ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ 2018

ΜΑΘΗΜΑ

ΦΥΣΙΚΗ ΟΠ- Γ΄ΓΕΛ

ΩΡΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ

13:00

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ:	*13 / 06 / 2018*
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:	***Φυσική ΟΠ Γ ΓΕΛ***

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

Θέμα Α

Α1 – γ

Α2 – δ

Α3 – α

Α4 – δ

Α5

α – Λ

β – Σ

γ – Λ

δ – Σ

ε – Λ

Θέμα Β

Β1. Σωστή απάντηση η i.

Από Πυθαγόρειο Θεώρημα για την απόσταση d_2 προκύπτει:

$$d_2 = \sqrt{d^2 + d_1^2} \text{ ή } d_2 = \sqrt{4\lambda_1^2 + \frac{9\lambda_1^2}{4}} \text{ ή } d_2 = \sqrt{\frac{25\lambda_1^2}{4}} \text{ ή } d_2 = \frac{5 \cdot \lambda_1}{2}$$

Μετά το διπλασιασμό της συχνότητας προκύπτει:

$$f_2 = 2f_1 \text{ ή } \frac{\upsilon}{\lambda_2} = 2\frac{\upsilon}{\lambda_1} \text{ ή } \frac{\upsilon}{\lambda_2} = 2\frac{\upsilon}{\lambda_1} \text{ ή } \lambda_1 = 2\lambda_2$$

Οπότε θα ισχύει:

$d_1 = 2\lambda_1$ ή $d_1 = 4\lambda_2$ και $\boldsymbol{d_2 = \frac{5 \cdot 2 \cdot \lambda_2}{2} = 5\lambda_2}$

Συνεπώς $\boldsymbol{A' = \left|2A\sigma\upsilon\nu 2\pi\left(\frac{r_1 - r_2}{2\lambda}\right)\right| = \left|\sigma\upsilon\nu 2\pi\left(\frac{\lambda}{2\lambda}\right)\right| = 2A}$ οπότε το σημείο Σ είναι σημείο ενισχυτικής συμβολής.

Β2. Σωστή απάντηση η iii

$\Sigma\vec{\tau}=0$, άρα η στροφορμή του σώματος διατηρείται, συνεπώς

$\vec{L}_{αρχ}=\vec{L}_{τελ}$ ή $m\omega_{αρχ}R^2_{αρχ}=m\omega_{τελ}R^2_{τελ}$ $\omega_{αρχ}R^2=\omega_{τελ}\dfrac{R^2}{4}$ ή $\omega_{τελ}=4\omega_{αρχ}$

Με εφαρμογή του Θεωρήματος Έργου – Ενέργειας προκύπτει

$K_{τελ}-K_{αρχ}=W_F$ ή $\frac{1}{2}m\upsilon^2_{τελ}-\frac{1}{2}m\upsilon^2_{αρχ}=W_F$ ή $\frac{1}{2}m\omega^2_{τελ}R^2_{τελ}-\frac{1}{2}m\omega^2_{αρχ}R^2_{αρχ}=W_F$ ή

$\frac{1}{2}m\cdot 16\cdot\omega^2\frac{R^2}{4}-\frac{1}{2}m\omega^2R^2=W_F$ ή $\frac{3}{2}m\omega^2R^2=W_F$

Β3. Σωστή απάντηση (i)

$A_Γ\,u_Γ=A_Δ\,u_Δ\xrightarrow{A_Γ=2\,A_Δ}2\,A_Δ\,u_Γ=A_Δ\,u_Δ \Rightarrow u_Δ=2\,u_Γ$ (1)

Bernoulli Γ➔Δ: $P_Γ+\frac{1}{2}\,p\,{u_Γ}^2+0=P_Δ+\frac{1}{2}\,p\,{u_Δ}^2+p\,g\,h$

