ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΛΑ Β)

ΔΕΥΤΕΡΑ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΜΟΡΦΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ, ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ ΒΙΚΤΩΡΙΑ

ΘΕΜΑ Α

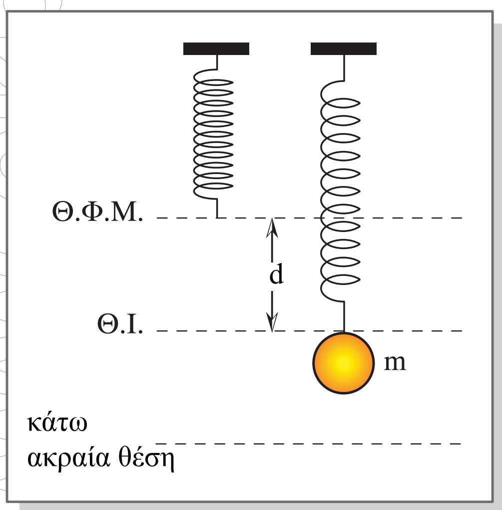
Α1. δ **Α2.** γ **Α3.** α **Α4.** δ

Α5. **α)** Λάθος **β)** Σωστό **γ)** Σωστό **δ)** Σωστό **ε)** Λάθος

ΘΕΜΑ Β

Β1. (ii)

Την $t = 0$ $υ = 0$, το σώμα ξεκινά από ακραία θέση η οποία ταυτίζεται με τη Θ.Φ.Μ.



Στη Θ.Ι.:

$$\Sigma F = 0 \quad ή \quad mg = kd \quad ή \quad d = \frac{mg}{k} = A$$

Στην κάτω ακραία θέση:

$$υ_{ελ(max)} = \frac{1}{2}k(d + A)^2 = \frac{1}{2}k(2A)^2 =$$

$$\frac{1}{2}k4\frac{m^2g^2}{k^2} = 2\frac{m^2g^2}{k}$$

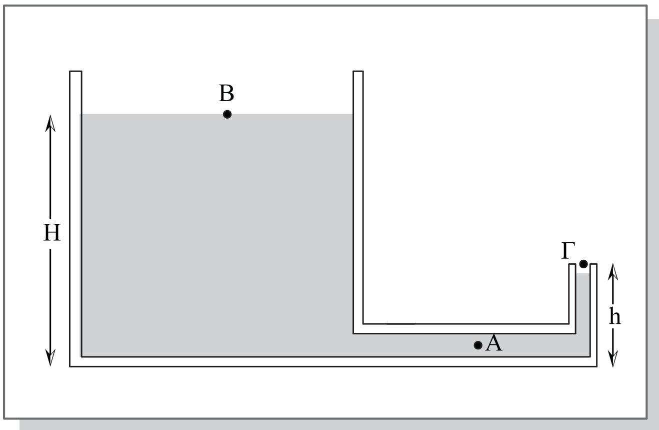
Β2. (iii)

Εφαρμόζουμε Bernoulli μεταξύ Β, Γ

$$P_B + \frac{1}{2}ρυ_B^2 + ρgH = P_Γ + \frac{1}{2}ρυ_Γ^2 + ρgh \qquad (1)$$

είναι $P_B = P_Γ = P_{atm}$

και $A_B >> A_Γ$ άρα λόγω της εξίσωσης της συνέχειας $υ_B << υ_Γ$ ώστε $υ_B \rightarrow 0$



Η (1) γίνεται $P_{atm} + \rho g H$

$$= P_{atm} + \frac{1}{2}\rho u_{\Gamma}^2 + \rho g h$$

$$\rho g(H - h) = \frac{1}{2}\rho u_{\Gamma}^2 \quad \text{ή} \quad u_{\Gamma} = \sqrt{2g(H-h)}$$

Για $H = 5h$ έχω $u_{\Gamma} = \sqrt{2g \cdot 4h} = 2\sqrt{2gh}$

Ισχύει $\Pi_A = \Pi_{\Gamma}$ ή $A \cdot U_A = A \cdot U_{\Gamma}$

$$U_A = U_{\Gamma} = 2\sqrt{2gh}$$

B3. (ii)

Ισχύει $f_B = \dfrac{U_{hx} + U_2}{U_{hx} + U_1} \cdot f_s = \dfrac{U_{hx} + \dfrac{U_{hx}}{10}}{U_{hx} + \dfrac{U_{hx}}{5}} \cdot f_s$

$$f_B = \frac{\frac{11}{10}U_{hx}}{\frac{6}{5}U_{hx}} \cdot f_s \quad \text{ή} \quad f_B = \frac{11 \cdot 5}{10 \cdot 6}$$

$$f_B = \frac{11}{12} \cdot f_s$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

