ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 1 ΙΟΥΝΙΟΥ 2006
ΦΥΣΙΚΗΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ)
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. (α) Η συχνότητα του ήχου που ακούει ο παρατηρητής αυξάνεται όταν αυτός κινείται προς την πηγή. Άρα $f_A = \frac{U_{nx} + U_A}{U_{nx}} \cdot f_s$. Η f_A γίνεται μέγιστη όταν η U_A γίνει μέγιστη δηλαδή όταν ο παρατηρητής είναι στη θέση ισορροπίας και κινείται προς την πηγή.

$$f_{A\max} = \frac{U_{nx} + U_{A\max}}{U_{nx}} \cdot f_s$$

2. (γ) Για τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{5T}{4}$ το φορτίο του C_1 θα είναι $q_1 = 0$ και $i_1 = I_1$ στο πηνίο. Το ρεύμα αυτό θα είναι μέγιστο για το δεύτερο κύκλωμα μια και διατηρείται η ενέργεια στο πηνίο άρα και το ρεύμα. Έτσι : $I_1 = I_2 \Rightarrow \omega_1 Q_1 = \omega_2 Q_2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{LC_1}} Q_1 = \frac{1}{\sqrt{LC_2}} Q_2 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{LC_1}} Q_1 = \frac{1}{\sqrt{4LC_1}} Q_2 \Rightarrow Q_1 = \frac{Q_2}{2} \Rightarrow Q_2 = 2Q_1$$

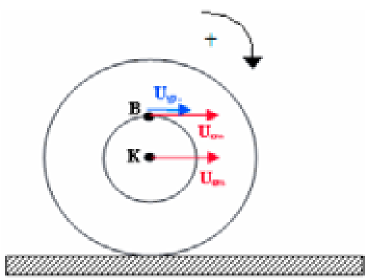
3. (β)

Για το Σ θα ισχύει : .
$$\left.\begin{array}{l} r_1 - r_2 = 6\ \text{cm} \\ \text{Το } \lambda = 4\ \text{cm και } \frac{\lambda}{2} = 2\ \text{cm} \end{array}\right\} \Rightarrow r_1 - r_2 = 3\frac{\lambda}{2}$$

Άρα στο Σ υπάρχει απόσβεση των κυμάτων δηλαδή : **Α΄$_{(Σ)}$ = 0**

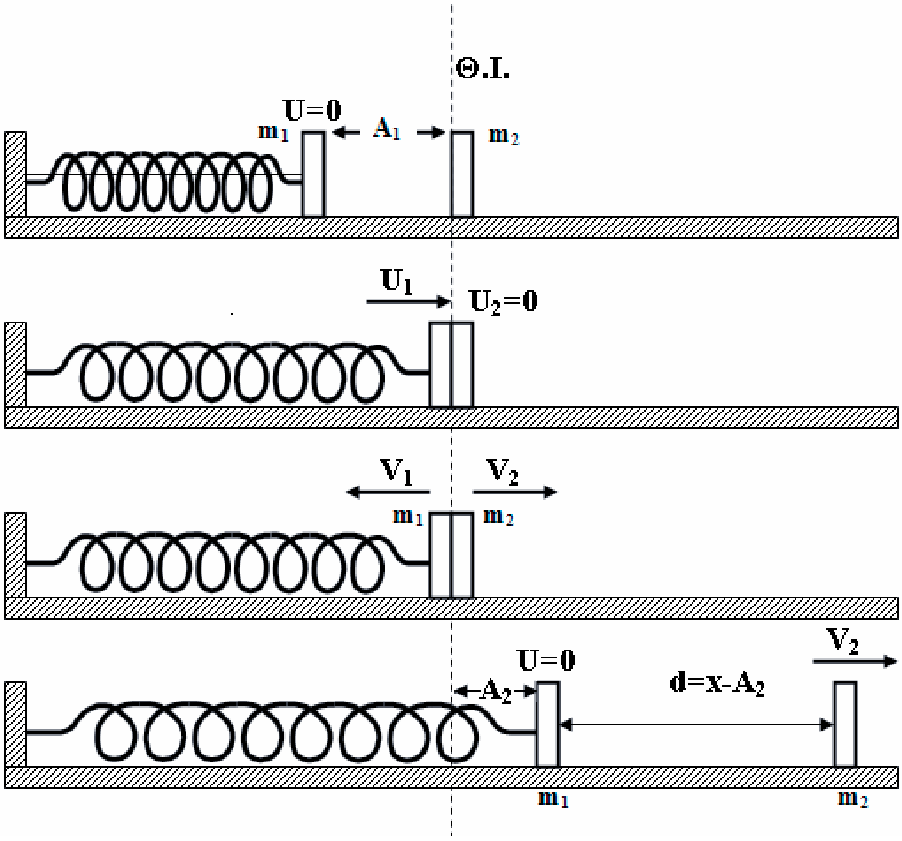
4. (α) Στο σημείο Β : $U_B = U_{cm} + U_{γρ.}$ (1)

$$\left.\begin{array}{l} U_{cm} = \omega \cdot R \\ U_{γρ.} = \omega \cdot \frac{R}{2} \end{array}\right\} \Rightarrow U_{γρ.} = \frac{U_{cm}}{2} \quad (2)$$



