ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Α1. δ

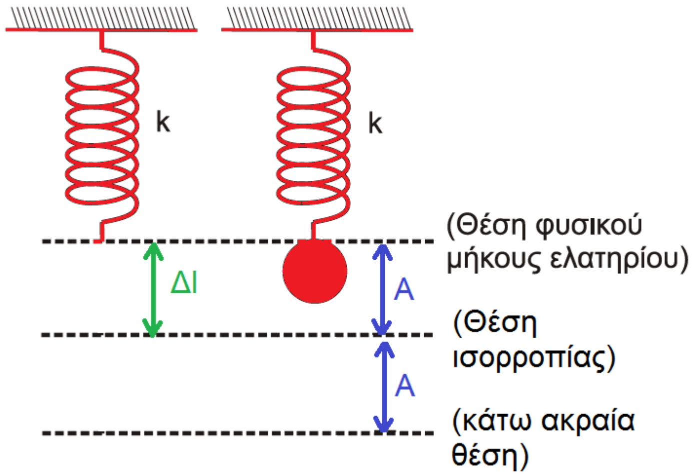
Α2. γ

Α3. α

Α4. δ

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

Β1. α. Σωστή απάντηση : ii



β. Αιτιολόγηση :

Θ.Ι. : $\Sigma F = 0 \Rightarrow$

$m \cdot g = k \cdot \Delta\ell \Rightarrow$

$\Delta\ell = \dfrac{m \cdot g}{k}$

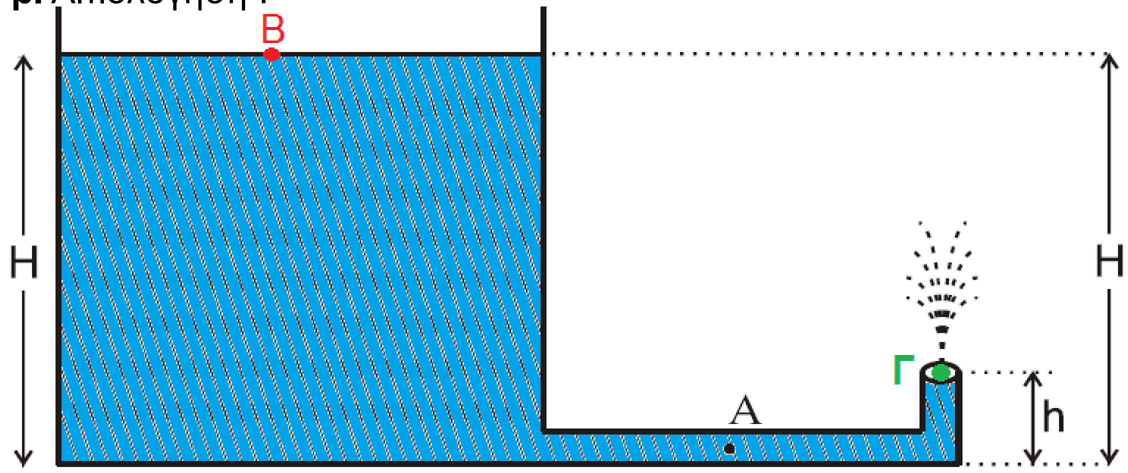
$t = 0 \Rightarrow x = \Delta\ell = \dfrac{m \cdot g}{k}$

$$U_{\varepsilon\lambda_{max}} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (\Delta\ell + A)^2 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (2\Delta\ell)^2$$

$$= \frac{1}{\cancel{2}} \cdot k \cdot \cancel{4}2 \cdot (\Delta\ell)^2 = \cancel{k} \cdot 2 \cdot \frac{m^2 \cdot g^2}{k^{\cancel{2}}} = \frac{2m^2 g^2}{k}$$

