ΒΑΚΑΛΗΣ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΑΠΟ ΤΟ 1967

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1. δ
2. β
3. γ
4. α
5. α)Σ
β)Λ
γ)Λ
δ)Λ
ε)Σ

ΘΕΜΑ 2ο

1. Από Doppler $f_A = \frac{\upsilon + \upsilon_{max}}{\upsilon} f_S$. **Σωστό το α)**

2. Τη στιγμή $t = \frac{5T}{4}$ ο πυκνωτής C_1 έχει εκφορτιστεί πλήρως και η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι μέγιστη. Αυτή θα αποτελέσει και τη μέγιστη ενέργεια του πυκνωτή C_2. Δηλαδή ισχύει: $E_1 = E_2 \Rightarrow Q_2^2 = 4Q_1^2 \Rightarrow Q_2 = 2Q_1$. **Σωστό το γ)**

3. Για οποιαδήποτε σημείο της ευθείας x′x εκτός του ευθυγράμμου τμήματος ΚΛ ισχύει : $|r_1 - r_2|$ = 6cm και επειδή λ=4cm, ισχύει $|r_1 - r_2|$ = (2κ+1) $\frac{\lambda}{2}$

Συνεπώς έχουμε απόσβεση:Α′ =0. **Σωστό το β)**

4. Η γραμμική ταχύτητα του Β είναι:

$$U_{\gamma\rho} = \omega\frac{R}{2} = \frac{Ucm}{2}$$

Επειδή οι ταχύτητες U_{cm} και $U_{\gamma\rho}$ στο Β είναι ομόρροπες :

$U_B = U_{cm} + U_{\gamma\rho} = \frac{3}{2}\, U_{cm}$ **Σωστό το α)**

ΘΕΜΑ 3^{o}

α) Η αρχική συσπείρωση του ελατηρίου αποτελεί πλάτος της ταλάντωσης. Η κρούση γίνεται στη θέση ισορροπίας του $Σ_1$, συνεπώς η ταχύτητα του θα είναι μέγιστη:

$U_1 = U_{max} = \omega A = \sqrt{\frac{\kappa}{m_1}}\, A$=2 m/sec

β) Η κρούση είναι ελαστική με το m^2 να είναι ακίνητο, εφαρμόζοντας τις αντίστοιχες εξισώσεις βρίσκουμε:

$U'_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} U_1 = \frac{1-3}{1+3} 2$= -1m/s

$U'_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} U_1 = \frac{2}{4} 2$=1m/s

γ) Επειδή η κρούση είναι ελαστική η θέση ισορροπίας της νέας ταλάντωσης του $Σ_1$ δεν μεταβάλλεται. Άρα η U'_1 που απέκτησε μετά την κρούση αποτελεί τη νέα μέγιστη ταχύτητα, και επειδή το ω παραμένει σταθερό έχω:

$U'_1 = U'_{max} = \omega A' \Rightarrow A'$=0,1m.

Σύμφωνα με την άσκηση για t=0 είναι x=0 και u<0

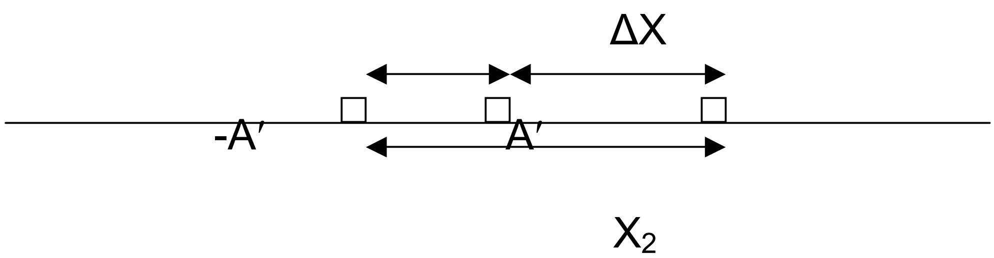
Συνεπώς υπολογίζουμε την αρχική φάση:
$X=A'ημ(ωt+φ_o) \Rightarrow 0=A'$
$ημφ_o \Rightarrow ημφ_o=ημ0 \Rightarrow φ_o=2κπ+0 \Rightarrow k=0, φ_o=0$

