ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΕΜΠΤΗ 10 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2015
ΦΥΣΙΚΗ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

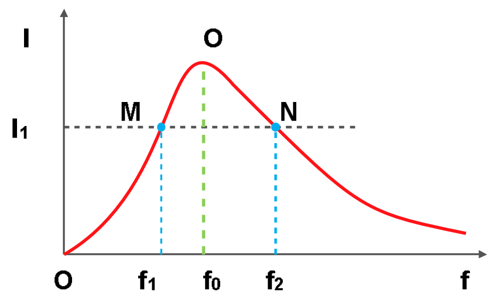
ΘΕΜΑ Α

Α1. δ
Α2. δ
Α3. γ
Α4. β
Α5. **α.** Λάθος, **β.** Λάθος, **γ.** Σωστό, **δ.** Σωστό, **ε.** Λάθος.

ΘΕΜΑ Β

Β.1.α Σωστό είναι το (ii).

Β.1.β.



Η συχνότητα συντονισμού του ηλεκτρικού κυκλώματος είναι: $f_o = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LG}}$

Διαιρώντας κατά μέλη την **f1** με την συχνότητα συντονισμού **fo** **προκύπτει**

$\dfrac{f_1}{f_o} = \dfrac{\dfrac{1}{4\pi\sqrt{LG}}}{\dfrac{1}{2\pi\sqrt{LG}}} = \dfrac{2\pi}{4\pi} = \dfrac{1}{2} < 1 \Rightarrow f_1 < f_o$ συνεπώς είμαστε πριν τη συχνότητα συντονισμού

αυξάνοντας τη συχνότητα το πλάτος της έντασης του ρεύματος αυξάνεται προς τη συχνότητα συντονισμού και στη συνέχεια μειώνεται και ξαναπαίρνει την τιμή I₁

Σωστό είναι το (ii).

Β.2.α. Σωστό είναι το (iii).

Β.2.β.

$$\frac{K_\mu}{K_{o\lambda}} = \frac{5}{7} \Rightarrow \frac{K_\mu}{K_\mu + K_\pi} = \frac{5}{7} \Rightarrow 7K_\mu = 5K_\mu + K_\pi \Rightarrow 2K_\mu = 5K_\pi \Rightarrow$$

$$2\cdot\frac{1}{2}m\upsilon_{cm}^2 = 5\cdot\frac{1}{2}I_{cm}\cdot\omega^2 \Rightarrow 2\cdot\cancel{\frac{1}{2}}\cancel{m}\upsilon_{cm}^2 = 5\cdot\cancel{\frac{1}{2}}\alpha\,\cancel{m}R^2\cdot\omega^2 \Rightarrow 2\cdot\upsilon_{cm}^2 = 5\cdot\alpha R^2\cdot\omega^2$$

$$\Rightarrow 2\cdot(\omega\cdot R)^2 = 5\cdot\alpha R^2\cdot\omega^2 \Rightarrow 2\cdot\omega^2\cdot R^2 = 5\cdot\alpha R^2\cdot\omega^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 = 5\cdot\alpha \Rightarrow a = 2/5$$

Β.3.α. Σωστό είναι το (ii).

Β.3.β ω=2πf=>2π=2πf=>f=1Hz
υ=λf=>1=λ·1=>λ=1m
ο χρόνος που χρειάζεται για να φτάσει το κύμα στο σημείο Β είναι:

x=υt=>t=x/υ=>χ=1/1=1s

Τη χρονική στιγμή t_1=0,5s το κύμα δεν εχει φθάσει στο σημείο Β άρα η ταχύτητα του σημείου Β είναι $υ_1$=0m/s