$\Delta t = \dfrac{T}{2}$ ή $T = 2\Delta t$, άρα $T = 0{,}8$ sec

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{5}{2}\pi \quad \text{rad/s}$$

Το κύμα διανύει σε χρόνο Δt απόσταση

$$\Delta x = U \cdot \Delta t \quad \text{ή} \quad \Delta x = U\frac{T}{2} \quad \text{ή} \quad \Delta x = \frac{\lambda}{2}$$

Άρα $\lambda = 2\Delta x$ ή $\lambda = 8\ cm = 8\cdot 10^{-2}\ m$

Είναι $E_T = \frac{1}{2}DA^2$ όπου $D = \Delta m\omega^2$, άρα $E_T = \frac{1}{2}\Delta m\omega^2\cdot A^2$ ή $A = \sqrt{\frac{2E_T}{\Delta m\omega^2}}$

$A = \sqrt{\frac{2\cdot 5\pi\cdot 10^{-7}}{10^{-6}\,\frac{25}{4}\pi^2}}$ $\qquad A = 0{,}4m$

Γ2.

Η εξίσωση του κύματος:

$y = A\eta\mu 2\pi(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})$, άρα $y = 0{,}4\eta\mu 2\pi(\frac{t}{0{,}8} - \frac{x}{0{,}08})$ S.I.

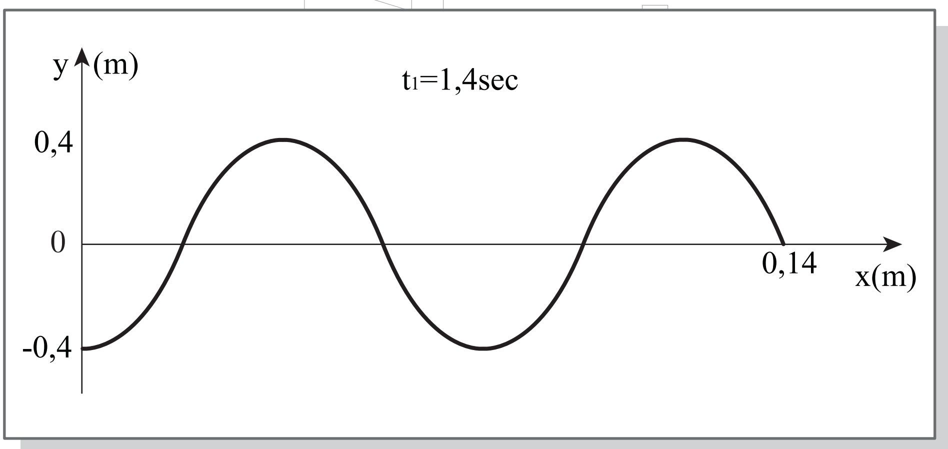
Την $t_1 = 1{,}4$ sec το κύμα έχει διαδοθεί

$x_{max} = \upsilon\cdot t_1$ όπου $\upsilon = \frac{\lambda}{T} = 0{,}1\ m/s$

$x_{max} = 0{,}14\ m$ ή $x_{max} = 1{,}75\ \lambda$

Την $t_1 = 1{,}4$ sec βρίσκω την απομάκρυνση του $x = 0$

$Y(x{=}0) = 0{,}4\eta\mu 2\pi(\frac{1{,}4}{0{,}8}) = -0{,}4\ m$



Γ3.

Εφαρμόζουμε $E_T = K + U_T$, όπου

$K = E_T - U_T = 5\pi^2 \cdot 10^{-7} - \frac{1}{2}10^{-6} \cdot \frac{25}{4}\pi^2 \cdot 0{,}04$

$K = 5\pi^2 \cdot 10^{-7}_{\pi} - 1{,}25 \cdot 10^{-7} \cdot \pi^2$

$K = 3{,}75 \cdot \pi^2 \cdot 10^{-7}$ J

Γ4.

