

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1

1-δ, 2-β, 3-γ, 4-α, 5 α-Σ, β-Λ, γ-Λ, δ-Λ, ε-Σ

ΘΕΜΑ 2

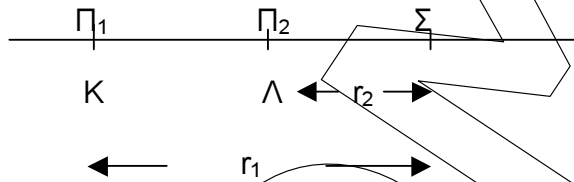
1α $f_A = \frac{U_{nx} + U_0 \sin(\omega t)}{U_{nx}} f_s \Leftrightarrow f_{A(\max)} = \frac{U_{nx} + U_0}{U_{nx}} f_s$ όταν βρίσκεται στη θέση ισορροπίας και κινείται προς την πηγή.

2-γ Την χρονική στιγμή $\frac{5T}{4}$ το πηνίο του κυκλώματος (1) διαρρέεται από μέγιστο ρεύμα $I_1 = \omega_1 Q_1$.

Κλείνοντας τον διακόπτη Δ_2 , εκείνη τη στιγμή, $I_2 = I_1 \Leftrightarrow \omega_2 Q_2 =$

$$\omega_1 Q_1 \Leftrightarrow \frac{1}{\sqrt{LC_2}} Q_2 = \frac{1}{\sqrt{LC_1}} Q_1 \Leftrightarrow Q_2 = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} Q_1 = 2Q_1$$

3-β



Για το Σ: $r_1 - r_2 = \Sigma K - \Sigma \Lambda$
 $r_1 - r_2 = K \Lambda$

$$r_1 - r_2 = 6 \text{ cm} = 3 \frac{\lambda}{2}$$

Άρα ικανοποιείται η συνθήκη για απόσβεση. Οπότε $A' = 0$

4-α

Η γραμμική ταχύτητα του β είναι οριζόντια με μέτρο $U = \omega \frac{R}{2} = \frac{U_{CM}}{2}$

$$\text{Άρα } \vec{U}_B = \vec{U}_{CM} + \vec{U} \Leftrightarrow U_B = \frac{3}{2} U_{CM}$$

ΘΕΜΑ 3

α) Εφαρμόζοντας Α.Δ.Ε για το σύστημα ελατήριο – σώμα Σ_1 έχω

$$\frac{1}{2} K \Delta \ell^2 = \frac{1}{2} m_1 U_1^2 \Leftrightarrow U_1 = 2 \text{ m/s}$$

β) η Α.Δ.Ο και η Α.Δ.Κ.Ε για $U_2 = 0$ δίνουν:

$$U_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} U_1 = -1 \text{ m/s}$$

$$U_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} U_1 = -1 \text{ m/s}$$

γ) Ισχύει ότι: $x = A \eta \mu(\omega t + \phi_0)$ (1)

$$D = K \Leftrightarrow m_1 \omega^2 = K \Leftrightarrow \omega = 10 \text{ rad/s}$$

η U_1' είναι η μέγιστη ταχύτητα άρα $U_1' = U_0 = \omega A \Leftrightarrow A = 0,1 \text{ m}$

Από (1) και για $t=0$ ισχύει $x=0$ και $U < 0$ άρα $\eta \mu \phi_0 = 0 \Leftrightarrow \phi_0 = 0$ ή $\phi_0 = \pi$

Επιλογή φάσης: $t=0 \Leftrightarrow U = U_0 \sin \phi_0 \Leftrightarrow U = U_0 \sin 0 > 0$ ή $U = U_0 \sin \pi < 0$

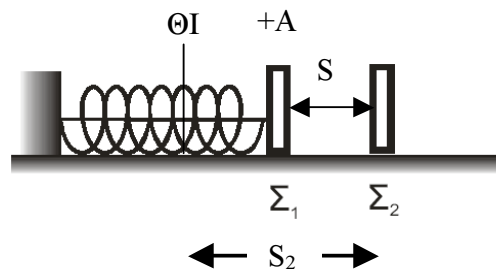
Άρα $\phi_0 = \pi \text{ rad}$ τελικά $x = 0,1 \eta \mu(10t + \pi)$

