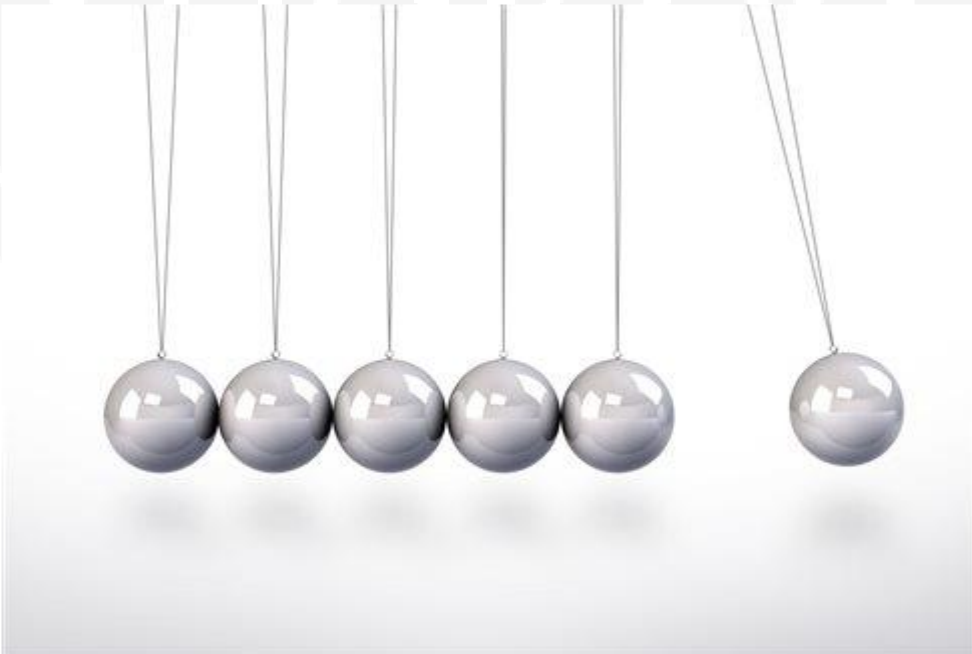
ΠΡΟΤΥΠΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ρούλα μακρή

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2015



Τομέας Φυσικής "ρούλα μακρή"

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Πρότυπου Εκπαιδευτικού Οργανισμού

“ρούλα μακρή”

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ’ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ’ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β’) ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ   ΜΑΪΟΥ 2015 –ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. α **Α2** β **Α3.** α **Α4.** δ.

Α5. α. Λ , β. Σ , γ. Σ , δ. Λ , ε Σ

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστή απάντηση (iii)

Δικαιολόγηση

$$\frac{\Delta L}{\Delta t} = \Sigma\tau \quad \text{με} \quad \Sigma\tau = MgL$$

$$I_{o\lambda} \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} = MgL \Rightarrow \left(\frac{1}{3}ML^2 + mL^2\right)\alpha_{\gamma\omega\nu} = MgL \Rightarrow \left(\frac{1}{3}ML^2 + \frac{M}{2}L^2\right)\alpha_{\gamma\omega\nu} = MgL \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{5}{6}\cancel{M}L^{\cancel{2}}\alpha_{\gamma\omega\nu} = \cancel{M}g\cancel{L} \Rightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{6}{5}\frac{g}{L}$$

Έτσι $\frac{\Delta L_p}{\Delta t} = I_p \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow \frac{\Delta L_p}{\Delta t} = \frac{1}{3}ML^2 \cdot \frac{6}{5}\frac{g}{L} \Rightarrow \frac{\Delta L_p}{\Delta t} = \frac{2}{5}MgL$

Β2. Σωστή απάντηση (iii)

Δικαιολόγηση

$$A' = \left|2A\sigma\upsilon\nu\left(2\pi\frac{x}{\lambda}\right)\right| = \left|2A\sigma\upsilon\nu\left(2\pi\left(\frac{(2\kappa+1)\frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{12}}{\lambda}\right)\right)\right| \overset{\kappa=2}{\Rightarrow} A' = \left|2A\sigma\upsilon\nu\left(2\pi\left(\frac{\frac{5\cdot\lambda}{4} + \frac{\lambda}{12}}{\lambda}\right)\right)\right| \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A' = \left|2A\sigma\upsilon\nu\left(2\pi\left(\frac{\frac{16\cdot\lambda}{12}}{\lambda}\right)\right)\right| \Rightarrow A' = \left|2A\sigma\upsilon\nu\left(2\pi\frac{16}{12}\right)\right| \Rightarrow A' = \left|2A\sigma\upsilon\nu\left(\frac{8\pi}{3}\right)\right| \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A' = \left|2A\sigma\upsilon\nu\left(2\pi+\frac{2\pi}{3}\right)\right| \Rightarrow A' = \left|2A\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi}{3}\right| \Rightarrow A' = \left|2A\frac{1}{2}\right| \Rightarrow A' = A$$

