ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΕΜΠΤΗ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2024

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ
Α2. α
Α3. β
Α4. δ
Α5. **α.** Σωστό,
β. Σωστό,
γ. Λάθος,
δ. Λάθος,
ε. Σωστό.

ΘΕΜΑ Β

Β1. α) Σωστή απάντηση η **ii.**

β)

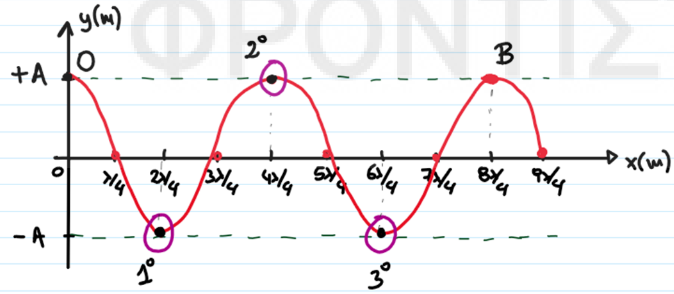
$$x_{max} = \upsilon \cdot t_1 = \frac{\lambda}{T} \cdot \frac{9T}{4} \Rightarrow x_{max} = \frac{9\lambda}{4}$$

$$t_1 = t_{\alpha\kappa\iota\nu} + t_{\tau\alpha\lambda} \Rightarrow \left(t_{\tau\alpha\lambda} = \frac{T}{4} \rightarrow \text{ΠΡΩΤΗ ΦΟΡΑ } y_B = +A \right)$$

$$t_{\alpha\kappa\iota\nu} = t_1 - t_{\tau\alpha\lambda} \Rightarrow t_{\alpha\kappa} = \frac{9T}{4} - \frac{T}{4} \Rightarrow t_{\alpha\kappa} = \frac{8T}{4} \Rightarrow t_{\alpha\kappa} = 2T$$

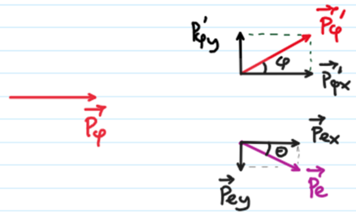
$$x_B = \upsilon \cdot t_{\alpha\kappa} = \frac{\lambda}{T} \cdot 2T \Rightarrow x_B = 2\lambda = \frac{8\lambda}{4}$$

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



Β2. α) Σωστή απάντηση η **i**.

β)



<u>Α.Δ.Ο.</u> $(y'y)$ $\vec{p}_{\pi\rho\iota\nu_y} = \vec{p}_{\mu\varepsilon\tau\alpha_y} \Rightarrow$

$0 = \vec{p}\,'_{\varphi y} + \vec{p}_{ey} \Rightarrow$

$\vec{p}_{ey} = -\vec{p}\,'_{\varphi y} \Rightarrow p_e \cdot \eta\mu\theta = p'_\varphi \cdot \eta\mu\varphi \Rightarrow$

$p_e \cdot \frac{1}{2} = p'_\varphi \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow p_e = p'_\varphi \cdot \sqrt{3}$ (1)

<u>Α.Δ.Ο.</u> $(x'x)$ $\vec{p}_{\pi\rho\iota\nu_x} = \vec{p}_{\mu\varepsilon\tau\alpha\, x} \Rightarrow$

$\vec{p}_\varphi = \vec{p}\,'_{\varphi x} + \vec{p}_{ex} \Rightarrow p_\varphi = p'_\varphi \sigma\upsilon\nu 60^\circ + p_e \cdot \sigma\upsilon\nu 30^\circ \overset{(1)}{\Rightarrow}$

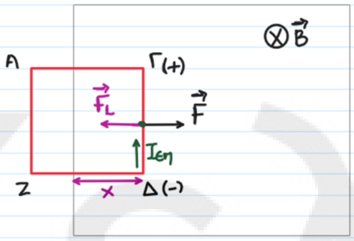
$p_\varphi = p'_\varphi \cdot \frac{1}{2} + p'_\varphi \sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow p_\varphi = 2p'_\varphi \Rightarrow \frac{h}{\lambda} = 2 \cdot \frac{h}{\lambda'} \Rightarrow$

$\lambda' = 2\lambda$ (2)

<u>Ισχύει</u> $\lambda' - \lambda = \frac{h}{m \cdot c}(1 - \sigma\upsilon\nu 60^\circ) \overset{(2)}{\Rightarrow} 2\lambda - \lambda = \frac{h}{mc} \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow$

$\boxed{\lambda = \frac{h}{2mc}}$ (i)

Β3. α) Σωστή απάντηση η **i**.



