



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. γ

A3. α

A4. δ

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

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Σωστή απάντηση : ii

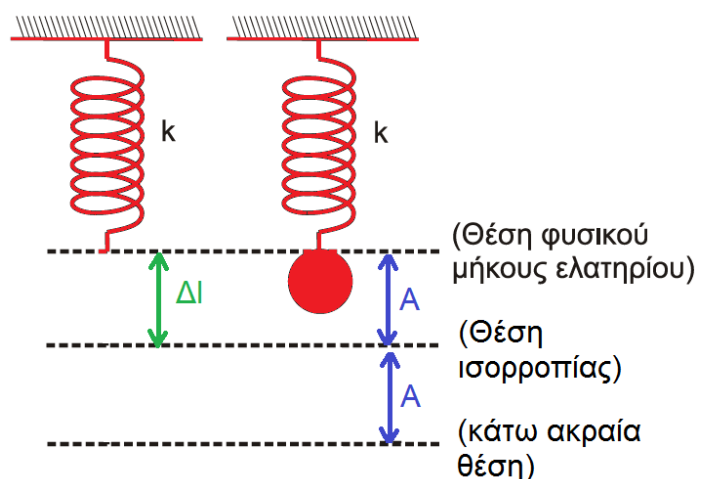
β. Αιτιολόγηση :

$$\Theta.I. : \Sigma F = 0 \Rightarrow$$

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

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

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

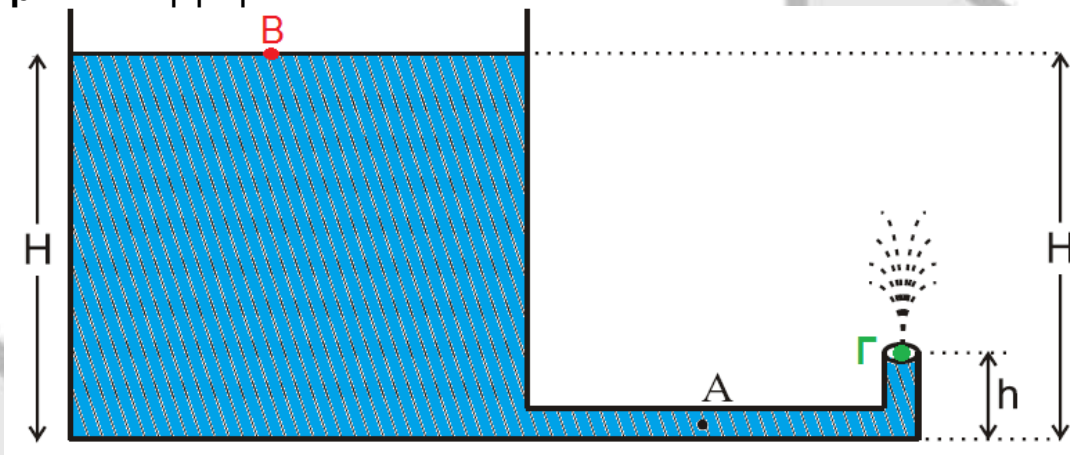


$$\begin{aligned} u_{\epsilon\lambda_{\max}} &= \frac{1}{2} \cdot k \cdot (\Delta \ell + A)^2 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (2\Delta \ell)^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot k \cdot 4 \cdot (\Delta \ell)^2 = k \cdot 2 \cdot \frac{m^2 \cdot g^2}{k^2} = \frac{2m^2 g^2}{k} \end{aligned}$$



B2. α. Σωστή απάντηση : iii

β. Αιτιολόγηση :



$$P_B + \cancel{\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot u_B^2} + \rho \cdot g \cdot H = P_r + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot u_r^2 + \rho \cdot g \cdot h \quad H = 5h \Rightarrow$$

$$\cancel{P_{\text{ατμ}}} + \rho \cdot g \cdot 5h = \cancel{P_{\text{ατμ}}} + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot u_r^2 + \rho \cdot g \cdot h \Leftrightarrow$$

$$5\rho gh - \rho gh = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot u_r^2 \Leftrightarrow 4\rho gh = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot u_r^2 \Leftrightarrow$$

$$u_r^2 = 8gh \Leftrightarrow u_r = \sqrt{8gh} \Rightarrow u_A = u_r = 2\sqrt{2gh}$$

B3. α. Σωστή απάντηση : iii

β. Αιτιολόγηση :

Σύμφωνα με την αρχή διατήρησης της ορμής ισχύει:

$$P_{\text{αρχ}} = P_{\text{τελ}} \Rightarrow mu_1 - 3mu_2 = 0 \Rightarrow u_2 = \frac{u_1}{3}$$

Έτσι λοιπόν ο λόγος των κινητικών ενεργειών θα είναι:

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{\frac{1}{2}mu_1^2}{\frac{1}{2}3mu_2^2} = \frac{u_1^2}{3u_2^2} = \frac{u_1^2}{\frac{3u_1^2}{9}} = 3$$



ΘΕΜΑ Γ

$$\Gamma 1. \frac{T}{2} = 0,4 \Rightarrow \boxed{T = 0,8 \text{ s} = \frac{4}{5} \text{ s}}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

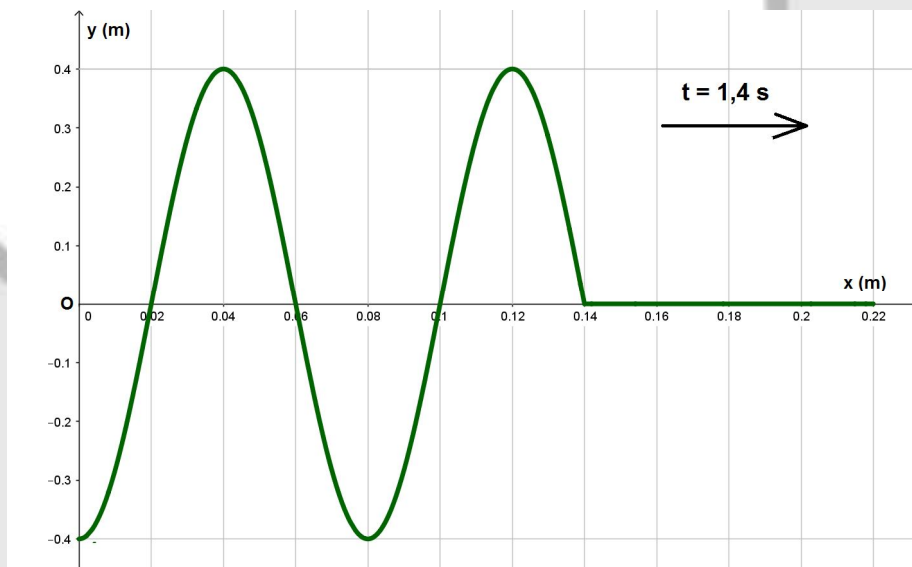
$$\varphi = 2\pi \left(\frac{5t}{4} - \frac{25x}{2} \right) \xrightarrow[t=1,4]{\varphi=0} 0 = 2\pi \left(\frac{5 \cdot 1,4}{4} - \frac{25x}{2} \right) \Leftrightarrow$$

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



Για να εκφράσουμε την απόσταση x σε μήκη κύματος έχουμε :

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



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

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

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

$$K = \frac{1}{2} \cdot \Delta m \cdot \omega^2 \cdot (A^2 - y^2) \Rightarrow$$

$$K = \frac{1}{2} \cdot 10^{-6} \cdot \left(\frac{5\pi}{2}\right)^2 \cdot (0,4^2 - 0,2^2) \Leftrightarrow$$

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



ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Για το δίσκο θα ισχύει:

Θεμελιώδης Νόμος Μεταφορικής :

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

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

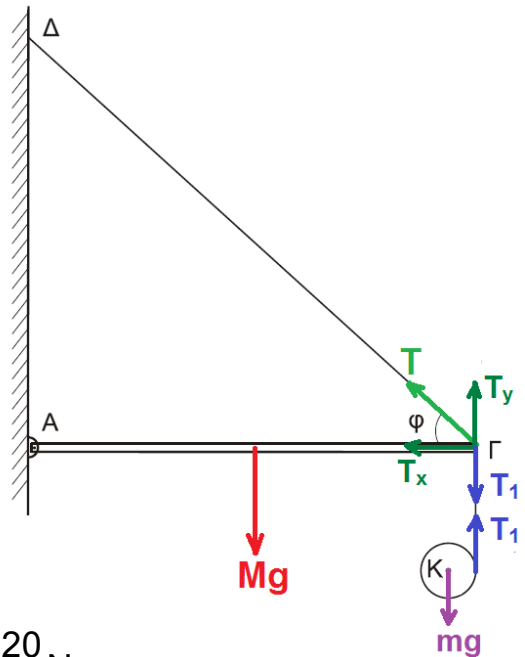
Θεμελιώδης Νόμος Στροφικής :

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

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

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

$$a_{cm} = \frac{20}{3} \text{ m/s}^2$$



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

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

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

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

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

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:

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



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

$$u_0 = a_{cm} \cdot t \Rightarrow u_0 = 2 \text{ m/s}$$

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

$$u = u_0 + g \cdot t \Rightarrow u = 3 \text{ m/s}$$

Έτσι η Κινητική Ενέργεια λόγω της μεταφορικής κίνησης είναι :

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