$φ_o=2κπ+π$
$\Rightarrow k=0, φ_o=π$

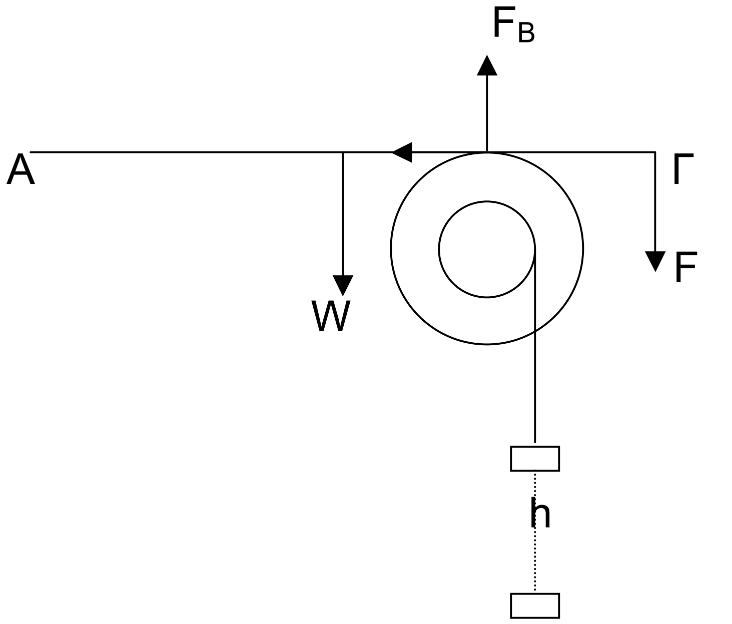
Επειδή $u<0$ από την εξίσωση $U=U_{max}$ συν $(ωt+φ_o)$ δεκτή είναι η $φ_o=π$. Άρα η ζητούμενη εξίσωση γίνεται: $x=0,1ημ(10t+π)$ (S.I.)

δ) Το $Σ_1$ ξεκινά την ταλάντωση του από τη θέση ισορροπίας του. Θα ακινητοποιηθεί στιγμιαία για δεύτερη φορά μετά από $t=3T/4$ στο πλάτος του. Το $Σ_2$ στο ίδιο χρονικό διάστημα έχει διανύσει κάνοντας ευθύγραμμη ομαλή κίνηση $x_2=u'_1 t \Rightarrow x_2=\frac{3\pi}{20}$ m

Όπου $T=\frac{2\pi}{\omega}$ η περίοδος της ταλάντωσης. Σύμφωνα με το σχήμα η μεταξύ τους απόσταση είναι $Δx=\frac{3\pi}{20}-\frac{1}{10}=0.371$m



ΘΕΜΑ 4ο



α) Από τη συνθήκη ισορροπίας έχουμε:

$\Sigma\tau_{(A)} = 0 \Rightarrow -w\frac{l}{2} - F\,l + F_B\frac{3l}{4} = 0 \Rightarrow F_B = 32N$

β) Ομοίως με το α′ ερώτημα :ισχύει για την ισορροπία του m:

$\Sigma F = 0 \Rightarrow mg = T$, αλλά $T' = T$

Για το στερεό: $\Sigma\tau_{(0)} = 0 \Rightarrow T'R_1 - T\sigma\tau \,.\, R_2 = 0 \Rightarrow mgR_1 - T\sigma\tau.R_2 = 0 \Rightarrow T_{\sigma\tau} = 5N$

α′ τρόπος

γ) Εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ για την κίνηση του συστήματος θεωρώντας ως επίπεδο μηδενικής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας (επίπεδο αναφοράς)την τελική θέση του m.

ΑΔΜΕ: Καρχ+Uαρχ=Κτ+Uτ

$$mgh = \frac{1}{2}mu^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$mgh = \frac{1}{2}mu^2 + \frac{1}{2}I\frac{u^2}{R_1^2}$$

U=1m/s

β) τρόπος

Για τη μάζα m_1 : $\Sigma f = ma_{cm} \Rightarrow mg - T = ma_{cm}$ (1)

Για το στερεό : $\Sigma t = I\, \alpha_\gamma \Rightarrow TR_1 = I\frac{\alpha_{cm}}{R_1} \Rightarrow T = I\frac{a_{cm}}{R_1^2}$ (2)

Άρα με πρόσθεση κατά μέλη $Mg - T + T = \alpha_{cm}\,(m + I/R_1^2) \Rightarrow \alpha_{cm} = 1 m/s^2$

Για την κίνηση του m: $h = \frac{1}{2}\alpha_{cm}\, t^2 \Rightarrow 0.5 = \frac{1}{2}\ 1\ t^2 \Rightarrow t = 1sec$ και τελικά $U_{cm} = \alpha_{cm}\, t = 1\ m/s$

δ) Από την(2) $\rightarrow T = 0{,}09\ \frac{1}{0{,}01} = 9N \longrightarrow$

συνεπώς $P\tau = \tau\omega = TR_1\frac{U}{R_1} = T\ U = 9J/s$

Επιμέλεια Καθηγητών Φροντιστηρίων Βακάλη