

## ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ

### ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

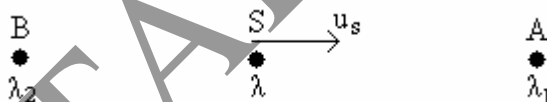
ΤΡΙΤΗ 29 ΜΑΪΟΥ 2007

#### Θέμα 1<sup>ο</sup>

- 1) α
- 2) δ
- 3) γ
- 4) δ
- 5) α) Λ  
β) Σ  
γ) Σ  
δ) Λ  
ε) Σ

#### Θέμα 2<sup>ο</sup>

- 1) Η σωστή απάντηση είναι το α  
Αιτιολόγηση:



$$\left. \begin{array}{l} \lambda_1 = \lambda - u_s T \\ \lambda_2 = \lambda + u_s T \end{array} \right\} \Rightarrow \lambda_1 + \lambda_2 = 2\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2}$$

- 2) Η σωστή απάντηση είναι το β  
Αιτιολόγηση:

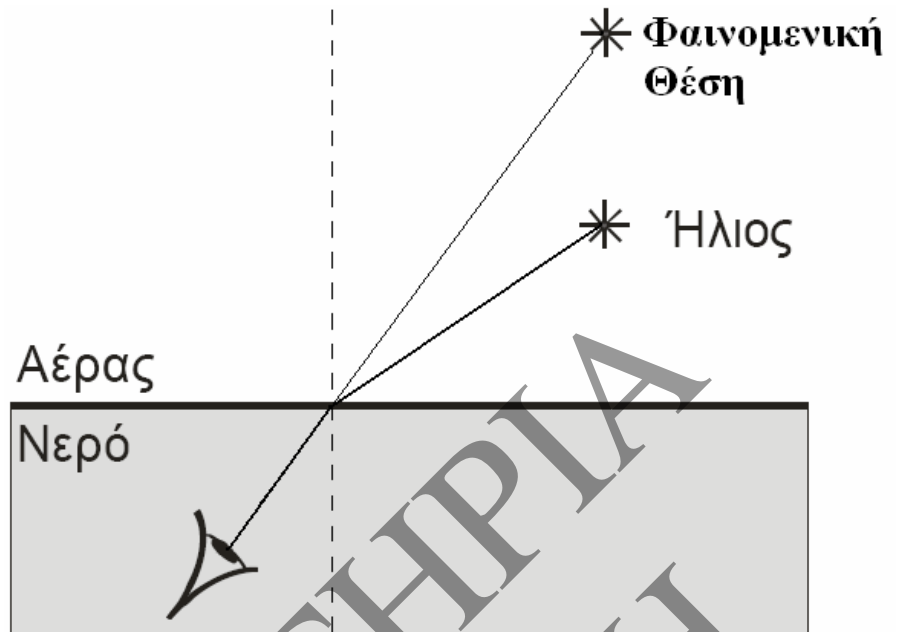
$$\left. \begin{array}{l} K_{\Sigma X} = \frac{1}{3} \cdot \left( \frac{1}{2} \cdot m \cdot u_B^2 \right) = \frac{1}{2} \cdot (M+m) \cdot u_{\Sigma}^2 \\ \text{ΑΔΟ } m \cdot u_B = (M+m) \cdot u_{\Sigma} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{1}{3} \cdot m \cdot u_B^2 = (M+m) \cdot u_{\Sigma}^2 \quad (1) \\ u_B = \frac{(M+m) \cdot u_{\Sigma}}{m} \quad (2) \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{M+m}{3m} = 1 \Rightarrow M+m = 3m \Rightarrow M = 2m \Rightarrow \frac{m}{M} = \frac{1}{2}$$

3) Η σωστή απάντηση είναι το α

Αιτιολόγηση:

Ο κολυμβητής δεν αντιλαμβάνεται την αλλαγή πορείας της ακτίνας λόγω του φαινομένου της διάθλασης και πιστεύει ότι η ακτίνα διαδίδεται ευθύγραμμα, συνεπώς για αυτόν ο ήλιος βρίσκεται φαινομενικά πιο ψηλά από την πραγματική του θέση.



### Θέμα 3<sup>ο</sup>

$$y = 10 \sigma \nu \frac{\pi x}{4} \eta \mu 20 \pi t \quad x, y \rightarrow \text{cm}, t \rightarrow \text{s}$$

$$y = 2A \sigma \nu \frac{2\pi x}{\lambda} \eta \mu \frac{2\pi t}{T}$$

α)

$$A_{\text{max}} = 10 \text{cm}$$

$$\frac{2\pi t}{T} = 20\pi t \Rightarrow T = \frac{1}{10} \text{s} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 10 \text{Hz}$$

$$\frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{\pi x}{4} \Rightarrow \lambda = 8 \text{cm}$$