$P_Γ-P_Δ=p\,g\,h+\frac{1}{2}\,p\,({u_Δ}^2-{u_Γ}^2)\xrightarrow{(1)}$

$P_Γ-P_Δ=p\,g\,h+\frac{1}{2}\,p\,3\,{u_Γ}^2$ (2)

$$x_{max}=u_Δ\sqrt{\frac{2h}{g}}\Rightarrow 4h=u_Δ\sqrt{\frac{2h}{g}}\Rightarrow 16\,h^2={u_Δ}^2\frac{2h}{g}\Rightarrow {u_Δ}^2=8gh$$

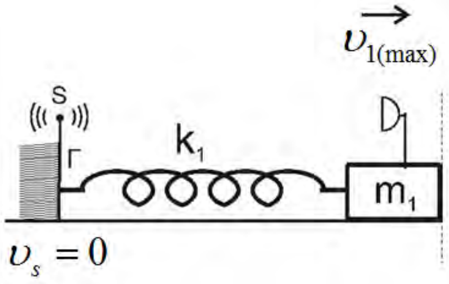
$$\xrightarrow{{u_Γ}^2=\frac{{u_Δ}^2}{4}}4{u_Δ}^2=8gh\Rightarrow {u_Γ}^2=2gh\Rightarrow h=\frac{{u_Γ}^2}{2g}\ (3)$$

(2) $\xrightarrow{(3)}P_Γ-P_Δ=pg\,\frac{{u_Γ}^2}{2g}+\frac{3}{2}\,p\,{u_Γ}^2\Rightarrow P_Γ-P_Δ=\frac{1}{2}p\,{u_Γ}^2+\frac{3}{2}\,p\,{u_Γ}^2$

$$P_Γ-P_Δ=2\,p\,{u_Γ}^2$$

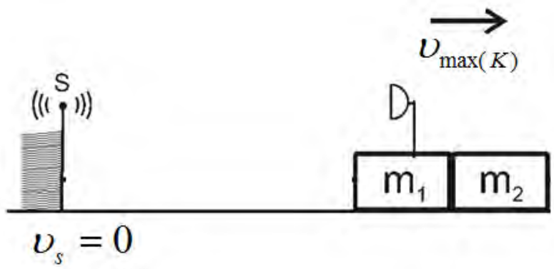
ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



$$f_{\Delta(\pi\rho\iota\nu)} = f_1 = \frac{\upsilon_{\eta\chi} - \upsilon_{1(\max)}}{\upsilon_{\eta\chi}} \cdot f_s \Rightarrow f_1 = \frac{\upsilon_{\eta\chi} - \omega_1 \cdot \Delta l}{\upsilon_{\eta\chi}} \cdot f_s = \frac{340 - \sqrt{\frac{50}{2}} \cdot 0{,}4}{340} \cdot f_s \Rightarrow$$

$$f_1 = \frac{338}{340} \cdot f_s \quad (1)$$



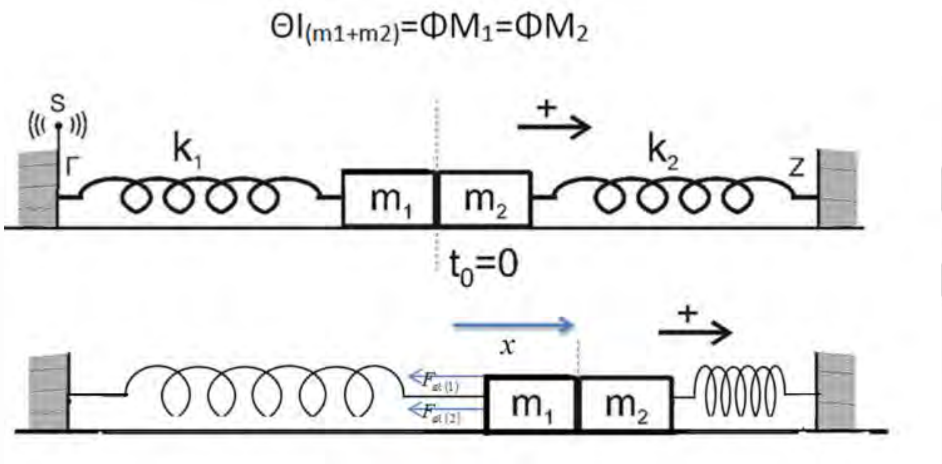
Από Α.Δ.Ο είναι $m_1 \cdot \upsilon_{1(\max)} = (m_1 + m_2) \cdot \upsilon_{\max(K)} \Rightarrow 2 \cdot 2 = 4 \cdot \upsilon_{\max(K)} \Rightarrow \upsilon_{\max(K)} = 1\frac{m}{s}$.

