ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΕΤΑΡΤΗ 6 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2017

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

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

ΘΕΜΑ Β

Β1. Η κρούση είναι πλαστική και το σύστημα μονωμένο οπότε ισχύει η Αρχή Διατήρησης της Ορμής του συστήματος

$p_{ολ,πριν} = p_{ολ,μετα} => m_1u_1 - m_2u_2 = (m_1 + m_2)V => u_1 - 4u_2 = 5V$ (1)

Επίσης ισχύει $K_1 = K_2 => \frac{1}{2}m_1u_1^2 = \frac{1}{2}m_2u_2^2 => u_1 = 2u_2$ (2)

Οι σχέσεις (1) και (2) δίνουν : $V = -\frac{2}{5}u_2$

Οπότε : $\frac{K_{ολ,μετα}}{K_{ολ,πριν}} = \frac{\frac{1}{2}(m_1+m_2)V^2}{\frac{1}{2}m_1u_1^2+\frac{1}{2}m_2u_2^2} = \frac{1}{10}$ **σωστή απάντηση η (iii)**

Β2. Το νερό εξέρχεται από τις δύο οπές με ταχύτητες οι οποίες σύμφωνα με το θεώρημα Torricelli είναι:

$u_1 = \sqrt{2g(H-h_1)}$ και $u_2 = \sqrt{2g(H-h_2)}$

Τα μόρια του νερού από τις εξερχόμενες οπές εκτελούν οριζόντια βολή με βεληνεκή:

$x_1 = u_1t_1 = u_1\sqrt{\frac{2h_1}{g}} = 2\sqrt{h_1(H-h_1)}$

και $x_2 = u_2t_2 = u_2\sqrt{\frac{2h_2}{g}} = 2\sqrt{h_2(H-h_2)}$

Σύμφωνα με τα δεδομένα :

$x_1 = x_2 => H = 4h_1$ **σωστή απάντηση η (i)**

Β3. Ο αστέρας δεν δέχεται την επίδραση εξωτερικών ροπών οπότε ισχύει η Αρχή Διατήρησης της Στροφορμής

$L_{αρχ} = L_{τελ} => I_{αρχ}ω_{αρχ} = I_{τελ}ω_{τελ} => \frac{1}{2}mr_{αρχ}^2ω_{αρχ} = \frac{1}{2}mr_{τελ}^2ω_{τελ} => ω_{τελ} = 4ω_{αρχ}$

$\frac{K_{τελ}}{K_{αρχ}} = \frac{\frac{1}{2}I_{τελ}ω_{τελ}^2}{\frac{1}{2}I_{αρχ}ω_{αρχ}^2} = 4$ **σωστή απάντηση η (iii)**

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Επειδή $r_1 < r_2$ το σημείο ξεκινά να ταλαντώνεται αρχικά εξαιτίας του κύματος που παράγεται από την πηγή $Π_1$.

Όπως βλέπουμε στο **σχήμα 3** το κύμα αυτό φτάνει στο σημείο τη χρονική στιγμή $t_1 = 0{,}35s$

οπότε $u = \frac{r_1}{t_1} => u = 4\, m/s$

Το κύμα που παράγεται από την πηγή $Π_2$ φτάνει στο σημείο τη χρονική στιγμή $t_2 = 0{,}55s$

οπότε $u = \frac{r_2}{t_2} => r_2 = 2{,}2m$

Γ2. Όπως βλέπουμε στο **σχήμα 3** το σημείο στο χρονικό διάστημα από t_1 εως t_2 εκτελεί δύο πλήρεις ταλαντώσεις

οπότε $f = \frac{N}{t_2 - t_1} = 10Hz,$ άρα $u = λf => λ = 0{,}4m$

Γ3. Τη χρονική στιγμή $t = \frac{5}{8}s$ στο σημείο έχουν φτάσει και τα δύο κύματα οπότε η απομάκρυνσή του δίνεται από τη σχέση:

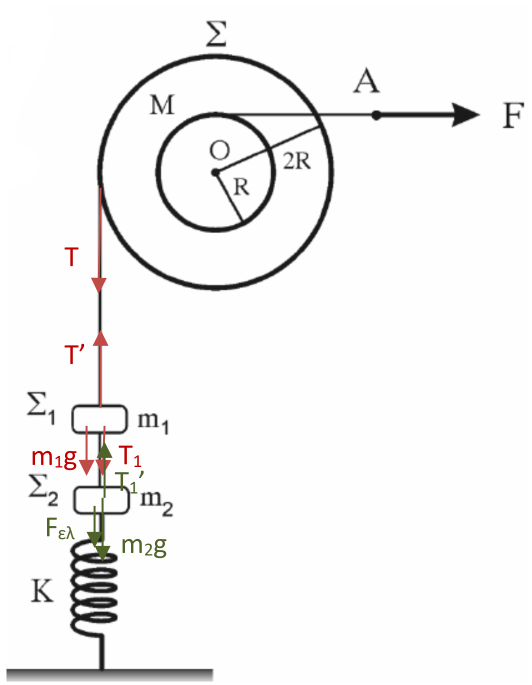
$y = 2A \cdot συν2π\frac{r_1 - r_2}{2λ} \cdot ημ2π\left(\frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2λ}\right)$ με αντικατάσταση προκύπτει : y = -0,1 m