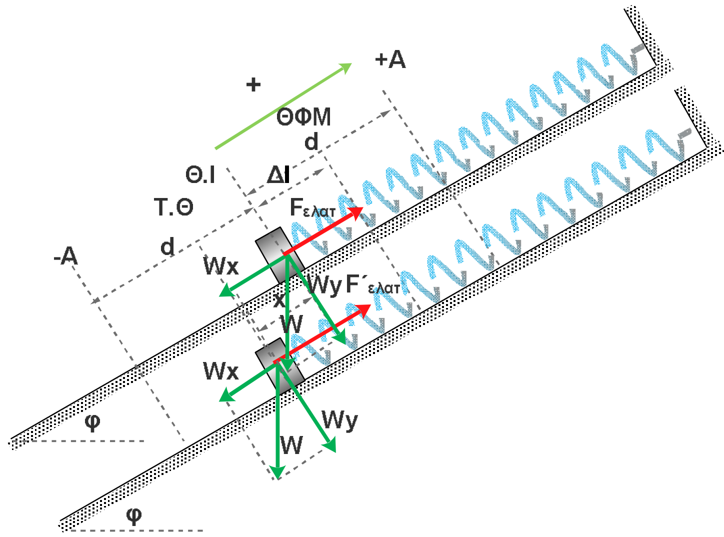
$$\upsilon_2 = \omega A\sigma\upsilon\nu 2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{x}{\lambda}\right) = 2\pi\cdot\frac{5}{100}\sigma\upsilon\nu 2\pi\left(\frac{2}{1}-\frac{1}{1}\right) = \frac{10\pi}{100}\sigma\upsilon\nu 2\pi = 0{,}1\pi m/s$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στη Θ.Ι ισχύει η σχέση: ΣF=0=>$F_{ελατ}$-Wx=0=> $F_{ελατ}$=Wx=>ΚΔl=mgημφ(1)

Με αντικατάσταση στην παραπάνω σχέση (1) προκύπτει:
200·Δl=2·10·ημ30^o=>200·Δl=2·10·1/2=>
Δl=1/20=0,05m=5cm

Επίσης επειδή το σώμα απομακρύνεται κατά d=10cm από τη θέση ισορροπίας και στη συνέχεια αφήνεται ελεύθερο το d είναι και το πλάτος ταλάντωσης.



Στην Τ.Θ κάτω από τη θέση ισορροπίας ισχύει:
ΣF=-F΄$_{ελατ}$+Wx=-Κ(Δl+x)+ mgημφ=-ΚΔl-Κx)+ mgημφ=-Κx λόγω της (1)σχέσης
άρα το ελατήριο θα εκτελέσει Α.Α.Τ

Γ2.

$$\frac{K}{E}=\frac{1}{4}=>\frac{E-U}{E}=\frac{1}{4}=>E=4E-4U=>4U=3E=>U=\frac{3}{4}E$$

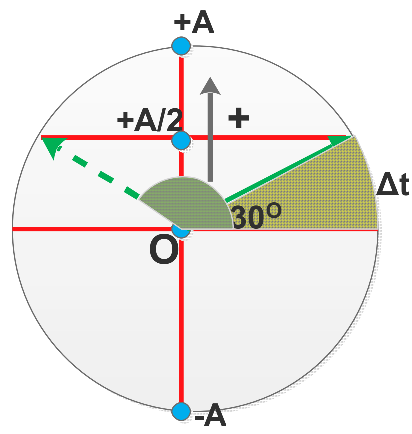
$$=>\frac{1}{2}Kx^2=\frac{3}{4}\cdot\frac{1}{2}K\cdot d^2=>x^2=\frac{3}{4}\cdot d^2=>x=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot d=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot 10=\pm 5\sqrt{3}cm$$

Γ3.

$$\frac{F_{\varepsilon\lambda\alpha\tau}}{F_{\varepsilon\pi\alpha\nu}}=\frac{K\Delta l}{K\cdot d}=\frac{\Delta l}{d}=\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$$

Γ4. $\omega=\sqrt{\frac{K}{m}}=\sqrt{\frac{200}{2}}=\sqrt{100}=10rad/s$

$$\omega=\frac{2\pi}{T}=>T=\frac{2\pi}{\omega}=>T=\frac{2\pi}{10}=>T=\frac{\pi}{5}s=>f=\frac{5}{\pi}Hz$$



Με τη βοήθεια του κύκλου αναφοράς ισχύει:
T<=>360^o
Δt<=>30^o

$$\Delta t=\frac{30^o}{360^o}T=\frac{1}{12}\cdot\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{60}s$$

2ος τρόπος

η εξίσωση ταλάντωσης για το σώμα είναι:
y=Αημωt καθότι τη χρονική στιγμή t=0s βρίσκεται στη θέση ισορροπίας κινούμενο κατά τη θετική φορά(υ>0)

$$y = A\eta\mu\omega t => +\frac{A}{2} = A\eta\mu\omega t => \eta\mu\omega t = +\frac{1}{2}$$

$$\eta\mu\omega t = \eta\mu\frac{\pi}{6} => \begin{cases} \omega t_1 = 2\kappa\pi + \frac{\pi}{6} (1) \\ \omega t_2 = 2\kappa\pi + \pi - \frac{\pi}{6} = 2\kappa\pi + \frac{5\pi}{6} (2) \end{cases}$$