Όμως $f_{\Delta(\mu\epsilon\tau\alpha)} = f_2 = \frac{\upsilon_{\eta\chi} - \upsilon_{\max(K)}}{\upsilon_{\eta\chi}} \cdot f_s \Rightarrow f_2 = \frac{340 - 1}{340} \cdot f_s \Rightarrow f_2 = \frac{339}{340} \cdot f_s$ (2)

Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις (1) και (2), προκύπτει ότι :

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{338}{340} \cdot f_s}{\frac{339}{340} \cdot f_s} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{338}{339}.$$

Γ2.



Ισχύει ότι : $ΘΙ_{(m1+m2)}=ΦΜ_1=ΦΜ_2$

Τ.Θ : $\Sigma F=-F_{\varepsilon\lambda(1)}-F_{\varepsilon\lambda(2)} \Rightarrow \Sigma F=-k\cdot x-k\cdot x \Rightarrow \Sigma F=-2\cdot k\cdot x \Rightarrow \Sigma F=-D\cdot x$ (ΑΑΤ)

Άρα, $D=2\cdot K=100\dfrac{N}{m}$.

Είναι $\upsilon_{\max(K)}=\omega\cdot A' \Rightarrow \upsilon_{\max(K)}=\sqrt{\dfrac{2K}{m_1+m_2}}\cdot A' \Rightarrow 1=\sqrt{\dfrac{100}{4}}\cdot A' \Rightarrow A'=0{,}2m$ (πλάτος ΑΑΤ)

Γ3. Πρέπει $f_\Delta=f_s$ και επειδή $\upsilon_s=0$, θα είναι $\upsilon_\Delta=0$.

$ΑΘ_1 \rightarrow \Delta t=\dfrac{T_{\tau\alpha\lambda}}{4}$ ($ΘΙ \rightarrow ΑΘ_1$)

$$\Delta t=\frac{2\cdot\pi\cdot\sqrt{\dfrac{m_1+m_2}{2K}}}{4}=\frac{\pi}{2}\cdot\sqrt{\frac{4}{100}}=\frac{\pi}{2}\cdot\frac{1}{5}\Rightarrow \Delta t=\frac{\pi}{10}\sec.$$

Γ4. $\left|\dfrac{dp}{dt}\right|_{(\max)}=\left|\Sigma F\right|_{(\max)}=D\cdot A'=2\cdot k\cdot A'=100\cdot 0{,}2 \Rightarrow \left|\dfrac{dp}{dt}\right|_{(\max)}=20N\left(kg\cdot\dfrac{m}{s^2}\right)$.

<u>ΘΕΜΑ Δ</u>

Δ1. $\boldsymbol{I_{\sigma\upsilon\sigma\tau}=I_\Delta+I_\rho=I_{cm\Delta}+I_{cm\rho}+M\left(\frac{L}{2}\right)^2}$

$\boldsymbol{=\frac{1}{2}m_\Delta\cdot R_\Delta^2+\frac{1}{12}ML^2+M\left(\frac{L}{2}\right)^2}$

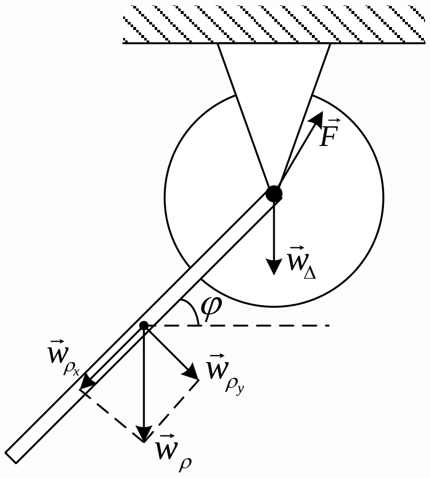
$\boldsymbol{=\frac{1}{2}m_\Delta\cdot R_\Delta^2+\frac{1}{3}ML^2=25kg\cdot m^2}$

Δ2.

