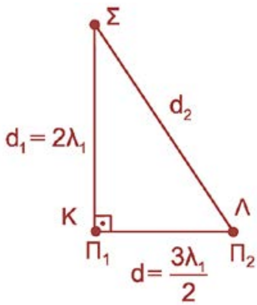
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 13 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ
Α2. **δ.**
Α3. α.
Α4. **δ**
Α5. α) **Λ** β) **Σ.** γ) **Λ** δ) **Σ** ε) **Λ**

ΘΕΜΑ Β

Β1. Η σωστή απάντηση είναι το i.



Από το σχήμα προκύπτει: $d=\frac{3\lambda_1}{2}$ και $d_1=2\lambda_1$ Με τη βοήθεια του Πυθαγόρειου θεωρήματος ισχύει:

$d_2^2=d_1^2+d^2 => d_2=\sqrt{d_1^2+d^2}=\sqrt{4l\lambda_1^2+\frac{9}{4}\lambda_1^2} => d_2=\frac{5}{2}\lambda_1$

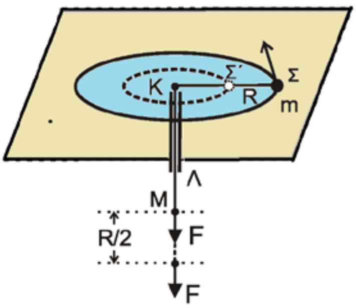
άρα $d_2-d_1=\frac{5}{2}\lambda_1-2\lambda_1=\frac{\lambda_1}{2}$

με αντικατάσταση στην σχέση που δίνει το πλάτος της ταλάντωσης κατά τη συμβολή των δυο κυμάτων προκύπτει:

$A'=2A|\text{συν}2\pi\frac{d_1-d}{2\lambda_2}|=2A|\text{συν}\pi\frac{\frac{\lambda_1}{2}}{\frac{\lambda_1}{2}}|=2A|\text{συν}\pi|=2A$

άρα στο σημείο Σ έχουμε ενισχυτική συμβολή

Β2. Η σωστή απάντηση είναι το **iii.**



Από την αρχή διατήρησης της Στροφορμής προκύπτει:

$L_1=L => m\upsilon_0 R=m\upsilon_2 R_2 => m\upsilon_0 2R=m\upsilon_2 R_2 =>$

$$\upsilon_2=2\upsilon_0$$

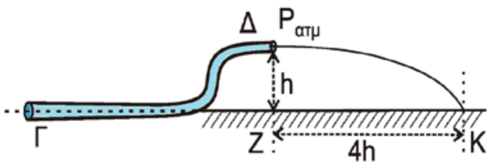
Εφαρμόζουμε το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας μεταξύ της αρχικής και της τελικής θέσης (R_2) οπότε

$\frac{1}{2}m\upsilon_2^2-\frac{1}{2}m\upsilon_0^2=w => \frac{1}{2}m(2\upsilon_0)^2-\frac{1}{2}m\upsilon_0^2=4\frac{1}{2}m\upsilon_0^2-\frac{1}{2}m\upsilon_0^2$

$=\frac{3}{2}m\upsilon_0^2=\frac{3}{2}m(\omega_0 R)^2=\frac{3}{2}m\omega_0^2R^2$

B3. Η σωστή απάντηση είναι η i.

Από το βεληνεκές της φλέβας του υγρού και το χρόνο πτώσης υπολογίζουμε το μέτρο της ταχύτητας της φλέβας τη στιγμή που βγαίνει από τη διατομή Δ:



$h=\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t=\sqrt{\frac{2h}{g}}$ (1)

$x_{max} = \upsilon_\Delta t \Rightarrow 4h=\upsilon_\Delta\sqrt{\frac{2h}{g}} \Rightarrow (4h)^2=(\upsilon_\Delta\sqrt{\frac{2h}{g}})^2 \Rightarrow 16h^2=\upsilon_\Delta^2\cdot\frac{2h}{g} \Rightarrow$

$\upsilon_\Delta = \sqrt{8gh}$ (2)

Για τα σημεία Γ και Δ η παροχή διατηρείται. Από την εξίσωση της συνέχειας προκύπτει:

$\Pi_\Gamma = \Pi_\Delta \Rightarrow A_\Gamma\upsilon_\Gamma=A_\Delta\upsilon_\Delta \Rightarrow 2A_\Delta\upsilon_\Gamma=A_\Delta\upsilon_\Delta \Rightarrow \upsilon_\Delta = 2\upsilon_\Gamma \Rightarrow \upsilon_\Gamma = \frac{\upsilon_\Delta}{2} = \frac{\sqrt{8gh}}{2} =$

$\sqrt{\frac{8gh}{4}} = \sqrt{2gh} \Rightarrow \upsilon_\Gamma^2 = 2gh \Rightarrow h = \frac{\upsilon_\Gamma^2}{2g}$ (3)

Εφαρμόζουμε την εξίσωση Bernoulli μεταξύ των σημείων Γ και Δ, χρησιμοποιώντας τις σχέσεις (2) και (3) προκύπτει.

