ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)
ΤΕΤΑΡΤΗ 26 ΜΑΪΟΥ 2010
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ)

ΘΕΜΑ Α

Α1→ β **Α2**→ γ **Α3**→ β **Α4**→ γ

Α5→Λ, Λ, Σ, Λ, Σ

ΘΕΜΑ Β

Β1 → α

ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΣΗ

Με διπλασιασμό της συχνότητας, υποδιπλασιάζεται το μήκος κύματος, αφού η ταχύτητα είναι σταθερή $\lambda \cdot f = \lambda' \cdot f' \Rightarrow \lambda = \dfrac{\lambda}{2}$

Για την αρχική κατάσταση: $A'_{\Sigma} = \left| 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi \dfrac{r_1 - r_2}{2\lambda} \right| = 2A$

Για την τελική κατάσταση: $A''_{\Sigma} = \left| 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi \dfrac{r_1 - r_2}{2\dfrac{\lambda}{2}} \right| = \left| 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi \dfrac{r_1 - r_2}{\lambda} \right|$

και αφού $\left| r_1 - r_2 \right| = N \cdot \lambda = 2N\dfrac{\lambda}{2}$

Το $\left| r_1 - r_2 \right| = 2N \cdot \lambda'$ ακέραιο πολλαπλάσιο του μήκους κύματος, άρα πάλι έχουμε ενίσχυση και το πλάτος είναι 2Α.

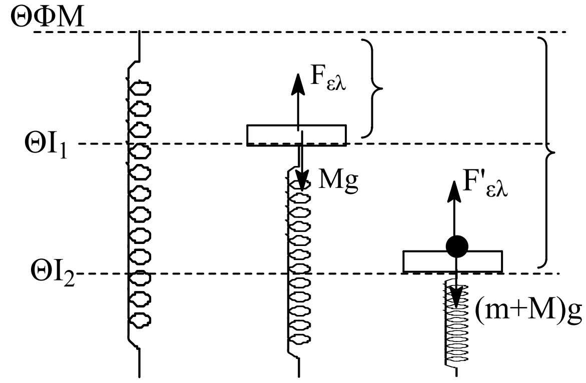
Β2 → α

ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΣΗ

Στη θέση ισορροπίας (α)

$\Sigma F = 0 \Rightarrow Mg = \kappa \Delta\ell_1 \Rightarrow \Delta\ell_1 = \dfrac{Mg}{\kappa}$

ομοίως στη ΘI_2 $\Delta\ell_2 = \dfrac{(m+M)g}{\kappa}$



Άρα $\Delta\ell_2 - \Delta\ell_1 = \dfrac{mg}{\kappa}$ που είναι το πλάτος της ταλάντωσης, αφού το σύστημα αφήνεται με **μηδενική ταχύτητα** από τη ΘI_1. Άρα η ΘI_1 είναι ακραία θέση της ταλάντωσης που θ' ακολουθήσει.

Έτσι η ενέργεια της ταλάντωσης (με D=κ) είναι

$$E_{\tau\alpha\lambda} = \frac{1}{2}DA^2 = \frac{1}{2}\kappa\frac{m^2g^2}{\kappa^2} = \boxed{\frac{1}{2}\frac{m^2g^2}{\kappa}}$$

B3 → β

Με ΑΔΟ σε διανυσματική μορφή, έχουμε

$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}_{o\lambda} \Rightarrow P_{o\lambda} = \sqrt{P_1^2 + P_2^2} \Rightarrow$

$(m_1 + m_2)V_{\sigma\upsilon\sigma\sigma} = \sqrt{m_1^2u_1^2 + m_2^2u_2^2} \Rightarrow 5V_{\sigma\upsilon\sigma\sigma} = \sqrt{2^2\cdot 4^2 + 3^2\cdot 2^2}$

$\Rightarrow 5V_{\sigma\upsilon\sigma\sigma} = 10 \Rightarrow V_{\sigma\upsilon\sigma\sigma} = 2\ m/s$

Έτσι $K_{\sigma\upsilon\sigma\sigma} = \dfrac{1}{2}(m_1 + m_2)V_{\sigma\upsilon\sigma\sigma}^2 = \dfrac{1}{2}\cdot 5\cdot 2^2 = \boxed{10\ J}$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1 Ο πυκνωτής, όταν ο Δ_1 είναι κλειστός, έχει ίδια τάση με την ΗΕΔ Ε της πηγής.

