

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1

1-γ, 2-α, 3-β, 4-γ

5α – Λάθος, β- Λάθος, γ – Σωστό, δ – Σωστό, ε – Λάθος

ΘΕΜΑ 2

1. Σωστή η (β)

Το σημείο Α έχει γραμμική ταχύτητα $U=U_0$ λόγω περιστροφής και ταχύτητα U_0 λόγω μεταφοράς κάθετες μεταξύ τους. Άρα

$$U_A = \sqrt{U^2 + U_0^2} = \sqrt{U_0^2 + U_0^2} = U_0 \sqrt{2}$$

2. Σωστή η (β)

Εφαρμόζοντας Α.Δ.Ο. $m_A U_A = (m_A + 2m_A) V$

$$\Rightarrow V = \frac{U_A}{3} \quad (1)$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} 3m_A V^2 - \frac{1}{2} m_A U_A^2 \Rightarrow$$

(1)

$$\Rightarrow \Delta K = \frac{3}{2} m_A \frac{U_A^2}{9} - \frac{1}{2} m_A U_A^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta K = -\frac{1}{3} m_A U_A^2$$

3. Σωστή η (γ)

$$\alpha = -\omega^2 A \eta \mu(\omega t) \Rightarrow$$

$$\alpha^2 = \omega^4 A^2 \eta^2 \mu^2(\omega t) \Rightarrow$$

$$\alpha^2 = \omega^4 A^2 [1 - \sigma \nu^2(\omega t)]$$

$$\alpha^2 = \omega^2 [\omega^2 A^2 - \omega^2 A^2 \sigma \nu^2(\omega t)]$$

$$\alpha^2 = \omega^2 (U_0^2 - U^2)$$

ΘΕΜΑ 3

α) Γενικά ισχύει:

$$y = A \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \quad (1)$$

$$y = \eta \mu 2\pi (2t - 0,5x) \quad (2)$$

Από (1) και (2) προκύπτει:

$$A = 0,4 \quad f = 2\text{Hz} \quad T = 0,5 \text{ sec} \\ \lambda = 2\text{m} \text{ και } u = \lambda \cdot f \Rightarrow u = 4\text{m/s}$$

β) $U_{\max} = \omega A \Rightarrow U_{\max} = 1,6 \text{ m/s}$

γ) $\Delta\phi = 2\pi \frac{\Delta X}{\lambda} \Rightarrow \Delta\phi = 2\pi \frac{1,5}{2} \Rightarrow$

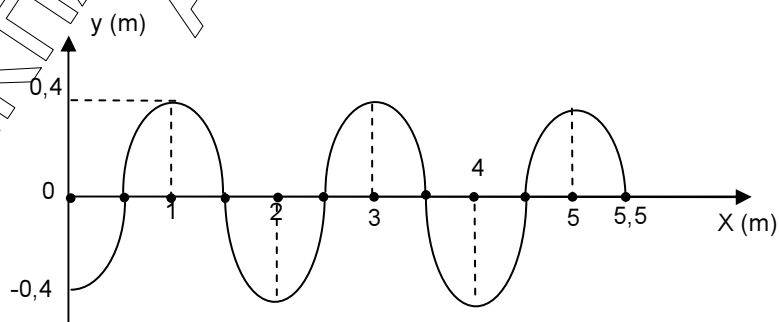
$$\Rightarrow \Delta\phi = \frac{3\pi}{2} \text{ rad}$$

δ) Από (2) για $t = \frac{11}{8} \text{ s}$

προκύπτει :

$$y = 0,4 \eta \mu 2\pi \left(\frac{11}{4} - 0,5 \cdot x \right)$$

Το κύμα έχει φτάσει στο σημείο Μ όπου $\phi_M = 0 \Rightarrow \frac{11}{4} - 0,5X_M = 0$
 $\Rightarrow X_M = 5,5\text{m} \text{ ή } X_M = 2,75 \lambda$



ΘΕΜΑ 4

α) Για την ισορροπία του στερεού:

$$\Sigma \tau_{(0)} = 0 \Rightarrow$$

$$-F \cdot 2R + T \cdot R = 0 \Rightarrow T = 2F_0 \quad (1)$$

Για την ισορροπία του σώματος $\Sigma F_{\psi} = 0 \Rightarrow T = mg \Rightarrow T = 200\text{N}$

$$(1) \Rightarrow F_0 = 100\text{N}$$

β) Για το στερεό που κάνει περιστροφική κίνηση

$$\Sigma \tau_{(0)} = I \cdot \alpha_{\gamma} \Rightarrow F \cdot 2R - T' \cdot R = MR^2 \cdot \alpha_{\gamma}$$

$$\Rightarrow 230 - T' = 10 \alpha_{\text{cm}} \quad (1)$$

Για το σώμα που κάνει μεταφορική κίνηση:

$$\Sigma F_{\psi} = m \alpha_{\text{cm}} \Rightarrow T' - mg = m \alpha_{\text{cm}} \Rightarrow T' - 200 = 20 \alpha_{\text{cm}} \quad (2)$$

$$\text{Από (1) και (2): } \alpha_{\text{cm}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\gamma. \text{ Για το σώμα: } h = \frac{1}{2} \alpha \cdot t^2 \Rightarrow t = 2\text{sec}$$

$$\text{Για το στερεό: } \omega = \alpha_{\gamma} t \Rightarrow \omega = \frac{\alpha}{R} \cdot t \Rightarrow \omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$L = I \omega = MR^2 \omega \Rightarrow L = 4\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

$$\delta. \text{ Για το σώμα } \Sigma: \alpha_{\text{cm}} = \alpha_{\gamma} \cdot R \Rightarrow \alpha_{\gamma} = 5 \text{rad/s}^2$$

Για το σημείο A:

$$\alpha = \alpha_{\gamma} \cdot 2R \Rightarrow \alpha = 2 \text{m/s}^2$$

$$\text{Άρα } x = \frac{1}{2} \alpha t^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = 4\text{m}$$

$$\epsilon) W_F = F \cdot x = 460\text{J}$$

$$K\pi = \frac{1}{2} I \cdot \omega^2 = \frac{1}{2} MR^2 \cdot \omega^2$$

$$\Rightarrow K\pi = 20\text{J}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{20}{460} \cdot 100 = \frac{200}{46} = \frac{100}{23} \%$$

Επιμέλεια:

Δελατόλας Αλέξανδρος, Φυσικός

Δέλγας Γεωργιος, Φυσικός

Λάιος Πέτρος, Φυσικός

Μανίκας Βασίλειος, Φυσικός

Σιώρης Γεώργιος, Φυσικός

ΣΧΟΛΙΟ

Τα θέματα της Φυσικής Κατεύθυνσης για το 2009 είχαν σωστή διατύπωση και κάλυπταν ένα μεγάλο μέρος της ύλης της χρονιάς. Ο βαθμός δυσκολίας και στις θεωρητικές αποδείξεις και στα τελευταία υποερωτήματα του 4^{ου} θέματος ήταν ιδιαίτερα αυξημένος σε σχέση με τα θέματα των προηγούμενων χρόνων. Οι διαγωνιζόμενοι με προσοχή θα έπρεπε να επαληθεύουν τα γραφόμενά τους και σε τελική ανάλυση αρκετά καλοί και σωστά προετοιμασμένοι ίσως ατυχώς χάσουν πολύτιμα μόρια. Τελικά το μάθημα της Φυσικής θα ρυθμίζει τις βάσεις για τις υψηλόβαθμες Σχολές.