ΟΤΑΝ ΕΧΕΙ ΕΙΣΕΛΘΕΙ ΤΟ ΣΥΡΜΑΤΙΝΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΤΑ x ΜΕΣΑ ΣΤΟ Ο.Μ.Π. ΣΤΑ ΑΚΡΑ ΤΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΓΔ ΑΝΑΠΤΥΣΣΕΤΑΙ ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ $F_{Lorentz}$ ΠΟΥ ΑΣΚΕΙΤΑΙ ΣΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΑ $\bar{e}$.

ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑ Γ(+) ΚΑΙ Δ(−) (ΚΑΝΟΝΑΣ ΤΡΙΩΝ ΔΑΚΤΥΛΩΝ)

ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΡΡΕΕΤΑΙ ΑΠΟ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΜΕ ΦΟΡΑ ΑΝΤΙΘΕΤΗ ΑΠΟ ΤΗ ΦΟΡΑ ΤΩΝ ΡΟΛΟΓΙΩΝ.

ΣΤΟ ΜΕΣΟ ΤΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΓΔ ΑΝΑΠΤΥΣΣΕΤΑΙ ΔΥΝΑΜΗ $F_{Laplace}$ ΜΕ ΦΟΡΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ.

ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΙΝΕΙΤΑΙ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΠΟΥ $\Sigma\vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{F} + \vec{F}_L = 0 \Rightarrow$

$\vec{F} = -\vec{F}_L \Rightarrow |\vec{F}| = |\vec{F}_L| \Rightarrow F = B \cdot I_{\varepsilon\pi} \cdot \alpha \Rightarrow F = B \cdot \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R} \cdot \alpha \Rightarrow F = B \cdot \frac{B\upsilon\alpha}{R} \cdot \alpha \Rightarrow$

$F = \frac{B^2\alpha^2\upsilon}{R}$ ΟΠΟΥ Η F ΕΙΝΑΙ ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΑΤΑ ΜΕΤΡΟ ΚΑΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΟΜΟΡΡΟΠΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ.

ΕΠΕΙΔΗ $\alpha < d$ ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΠΟΙΑ ΣΤΙΓΜΗ ΕΙΣΕΡΧΕΤΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΟ ΜΕΣΑ ΣΤΟ Ο.Μ.Π. ΤΟΤΕ ΔΕΝ ΜΕΤΑΒΑΛΛΕΤΑΙ Η ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΡΟΗ, $\Delta\Phi = 0$ ΑΦΟΥ $\Phi = \sigma\tau\alpha\theta = B\alpha^2$

ΕΠΟΜΕΝΩΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ ΤΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΓΔ ΔΕΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙΤΑΙ $E_{\varepsilon\pi} \Rightarrow I_{\varepsilon\pi} = 0$ ΚΑΙ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ Η F_L. ΑΡΑ ΜΗΔΕΝΙΖΕΤΑΙ ΚΑΙ Η ΔΥΝΑΜΗ F.

ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΙΝΕΙΤΑΙ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΤΟΥ ΑΣΚΟΥΝΤΑΙ ΔΥΝΑΜΕΙΣ.

β) Σωστή απάντηση η **iii**.

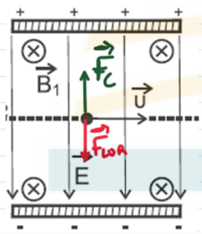
Θ.Μ.Κ.Ε. $K_{τελ} - K_{αρχ} = W_F + W_{F_L} \Rightarrow 0 = W_F - F_L \cdot α \Rightarrow$

$W_F = F_L \cdot α = \frac{B^2 α^2 υ}{R} \cdot α \Rightarrow$

$\boxed{W_F = \frac{B^2 α^3 υ}{R}}$ (iii)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



ΤΑ ΙΟΝΤΑ ΔΕΧΟΝΤΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΙΝΗΣΗ ΤΟΥΣ ΔΥΟ ΔΥΝΑΜΕΙΣ, $\vec F_c$ ΛΟΓΩ Ο.Η.Π. ΚΑΙ $\vec F_{LOR}$ ΛΟΓΩ Ο.Μ.Π.

Η ΚΙΝΗΣΗ ΕΙΝΑΙ Ε.Ο.Κ ΔΙΟΤΙ $\Sigma \vec F = 0 \rightarrow \vec F_c + \vec F_{LOR} = 0 \Rightarrow$

$|F_c| = |F_{LOR}| \Rightarrow E \cdot |q| = B_1 \cdot υ \cdot |q| \Rightarrow \boxed{υ = \frac{E}{B_1}}$

ΤΑ ΙΟΝΤΑ ΚΙΝΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ $\vec υ$.