για κ=0 η (1) δίνει : $\frac{2\pi}{T}\cdot t_1 = \frac{\pi}{6} => t_1 = \frac{T}{12} = \frac{\pi/5}{12} = \frac{\pi}{60}s$

ενώ η (2) δίνει για κ=0:

$$\omega t_2 = 2\kappa\pi + \frac{5\pi}{6} => \omega t_2 = +\frac{5\pi}{6} => \frac{2\pi}{T}t_2 = +\frac{5\pi}{6} => t_2 = \frac{5\cdot\frac{\pi}{5}}{2\cdot 6} => t_2 = \frac{5\pi}{60}s$$

Η πρώτη τιμή δίνει θετική ταχύτητα(κίνηση προς το +Α)

$$\upsilon = \omega A\sigma\upsilon\nu\omega t_1 = \upsilon_o\sigma\upsilon\nu 10\frac{\pi}{60} = \upsilon_o\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{6} = +\upsilon_o\frac{\sqrt{3}}{2} > 0$$

και η δεύτερη τιμή δίνει ταχύτητα αρνητική (κίνηση προς το -Α)

$$\upsilon = \omega A\sigma\upsilon\nu\omega t_2 = \upsilon_o\sigma\upsilon\nu 10\frac{5\pi}{60} = \upsilon_o\sigma\upsilon\nu\frac{5\pi}{6} = \upsilon_o(-\frac{\sqrt{3}}{2}) < 0$$

Δεκτή η πρώτη τιμή

ΘΕΜΑ Δ

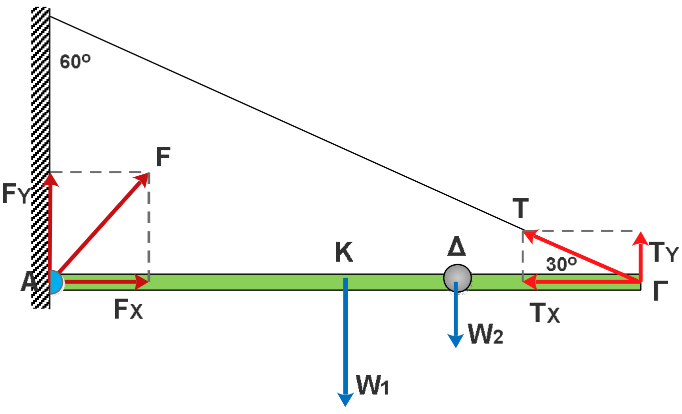
Δ1.

$$I_{\rho\acute{\alpha}\beta\delta o\upsilon(A)} = I_{cm} + M(AK)^2 = \frac{1}{12}ML^2 + M(\frac{L}{2})^2 = \frac{1}{12}ML^2 + M\frac{L^2}{4} = \frac{1}{12}ML^2 + M\frac{3L^2}{12}$$

$$= \frac{4}{12}ML^2 = \frac{1}{3}ML^2 = \frac{1}{3}6\cdot 3^2 = 2\cdot 9 = 18Kg\cdot m^2$$

$$I_{m(A)} = m(A\Delta)^2 = 3\cdot(\frac{2L}{3})^2 = \frac{4}{9}mL^2 = \frac{4}{9}3\cdot 3^2 = 12Kgm^2$$

$I_{\sigma\upsilon\sigma\tau(A)} = I_{\rho\acute{\alpha}\beta\delta o\upsilon(A)} + I_{m(A)} = 18+12 = 30Kgm^2$



Δ.2.

