

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ & ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 10 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2020

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. β

A3. β

A4. α

A5. α) Σωστό, β) Σωστό, γ) Λάθος, δ) Λάθος, ε) Λάθος.

ΘΕΜΑ Β

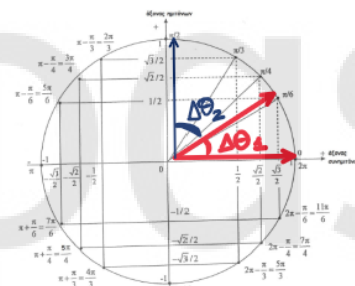
B1.

Για $t_0 = 0, x = 0, v > 0 \Rightarrow \varphi_0 = 0$ (χρειάζεται αρχική φάση)

$$x = A \sin(\omega t + \varphi_0) \Rightarrow 0 = A \cdot \sin \varphi_0 \Rightarrow \sin \varphi_0 = 0$$

$$\Rightarrow \varphi_0 = 0 \text{ ή } \varphi_0 = \pi$$

Επειδή $v > 0, \varphi_0 = 0$.



Για την μεταβολή του σήματος από $x_0 = 0 \Rightarrow x_1 = +A/2$

$$\Delta\theta_1 = \pi/6 \text{ και } \omega = \frac{\Delta\theta_1}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{\pi/6}{2\pi/T} \Rightarrow$$

$$\Delta t_1 = \frac{T}{12}$$

Για την μεταβολή του σήματος από $x_1 = +A/2 \Rightarrow x_2 = +A$

$$\Delta\theta_2 = \pi/3 \text{ και } \omega = \frac{\Delta\theta_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{\pi/3}{2\pi/T} \Rightarrow \Delta t_2 = T/6$$

$$\text{ΑΡΑ } \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{T/12}{T/6} = \frac{1}{2} \Rightarrow$$


$$\boxed{\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{1}{2}} \quad \textcircled{\text{iii}}$$

B2.

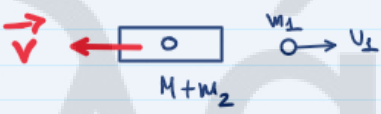
$$\begin{aligned} x_1 &= x_2 \Rightarrow v_1 \cdot t_1 = v_2 \cdot t_2 \Rightarrow \\ \sqrt{2g \cdot (H-h_1)} \cdot \sqrt{\frac{2h_1}{g}} &= \sqrt{2g \cdot (H-h_2)} \cdot \sqrt{\frac{2h_2}{g}} \Rightarrow \\ (H-h_1) \cdot h_1 &= (H-h_2) \cdot h_2 \Rightarrow \\ H \cdot h_1 - h_1^2 &= H \cdot h_2 - h_2^2 \Rightarrow (h_2 > h_1) \\ h_2^2 - h_1^2 &= H \cdot h_2 - H \cdot h_1 \Rightarrow \\ (h_2 - h_1) \cdot (h_2 + h_1) &= (h_2 - h_1) \cdot H \Rightarrow (h_2 - h_1 \neq 0) \\ \boxed{h_2 + h_1} &= H \quad (i) \end{aligned}$$

B3.

ΠΡΙΝ



ΜΕΤΑ



Το w_1 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΡΟΥΣΗ ΧΑΝΕΙ ΤΟ 84% ΤΗΣ ΑΡΧΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΑΡΑ $k_1' = \frac{16}{100} k_1 \Rightarrow \frac{1}{2} w_1 v_1^2 = \frac{16}{100} \cdot \frac{1}{2} w_1 \cdot u^2 \Rightarrow |v_1| = 0,4 |u| \Rightarrow v_1 = 0,4u$

ΑΔΟ

$\vec{p}_{\text{ΠΡΙΝ}} = \vec{p}_{\text{ΜΕΤΑ}} \Rightarrow m_1 u + m_2 (-u) + 0 = m_1 v_1 + (M + m_2) (-V) \Rightarrow$

$m_1 u + 4m_1 (-u) = m_1 \cdot 0,4u + (M + 4m_1) \cdot \left(-\frac{u}{10}\right) \Rightarrow$

$-3m_1 - 0,4m_1 = -\frac{M}{10} - \frac{4m_1}{10} \Rightarrow \frac{M}{10} = 3m_1 \Rightarrow \boxed{M = 30m_1} \quad (iii)$



ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Η ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΘΕ $\Delta t = \frac{T}{2} = 0,25s \Rightarrow T = 0,5s$

$$\kappa\alpha\iota \quad f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{1}{0,5} \Rightarrow \boxed{f = 2\text{Hz}}$$

