ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: *13 / 06 / 2018*

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ***Φυσική***

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:

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

Οπότε θα ισχύει:

$d_1=2\lambda_1$ ή $d_1=4\lambda_2$ και $\boldsymbol{d_2=\frac{5\cdot2\cdot\lambda_2}{2}=5\lambda_2}$

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.

B2. Σωστή απάντηση η iii

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

$\vec{L}_{\alpha\rho\chi}=\vec{L}_{\tau\varepsilon\lambda}$ ή $m\omega_{\alpha\rho\chi}R^2_{\alpha\rho\chi}=m\omega_{\tau\varepsilon\lambda}R^2_{\tau\varepsilon\lambda}$ $\omega_{\alpha\rho\chi}R^2=\omega_{\tau\varepsilon\lambda}\frac{R^2}{4}$ ή $\omega_{\tau\varepsilon\lambda}=4\omega_{\alpha\rho\chi}$

Με εφαρμογή του Θεωρήματος Έργου – Ενέργειας προκύπτει

$K_{\tau\varepsilon\lambda}-K_{\alpha\rho\chi}=W_F$ ή $\frac{1}{2}m\upsilon^2_{\tau\varepsilon\lambda}-\frac{1}{2}m\upsilon^2_{\alpha\rho\chi}=W_F$ ή $\frac{1}{2}m\omega^2_{\tau\varepsilon\lambda}R^2_{\tau\varepsilon\lambda}-\frac{1}{2}m\omega^2_{\alpha\rho\chi}R^2_{\alpha\rho\chi}=W_F$ ή

$\frac{1}{2}m\cdot16\cdot\omega^2\frac{R^2}{4}-\frac{1}{2}m\omega^2R^2=W_F$ ή $\frac{3}{2}m\omega^2R^2=W_F$

B3. Σωστή απάντηση (i)

$A_\Gamma\,u_\Gamma=A_\Delta\,u_\Delta\xrightarrow{A_\Gamma=2\,A_\Delta}2\,A_\Delta\,u_\Gamma=A_\Delta\,u_\Delta\rightarrow u_\Delta=2\,u_\Gamma$ (1)

Bernoulli Γ➔Δ: $P_\Gamma+\frac{1}{2}\,p\,{u_\Gamma}^2+0=P_\Delta+\frac{1}{2}\,p\,{u_\Delta}^2+p\,g\,h$

$P_\Gamma-P_\Delta=p\,g\,h+\frac{1}{2}\,p\,({u_\Delta}^2-{u_\Gamma}^2)\xrightarrow{(1)}$

$P_\Gamma-P_\Delta=p\,g\,h+\frac{1}{2}\,p\,3\,{u_\Gamma}^2$ (2)

$$x_{max}=u_\Delta\sqrt{\frac{2h}{g}}\rightarrow4h=u_\Delta\sqrt{\frac{2h}{g}}\rightarrow16\,h^2={u_\Delta}^2\frac{2h}{g}\rightarrow{u_\Delta}^2=8gh$$

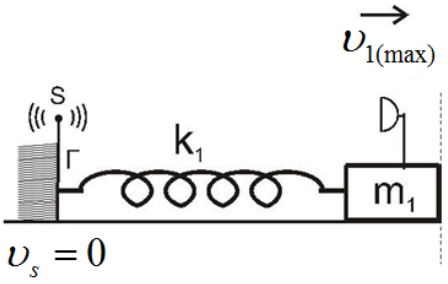
$$\xrightarrow{{u_\Gamma}^2=\frac{{u_\Delta}^2}{4}}4{u_\Delta}^2=8gh\rightarrow{u_\Gamma}^2=2gh\rightarrow h=\frac{{u_\Gamma}^2}{2g}\ (3)$$

(2) $\xrightarrow{(3)}P_\Gamma-P_\Delta=pg\,\frac{{u_\Gamma}^2}{2g}+\frac{3}{2}\,p\,{u_\Gamma}^2\rightarrow P_\Gamma-P_\Delta=\frac{1}{2}p\,{u_\Gamma}^2+\frac{3}{2}\,p\,{u_\Gamma}^2$

$$P_\Gamma-P_\Delta=2\,p\,{u_\Gamma}^2$$

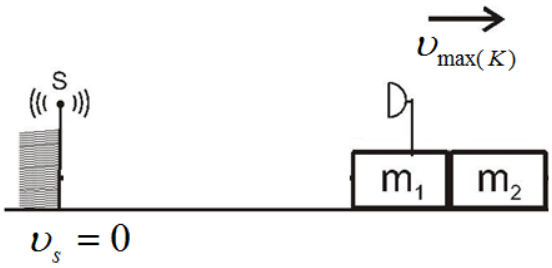
ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



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

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



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

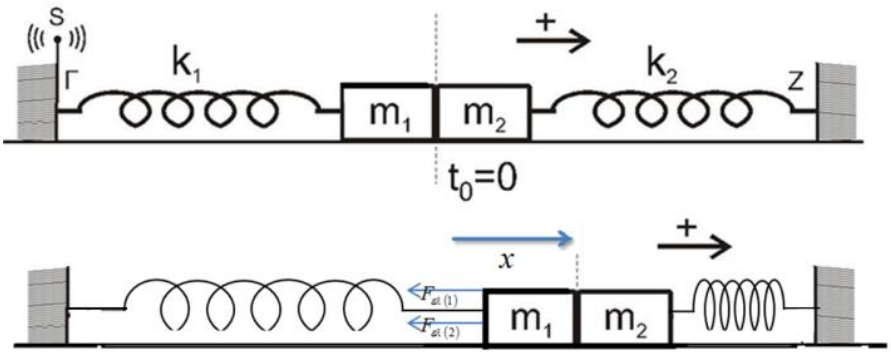
Όμως $f_{\Delta(\mu\varepsilon\tau\alpha)} = f_2 = \frac{\upsilon_{nx} - \upsilon_{\max(K)}}{\upsilon_{nx}} \cdot f_s \Rightarrow f_2 = \frac{340 - 1}{340} \cdot f_s \Rightarrow f_2 = \frac{339}{340} \cdot f_s$ (2)

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.