Η ράβδος ισορροπεί συνεπώς ισχύει:

$\Sigma\tau(A)=0 => Ty(A\Gamma) - W1(AK) - W2(A\Delta) = 0$

$=> T\sigma\upsilon\nu 60^o \cdot L - MgL/2 - mg2L/3 = 0 => T = 100N$

$Ty = T\eta\mu 30^o = 100\cdot 1/2 = 50N$

$\Sigma Fx = 0 => Fx - Tx = 0 => Fx = T\eta\mu 60^o => Fx = 50\sqrt{3}N$

$\Sigma Fy = 0 => Fy - W_1 - W_2 + Ty = 0 => Fy = 40N$

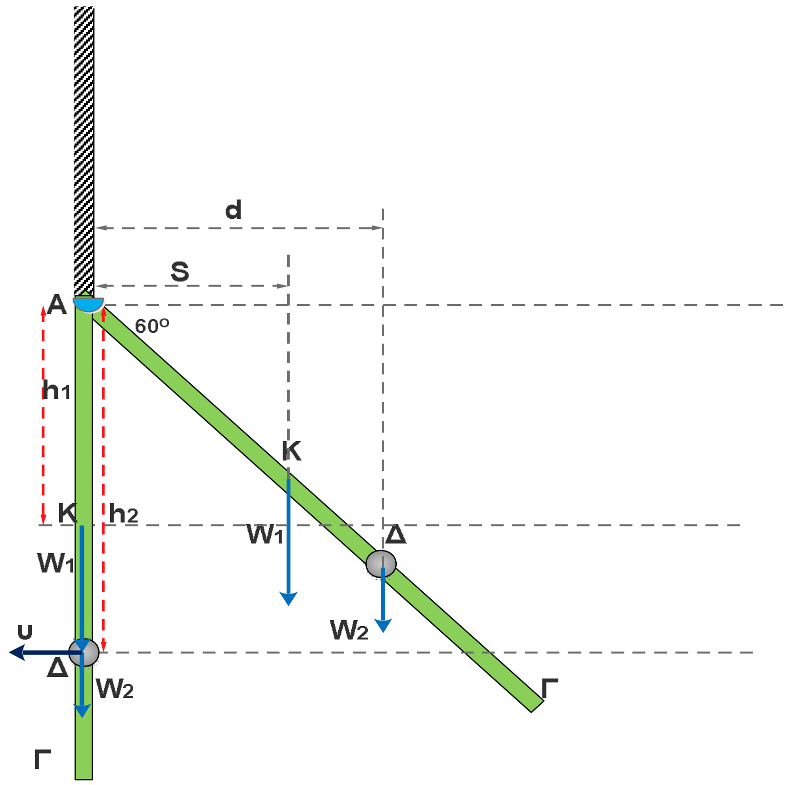
$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(50\sqrt{3})^2 + 40^2} = 10\sqrt{91}N$$

Δ3.

$\Sigma\tau_{(A)}=I_{\sigma\upsilon\sigma\tau(A)}\cdot\alpha_{\gamma\omega\nu}$=>$W_1\cdot S+W_2\cdot d=I_{\sigma\upsilon\sigma\tau(A)}\cdot\alpha_{\gamma\omega\nu}$=>

$$Mg\frac{L}{2}\sigma\upsilon\nu\varphi+mg\frac{2L}{3}\sigma\upsilon\nu\varphi=I_{\sigma\upsilon\sigma\tau(A)}\cdot\alpha_{\gamma\omega\nu}\ =>$$

$$6\cdot10\frac{3}{2}\cdot\frac{1}{2}+3\cdot10\cdot\frac{2\cdot3}{3}\cdot\frac{1}{2}=30\cdot\alpha_{\gamma\omega\nu}\ =>\ \alpha_{\gamma\omega\nu}=2{,}5rad/s^2$$



Δ4.

Εφαρμόζουμε το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας από τη οριζόντια στην κατακόρυφη θέση της ράβδου οπότε προκύπτει:

$$K_2-\cancel{K_1}=W_{w1}+W_{w2}\ =>\ \frac{1}{2}I_{\sigma\upsilon\sigma\tau(A)}\cdot\omega_2^2=Mgh_1+mgh_2\ =>$$

$$=>\frac{1}{2}I_{\sigma\upsilon\sigma\tau(A)}\cdot\omega_2^2=Mg\frac{L}{2}+mg\frac{2L}{3}\ =>\ \frac{1}{2}\cdot30\cdot\omega_2^2=6\cdot10\cdot\frac{3}{2}+3\cdot10\cdot\frac{2\cdot3}{3}\ =>$$

$$\omega_2^2=10\ =>\ \omega_2=\sqrt{10}rad/s$$

συνεπώς

$$\upsilon_\Delta=\omega h_2=\omega\cdot\frac{2L}{3}=2\sqrt{10}m/s$$