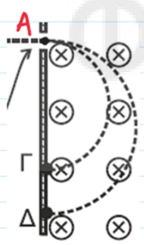
Γ2.

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

Γ3.

ΤΑ ΙΟΝΤΑ ΧΛΩΡΙΟΥ ΕΧΟΥΝ ΙΔΙΟ ΦΟΡΤΙΟ $(|q|)$, ΕΙΣΕΡΧΟΝΤΑΙ ΜΕ ΙΔΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑ $υ$ ΣΤΟ Ο.Μ.Π. $|\vec B_2|$. ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΕΚΤΕΛΟΥΝ Ο.Κ.Κ. ΔΙΟΤΙ ΤΟΥΣ ΑΣΚΕΙΤΑΙ $\vec F_{LOR}$ ΠΟΥ ΠΑΙΖΕΙ ΤΟ ΡΟΛΟ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΟΜΟΛΟΥ.

ΙΣΧΥΕΙ $m_1 > m_2 \Rightarrow \frac{\cancel{B_2} \cdot \cancel{|q|} \cdot R_1}{\cancel{υ}} > \frac{\cancel{B_2} \cdot \cancel{|q|} \cdot R_2}{\cancel{υ}} \Rightarrow \boxed{R_1 > R_2}$



ΕΠΕΙΔΗ $R_1 > R_2 \Rightarrow (AΔ) > (AΓ)$

$(AΔ) = δ_1 = 2R_1$ ΚΑΙ $(AΓ) = δ_2 = 2R_2$

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

Γ4.

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

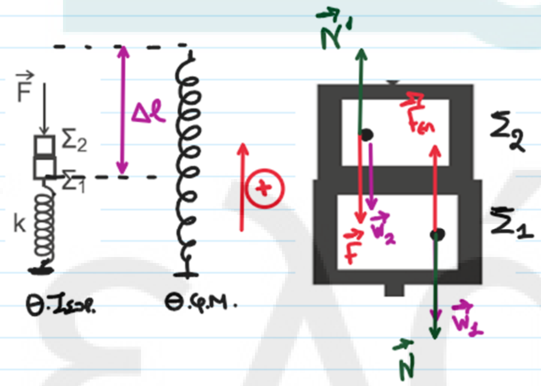
$$\frac{2m_1 \cdot \upsilon}{B_2 \cdot |q|} - \frac{2m_2 \cdot \upsilon}{B_2 \cdot |q|} = (\Gamma\Delta) \Rightarrow m_1 - m_2 = \frac{B_2 \cdot |q| \cdot (\Gamma\Delta)}{2\upsilon} \Rightarrow$$

$$m_1 - m_2 = \frac{10^{-1} \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot \cancel{2} \cdot 10^{-2}}{\cancel{2} \cdot 5 \cdot 10^{4}} \Rightarrow m_1 - m_2 = 0{,}32 \cdot 10^{-26} \Rightarrow$$

$$m_1 - m_2 = 2 \cdot \left(1{,}6 \cdot 10^{-27}\right) \Rightarrow \boxed{m_1 - m_2 = 2 \cdot m_n}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



$$\Theta.\text{Ισορ}\quad \Sigma\vec{F}_1 = 0 \Rightarrow \vec{F}_{ελ} + \vec{w}_1 + \vec{N} = 0 \Rightarrow$$

$$N = F_{ελ} - w_1 = k \cdot \Delta\ell - m_1 g \Rightarrow$$

$$N = 30 - 6 \Rightarrow N = 24N$$

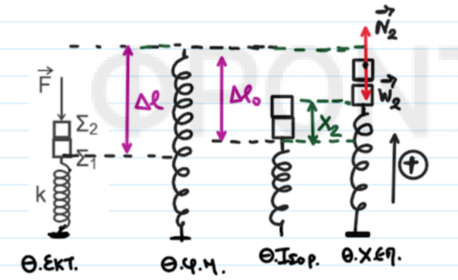
$$N = N' = 24N$$

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

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

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

Δ2.



$$\Theta.\text{Ισορ}\quad \Sigma F = 0 \Rightarrow F_{ελ_0} = w_{ολ} \Rightarrow$$

$$k \cdot \Delta\ell_0 = m_{ολ} \cdot g \Rightarrow \Delta\ell_0 = \frac{m_{ολ} \cdot g}{k} \quad (1)$$

Τα δύο σώματα εκτελούν Α.Α.Τ. σε επαφή

με $D = k = m_{ολ} \cdot \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\dfrac{k}{m_{ολ}}}$

Για το Σ_2 $\quad D_2 = m_2 \cdot \omega^2 \Rightarrow D_2 = \dfrac{m_2 \cdot k}{m_{ολ}} \quad (2)$

Έστω τα δύο σώματα χάνουν την επαφή τους σε θέση που απέχει x_2 από την Θ.Ισορροπίας.