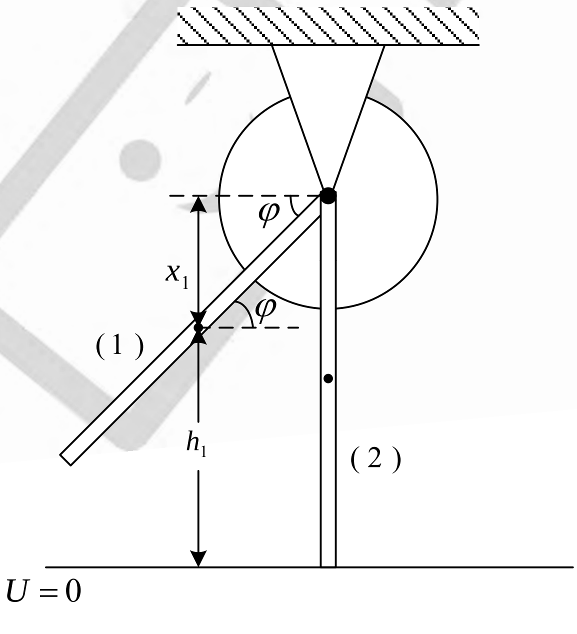
Η μοναδική δύναμη που δημιουργεί ροπή είναι το βάρος της ράβδου $\left(\frac{dL}{dt}\right)_{\sigma\upsilon\sigma\tau.} = \boldsymbol{\Sigma\tau_{\varepsilon\xi.}}$ Άρα

$$\left(\frac{dL}{dt}\right)_{\sigma\upsilon\sigma\tau.} = \boldsymbol{\tau_{w_\rho} = w_{\rho_y}\frac{l}{2}}$$

$$\boldsymbol{= w_\rho \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi \cdot \frac{l}{2} = 72\,\frac{kg\cdot m^2}{s^2}}.$$



Δ3.



Α.Δ.Μ.Ε (1)→ (2)

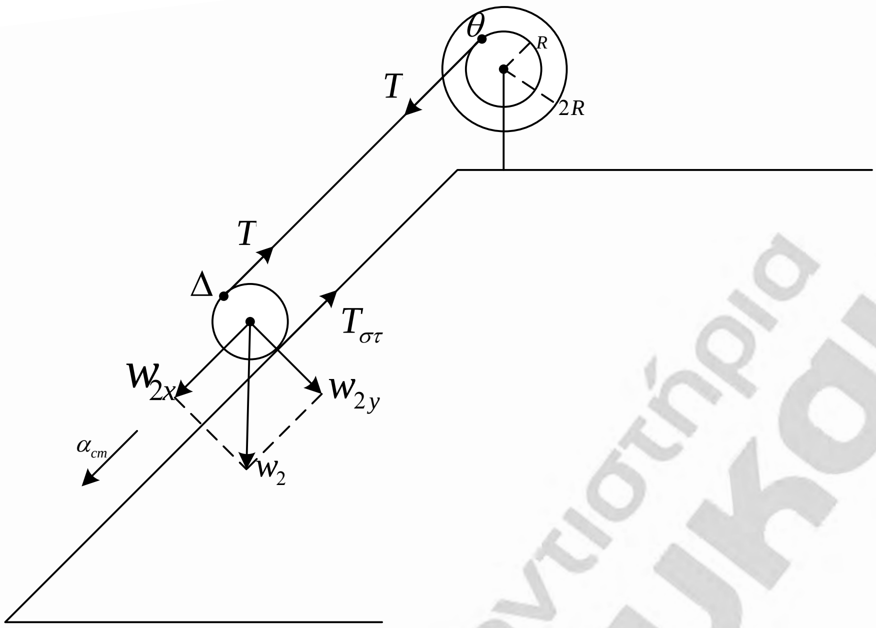
$\boldsymbol{K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Leftrightarrow m_\rho \cdot g h_1 + m_\Delta g \cdot l = K_2 + m_\rho \cdot g\frac{l}{2} + m_\Delta \cdot g \cdot l}$ ή

$\boldsymbol{m_\rho \cdot g\left(h_1 - \frac{l}{2}\right) = K_2}$ (1).