δ) Ακίνητοποιείται 2^η φορά σε χρόνο

$$t = \frac{3T}{4} = 0,15\pi \text{ sec}$$

Το Σ_2 μετά τη κρούση έχει διανύσει $S_2 = U_2' t = 0,15\pi \text{ m}$

Άρα απέχει από το Σ_1 : $S = S_2 - A = 0,371 \text{ m}$



ΘΕΜΑ 4

α) Ισορροπία της ράβδου

$$\Sigma T_A = 0 \Leftrightarrow -W(AO) + N(AB) - F(A\Gamma) = 0 \Leftrightarrow -W \frac{L}{2} + N \frac{3L}{4} - FL = 0 \Leftrightarrow N = 32N$$

β) Ισορροπία του m:

$$\Sigma F = 0 \Leftrightarrow T_1 = mg = 10N$$

$$\text{Ισορροπία του στερεού } \Sigma T = 0 \Leftrightarrow -T_1 R_1 + T' R_2 = 0 \Leftrightarrow \frac{T_1 R_1}{R_2} \Leftrightarrow T' = 5N$$

γ) Το m_1 κατέρχεται κάνοντας μεταφορική κίνηση

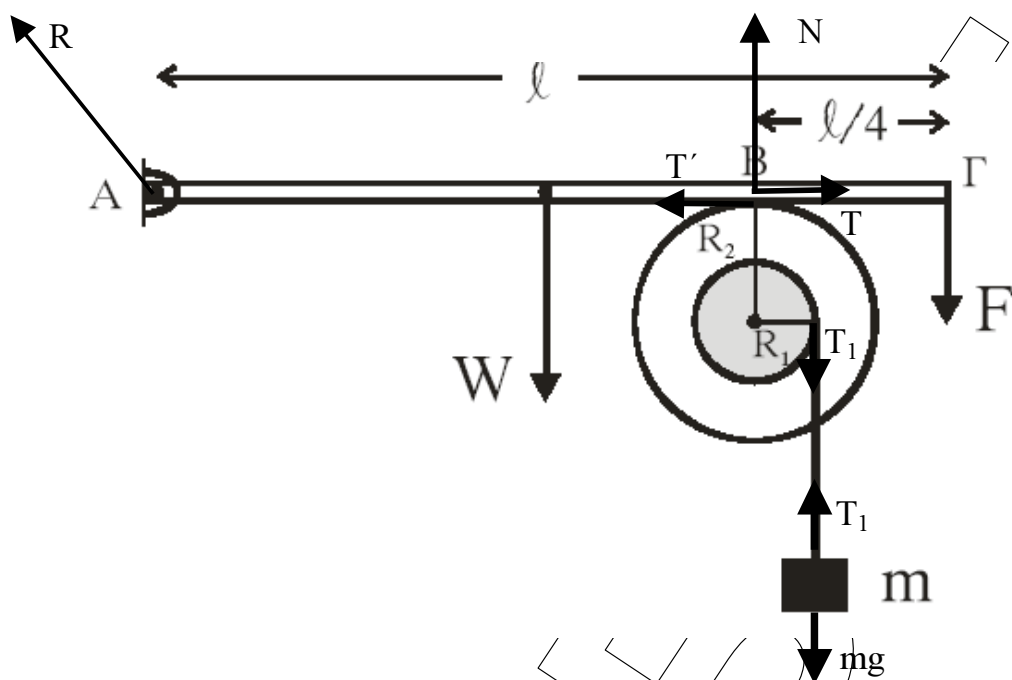
$$\Sigma F = m_1 a \Leftrightarrow m_1 g - T_1 = m_1 a \Leftrightarrow 10 - T_1 = a \quad (1)$$

$$\text{Το στερεό περιστρέφεται: } T_1 R_1 = I \alpha \Leftrightarrow T_1 R_1 = I \frac{a}{R_1} \Leftrightarrow T_1 = \frac{I a}{R_1^2} \Leftrightarrow T_1 = 9a \quad (2)$$

$$(1, 2) \Leftrightarrow a = 1 \text{ m/s}^2 \text{ και } T_1 = 9N$$

$$\beta = \frac{1}{2} a t^2 \Leftrightarrow t = 1 \text{ sec} \Leftrightarrow U = at = 1 \text{ m/s}$$

$$\delta) \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{T \Delta \theta}{\Delta t} T \omega = T_1 R_1 \frac{U}{R_1} = T_1 U = 9 \text{ J/s}$$



Επιμέλεια: Λάιος Πέτρος-Μανίκας Βασίλης-Σιώρης Γιώργος, Φυσικοί