Κ και λ ΣΥΝΦΑΣΙΑ ΔΕ ΣΥΜΦΑΣΙΑ ΦΑΣΗΣ ΟΘΟΥ ΑΝΑΜΕΣΑ ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΝΑ ΑΚΟΜΑ ΣΗΜΕΙΟ.

$$(\kappa\lambda) = 2\lambda \Rightarrow \boxed{\lambda = 0,1\text{m}} \quad \text{ΑΡΑ} \quad v = \lambda f \Rightarrow \boxed{v = 0,2\text{m/s}}$$

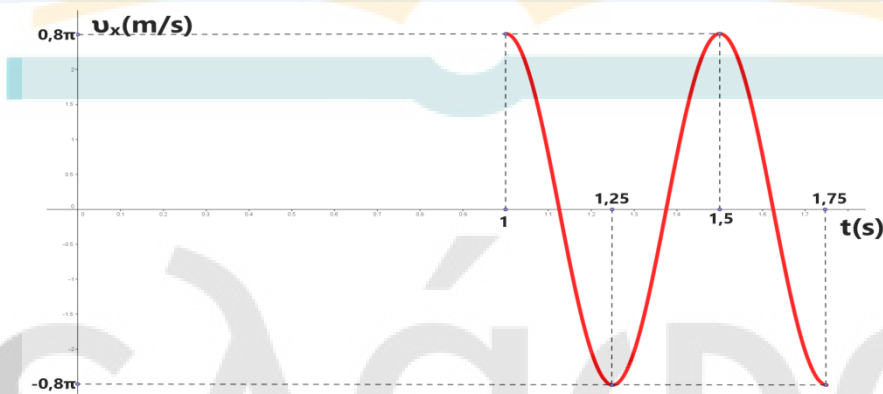
Γ2.

Η ΚΑΤΑΚΟΡΙΦΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΑΚΡΑΙΩΝ ΘΕΣΕΩΝ $2A = 0,04 \Rightarrow A = 0,02\text{m}$

$$v_y = v_{\max} \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x_1}{\lambda} \right) \Rightarrow \left(v_{\max} = A \cdot \omega = A \cdot 2\pi f = 0,02 \cdot 2\pi \cdot 2 \Rightarrow v_{\max} = 0,08\pi \text{ m/s} \right)$$

$$v_y = 0,08\pi \sin 2\pi \left(2t - \frac{0,2}{0,1} \right) \Rightarrow \boxed{v_y = 0,08\pi \sin 2\pi (2t - 2) \text{ (SI)} \quad \forall t \geq 1s}$$

$$\left(t_{\text{αντλ}} = \frac{x_1}{v} = \frac{0,2}{0,2} \Rightarrow t_{\text{αντλ}} = 1s \right)$$



Γ3.

$$\left. \begin{array}{l} \text{ΑΡΧΙΚΑ} \quad (\kappa\lambda) = \Delta x = 2\lambda \quad (3 \text{ ΔΙΑΔΟΧΙΚΕΣ ΚΟΜΙΕΣ ΜΕ } y = +A) \\ \text{ΤΕΛΙΚΑ} \quad (\kappa\lambda) = \Delta x = 4\lambda' \quad (5 \text{ ΔΙΑΔΟΧΙΚΕΣ ΚΟΜΙΕΣ ΜΕ } y = +A) \end{array} \right\}$$

Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΠΑΡΕΜΕΙΝΕ ΣΤΑΘΕΡΗ $v = v' \Rightarrow \lambda' f' = \lambda f \Rightarrow$

$$\frac{\cancel{\lambda}}{4} \cdot f' = \frac{\cancel{\lambda}}{2} \cdot f \Rightarrow f' = 2f \Rightarrow f' = 4\text{Hz}, \quad \Delta f = f' - f \Rightarrow \boxed{\Delta f = 2\text{Hz}}$$

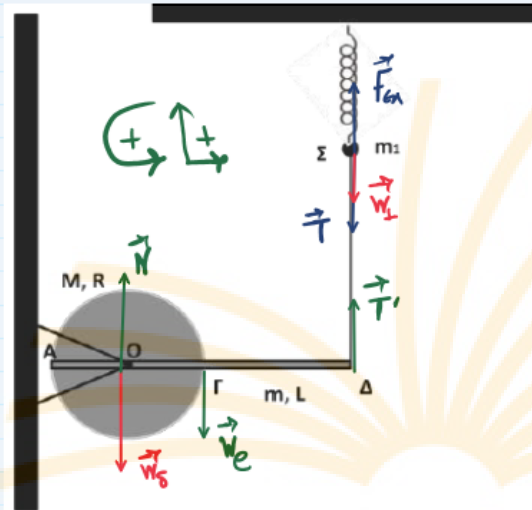
Γ4.