Από τις (1) και (2) έχουμε: $U_B = \frac{3U_{cm}}{2}$

ΘΕΜΑ 3ο



α. Η ταχύτητα του $Σ_1$ λίγο πριν την κρούση είναι U_{max} της ταλάντωσής του, ενώ το πλάτος αυτής της ταλάντωσης ισούται με $A_1 = 0{,}2$ m άρα :
για την ΑΑΤ του συστήματος (m_1, k) :

$$U_{max} = A_1 \cdot \omega \xrightarrow{D=m_1\cdot\omega^2 \ / \ \omega=\sqrt{\frac{K}{m_1}}} U_{max} = A_1 \cdot \sqrt{\frac{K}{m_1}} \Rightarrow U_{max} = 2 \text{ m/s}$$

β. Η κρούση των σωμάτων είναι μετωπική ελαστική με το $Σ_2$ αρχικά ακίνητο, άρα ισχύουν οι τύποι : $V_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot U_1 \Rightarrow V_1 = -1 \text{ m/s}$ και $V_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} \cdot U_1 \Rightarrow V_2 = 1 \text{ m/s}$

γ. Η εξίσωση της απομάκρυνσης του $Σ_1$ μετά την κρούση θα είναι της μορφής :

$x = A_2 \cdot ημ(ωt+φ)$ (1), όπου :

- Για **ω** έχουμε : $D = m_1 \cdot \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{K}{m_1}} \Rightarrow \omega = 10 \text{ rad/s}$
- Για το A_2 έχουμε : $U_{max} = A_2 \cdot \omega \Rightarrow A_2 = \frac{V_1}{\omega} \Rightarrow A_2 = 0{,}1 \text{ m}$
- Για την εύρεση της αρχικής φάσης έχουμε :
  - Για t=0 είναι x=0 και U<0, οπότε (1)$\Rightarrow$ 0 = $A_2 \cdot ημφ \Rightarrow ημφ=0$

δηλαδή φ = 0 ή φ = π rad

Από την εξίσωση της ταχύτητας έχουμε :

$$U = U_{max}συν(ωt+φ) \xrightarrow{t=0} U = U_{max}συνφ \Rightarrow συνφ = \frac{U}{U_{max}} \xrightarrow{U<0} συνφ < 0$$

άρα η αρχική φάση είναι π rad.

Συνοψίζοντας η εξίσωση (1) γίνεται: $x = 0{,}1 \cdot ημ(10t+π)$ (SI)

δ. Το σώμα $Σ_2$ εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση $x = V_2 \cdot t$ (2)

Το σώμα $Σ_1$ που εκτελεί ΑΑΤ θα ακινητοποιηθεί για δεύτερη φορά μετά από χρόνο 3Τ/4, δηλαδή : $t = \frac{3T}{4} \Rightarrow t = \frac{3}{4}\frac{2π}{ω} \Rightarrow t = \frac{3π}{20}$ sec

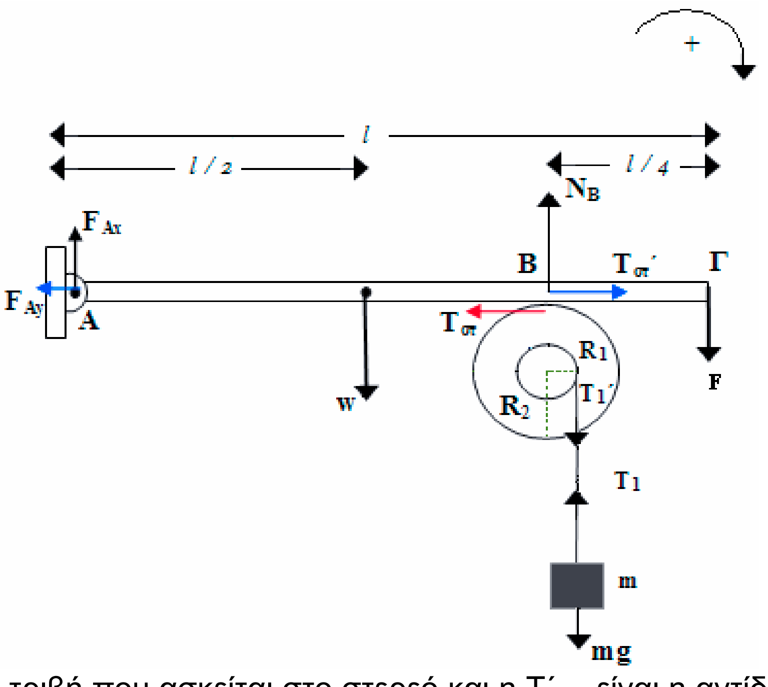
Στον παραπάνω χρόνο το $Σ_2$ θα έχει διανύσει απόσταση :

$$(2) \Rightarrow x = 1\frac{m}{s} \cdot \frac{3π}{20} \Rightarrow x = 0{,}471 \text{ m}$$