Β3. Σωστή απάντηση (i)

Δικαιολόγηση

$$\Sigma F = -D_2\cdot x \Rightarrow F - m_2 g\eta\mu\theta = -m_2\omega^2\cdot x \overset{\kappa=(m_1+m_2)\omega^2}{\Rightarrow} F = m_2 g\eta\mu\theta - m_2\cdot\frac{\kappa}{(m_1+m_2)}\cdot x$$

Πρέπει F>0 . Άρα

$$m_2 g\eta\mu\theta - \frac{m_2}{(m_1+m_2)}\kappa\cdot x > 0 \Rightarrow \cancel{m_2} g\eta\mu\theta > \frac{\cancel{m_2}}{(m_1+m_2)}\kappa\cdot x \Rightarrow g\eta\mu\theta > \frac{1}{(m_1+m_2)}\kappa\cdot x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (m_1+m_2)\cdot g\eta\mu\theta > \kappa x \quad \mu\varepsilon\ x_{max} = A \quad \Rightarrow (m_1+m_2)\cdot g\eta\mu\theta > \kappa A \Rightarrow \kappa A < (m_1+m_2)\cdot g\eta\mu\theta$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

$$U_E = 8\cdot10^{-2}(1-i^2) \Rightarrow U_E = 8\cdot10^{-2} - 8\cdot10^{-2}\cdot i^2 \quad (1)$$

$$U_E = 8\cdot10^{-2} - 8\cdot10^{-2}\cdot i^2 \quad (2)$$

Παρατηρώ ότι για i=0 $U_E = E \Rightarrow \boxed{E = 8\cdot10^{-2}\ J}$

$$E = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow C = \frac{2E}{V^2} \Rightarrow C = \frac{2\cdot8\cdot10^{-2}}{16\cdot10^2} \Rightarrow \boxed{C = 10^{-4}F}$$

Από (1) και (2) $8\cdot10^{-2} = \frac{1}{2}L \Rightarrow \boxed{L = 16\cdot10^{-2}H}$ και

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{16\cdot10^{-2}\cdot10^{-4}} \Rightarrow T = 2\pi\cdot4\cdot10^{-3} \Rightarrow \boxed{T = 8\pi\cdot10^{-3}s}$$

Γ2.

Για t=0 $q = +Q \Rightarrow \varphi_0 = 0$. Άρα $q = Q\cdot\sigma\upsilon\nu\omega t$.

$$q = Q\cdot\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi}{T}\cdot\frac{T}{12} \Rightarrow q = Q\cdot\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{6} \Rightarrow q = \frac{\sqrt{3}}{2}Q$$

$$U_E = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} \Rightarrow U_E = \frac{1}{2}\frac{3}{4}\frac{Q^2}{C} \Rightarrow U_E = \frac{3}{4}E \Rightarrow U_E = \frac{3}{4}8\cdot10^{-2} \Rightarrow \boxed{U_E = 6\cdot10^{-2}J}$$

Γ3.

$$|V_L| = L\cdot\left|\frac{\Delta i}{\Delta t}\right| \Rightarrow \frac{\Delta i}{\Delta t}=\frac{|V_L|}{L} \Rightarrow \frac{\Delta i}{\Delta t}=\frac{|V_C|}{L}\Rightarrow \frac{\Delta i}{\Delta t}=\frac{|q|}{LC}\Rightarrow\frac{\Delta i}{\Delta t}=\frac{\frac{\sqrt3}{2}Q}{LC}\overset{C=\frac{Q}{V}}{\Rightarrow}\frac{\Delta i}{\Delta t}=\frac{\frac{\sqrt3}{2}\cancel{C}V}{L\cancel{C}}\Rightarrow\boxed{\frac{\Delta i}{\Delta t}=\frac{\sqrt3 V}{2L}\ \ A/s}\quad(1)$$

Είναι $\left.\begin{array}{l}U_E=3U_B\\E=U_E+U_B\end{array}\right\}\Rightarrow E=U_E+\frac{U_E}{3}\Rightarrow E=\frac43U_E\Rightarrow\frac{\cancel{1}}{2}\frac{Q^2}{\cancel{C}}=\frac43\frac{\cancel{1}}{2}\frac{q^2}{\cancel{C}}\Rightarrow\boxed{q=\pm\frac{\sqrt3}{2}Q}\quad(2)$