Γ4. Για να συμβαίνει ακυρωτική συμβολή πρέπει : $|r_1 - r_2| = (2k+1)\frac{λ'}{2} => |r_1 - r_2| = (2k+1)\frac{u}{2f'} =>$

$f' = (2k+1)\frac{u}{2|r_1 - r_2|}$ η συχνότητα είναι ελάχιστη για k=0 άρα $f_{min} = 2{,}5Hz$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Το σύστημα ισορροπεί, οπότε εφαρμόζουμε συνθήκες ισορροπίας για κάθε σώμα.

Για το στερεό : $\Sigma\tau = 0 => FR = T2R$=>F=2T

Για το Σ_1 : $\Sigma F = 0 => T' = T_1 + m_1 g$

Για το Σ_2 : $\Sigma F = 0 => T_1' = F_{\varepsilon\lambda} + m_2 g$

Ενώ από τον 3ο νόμο του Newton έχουμε : T=T' και $T_1=T_1'$

Με επίλυση του συστήματος προκύπτει:

T=50N, T'=50N, T_1=30N, T_1'=30N

$F_{\varepsilon\lambda} = 20N => k = 100\,N/m$

Δ2. Τη στιγμή που κόβεται το νήμα το σώμα Σ_2 ξεκινά από ακινησία να εκτελεί ΑΑΤ οπότε βρίσκεται στην άνω ακραία θέση, ενώ το ελατήριο είναι επιμηκυμένο κατά 0,2m από το φυσικό του μήκος.

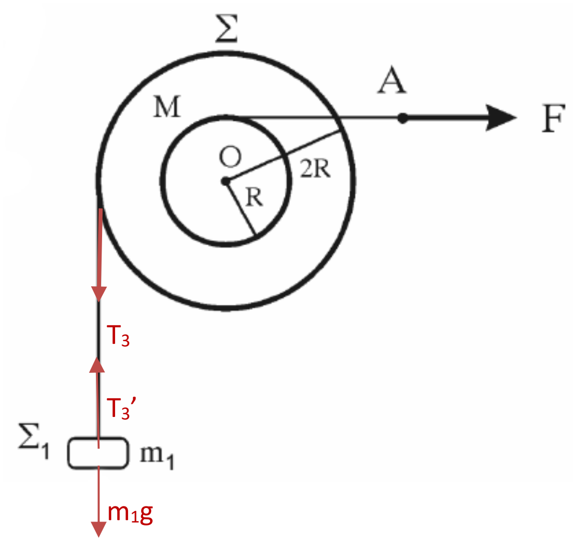
Η θέση ισορροπίας της ταλάντωσης απέχει από τη θέση φυσικού μήκους απόσταση $\Delta l_0 = \frac{m_2 g}{k} = 0{,}1m$

Οπότε η ακραία θέση απέχει από τη θέση ισορροπίας απόσταση A=0,3m.

Την t_0=0 x=+A άρα φ_0=π/2rad, ενώ $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_2}} = 10rad/s$

Άρα η εξίσωση της ταλάντωσης είναι $y = 0{,}3\eta\mu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)(S.I.)$

Δ3.



Το σύστημα αρχίζει να κινείται σύμφωνα με τους δείκτες του ρολογιού. Εφαρμόζουμε θεμελιώδη νόμο της μηχανικής για κάθε κίνηση των σωμάτων που αποτελούν το σύστημα.

Για το στερεό :

$\Sigma\tau = I\alpha_{\gamma\omega\nu} => Fr - T_3 2R = \frac{3}{2}MR^2\alpha_{\gamma\omega\nu} =>$

$100 - 2T_3 = 12R\alpha_{\gamma\omega\nu}$

Για το Σ_1 : $\Sigma F = m_1 a_1 => T_1 = 2a_1 + 20$

Επειδή το νήμα είναι μη εκτατό και δεν ολισθαίνει πάνω στο στερεό, ισχύει :

$\alpha_1 = \alpha_{\gamma\omega\nu} 2R$

Με επίλυση του συστήματος προκύπτει :

$a_1 = 6\, m/s^2$

Δ4. $\alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{\alpha_1}{2R}$ οπότε : $\frac{dL}{dt} = \Sigma\tau = I\alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{3}{2}MR^2\frac{\alpha_1}{2R} = 3{,}6Nm$

Δ5. Έπειτα από $N = \frac{20}{\pi}$ περιστροφές το σημείο Α θα έχει μετατοπιστεί οριζόντια κατά $\Delta x = N2\pi R = 4m$

Οπότε $W_F = F\Delta x = 400J$

Επιμέλεια: Λιαγκριδώνης Παναγιώτης