Άρα $Q = C\cdot V_C = C\cdot E = 8\cdot 10^{-6}\cdot 5 = \underline{\underline{40\cdot 10^{-6}C}}$ ή $\boxed{4\cdot 10^{-5}C}$

Γ2 $T = 2\pi\sqrt{L\cdot C} = 2\pi\sqrt{2\cdot 10^{-2}\cdot 8\cdot 10^{-6}} = 2\pi\sqrt{16\cdot 10^{-8}} = \boxed{8\pi\cdot 10^{-4}\ sec}$

Γ3 $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{8\pi\cdot 10^{-4}} = \dfrac{10^4}{4} = 2{,}5\cdot 10^3\ rad/s$

$I = \omega Q = 2{,}5\cdot 10^3\cdot 4\cdot 10^{-5} = \underline{0{,}1\ A}$

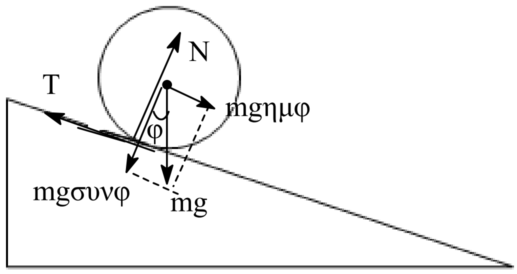
άρα $\iota = -I\eta\mu\omega t = \boxed{-0{,}1\ \eta\mu\ 2500\ t}$ $\begin{pmatrix} i\ \sigma\varepsilon\ A \\ t\ \sigma\varepsilon\ s \end{pmatrix}$

Γ4 $E_{o\lambda} = U_E + U_B \overset{U_B=3U_E}{\Rightarrow} \dfrac{1}{2}\dfrac{Q^2}{C} = 4\dfrac{1}{2}\dfrac{q^2}{C} \Rightarrow q^2 = \dfrac{Q^2}{4} \Rightarrow q = \pm\dfrac{Q}{2} \Rightarrow \boxed{q = \pm 2\cdot 10^{-5}C}$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1 $x = \frac{1}{2}\alpha t^2 \Rightarrow \alpha = \frac{2x}{t^2} = \frac{2 \cdot 2}{1} = 4\ m/s^2$

Αναλύουμε δυνάμεις όπως στο σχήμα.



<u>Μεταφορική</u>

$\Sigma F = m \cdot \alpha \Rightarrow mg\eta\mu\varphi - T = m \cdot \alpha\ (1)$

<u>Περιστροφική</u>

$\Sigma \tau = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow TR = I\frac{\alpha}{R} \Rightarrow T = \frac{I\alpha}{R^2}\ (2)$

$$(1)\overset{(2)}{\Rightarrow} mg\eta\mu\varphi - \frac{I\alpha}{R^2} = m\alpha \Rightarrow \frac{I\alpha}{R^2} = mg\eta\mu\varphi - m\alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I = \frac{\left(mg\eta\mu\varphi - m\alpha\right)R^2}{\alpha} \Rightarrow I = \frac{2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} - 2 \cdot 4}{4} = \mathbf{0{,}5\ kgm^2}$$

Δ2

<u>Για το δίσκο</u>

$$\left.\begin{aligned} &\Sigma F = M\alpha_1 \Rightarrow Mg\eta\mu\varphi - T_1 = M\alpha_1 \\ &\Sigma\tau = I_1\alpha_{\gamma\omega\nu_1} \Rightarrow T_1\cancel{R} = \frac{1}{2}M\cancel{R^2}\frac{\alpha_1}{\cancel{R}} \end{aligned}\right\} Mg\eta\mu\varphi - \frac{M\alpha_1}{2} = M\alpha_1$$

$$\Rightarrow g\eta\mu\varphi = \frac{3\alpha_1}{2} \Rightarrow \alpha_1 = \frac{2g\eta\mu\varphi}{3} = \mathbf{\frac{10}{3}\ m/s^2}$$

<u>Για το δακτύλιο</u>

$$\left.\begin{aligned} &\Sigma F = M\alpha_2 \Rightarrow Mg\eta\mu\varphi - T_2 = M\alpha_2 \\ &\Sigma\tau = I_2\alpha_{\gamma\omega\nu_2} \Rightarrow T_2\cancel{R} = M\cancel{R^2}\frac{\alpha_2}{\cancel{R}} \end{aligned}\right\} Mg\eta\mu\varphi - M\alpha_2 = M\alpha_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow g\eta\mu\varphi = 2\alpha_2 \Rightarrow \alpha_2 = \frac{g\eta\mu\varphi}{2} = \mathbf{\frac{10}{4}\ m/s^2}$$

Άρα η επιτάχυνση του δίσκου είναι μεγαλύτερη από την επιτάχυνση του δακτυλίου, πράγμα αναμενόμενο αφού ο δίσκος έχει μικρότερη ροπή αδράνειας από το δακτύλιο.