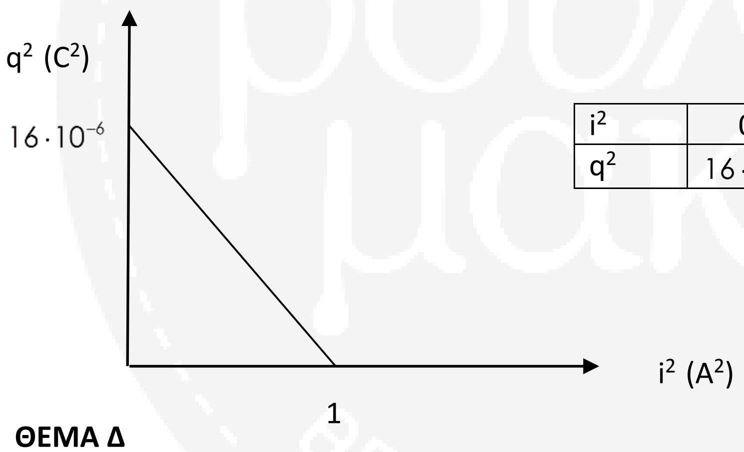
Από (1) και (2)

$$\frac{\Delta i}{\Delta t}=\frac{\sqrt3 V}{2L}\Rightarrow\frac{\Delta i}{\Delta t}=\frac{\sqrt3\cdot 40}{2\cdot16\cdot10^{-2}}\Rightarrow\boxed{\frac{\Delta i}{\Delta t}=\frac{\sqrt3}{8}\cdot10^{3}\ \ A/s}$$

Γ4. Από ΑΔΕ

$$E=U_E+U_B\Rightarrow E=\frac12\frac{q^2}{C}+\frac12Li^2\Rightarrow8\cdot10^{-2}=\frac{1}{2\cdot10^{-4}}q^2+\frac12\cdot16\cdot10^{-2}i^2\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\frac{1}{2\cdot10^{-4}}q^2=8\cdot10^{-2}-8\cdot10^{-2}i^2\Rightarrow q^2=16\cdot10^{-6}\left(1-i^2\right)$$



i^2	0	1
q^2	$16\cdot10^{-6}$	0

ΘΕΜΑ Δ

Δ1 . Είναι $\Sigma\tau=I\cdot\alpha_{\gamma\omega\nu}\Rightarrow T_s\cdot r=\frac25m\cdot r^2\cdot\frac{a_{cm}}{r}\Rightarrow T_s=\frac25m\cdot a_{cm}\quad(1)$

$$\Sigma F=mg\sigma\upsilon\nu\varphi-T_s=m\cdot a_{cm}\overset{(1)}{\Rightarrow}\cancel{m}g\sigma\upsilon\nu\varphi-\frac25\cancel{m}\cdot a_{cm}=\cancel{m}\cdot a_{cm}\Rightarrow g\sigma\upsilon\nu\varphi=\frac75a_{cm}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow a_{cm}=\frac57g\sigma\upsilon\nu\varphi$$

Άρα $T_s=\frac25\cdot\frac57\cdot mg\sigma\upsilon\nu\varphi\Rightarrow T_s=\frac27mg\sigma\upsilon\nu\varphi\Rightarrow\boxed{T_s=4\sigma\upsilon\nu\varphi}$

Δ2 .

Για το σημείο Γ $\Sigma F = \frac{mu^2}{R-r} \Rightarrow N - mg\eta\mu\varphi = \frac{mu^2}{R-r} \Rightarrow N = mg\eta\mu\varphi + \frac{mu^2}{R-r}$ (1)

Κατακόρυφη μετατόπιση : $h = (R-r)\eta\mu\varphi$

Από ΑΔΕ

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow K_1 = K_2 + \Delta U \overset{K_1=0}{\Rightarrow} 0 = \frac{1}{2}I\cdot\omega_2^2 + \frac{1}{2}m\cdot u_2^2 + \left(-mg(R-r)\eta\mu\varphi\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow mg(R-r)\eta\mu\varphi = \frac{1}{2}\cdot\frac{2}{5}mr^2\cdot\omega_2^2 + \frac{1}{2}m\cdot u_2^2 \Rightarrow mg(R-r)\eta\mu\varphi = \frac{1}{5}mu_2^2 + \frac{1}{2}m\cdot u_2^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow g(R-r)\eta\mu\varphi = \frac{7}{10}u_2^2 \Rightarrow \boxed{u_2^2 = \frac{10}{7}g(R-r)\eta\mu\varphi} \quad (2)$$