Όμως $\boldsymbol{\eta\mu\varphi = \frac{x_1}{l/2}}$ ή $\boldsymbol{\eta\mu\varphi = \frac{l-h_1}{l/2}}$ ή $\boldsymbol{h_1 = 1,8m}$

άρα από σχέση (1) έχουμε $\boldsymbol{K_2 = 24J}$.

Δ4.



$\boldsymbol{\alpha_\Delta = \alpha_{cm} + \alpha_{\gamma\rho}}$ ή $\boldsymbol{\alpha_\Delta = \alpha_{cm} + \alpha_{\gamma 2} \cdot R}$ ή $\boldsymbol{\alpha_\Delta = \alpha_{cm} + \alpha_{cm}}$ ή $\boxed{\boldsymbol{\alpha_\Delta = 2\alpha_{cm}}}$

$\boldsymbol{\alpha_\theta = \alpha_{\gamma\rho}}$ ή $\boxed{\boldsymbol{\alpha_\theta = \alpha_{\gamma 1} \cdot R}}$

Όμως $\boldsymbol{\alpha_\Delta = \alpha_\theta}$ άρα $\boxed{\boldsymbol{2\alpha_{cm} = \alpha_{\gamma 1} \cdot R}}$

Για το $\boldsymbol{\Sigma_2}$

$\boldsymbol{\Sigma F = m_2 \cdot \alpha_{cm}}$ ή $\boldsymbol{w_{2x} - T_{\sigma\tau} - T = m_2\alpha_{cm}}$

$\boxed{\boldsymbol{240 - T_{\sigma\tau} - T = 30\alpha_{cm}}}$ (1)

$\boldsymbol{\Sigma\tau = I_2 \cdot \alpha\gamma_2}$ ή $\boldsymbol{T_{\sigma\tau} \cdot R - T \cdot R = \frac{1}{2}mR^2\frac{\alpha_{cm}}{R}}$

$\boxed{\boldsymbol{T_{\sigma\tau} - T = 15\alpha_{cm}}}$ (2)

Για το $\boldsymbol{\Sigma_1}$

$\boldsymbol{T \cdot R = I_{cm}(\tau\rho) \cdot \alpha\gamma_1}$ ή $\boldsymbol{T \cdot R = 1,95 \cdot \frac{2\alpha_{cm}}{R}}$

$\boxed{\boldsymbol{T = \frac{195}{2}\alpha_{cm}}}$ (3)

Με πρόσθεση κατά μέλη (1), (2) ⇒ $\boxed{\boldsymbol{240 - 2T = 45\alpha_{cm}}}$ (4)

Με πρόσθεση κατά μέλη (3), (4) ⇒ $\boldsymbol{240 - 195\alpha_{cm} = 45\alpha_{cm}}$ ή $\boldsymbol{240 = 240\alpha_{cm}}$ ή $\boldsymbol{\alpha_{cm} = 1m/s^2}$.

$s = \frac{1}{2} \alpha_{cm} \cdot \Delta t^2$ ή $\Delta t = 2s$ άρα $\boxed{\upsilon_{cm} = \alpha_{cm} \cdot \Delta t = 2\,\frac{m}{s}}$.

Σχολιασμός θεμάτων Φυσικής ΟΠ από το Ακαδημαϊκό τμήμα του Ομίλου

Τα θέματα κρίνονται ιδιαιτέρως απαιτητικά και είναι οπωσδήποτε τα δυσκολότερα της τελευταίας τριετίας. Η έκταση των θεμάτων είναι μεγάλη καλύπτοντας με ικανοποιητικό τρόπο την ύλη του μαθήματος. Ο χρόνος που απαιτείται για την επίλυση των θεμάτων είναι αρκετά μεγάλος και απαιτείται ευχέρεια σε αντικαταστάσεις και πράξεις.