ΘΙ$_{(m1+m2)}$=ΦΜ$_1$=ΦΜ$_2$



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, $D = 2 \cdot K = 100 \frac{N}{m}$.

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

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

ΑΘ$_1$ $\rightarrow$ $\Delta t = \frac{T_{\tau\alpha\lambda}}{4}$ (ΘΙ$\rightarrow$ΑΘ$_1$)

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

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

<u>ΘΕΜΑ Δ</u>

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

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

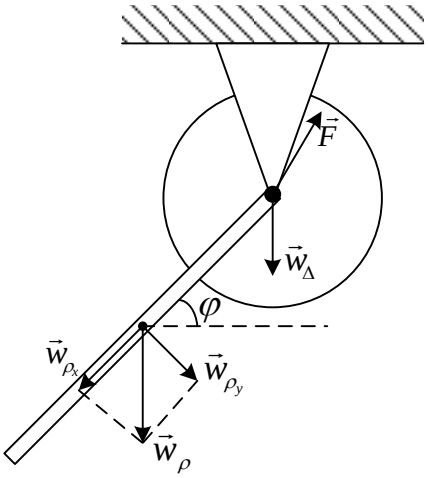
$\boldsymbol{= \frac{1}{2} m_\Delta \cdot R_\Delta^2 + \frac{1}{3} ML^2 = 25kg \cdot m^2}$

Δ2.

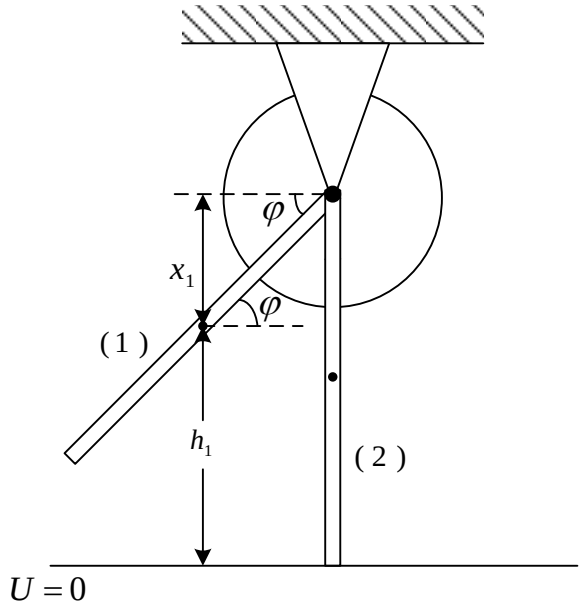
Η μοναδική δύναμη που δημιουργεί ροπή είναι το βάρος της ράβδου $\left(\frac{dL}{dt}\right)_{συστ.} = \Sigma\tau_{\varepsilon\xi.}$ Άρα

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

$= w_\rho \cdot συνφ \cdot \frac{l}{2} = 72\frac{kg\cdot m^2}{s^2}.$



Δ3.



Α.Δ.Μ.Ε (1)→ (2)

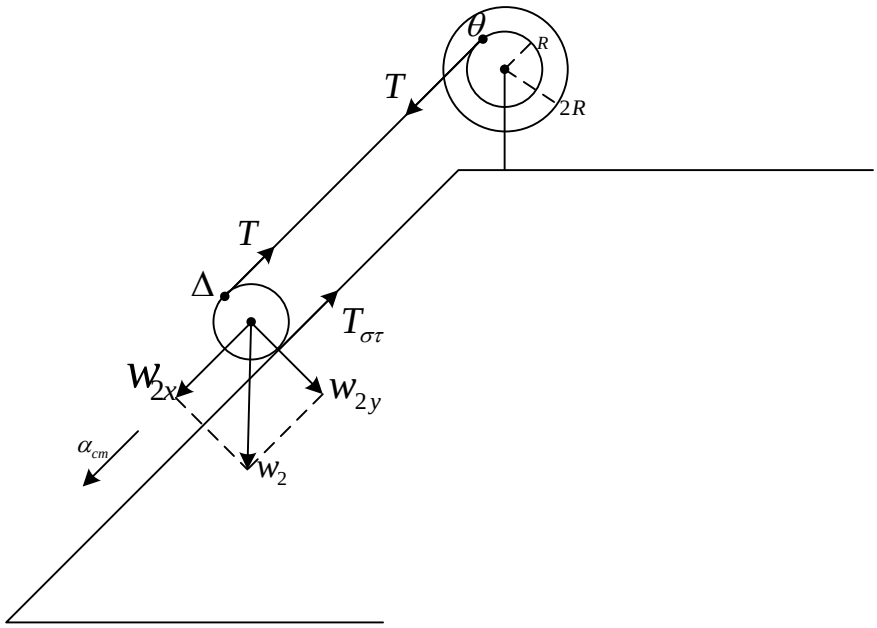
$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Leftrightarrow m_\rho \cdot gh_1 + m_\Delta g \cdot l = K_2 + m_\rho \cdot g\frac{l}{2} + m_\Delta \cdot g \cdot l$ ή

$\boldsymbol{m_\rho \cdot g\left(h_1 - \frac{l}{2}\right) = K_2}$ (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 $\boldsymbol{\alpha_{cm} = 1m/s^2}$.

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