$$\frac{\kappa_{\max,1}}{\kappa_{\max,2}} = \frac{\frac{1}{2} m v_{\max,1}^2}{\frac{1}{2} m v_{\max,2}^2} = \frac{(w \cdot A)^2}{(w' \cdot A')^2} = \frac{4\pi^2 f^2}{4\pi^2 f'^2} = \frac{4}{16} \Rightarrow \boxed{\frac{\kappa_{\max,1}}{\kappa_{\max,2}} = \frac{1}{4}}$$



ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



ΓΙΑ ΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΤΟΥ ΔΙΣΚΟΥ: $\sum \tau_O = 0 \Rightarrow T' \cdot \frac{3L}{4} - W_\epsilon R = 0 \Rightarrow (L=4R)$

$$\frac{3 \cdot 0,8}{4} \cdot T' = 30 \cdot 0,2 \Rightarrow \boxed{T' = 10 \text{ N}}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N + T' - W_\delta - W_\epsilon = 0 \Rightarrow N = 60 + 30 - 10 \Rightarrow \boxed{N = 80 \text{ N}}$$

Δ2.

$$I_o = I_s + I_e = \frac{1}{2} M R^2 + \frac{1}{12} m L^2 + m \frac{L^2}{4} \Rightarrow I_o = \frac{10}{3} \text{ kg m}^2$$

$$I_o = 0,4 \text{ kg m}^2$$

$$\sum \tau = I_o \alpha \Rightarrow W_\epsilon \cdot R = I_o \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{30 \cdot 0,2}{0,4} \Rightarrow \alpha = 15 \text{ r/s}^2$$

$$\left| \frac{dL_o}{dt} \right| = I_e \cdot \alpha = \frac{7}{3} \text{ kg m}^2 \cdot \alpha = \frac{7}{3} \cdot 30 \cdot 0,4 \cdot 15 \Rightarrow \boxed{\left| \frac{dL_o}{dt} \right| = 4,2 \text{ kg m}^2/\text{s}^2}$$

Δ3.

$$\text{Θ.Μ.Κ.Ε.} \quad K_{\tau\epsilon\eta} - K_{\alpha\rho\chi} = W_{w\epsilon} \Rightarrow \frac{1}{2} I_o \omega^2 - 0 = mgh \Rightarrow (h = R \cdot \eta \cdot \varphi)$$

$$\frac{1}{2} 0,4 \omega^2 = 3 \cdot 10 \cdot 0,2 \cdot \frac{5}{6} \Rightarrow |\omega| = 5 \text{ r/s}$$

$$|L| = I_o |\omega| = 0,4 \cdot 5 \Rightarrow \boxed{|L| = 2 \text{ kg m}^2/\text{s}}$$



Δ4.

Πριν κοπεί το νήμα $\sum F_{yi} = 0 \Rightarrow F_{cy} = m_1 g + T \Rightarrow (T = T' \text{ νήμα αβαρές και μη εκτατό})$
 $K \cdot \Delta \ell_0 = m_1 g + T' \Rightarrow \Delta \ell_0 = \frac{10 + 10}{200} \Rightarrow \Delta \ell_0 = 0,1 \text{ m}$
 Κοβεται το νήμα
 $\sum F_y = 0 \Rightarrow F_{cy} = m_1 g \Rightarrow \Delta \ell = \frac{10}{200} \Rightarrow \Delta \ell = 0,05 \text{ m}$
 $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1}} \Rightarrow \omega = 10 \text{ rad/s}$ και $v_{\max} = A \cdot \omega \Rightarrow v_{\max} = 1 \text{ m/s}$ ΑΡΑ $U = 1,6 \text{ m} \left(20t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ (S.I.)}$
 $t_0 = 0, x_0 = -A, v = 0 \Rightarrow \varphi_0 = \frac{3\pi}{2}$
 οπότε $A = \Delta \ell_0 - \Delta \ell \Rightarrow A = 0,05 \text{ m}$

Δ5.

Α.Δ.Ε.Τ. $E = K + U \Rightarrow \frac{1}{2} K A^2 = \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} K x^2 \Rightarrow A^2 - \frac{m_1 v^2}{K} = x^2 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{100} - \frac{0,36}{100} \Rightarrow |x| = 0,08 \text{ m}$
 Για 2^η φορά μετά την έναρξη των ταλαντώσεων $x = +0,08 \text{ m}$ πηγαίνει από τη θέση ισορροπίας
 Επομένως $\Delta \ell' = \Delta \ell - x \Rightarrow \Delta \ell' = 0,1 - 0,08 \Rightarrow \Delta \ell' = 0,02 \text{ m}$

Κελάφας
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