$Y_\rho = A\eta\mu\varphi_\rho$

Για $Y_\rho = A \rightarrow A = A\eta\mu\varphi_\rho$

$1 = \eta\mu\varphi_\rho$ ή $\varphi_\rho = 2\kappa\pi + \frac{\pi}{2}$

Είναι $\varphi_\rho - \Phi_\Sigma = \frac{3\pi}{2}$, άρα $\Phi_\Sigma = \Phi_\rho - \frac{3\pi}{2}$

$\Phi_\Sigma = 2\kappa\pi + \frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{2}$ ή $\Phi_\Sigma = 2\kappa\pi - \pi$

Για το Σ: $U_\Sigma = U_{max}\sigma\upsilon\nu(2\kappa\pi - \pi) = U_{max}\sigma\upsilon\nu\pi$

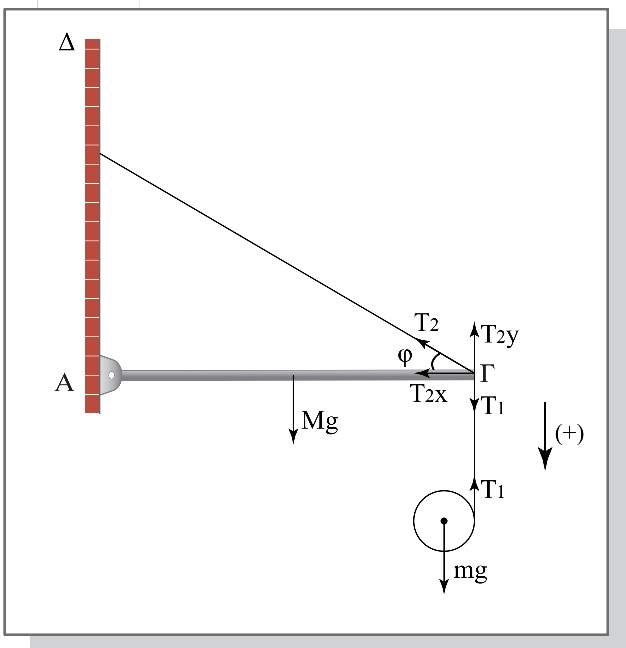
$U_\Sigma = -U_{max} = -\omega A = -\pi$ m/s

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Για το Δίσκο:

$$\left.\begin{aligned} \Sigma F_y &= ma_{cm} \quad \text{ή} \quad mg - T_1 = ma_{cm} \quad (1) \\ \Sigma\tau = 0 &\Rightarrow T_1 R = \frac{1}{2}mR^2 a_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_1 = \frac{1}{2}ma_{cm} \quad (2) \end{aligned}\right\}(+)$$



$mg = \frac{3}{2}ma_{cm}$ ή $a_{cm} = \frac{2g}{3} = \frac{20}{3}$ m/sec^2

Από (2) → $T_1 = \frac{20}{3}$ N

Δ2.

Για την ισορροπία της ράβδου

$$\Sigma\tau_{(A)} = 0 \Rightarrow -Mg\frac{\ell}{2} + T_2\eta\mu\varphi\ell - T_1\ell = 0 \Rightarrow T_2 = \frac{100}{3}N$$

Δ3.

Για τη μεταφορική επιταχυνόμενη κίνηση:

$$h = \frac{1}{2}a_{cm}t^2 \quad \text{ή} \quad t = \sqrt{\frac{2h}{a_{cm}}}$$

$t_1 = 0{,}3sec$

Υπολογίζω $\omega_1 = a_{\gamma\omega\nu}t_1 = \frac{a_{cm}}{R}t_1$

$\omega_1 = 20rad/sec$

Κόβω νήμα άρα πλέον $\Sigma\tau = 0 \rightarrow \omega = \sigma\tau\alpha\theta. = 20rad/sec$

$$L = I\omega = \frac{1}{2}mR^2\omega \Rightarrow L = 0{,}2kgm^2/sec$$

Δ4.

$$\frac{K_{\pi\varepsilon\rho}}{K_{\mu\varepsilon\tau}} = \frac{\frac{1}{2}I\omega_1^2}{\frac{1}{2}mu_{cm_2}^2} = \frac{\frac{1}{2}mR^2\omega_1^3}{mu_{cm_2}^2} \qquad (1)$$

Για τη μεταφορική κίνηση του σώματος μετά την κοπή του νήματος:

$\Sigma F_x = ma_{cm}$ ή $mg = ma_{cm}$ ή $a_{cm} = g = 10m/sec^2$

$u_{cm2} = u_{cm1} + g\Delta t'$ όπου $u_{cm1} = \omega_1 R = 2m/sec$ η ταχύτητα του κέντρου μάζας τη στιγμή που κόβεται το νήμα

Άρα $u_{cm2} = 3m/sec$

$$(1) \rightarrow \frac{K_{\pi\varepsilon\rho}}{K_{\mu\varepsilon\tau}} = \frac{2}{9}$$