

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ**  
**ΦΥΣΙΚΗΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΘΕΜΑ 1**

1→ γ, 2→ β, 3→ α, 4→ δ, 5 : α→ Λ, β→ Σ, γ→ Σ, δ→ Λ, ε→ Σ.

**ΘΕΜΑ 2**

1. Σωστό το α.

Εφαρμόζω το θεώρημα Steiner για τη ράβδο :

$$I_A = I_{cm} + M\ell^2 = \frac{1}{3}M\ell^2$$

Από την αρχή διατήρησης της στροφορμής για το σύστημα ράβδος – βλήμα, έχω :

$$L_{\text{πριν}} = L_{\text{μετά}} \Rightarrow m v_0 \ell = m v \ell + I_A \omega$$

Αφού  $M=4m$  και  $v_{\text{γρ}}=\omega\ell$ , προκύπτει ότι  $v_{\text{γρ}}=0,3v_0$ .

2. Σωστό το β.

Όταν το κύμα διαδίδεται στη χορδή (1), ισχύει :  $f_1=5\text{Hz}$ ,  $\lambda_1=2\text{m}$  και  $v_1=\lambda_1 f_1=10\text{m/s}$ .

Η ταχύτητα διάδοσης στη χορδή (2), είναι αυξημένη κατά 50%, άρα είναι  $v_2=15\text{m/s}$ . Η

συχνότητα του κύματος παραμένει ίδια,  $f_1=f_2=5\text{Hz}$  και  $\lambda_2 = \frac{v_2}{f_2} = 3\text{m}$ . Για τη φάση του κύματος

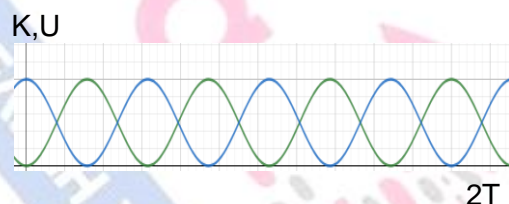
στη χορδή (2) ισχύει :  $\varphi = 2\pi \left( f_2 t - \frac{x}{\lambda_2} \right) = 2\pi \left( 5.3 - \frac{30}{3} \right) = 10\pi \text{ rad}$

3. Σωστό το α.

$$K+U=E \Rightarrow 3U+U=E \Rightarrow 4 \frac{1}{2} D x^2 = \frac{1}{2} D A^2 \Rightarrow x = + \frac{A}{2} = 1\text{m}. \text{ (1}^\text{η} \text{ φορά).}$$

Σωστό το γ.

Από τη γραφική παράσταση των ενεργειών της ταλάντωσης, έχουμε :



**ΘΕΜΑ 3**

α)  $\Pi=A_1 \cdot v_1=3A_2 \cdot v_2=6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}=60\text{L/s}$ .

β) Από την εξίσωση συνέχειας, έχω :  $A_1 \cdot v_1=A_2 \cdot v_2 \Rightarrow v_2=6\text{m/s}$ .

Η πίεση στο σημείο (2) είναι :  $P_{\text{atm}}=P_2+\rho g y_2=1,1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

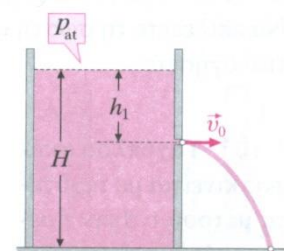
Από την εξίσωση Bernoulli στα σημεία (1) και (2), ισχύει :

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 \Rightarrow P_1 = 1,26 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

γ)  $P_1=P_{\text{atm}}+\rho g y_1 \Rightarrow y_1=2,6\text{m}$ .

δ) Από το θεώρημα Torricelli βρίσκουμε την ταχύτητα εκροής του νερού από την οπή :

$$v_0 = \sqrt{2gh_1} = 10\text{m/s}.$$



Όμως  $h - h_1 = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = 0,2s$ , άρα  $S = u_0t = 2m$ .