Δ3 <u>**Για το δίσκο**</u>

$$K_1 = \frac{1}{2}Mu^2 + \frac{1}{2}I_1\omega^2 = \frac{1}{2}Mu^2 + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}MR^2\omega^2 \overset{\omega\cdot R=U}{\Rightarrow}$$

$$\Rightarrow K_1 = \frac{1}{2}Mu^2 + \frac{1}{4}Mu^2 \Rightarrow K_1 = \frac{3}{4}Mu^2$$

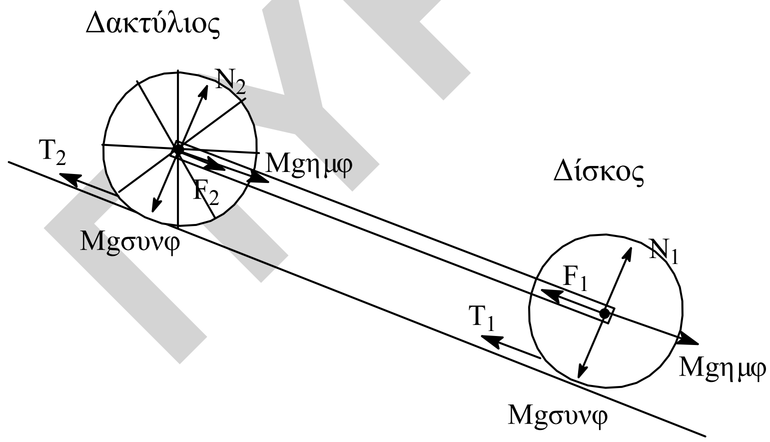
<u>**Για το δακτύλιο**</u>

$$K_2 = \frac{1}{2}Mu^2 + \frac{1}{2}I_2\omega^2 = \frac{1}{2}Mu^2 + \frac{1}{2}MR^2\omega^2 \overset{\omega\cdot R=U}{\Rightarrow}$$

$$\Rightarrow K_2 = \frac{1}{2}Mu^2 + \frac{1}{2}Mu^2 = Mu^2$$

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

Δ4 Σχεδιάζουμε τις δυνάμεις που ασκεί η ράβδος στα δύο σώματα.



Τα σώματα λόγω της ράβδου, έχουν κοινή επιτάχυνση.

<u>**Για το δίσκο**</u>

$$\left.\begin{aligned} &Mg\eta\mu\varphi - F_1 - T_1 = M\alpha \\ &\Sigma\tau = I\alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_1\cancel{R} = \frac{1}{2}M\cancel{R^2}\frac{\alpha}{\cancel{R}} \end{aligned}\right\} Mg\eta\mu\varphi - F_1 = \frac{3M\alpha}{2} \quad (1)$$

Για το δακτύλιο $\left.\begin{array}{l} Mg\eta\mu\varphi + F_2 - T_2 = M\alpha \\ T_2 \cancel{R} = M R^{\cancel{2}} \dfrac{\alpha}{\cancel{R}} \end{array}\right\} Mg\eta\mu\varphi + F_2 = 2M\alpha \ (2)$

Για τη ράβδο $F_1' = F_2'$ και αφού οι αντιδράσεις $\left.\begin{array}{l} F_1' = -F_1 \\ F_2' = -F_2 \end{array}\right\} \Rightarrow F_1 = F_2$

άρα (1),(2) $\overset{(+)}{\Rightarrow} 2Mg\eta\mu\varphi = \dfrac{7M\alpha}{2} \Rightarrow \alpha = \dfrac{4g\eta\mu\varphi}{7} = \boldsymbol{\dfrac{2g}{7}}$

Έτσι (1) $\rightarrow F_1 = Mg\eta\mu\varphi - \dfrac{3M\alpha}{2} = ... = \mathbf{1N}$

και $\mathbf{F_2 = 1N}$