ΠΡΟΣΟΧΗ ! Εκείνη τη στιγμή ο ταλαντωτής θα βρίσκεται στην ακραία θετική του θέση άρα η απόστασή τους θα είναι :

$$d = x - A \Rightarrow d = (0{,}471 - 0{,}1) \text{ m} \Rightarrow d = 0{,}371 \text{ m}$$

ΘΕΜΑ 4ο



Η $T_{στ.}$ είναι στατική τριβή που ασκείται στο στερεό και η $T´_{στ.}$ είναι η αντίδραση της $T_{στ.}$ που ασκείται στη ράβδο.

α. Επειδή η ράβδος ισορροπεί

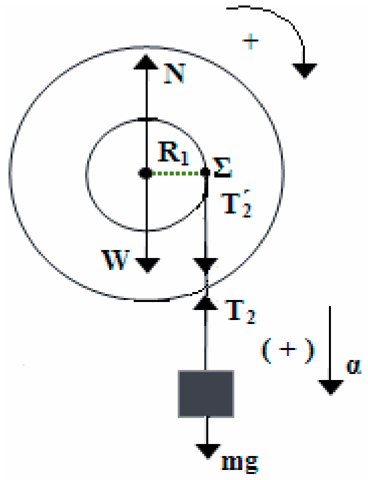
Πρέπει η $Στ_{(A)} = 0 \Rightarrow F \cdot l + W \cdot \frac{l}{2} - N_B\frac{3l}{4} = 0 \Rightarrow N_B = 32$ N

β. Αφού το σώμα μάζας m ισορροπεί : $ΣF = 0 \Rightarrow T_1 = mg$

Όμως $T_1´ = T_1 = mg = 10$ N

Από την ισορροπία του στερεού : $\Sigma\tau = 0 \Rightarrow T_1' \cdot R_1 - T_{\sigma\tau.} \cdot R_2 = 0 \Rightarrow T_{\sigma\tau.} = 5$ N

γ. Όταν μηδενιστεί η προηγούμενη στατική τριβή, το σώμα μάζας m, θα αποκτήσει σταθερή επιτάχυνση α και το στερεό σταθερή $\alpha_{\gamma\omega\nu.}$



Ισχύει ότι : $\alpha = \alpha_\Sigma = \dfrac{dU_\Sigma}{dt} = \dfrac{d \cdot \omega \cdot R_1}{dt} \Rightarrow \alpha = \alpha_{\gamma\omega\nu.} \cdot R_1$ (1)

Για το σώμα m : $\Sigma F = m\alpha \Rightarrow mg - T_2 = m\alpha$ (2)

Για το στερεό : $\Sigma\tau = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu.} \xrightarrow{(1)} T_2' \cdot R_1 = I \cdot \dfrac{\alpha}{R_1} \Rightarrow$

$$\Rightarrow T_2' = T_2 = \frac{I \cdot \alpha}{R_1^2} \; (3)$$

$$(2) \xrightarrow{(3)} mg - \frac{I \cdot \alpha}{R_1^2} = m\alpha \Rightarrow \alpha = 1\ m/s^2$$

Όταν έχει ξετυλιχθεί νήμα μήκους x = 0,5 m για το σώμα θα έχουμε :

$$\left.\begin{aligned} x &= \frac{1}{2}\alpha t^2 \\ U &= \alpha t \end{aligned}\right\} \Rightarrow x = \frac{1}{2}\alpha\frac{U^2}{\alpha^2} \Rightarrow x = \frac{U^2}{2\alpha} \Rightarrow U = \sqrt{2\alpha x} = 1\ m/s$$

δ. Ο ρυθμός παραγωγής έργου στο στερεό είναι η ισχύς της T_2' :

$$\frac{dW_{\Pi P O \Sigma \Phi.}}{dt} = (T_2' \cdot R_1) \cdot \omega = T_2' \cdot \omega \cdot R = T_2' \cdot U. \text{ Όμως } T_2' = \frac{I \cdot \alpha}{R_1^2} = 9\ N$$

Έτσι : $\dfrac{dW_{\Pi P O \Sigma \Phi.}}{dt} = 9$ J/s