**ΘΕΜΑ 4**

α) Η σφαίρα δέχεται από το επίπεδο δύναμη τριβής, η οποία έχει φορά προς τα αριστερά.  
 $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = mg$  και  $T_{ολ} = \mu N$

Από το θεμελιώδη νόμο της Μηχανικής για την μεταφορική και την στροφική κίνηση της σφαίρας, ισχύει :

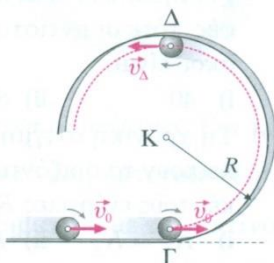
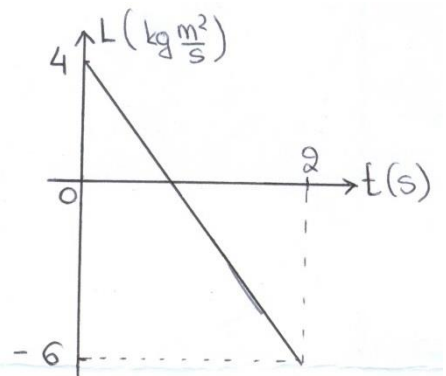
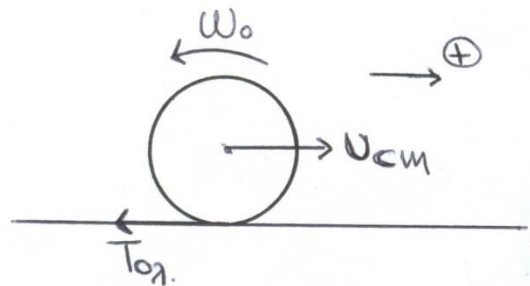
$$\Sigma F_x = m\alpha_{cm} \Rightarrow -T_{ολ} = m\alpha_{cm} \Rightarrow \alpha_{cm} = -2m/s^2$$

$$\Sigma \tau_O = I_{cm}\alpha_{γων} \Rightarrow -T_{ολ}r = \frac{2}{5}mr^2\alpha_{γων} \Rightarrow \alpha_{γων} = -10rad/s^2$$

Για να κάνει η σφαίρα κύλιση χωρίς ολίσθηση θα πρέπει :

$$v_{cm} = -\omega r \Rightarrow v_{cm0} + \alpha_{cm}t_0 = -(\omega_0 + \alpha_{γων}t_0)r \Rightarrow t_0 = 2s$$

β)  $L = I_{cm}\omega \Rightarrow L = \frac{2}{5}mr^2(\omega_0 + \alpha_{γων}t) = 4 - 5t$  (S.I.)  
Για  $t=0$  έχω  $L=4 \text{ kgm}^2/s$  και για  $t=2s$  έχω  $L=-6 \text{ kgm}^2/s$ .



γ) Συνθήκη ανακύκλωσης στο Δ:

$$N=0 \text{ και } F_K = W \Rightarrow \frac{mv_{\Delta}^2}{R-r} = mg \Rightarrow v_{\Delta} = \sqrt{g(R-r)}$$

Η ταχύτητα της σφαίρας για  $t=2s$ , είναι :  $v_r = v_{cm0} + \alpha_{cm}t = 6m/s$ .

Εφαρμόζω Θ.Μ.Κ.Ε. για τις θέσεις Γ και Δ της σφαίρας.

$$K_{\Delta} - K_{\Gamma} = W_W \Rightarrow$$

$$\left(\frac{1}{2}mv_{\Delta}^2 + \frac{1}{2}I_{cm}\omega_{\Delta}^2\right) - \left(\frac{1}{2}mv_{\Gamma}^2 + \frac{1}{2}I_{cm}\omega_{\Gamma}^2\right) = -mg2(R-r)$$

Επειδή  $\omega_{\Delta} = \frac{v_{\Delta}}{r}$  και  $\omega_{\Gamma} = \frac{v_{\Gamma}}{r}$  προκύπτει  $R = \frac{38,7}{27} = 1,43m$