β)

$$y_1 = A \eta \mu \left( \frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi x}{\lambda} \right) \Rightarrow y_1 = 5 \eta \mu \left( 20\pi t - \frac{\pi x}{4} \right)$$

$$y_2 = A \eta \mu \left( \frac{2\pi t}{T} + \frac{2\pi x}{\lambda} \right) \Rightarrow y_2 = 5 \eta \mu \left( 20\pi t + \frac{\pi x}{4} \right)$$

γ)

$$v = \omega 2A \sin v \frac{2\pi x}{\lambda} \cdot \sin v \frac{2\pi t}{T} \xrightarrow[t=0,1s]{x=3m}$$

$$v = 200\pi \sin v \frac{3\pi}{4} \sin v 2\pi \Rightarrow v = -100\sqrt{2}\pi \text{ cm/s}$$

δ) Θέση κοιλίας :

$$x_k = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow x_k = 4k \quad k \in \mathbb{Z}$$

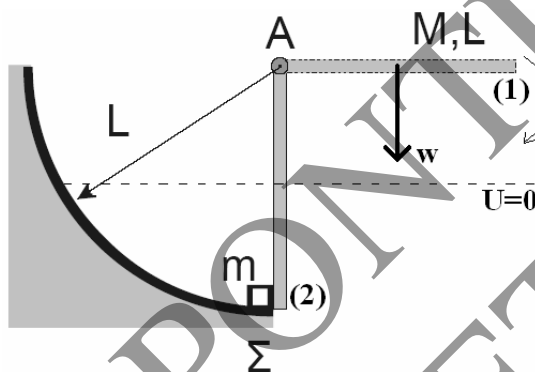
$$3 \leq 4k \leq 9 \Rightarrow$$

$$\frac{3}{4} \leq k \leq \frac{9}{4} \quad k \in \mathbb{Z}$$

άρα επαληθεύεται για  $k=1, k=2$

και για  $x_1 = 4\text{cm}, x_2 = 8\text{cm}$

### Θέμα 4<sup>ο</sup>



α)  $\Sigma \tau_A = I_A \alpha_\gamma \Rightarrow w \frac{L}{2} = \frac{1}{3} ML^2 \alpha_\gamma \Rightarrow \alpha_\gamma = 50 \text{ rad/s}^2$

β) ΑΔΜΕ (συντηρητικές δυνάμεις) :

$U=0$  : επίπεδο του κέντρου μάζας της ράβδου όταν είναι κατακόρυφη

$$\mathcal{K}_{\text{οριζ}} + U_{\text{οριζ}} = \mathcal{K}_{\text{κατακ}} + \mathcal{U}_{\text{κατακ}}$$

$$Mg \frac{L}{2} = \frac{1}{2} I_A \omega^2 \Rightarrow \omega = 10 \text{ rad/s}$$

$$L = I_A \omega = 0,36 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}$$

γ) Α.Δ.Στροφορμής :

$$L_{\text{ράβδου}} + \mathcal{U}_m = L'_{\text{ράβδου}} + L'_m \Rightarrow$$

$$I_A \omega = I_A \omega' + muL \Rightarrow \frac{4}{5} I_A \omega' = muL \Rightarrow$$

$$u = 2,4 \text{ m/s}$$

δ)  $U=0$  : Επίπεδο του σημείου κρούσης

$$E_{\text{ΜΗΧ}_{\text{ΠΙΠΙΝ}}} = \mathcal{K}_{\text{ράβδου}} + U_{\text{ράβδου}} = \frac{1}{2} I_A \omega^2 + Mg \frac{L}{2} = 3,6 \text{ j}$$

$$E_{\text{ΜΗΧ}_{\text{ΜΕΤΑ}}} = \mathcal{K}'_{\text{ράβδου}} + \mathcal{K}'_m + U_{\text{ράβδου}} = \frac{1}{2} I_A \omega'^2 + \frac{1}{2} mu^2 + Mg \frac{L}{2} = 3,024 \text{ j}$$

$$\Delta E_{\text{ΜΗΧ}} \% = \frac{E_{\text{ΠΙΠΙΝ}} - E_{\text{ΜΕΤΑ}}}{E_{\text{ΠΙΠΙΝ}}} \cdot 100 = 16\%$$

$$\mathcal{K}_{\text{ΠΙΠΙΝ}} = \mathcal{K}_{\text{ράβδου}} = \frac{1}{2} I_A \omega^2 = 1,8 \text{ j}$$

$$\mathcal{K}_{\text{ΜΕΤΑ}} = \mathcal{K}'_{\text{ράβδου}} + \mathcal{K}'_m = 1,224 \text{ j}$$

$$\Delta \mathcal{K} \% = \frac{\mathcal{K}_{\text{ΜΕΤΑ}} - \mathcal{K}_{\text{ΠΙΠΙΝ}}}{\mathcal{K}_{\text{ΠΙΠΙΝ}}} \cdot 100 = 32\%$$