Β2. α. Σωστή απάντηση : iii

β. Αιτιολόγηση :



$$P_B + \cancel{\frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\upsilon_B^{\,2}} + \rho\cdot g\cdot H = P_\Gamma + \frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\upsilon_\Gamma^{\,2} + \rho\cdot g\cdot h \overset{H\,=\,5h}{\Rightarrow}$$

$$\cancel{P_{\alpha\tau\mu}} + \rho\cdot g\cdot 5h = \cancel{P_{\alpha\tau\mu}} + \frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\upsilon_\Gamma^{\,2} + \rho\cdot g\cdot h \Leftrightarrow$$

$$5\rho gh - \rho gh = \frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\upsilon_\Gamma^{\,2} \Leftrightarrow 4\cancel{\rho}gh = \frac{1}{2}\cdot\cancel{\rho}\cdot\upsilon_\Gamma^{\,2} \Leftrightarrow$$

$$\upsilon_\Gamma^{\,2} = 8gh \Leftrightarrow \upsilon_\Gamma = \sqrt{8gh} \Rightarrow \upsilon_A = \upsilon_\Gamma = 2\sqrt{2gh}$$

Β3. α. Σωστή απάντηση : ii

β. Αιτιολόγηση :

$$t_2 = \frac{\upsilon_{HX} + \upsilon_2}{\upsilon_{HX} + \upsilon_1}\cdot f_s = \frac{\upsilon_{HX} + \dfrac{\upsilon_{HX}}{10}}{\upsilon_{HX} + \dfrac{\upsilon_{HX}}{5}}\cdot f_s = \frac{\dfrac{11}{10}\cancel{\upsilon_{HX}}}{\dfrac{6}{5}\cancel{\upsilon_{HX}}}\cdot f_s = \frac{55}{60}\cdot f_s = \frac{11}{12}\cdot f_s$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. $\frac{T}{2} = 0,4 \Rightarrow \boxed{\mathbf{T = 0,8\ s = \frac{4}{5}\ s}}$

$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{5\pi}{2}$ r/s

$u = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow u = 0,1$ m/s

$u = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = u \cdot T \Rightarrow \boxed{\mathbf{\lambda = 0,08\ m}}$

$E = \frac{1}{2} \cdot D \cdot A^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \cdot \Delta m \cdot \omega^2 \cdot A^2 \Rightarrow A = \sqrt{\frac{2E}{\Delta m \cdot \omega^2}} \Rightarrow$

$\boxed{\mathbf{A = 0,4\ m}}$

Γ2. $y = A \cdot \eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) \Rightarrow y = 0,4 \cdot \eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{0,8} - \frac{x}{0,08}\right) \Rightarrow$

$\boxed{\mathbf{y = 0,4 \cdot \eta\mu 2\pi\left(\frac{5t}{4} - \frac{25x}{2}\right)\ (SI)}}$

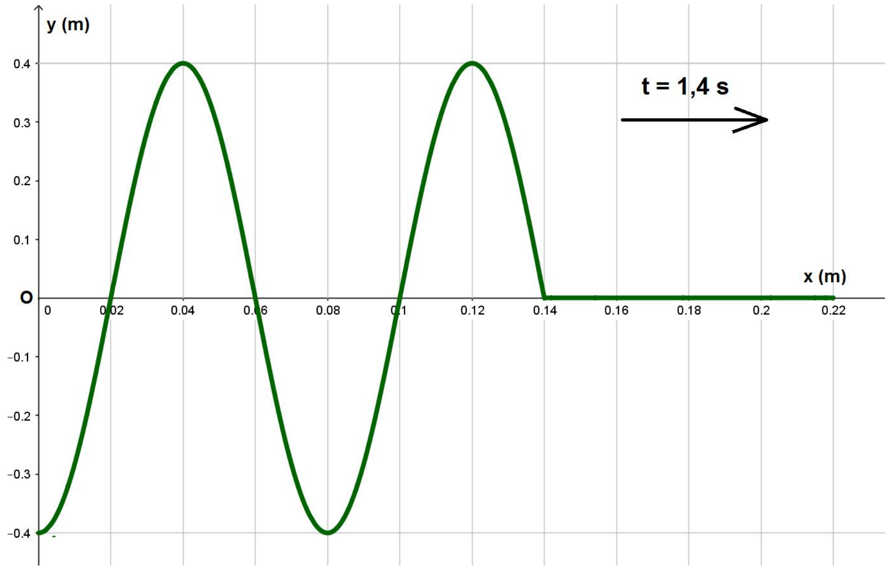
Για να βρούμε μέχρι που έχει διαδοθεί το κύμα τη χρονική στιγμή $t = 1,4$ s αντικαθιστώ στη φάση του κύματος $t = 1,4$ s και έχουμε :