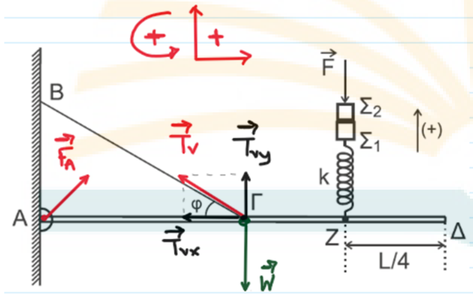
Για το Σ2 ισχύει: $\Sigma F_2 = -D_2 \cdot x \Rightarrow N_2 - m_2 g = -D_2 \cdot x_2 \Rightarrow$

($N_2 = 0$ οριακά επειδή χάνεται η επαφή)

$$-m_2 g = -\frac{m_2 \cdot k}{m_{ολ}} \cdot x_2 \Rightarrow x_2 = \frac{m_{ολ} \cdot g}{k} \overset{①}{\Rightarrow} \boxed{x_2 = \Delta l_0}$$

$\boxed{\text{Επομένως η επαφή χάνεται στη Θ.Φ.Μ}}$

Δ3.



Επειδή η επαφή χάνεται στη Θ.Φ.Μ.

Το ελατήριο δεν ασκεί δύναμη στη ράβδο

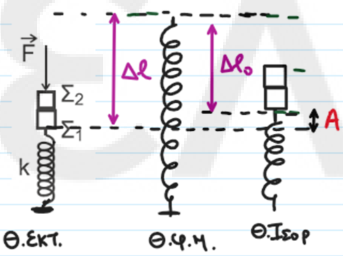
$F_{ελ} = 0$

$$\Sigma \vec{\tau}_A = 0 \Rightarrow \vec{\tau}_{T_y} + \vec{\tau}_w + \cancel{\vec{\tau}_{F_{ελ}}}^{\,0} = 0 \Rightarrow$$

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

$$T_v = \frac{40}{0{,}5} \Rightarrow \boxed{T_v = 80N}$$

Δ4.



$$\Delta l_0 = \frac{m_{ολ} \cdot g}{k} = \frac{10}{100} \Rightarrow \Delta l_0 = 0{,}1m$$

$$\Delta l = \frac{F + m_{ολ} g}{k} = \frac{30}{100} \Rightarrow \Delta l = 0{,}3m$$

Άρα $A = \Delta l - \Delta l_0 \Rightarrow A = 0{,}2m$

Α.Δ.Ε.Τ. (Θ.Φ.Μ.) όταν αποχωρίζονται

$$E = K + U \Rightarrow \cancel{\tfrac{1}{2}} k A^2 = \cancel{\tfrac{1}{2}} m_{ολ} v^2 + \cancel{\tfrac{1}{2}} k \cdot \Delta l_0^2 \Rightarrow$$

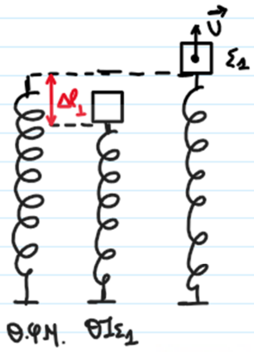
$$v^2 = \frac{k}{m_{ολ}}\left(A^2 - \Delta l_0^2\right) = \frac{100}{1}\left(\frac{4}{100} - \frac{1}{100}\right) \Rightarrow$$

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

Για το Σ2 : ΘΜΚΕ $K_{τελ} - K_{αρχ} = W_{w_2} \Rightarrow 0 - \frac{1}{2} m_2 v^2 = -m_2 g h \Rightarrow$

$$h = \frac{v^2}{2g} \Rightarrow h = \frac{3}{20} \Rightarrow \boxed{h = 0{,}15m}$$

Δ5.



$$\Delta \ell_1 = \frac{m_1 \cdot g}{k} = \frac{6}{100} \Rightarrow \Delta \ell_1 = 0{,}06\,m$$

$$x_1 = \Delta \ell_1 \Rightarrow x_1 = 0{,}06\,m$$

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

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

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

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