$p_\Gamma + \frac{1}{2}\rho\,\upsilon_\Gamma^2 + \rho g h_\Gamma = \frac{1}{2}\rho\,\upsilon_\Delta^2 + p_\Delta + \rho g h_\Delta$

$p_\Gamma + \frac{1}{2}\rho\,\upsilon_\Gamma^2 + 0 = \frac{1}{2}\rho\,\upsilon_\Delta^2 + p_\Delta + \rho g h$

$p_\Gamma\text{-}p_\Gamma=\frac{1}{2}\rho\,\upsilon_\Delta^2-\frac{1}{2}\rho\,\upsilon_\Gamma^2+\rho g h \Rightarrow p_\Gamma\text{-}p_\Gamma = \frac{1}{2}\rho(\upsilon_\Delta^2-\upsilon_\Gamma^2) + \rho g h \Rightarrow$

$p_\Gamma\text{-}p_\Gamma = \frac{1}{2}\rho[(2\upsilon_\Gamma)^2-\upsilon_\Gamma^2)] + \rho g h$

$p_\Gamma\text{-}p_\Gamma = \frac{1}{2}\rho(4\upsilon_\Gamma^2-\upsilon_\Gamma^2)] + \rho g h \Rightarrow p_\Gamma\text{-}p_\Gamma=\frac{1}{2}\rho 3\upsilon_\Gamma^2+\rho g h \Rightarrow p_\Gamma\text{-}p_\Gamma=\frac{3}{2}\rho\,\upsilon_\Gamma^2+\rho g\frac{\upsilon_\Gamma^2}{2g} \Rightarrow$

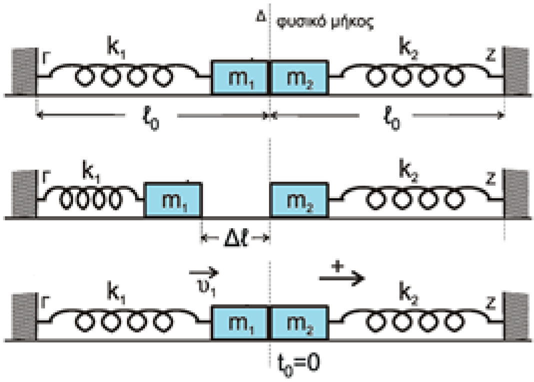
$p_\Gamma\text{-}p_\Gamma=\frac{3}{2}\rho\,\upsilon_\Gamma^2+\frac{1}{2}\rho\,\upsilon_\Gamma^2 = \frac{4}{2}\rho\,\upsilon_\Gamma^2=2\rho\,\upsilon_\Gamma^2$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σχεδιάζουμε το συσσωμάτωμα σε μια τυχαία θέση και υπολογίζουμε τη συνισταμένη δύναμη στη διεύθυνση κίνησης του.

ΣF=$-F_{\varepsilon\lambda1}-F_{\varepsilon\lambda2}=-K_1x-K_2x=-(K_1+K_2)x=-Dx$

Άρα, το συσσωμάτωμα εκτελεί ΑΑΤ με



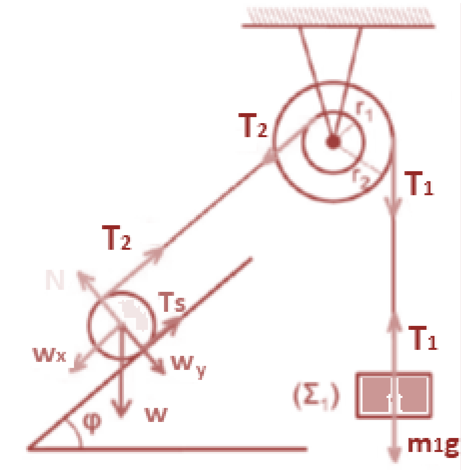
D=K_1+K_2 και επειδή K_1=K_2 =K => D=2K
Το σώμα ακριβώς πριν την κρούση έχει ταχύτητα μέτρου:
$\upsilon_1 = \upsilon_{max}$ =ω·A=$\sqrt{\frac{k_1}{m_1}}$ ·Δl=> $\upsilon_1 = \sqrt{\frac{50}{2}}$ ·0,4=2m/s
Από τη διατήρηση της ορμής κατά την κρούση προκύπτει:
$m_1\upsilon_1$+0=$(m_1 + m_2)V_k$=>$V_k = \frac{m_1\upsilon_1}{m_1+m_2} = \frac{m\upsilon_1}{2m} = \frac{\upsilon_1}{2} = \frac{2}{2}$=1m/s
Εφαρμόζουμε διατήρηση ενέργειας ταλάντωσης στη θέση της κρούσης που είναι και θέση ισορροπίας της ταλάντωσης.
E=K+U=>$\frac{1}{2}2mV^2 = \frac{1}{2}D{\cdot}A'^2$ => $\frac{1}{2}2{\cdot}2{\cdot}1^2 = \frac{1}{2}100{\cdot}A'^2$ => A' =0,2m