$\varphi = 2\pi\left(\frac{5t}{4} - \frac{25x}{2}\right) \underset{t = 1,4}{\overset{\varphi = 0}{\Rightarrow}} 0 = 2\pi\left(\frac{5 \cdot 1,4}{4} - \frac{25x}{2}\right) \Leftrightarrow$

$\frac{7}{4} = \frac{25x}{2} \Leftrightarrow 100x = 14 \Leftrightarrow x = 0,14$ m

Για να εκφράσουμε την απόσταση x σε μήκη κύματος έχουμε :

$\frac{x}{\lambda} = \frac{0,14\ m}{0,08\ m} = \frac{14}{8} = \frac{7}{4} = 1\frac{3}{4} \Leftrightarrow x = 1\frac{3}{4}\lambda$



Γ3. ΑΔΕΤ : $E = K + U \;\Leftrightarrow\; K = E - U \;\Rightarrow$

$$K = \frac{1}{2}\cdot D\cdot A^2 - \frac{1}{2}\cdot D\cdot y^2 \;\Leftrightarrow\; K = \frac{1}{2}\cdot D\cdot (A^2 - y^2) \;\Leftrightarrow$$

$$K = \frac{1}{2}\cdot \Delta m\cdot \omega^2\cdot (A^2 - y^2) \;\Rightarrow\; K = \frac{1}{2}\cdot 10^{-6}\cdot \left(\frac{5\pi}{2}\right)^2\cdot (0{,}4^2 - 0{,}2^2) \;\Leftrightarrow$$

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

Γ4. $y_P = A\cdot ημ2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x_P}{\lambda}\right) \;\Leftrightarrow\; y_P = A\cdot ημφ_P \;\Rightarrow\; 0{,}4 = 0{,}4\cdot ημφ_P \;\Leftrightarrow$

$$ημφ_P = 1 \;\Leftrightarrow\; ημφ_P = ημ\frac{\pi}{2} \;\Leftrightarrow\; φ_P = 2κ\pi + \frac{\pi}{2},\ κ\in Z$$

$$φ_P - φ_Σ = \frac{3\pi}{2} \;\Rightarrow\; 2κ\pi + \frac{\pi}{2} - φ_Σ = \frac{3\pi}{2} \;\Leftrightarrow\; φ_Σ = 2κ\pi - \pi$$

$$v_Σ = ωA\cdot συν2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x_Σ}{\lambda}\right) \;\Leftrightarrow\; v_Σ = ωA\cdot συνφ_Σ \;\Rightarrow$$

$$v_Σ = \frac{5\pi}{2}\cdot 0{,}4\cdot συν(2κ\pi - \pi) \;\Leftrightarrow\; v_Σ = \pi\cdot συν(-\pi) \;\Leftrightarrow\; \boxed{\mathbf{v_Σ = -\pi\ m/s}}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Για το δίσκο θα ισχύει:

Θεμελιώδης Νόμος Μεταφορικής :

$\Sigma F = m \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow mg - T_1 = m\alpha_{cm} \Rightarrow$

$T_1 = mg - m\alpha_{cm} \Rightarrow T_1 = 20 - 2\alpha_{cm}$ (1)

