

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΠΕΜΠΤΗ 11 ΙΟΥΛΙΟΥ 2002**  
**ΦΥΣΙΚΗ**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1ο**

1. β, 2. α, 3. δ, 4. γ.

5.

Στήλη Α	Στήλη Β
Πλάτος ταλάντωσης	1Hz3m
Περίοδος	1s
Αρχική φάση	$\pi/3$ rad
Γωνιακή συχνότητα	$2\pi$ rad/s
Μέγιστη ταχύτητα	$6\pi$ m/s

**ΘΕΜΑ 2ο**

2.1 Σωστή απάντηση είναι η (β)

**Αιτιολόγηση**

$N=20$   
 $T=1 \text{ min}=60 \text{ s}$   
 $f = \frac{N}{t} = \frac{20}{60} = \frac{1}{3} \quad T=3 \text{ s}, \omega=2\pi f = 2\pi \frac{1}{3} = 2\pi/3 \text{ rad/s}$

$L_1=I\omega_1 \quad L_2=I\omega_2$

Η ροπή αδράνειας δεν αλλάζει εφ'όσον δεν αλλάζει η μάζα, ο άξονας περιστροφής ή η κατανομή της μάζας  $L_1=I\omega_1$

Η στροφορμή του τροχού αλλάζει γιατί είναι διανυσματικό μέγεθος και επομένως αλλάζει η κατεύθυνση άρα και το μέγεθος της στροφορμής.

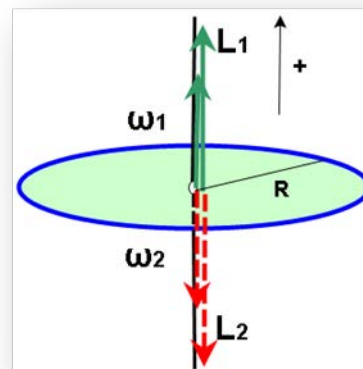
2.2 Σωστή απάντηση είναι η (β)

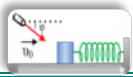
**Αιτιολόγηση**

$\lambda_1 < \lambda_2$   
 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1 \cdot f_1}{\lambda_2 \cdot f_2} = \frac{\lambda_1 \cdot f}{\lambda_2 \cdot f} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} < 1 \Rightarrow v_1 < v_2$

$f_1 = f_2 = f$  η συχνότητα παραμένει αμετάβλητη

2.3 Σωστή απάντηση είναι η (α)





### Αιτιολόγηση

$$\lambda = 1\text{m}$$

$$|r_1 - r_2| = \kappa \cdot \lambda \Rightarrow 3 = \kappa \cdot 1 \Rightarrow \kappa = 3 \quad (1)$$

$$|r_1 - r_2| = (2 \cdot \kappa + 1) \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 3 = (2 \cdot \kappa + 1) \frac{1}{2} \Rightarrow 6 = 2\kappa + 1 \Rightarrow 5 = 2\kappa \quad (2)$$

$\kappa = 2,5$  όχι ακέραιος

Από τις δύο περιπτώσεις ισχύει η (1) άρα το σημείο ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος, σωστή η α πρόταση

### 3ο Θέμα

$$\Sigma T = I \alpha_\gamma$$

$$FR = I \alpha_\gamma$$

$$\alpha.) T_F = FR = 5 \times 0,4 = 2 \text{ Nm}$$

$$\beta.) I = \frac{1}{2} m R^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 0,4^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 0,16 = 5 \cdot 0,08 = 0,4 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$$

$$T_F = I a_\gamma \Rightarrow 2 = 0,4 \cdot a_\gamma \Rightarrow a_\gamma = \frac{2}{0,4} = 5 \text{ rad/s}^2$$

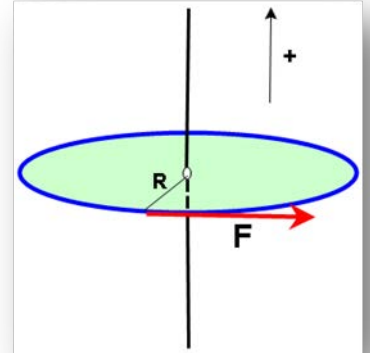
$$\gamma.) \omega_2 = \omega_1 + \alpha_\gamma \Delta t$$

$$\omega_2 - \omega_1 = \alpha_\gamma \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{30 - 5}{5} = 5 \text{ sec}$$

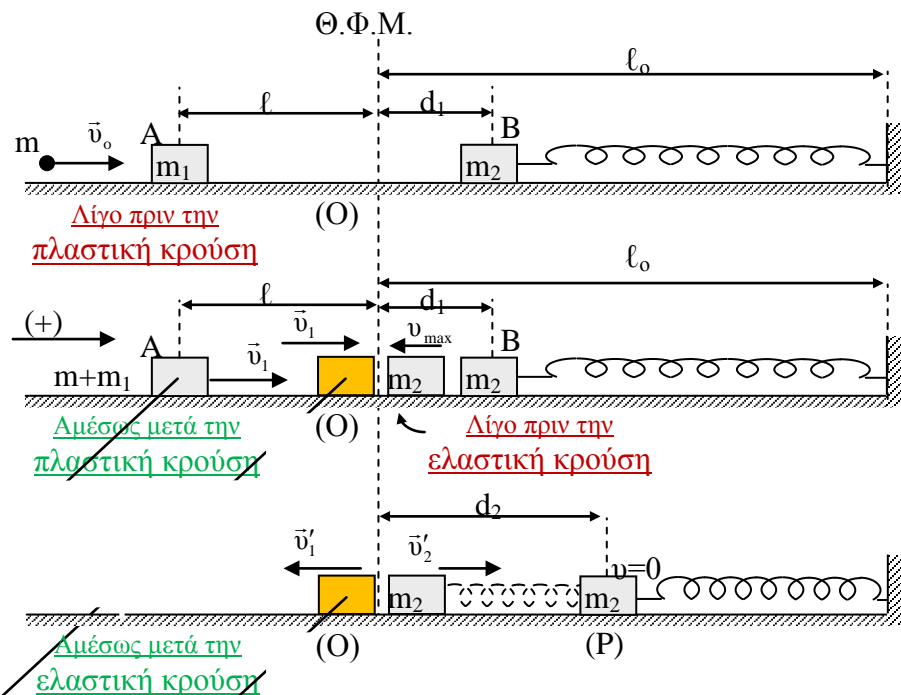
$$\delta.) K_2 = \frac{1}{2} I \cdot \omega_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 30^2 = 0,2 \cdot 900 = 180 \text{ joule}$$

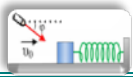
$$K_1 = \frac{1}{2} I \cdot \omega_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 5^2 = 0,2 \cdot 25 = 5 \text{ joule}$$

$$\Delta K = K_2 - K_1 = 180 - 5 = 175 \text{ joule}$$



### 4ο Θέμα





**α.** Έστω  $v_1$  το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την πλαστική κρούση. Σύμφωνα με την Αρχή Διατήρησης της Ορμής έχουμε:

$$\begin{aligned}\vec{P}_{ολ(πριν)} &= \vec{P}_{ολ(μετά)} \Rightarrow mv_o = (m + m_1)v_1 \Rightarrow mv_o = (m + 3m)v_1 \Rightarrow \\ &\Rightarrow mv_o = 4mv_1 \Rightarrow v_o = 4v_1 \Rightarrow v_1 = \frac{v_o}{4} = \frac{16 \text{ m}}{4 \text{ s}} \Rightarrow \underline{\underline{v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}\end{aligned}$$

**β.** Επειδή το συσσωμάτωμα και το σώμα Β έχουν ίσες μάζες ( $m_{\text{συσσ.}} = m + m_1 = 4m = m_2$ ) και η κρούση είναι μετωπική και ελαστική, ανταλλάσσουν τις ταχύτητές τους. Άρα θα είναι:

$$v'_1 = -v_{\text{max}} \quad \text{και} \quad \underline{\underline{v'_2 = v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

**γ.** Επειδή η ελαστική κρούση συμβαίνει τη στιγμή που το σώμα Β έχει τη μέγιστη ταχύτητά του, συμπεραίνουμε ότι το συσσωμάτωμα και το σώμα Β συγκρούονται στο σημείο Ο (θέση φυσικού μήκους και θέση ισορροπίας της ταλάντωσης) και ο χρόνος κίνησης του σώματος Β από τη στιγμή που αφήνεται ελεύθερο μέχρι τη στιγμή της σύγκρουσης είναι:

$$t = \frac{T}{4} \quad (1),$$

όπου  $T$  η περίοδος της ταλάντωσης του σώματος Β.

Είναι όμως

$$\ell = v_1 t \stackrel{(1)}{\Rightarrow} \ell = v_1 \frac{T}{4} \Rightarrow T = \frac{4\ell}{v_1} = \frac{4 \cdot 15,7 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{4 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \Rightarrow \underline{\underline{T = 0,157 \text{ s}}}$$

**δ.** Για το νέο πλάτος της ταλάντωσης του σώματος Β έχουμε:

$$V_{\text{max}} = \omega A \Rightarrow v'_2 = \frac{2\pi}{T} d_2 \Rightarrow d_2 = \frac{v'_2 T}{2\pi} = \frac{4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0,157 \text{ s}}{2 \cdot 3,14} \Rightarrow \underline{\underline{d_2 = 0,1 \text{ m}}}$$