Γ2. $\omega' = \sqrt{\frac{2k}{2m}} = \sqrt{\frac{2\cdot50}{2\cdot2}} = \sqrt{25}$ =5rad/s
x=$A'\eta\mu\boldsymbol{\omega' t}$ = 0,2ημ5t καθότι η αρχική φάση είναι μηδενική

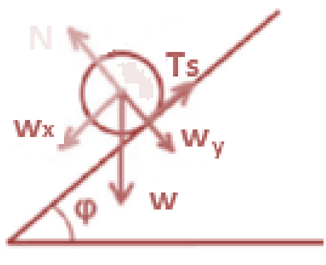
Γ3. $\left|\frac{\Delta p}{\Delta t}\right| = \Sigma F_{max}$=D$A'$= 2k$A'$=100·0,02=20N

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Από τη συνθήκη ισορροπίας για το σώμα Σ_1 ισχύει:
$\Sigma F = 0$=>T_1-w_1=0=>
T_1=w_1=m_1g=3·10=30N
Για την τροχαλία ισχύει: $\Sigma\tau = 0 \Rightarrow T_1 r_2 = T_2 r_1 \Rightarrow T_1 2r_1 = T_2 r_1 \Rightarrow T_2 = 2T_1$=2·30=60N



Δ2. Για την μεταφορική κίνηση του κυλίνδρου ισχύει:
$\Sigma F = m_2 a_{cm}$=>$w_{x2} - T_{\sigma\tau} = m_2 a_{cm}$=>
$T_{\sigma\tau} = 120 - 20a_{cm}$(1)
Για την περιστροφική κίνηση του κυλίνδρου ισχύει:
$\Sigma\tau = I_\kappa \alpha_{\gamma\omega\nu}$=>$T_{\sigma\tau}R = \frac{1}{2}m_2R^2\alpha_{\gamma\omega\nu}$=>$T_{\sigma\tau} = \frac{1}{2}m_2R\alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{1}{2}m_2 a_{cm}$
$T_{\sigma\tau} = \frac{1}{2}20a_{cm} = 10a_{cm}$(2)
από τις δυο παραπάνω σχέσεις προκύπτει:
$10a_{cm} = 120 - 20a_{cm}$=>$30a_{cm}$=120=>$a_{cm}$=4m/s^2



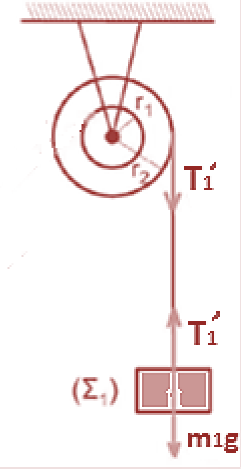
Δ3. Για την τροχαλία ισχύει ο θεμελιώδης νόμος της μηχανικής:

$\Sigma\tau = I_{\tau\rho}\alpha_\gamma \Rightarrow T'_1 r_2 = 0{,}48\alpha_\gamma \Rightarrow T'_1 = \frac{0{,}48}{0{,}2}\frac{\alpha}{R} == \frac{0{,}48}{0{,}2}\frac{\alpha}{02} = 12\alpha$ (1)

Για το σώμα $\Sigma F = m_1$ α=> $m_1 g - T_1{}' = m_1$ α $\Rightarrow T'_1 = m_1 g - 3\alpha = 3\cdot 10 - 3\alpha$ (2)

από (1) και (2) προκύπτει:

$12\alpha = 3\cdot 10 - 3^{\alpha} \Rightarrow 15^{\alpha} = 30 \Rightarrow \alpha = 2\ m/s^2$



Δ4. Για την ταχύτητα του κυλίνδρου ισχύει:

$\upsilon_{cm,K} = \alpha_{cm,K} t$

$x = \frac{1}{2}\alpha t^2 \Rightarrow 0{,}25 = \frac{1}{2} 2t^2 = t^2 = 0{,}25 \Rightarrow t = 0{,}5s$

$\alpha = \alpha_{\gamma\omega\nu} r_2 \Rightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{\alpha}{r_2} = \frac{2}{0{,}2} = 10$ rad/s^2

$K = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}I(\alpha_\gamma t)^2 = \frac{1}{2}0{,}48\,(10\ \cdot 0{,}5)^2 = \frac{1}{2}0{,}48 \cdot 25 = 6J$