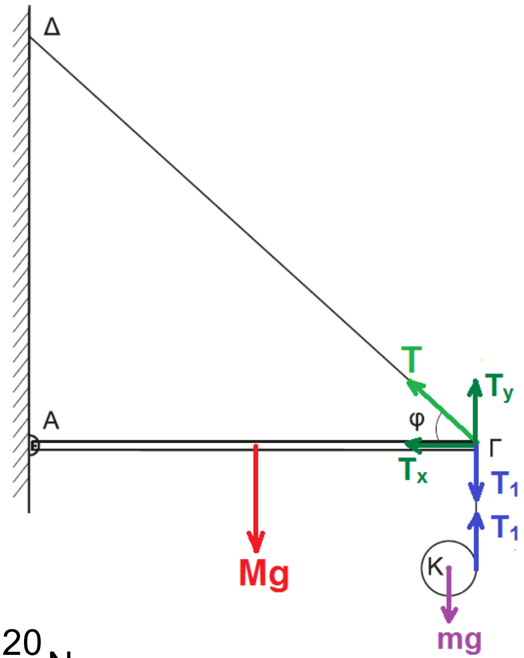
Θεμελιώδης Νόμος Στροφικής :

$\Sigma\tau = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_1 \cdot R = \frac{1}{2} mR^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow$

$T_1 = \frac{1}{2} m \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow T_1 = \alpha_{cm}$ (2)

(1), (2) $\Rightarrow 20 - 2\alpha_{cm} = \alpha_{cm} \Rightarrow$

$\boxed{\boldsymbol{\alpha_{cm} = \frac{20}{3} m/s^2}}$



Δ2. Από τη σχέση (2) προκύπτει : $T_1 = \frac{20}{3} N$

$\Sigma\tau_{(A)} = 0 \Rightarrow \frac{MgL}{2} - T \cdot \eta\mu\varphi \cdot L + T_1 \cdot L = 0 \Rightarrow \boxed{\boldsymbol{T = \frac{100}{3} N}}$

Δ3. Το σώμα καθώς κατέρχεται εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση και ισχύει:

$h_1 = \frac{1}{2} \alpha_{cm} \cdot t^2 \Rightarrow t = 0{,}3$ s

$\omega = \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t \Rightarrow \omega = 20$ r/s

Τη στιγμή που κόβεται το νήμα, ο δίσκος συνεχίζει να στρέφεται με γωνιακή ταχύτητα με μέτρο ίσο με το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας που είχε τη στιγμή που κόπηκε το νήμα:

$L = I \cdot \omega \Rightarrow L = \frac{1}{2} m \cdot R^2 \cdot \omega \Rightarrow \boxed{\boldsymbol{L = 0{,}2 \frac{kg \cdot m^2}{s}}}$

Δ4. Τη στιγμή που κόβεται το νήμα, η ταχύτητα του κέντρου μάζας του δίσκου είναι :

$u_o = \alpha_{cm} \cdot t \Rightarrow u_o = 2\ m/s$

Ο δίσκος στη συνέχεια εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα και επιτάχυνση ίση με την επιτάχυνση της βαρύτητας:

$u = u_o + g \cdot t \Rightarrow u = 3\ m/s$

Έτσι η Κινητική Ενέργεια λόγω της μεταφορικής κίνησης είναι :

$K_{μετ} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot u^2 \Rightarrow K_{μετ} = 9\ J$

Η Κινητική Ενέργεια λόγω Στροφικής κίνησης παραμένει σταθερή από τη στιγμή που κόβουμε το νήμα και μετά και έτσι θα είναι:

$K_{στρ} = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2 \Rightarrow K_{στρ} = 2\ J$

Έτσι ο λόγος θα είναι : $\boxed{\mathbf{\frac{K_{στρ}}{K_{μετ}} = \frac{2}{9}}}$