Από (1) , (2)

$$N = mg\eta\mu\varphi + \frac{m}{\cancel{R-r}}\cdot\frac{10}{7}g\cancel{(R-r)}\eta\mu\varphi \Rightarrow N = mg\eta\mu\varphi + \frac{10}{7}m\cdot g\eta\mu\varphi \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N = mg\left(\frac{10}{7}\eta\mu\varphi + \eta\mu\varphi\right) \Rightarrow N = mg\eta\mu\varphi\left(\frac{10}{7}+1\right) \overset{\eta\mu\varphi=\frac{1}{2}}{\Rightarrow} N = \frac{17}{14}mg \Rightarrow \boxed{N = 17N}$$

Δ3 . Από ΑΔΕ μέχρι το ανώτερο σημείο Ε

$$K_\Delta + U_\Delta = K_E + U_E \Rightarrow K_\Delta = K_E + \Delta U \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m\cdot u_2^2 + \frac{1}{2}I\cdot\omega^2 = \frac{1}{2}m\cdot u_E^2 + \frac{1}{2}I\cdot\omega_E^2 + mg(R-r) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}\cancel{m}\cdot u^2 + \frac{1}{2}\frac{2}{5}\cancel{m}r^2\omega^2 = \frac{1}{2}\cancel{m}\cdot u_E^2 + \frac{1}{2}\frac{2}{5}\cancel{m}r^2\omega_E^2 + \cancel{m}g(R-r) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}u^2 + \frac{1}{5}u^2 = \frac{1}{2}u_E^2 + \frac{1}{5}u_E^2 + g(R-r) \Rightarrow \frac{7}{10}u^2 = \frac{7}{10}u_E^2 + g(R-r) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow u^2 = u_E^2 + \frac{10}{7}g(R-r) \Rightarrow u_E^2 = u^2 - \frac{10}{\cancel{7}}\frac{\cancel{7}}{8}gR \Rightarrow \boxed{u_E^2 = u^2 - \frac{5}{4}gR}$$

Παρατηρώ ότι περνά πάνω από το έδαφος

Από ΑΔΕ

$$E_E = E_Z \Rightarrow \frac{1}{2}m\cdot u_E^2 + \frac{1}{2}I\cdot\omega_E^2 = \frac{1}{2}I\cdot\omega_E^2 + mgH \Rightarrow \frac{1}{2}m\cdot u_E^2 = mgH \Rightarrow \frac{1}{2}\cancel{m}\cdot u_E^2 = \cancel{m}gH \Rightarrow u_E^2 = 2gH \Rightarrow$$

$$\Rightarrow H = \frac{u_E^2}{2g} \Rightarrow H = \frac{u^2 - \frac{5}{4}gR}{2g} \Rightarrow H = \frac{u^2}{20} - \frac{5}{8}R \Rightarrow H = \frac{36}{20} - \frac{5}{8}1{,}6 \Rightarrow H = 1{,}8 - 1 \Rightarrow \boxed{H = 0{,}8m}$$

Δ4 .

$$\frac{\Delta K}{\Delta t}=\frac{\Sigma W}{\Delta t}\Rightarrow\frac{\Delta K}{\Delta t}=\frac{mg\Delta_x\sigma\upsilon\nu\theta}{\Delta t}\Rightarrow\frac{\Delta K}{\Delta t}=mg\upsilon_E\sigma\upsilon\nu\theta\Rightarrow\frac{\Delta K}{\Delta t}=-mg\upsilon_E\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\frac{\Delta K}{\Delta t}=-mg\sqrt{\upsilon^2-\frac{5}{4}gR}\Rightarrow\frac{\Delta K}{\Delta t}=-1,4\cdot10\cdot\sqrt{36-\frac{5}{4}10\cdot0,4}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\frac{\Delta K}{\Delta t}=-14\cdot4\Rightarrow\boxed{\frac{\Delta K}{\Delta t}=-56J/s}$$

Η ρυθμός μεταβολής της στροφορμής ως προς το κέντρο μάζας είναι $\left(\frac{\Delta L}{\Delta t}\right)_{cm}=\Sigma\tau_{cm}=0$

ΚΡΙΤΙΚΗ ΘΕΜΑΤΩΝ:

Τα θέματα μπορούν να χαρακτηριστούν απαιτητικά . Ο υποψήφιος έπρεπε κατά τη διάρκεια της εξέτασης να είναι πολύ προσεκτικός στην κατανόηση των εκφωνήσεων και στην ερμηνεία των δεδομένων .

Επιπλέον η καλή κατανομή του χρόνου ήταν απαραίτητη για την επίλυση τους .

Προτείνεται η διατύπωση στο Δ4 να είχε ορίσει τον άξονα περιστροφής για το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής .