ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΟΙ ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ

κύριο ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟ ΧΡΙΣΤΟ

κύριο ΚΟΤΣΑΔΑΜ ΛΟΥΚΑ

του ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟΥ

Όριον

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΑΜΑΡΓΙΑΝΑΚΗΣ

www.orionidef.gr

ΘΕΜΑ Α

$A_1 - β$ $\quad A_2 - γ$ $\quad A_3 - β$ $\quad A_4 - γ$

A_5 $\quad α - Λ$ $\quad β - Λ$ $\quad γ - Σ$ $\quad δ - Λ$ $\quad ε - Σ$

ΘΕΜΑ Β

B_1. Αφού το σημείο Σ αρχικά ταλαντώνεται με πλάτος $2A$ ισχύει:

$$r_1 - r_2 = N \cdot λ \qquad (1)$$

Επίσης: $υ = λ f$ και $υ = λ' \cdot 2f$ άρα

$$λ f = λ' \cdot 2f \rightarrow λ' = \frac{λ}{2} \qquad (2)$$

Όταν οι πηγές εκτελούν ταλάντωση με συχνότητα $2f$, το πλάτος ταλάντωσης του σημείου

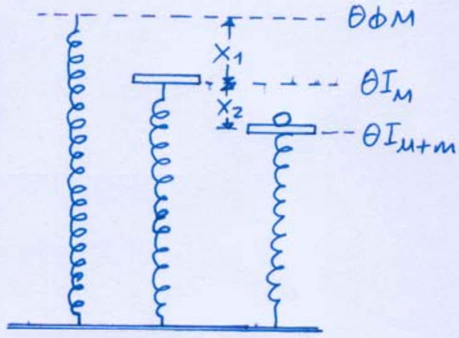
Σ θα είναι:

$$A' = 2A\left|\sigma\upsilon\nu\,\frac{\pi(r_1-r_2)}{\lambda'}\right| \overset{(2)}{=} 2A\left|\sigma\upsilon\nu\,\frac{\pi(r_1-r_2)}{\frac{\lambda}{2}}\right| \overset{(1)}{=}$$

$$= 2A\left|\sigma\upsilon\nu\,\frac{\pi . N\lambda}{\frac{\lambda}{2}}\right| = 2A\left|\sigma\upsilon\nu\; 2\pi N\right| = 2A$$

Σωστή απάντηση η (α).

Β2.



ΘI_M: $\Sigma F = 0 \rightarrow$

$F_{\varepsilon\lambda_1} = Mg \rightarrow$

$kx_1 = Mg \quad (1)$

ΘI_{M+m}: $\Sigma F' = 0 \rightarrow$

$F_{\varepsilon\lambda} = (M+m)g \rightarrow$

$k(x_1+x_2) = (M+m)g \rightarrow$

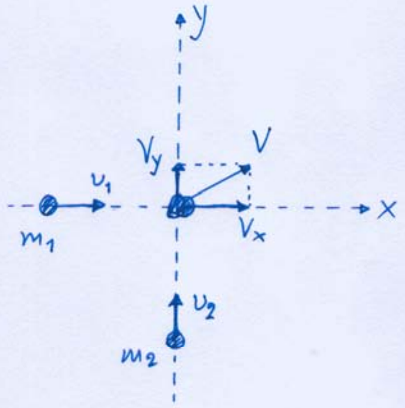
$$\rightarrow kx_1 + kx_2 = Mg + mg \xrightarrow{(1)} kx_2 = mg \rightarrow x_2 = \frac{mg}{k} \quad (2)$$

Η ενέργεια της ταλάντωσης είναι:

$$E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}kx_2^2 = \frac{1}{2}k\,\frac{m^2g^2}{k^2} \quad \text{άρα} \quad E = \frac{1}{2}\,\frac{m^2g^2}{k}$$

Επομένως σωστή απάντηση η (α)

B_3.



Εφαρμόζουμε Α.Δ.Ο για τους άξονες x και y:

$$\left.\begin{array}{l} p_{ολ_x}^{(αρχ)} = p_{ολ_x}^{τελ} \\ p_{ολ_y}^{(αρχ)} = p_{ολ_y}^{(τελ)} \end{array}\right\} \rightarrow$$

$$\rightarrow \left.\begin{array}{l} m_1 v_1 = (m_1 + m_2) \cdot V_x \\ m_2 v_2 = (m_1 + m_2) V_y \end{array}\right\} \rightarrow$$

$$V_x = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2} \quad \text{άρα} \quad V_x = \frac{8}{5} \frac{m}{s}$$

$$V_y = \frac{m_2 v_2}{m_1 + m_2} \qquad V_y = \frac{6}{5} \frac{m}{s}$$

Επομένως: $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = 2 \frac{m}{s}$

Άρα $K = \frac{1}{2}(m_1 + m_2) V^2$ επομένως $K = 10 J$

Σωστή απάντηση η (β)

ΘΕΜΑ Γ

Γ_1. Το φορτίο του πυκνωτή είναι:

$$Q = C \cdot E = 4 \cdot 10^{-5} C$$

Γ2. Η περίοδος των ηλεκτρικών ταλαντώσεων είναι:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = 8\pi\cdot 10^{-4}\,s$$

Γ3. Έχουμε: $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2500\,\frac{rad}{s}$ και $I = \omega Q$

άρα $I = 0,1\,A$

Επομένως: $i = -I\cdot \eta\mu\,\omega t \rightarrow i = -0,1\,\eta\mu\,2500t$ (SI)

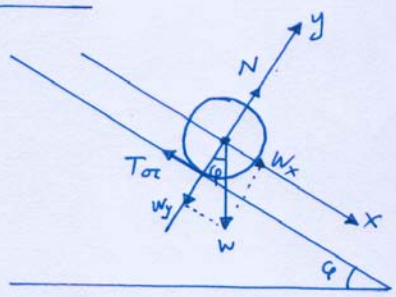
Γ4. Από αρχή διατήρησης της ενέργειας προκύπτει:

$$U_B + U_E = E \rightarrow 4U_E = E \rightarrow 4\frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} \rightarrow$$

$$\rightarrow q^2 = \frac{Q^2}{4} \rightarrow q = \pm\frac{Q}{2} \rightarrow q = \pm 2\cdot 10^{-5}\,C$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Το σώμα εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση με σταθερή επιτάχυνση του κέντρου μάζας επομένως:

$x = \frac{1}{2}a_{cm}t^2$ άρα

$a_{cm} = \frac{2x}{t^2}$ δηλαδή $a_{cm} = 4\,\frac{m}{s^2}$

και $a_{cm} = a_{γων}\cdot r \rightarrow a_{γων} = \frac{a_{cm}}{r} \rightarrow a_{γων} = 4\,\frac{rad}{s^2}$

Όμως: $\Sigma F_x = m \cdot a_{cm} \rightarrow w_x - T_{\sigma\tau} = m a_{cm} \rightarrow$

$\rightarrow mg\eta\mu\varphi - T_{\sigma\tau} = m a_{cm} \rightarrow T_{\sigma\tau} = 2N$

Και: $\Sigma\tau = I \cdot a_{\gamma\omega\nu} \rightarrow I = \dfrac{\Sigma\tau}{a_{\gamma\omega\nu}} \rightarrow I = \dfrac{T_{\sigma\tau} \cdot r}{a_{\gamma\omega\nu}}$

επομένως: $I = 0{,}5\ kg \cdot m^2$

Δ2. $\left.\begin{array}{l} \Sigma F_x = M \cdot a_{cm} \\ \Sigma\tau = I \cdot a_{\gamma\omega\nu} \\ a_{cm} = a_{\gamma\omega\nu} \cdot R \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} Mg\eta\mu\varphi - T_{\sigma\tau} = M \cdot a_{cm} \\ T_{\sigma\tau} \cdot R = I \cdot \dfrac{a_{cm}}{R} \end{array}\right\} \rightarrow$

$$\rightarrow a_{cm} = \frac{Mg\eta\mu\varphi}{M + \dfrac{I}{R^2}}$$

Από την παραπάνω σχέση προκύπτει ότι το σώμα με τη μικρότερη ροπή αδράνειας κινείται με τη μεγαλύτερη επιτάχυνση. Άρα ο δίσκος κινείται με τη μεγαλύτερη επιτάχυνση.

Δ3. $K_1 = \frac{1}{2} M v_1^2 + \frac{1}{2} I_1 \omega_1^2$

$K_2 = \frac{1}{2} M v_2^2 + \frac{1}{2} I_2 \omega_2^2$

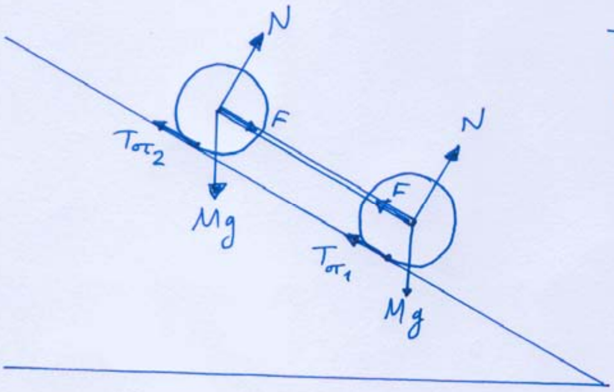
Διαιρούμε κατά μέλη:

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{Mv_1^2 + \frac{1}{2}MR^2 \cdot \frac{v_1^2}{R^2}}{Mv_2^2 + MR^2 \frac{v_2^2}{R^2}} = \frac{3\frac{M}{2}v_1^2}{2Mv_2^2} = \frac{3v_1^2}{4v_2^2}$$

και επειδή τα δύο σώματα κάθε χρονική στιγμή έχουν ίσες ταχύτητες $(v_1 = v_2)$ προκύπτει:

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{3}{4}$$

Δ4.



Τα δύο σώματα έχουν ίσες a_{cm} και $a_{γων}$.

Δίσκος	Δακτύλιος
$Mg\eta\mu\varphi - F - T_{\sigma\tau_1} = M\alpha_{cm}$	$Mg\eta\mu\varphi + F - T_{\sigma\tau_2} = M.\alpha_{cm}$
$T_{\sigma\tau_1} \cdot R = \frac{1}{2} MR^2 \cdot \alpha_{γων}$	$T_{\sigma\tau_2} \cdot R = MR^2 \cdot \alpha_{γων}$
$\alpha_{cm} = \alpha_{γων} \cdot R$	$\alpha_{cm} = \alpha_{γων} \cdot R$

Με πρόσθεση κατά μέλη:

$Mg\eta\mu\varphi - F = \frac{3}{2} M\alpha_{cm}$	$Mg\eta\mu\varphi + F = 2M\alpha_{cm}$

Διαιρώ κατά μέλη τις παραπάνω σχέσεις:

$$\frac{Mg\eta\mu\varphi - F}{Mg\eta\mu\varphi + F} = \frac{3}{4} \rightarrow F = \frac{Mg\eta\mu\varphi}{7} \quad \text{άρα } F = 1N$$