ΔΥΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝ Α.Α.Τ. ΣΕ ΕΛΑΦΗ

$$m \in D = k = m_{o1} \cdot \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m_{o1}}}$$

$$\GammaΙΑ \text{ ΤΟ } \Sigma_2 \quad D_2 = m_2 \cdot \omega^2 \Rightarrow D_2 = \frac{w_2 \cdot k}{w_{o1}} \quad (2)$$



ΕΣΤΩ ΤΑ ΔΥΟ ΣΩΜΑΤΑ ΧΑΝΟΥΝ ΤΗΝ ΕΠΑΦΗ ΤΩΝ ΔΕ ΘΕΣΗ ΗΟΥ ΑΓΕΧΗ

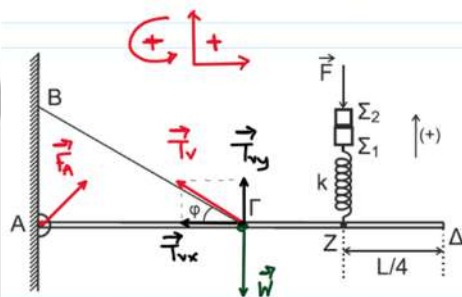
x_2 ΑΓΟ ΤΗΝ Θ.Ισορροπία.

ΓΙΑ ΤΟ Σ_2 ΙΛΧΥΗ: $\Sigma F_2 = -D_2 \cdot x \Rightarrow N_2 - m_2 g = -D_2 \cdot x_2 \Rightarrow$
($N_2 = 0$ ΟΡΙΑΚΑ ΕΠΕΙΔΗ ΧΑΝΕΤΑΙ Η ΕΠΑΦΗ)

$$-m_2 g = -\frac{w_2 \cdot k}{w_{01}} \cdot x_2 \Rightarrow x_2 = \frac{w_{01} \cdot g}{k} \Rightarrow x_2 = \Delta l_0$$

ΕΠΟΜΕΝΩΣ Η ΕΠΑΦΗ ΧΑΝΕΤΑΙ ΣΤΗ Θ.Φ.Η

Δ3.



ΕΠΕΙΔΗ Η ΕΠΑΦΗ ΧΑΝΕΤΑΙ ΣΤΗ Θ.Φ.Η.

ΤΟ ΕΛΑΤΗΡΙΟ ΔΕΝ ΑΣΚΕΙ ΔΥΝΑΜΗ ΣΤΗ ΡΑΒΔΟ

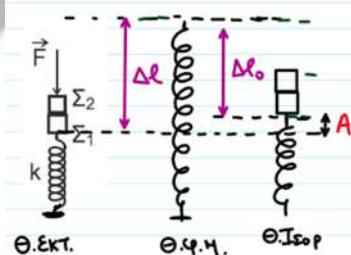
$$F_{el} = 0$$

$$\Sigma \vec{T}_A = 0 \Rightarrow \vec{T}_{TV} + \vec{T}_W + \vec{T}_{F_A} = 0 \Rightarrow$$

$$+ T_v \cdot \eta \cdot \varphi \cdot \frac{L}{2} - w \cdot \frac{L}{2} = 0 \Rightarrow$$

$$T_v = \frac{40}{0.5} \Rightarrow T_v = 80 \text{ N}$$

Δ4.



$$\Delta l_0 = \frac{w_{01} \cdot g}{k} = \frac{10}{100} \Rightarrow \Delta l_0 = 0.1 \text{ m}$$

$$\Delta l = \frac{F + w_{01} \cdot g}{k} = \frac{30}{100} \Rightarrow \Delta l = 0.3 \text{ m}$$

$$\text{ΑΡΑ } A = \Delta l - \Delta l_0 \Rightarrow A = 0.2 \text{ m}$$

Α.Δ.Ε.Τ. (Θ.Φ.Η.) ΟΤΑΝ ΑΠΟΥΞΡΙΖΟΝΤΑΙ

$$E = K + U \Rightarrow \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} w_{01} \cdot v^2 + \frac{1}{2} k \cdot \Delta l_0^2 \Rightarrow$$

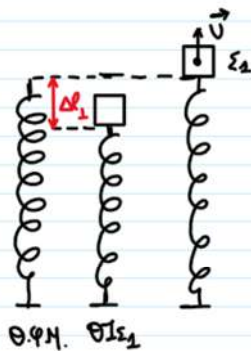
$$v^2 = \frac{k}{w_{01}} (A^2 - \Delta l_0^2) = \frac{100}{1} \left(\frac{4}{100} - \frac{1}{100} \right) \Rightarrow$$

$$v^2 = 3 \Rightarrow |v| = \sqrt{3} \text{ m/s}$$

ΓΙΑ ΤΟ Σ_2 : ΘΗΧΕ $K_{TE1} - K_{APX} = W_{W_2} \Rightarrow 0 - \frac{1}{2} w_2 v^2 = -w_2 g h \Rightarrow$
 $h = \frac{v^2}{2g} \Rightarrow h = \frac{3}{20} \Rightarrow h = 0.15 \text{ m}$



Δ5.



$$\Delta l_1 = \frac{m_1 \cdot g}{k} = \frac{6}{100} \Rightarrow \Delta l_1 = 0,06 \text{ m}$$

$$x_1 = \Delta l_1 \Rightarrow x_1 = 0,06 \text{ m}$$

Α.Δ.Ε.Τ. $E_1 = K_1 + U_1 \Rightarrow$

$$E_1 = \frac{1}{2} m_1 \cdot v^2 + \frac{1}{2} k \cdot x_1^2 \Rightarrow$$

$$E_1 = \frac{1}{2} \cdot 0,6 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot \frac{36}{100 \cdot 100} \Rightarrow$$

$$E_1 = 0,9 + 0,18 \Rightarrow \boxed{E_1 = 1,08 \text{ J}}$$