

**ΘΕΜΑ Α**

$$A_1 - \gamma \quad A_5: \alpha - \Sigma$$

$$A_2 - \gamma \quad \beta - \Sigma$$

$$A_3 - \beta \quad \gamma - \Sigma$$

$$A_4 - \delta \quad \delta - \Sigma$$

$$\varepsilon - \Lambda$$

**ΘΕΜΑ Β****B<sub>1</sub> - β**Από τη διατήρηση της ορμής προκύπτει ότι  $v_2' = 16 \text{ m/s}$ .

$$K_{\text{πρην}} = \frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$K_{\mu} = \frac{1}{2} m v_1'^2 + \frac{1}{2} m v_2'^2$$

$$\frac{K_{\mu}}{K_{\pi}} = \frac{v_1'^2 + v_2'^2}{v_1^2 + v_2^2} = \frac{2 \cdot 256}{400 + 144} = \frac{512}{544} < 1 \Rightarrow K_{\mu} < K_{\pi}$$

**B<sub>2</sub> - α**Επειδή ο τροχός κυλά χωρίς να ολισθαίνει:  $v_{\text{CM}} = \omega \cdot R$  (1)Αλλά:  $v_A = v_{\text{CM}} - \omega \cdot r = \omega(R - r) \Rightarrow \omega = \frac{v_A}{R - r}$ . Συνεπώς:

$$v_{\text{CM}} = v_A \cdot \frac{R}{R - r} > v_A$$

Αφού το CM μετατοπίζεται με μεγαλύτερη ταχύτητα απ' ό τι απομακρύνεται το σημείο A, το νήμα τυλίγεται στον δίσκο.

**B<sub>3</sub> - β και****B<sub>3</sub> - γ αντίστοιχα.**

$$v = \text{σταθ.} \Rightarrow T = w \text{ και } F_1 \cdot R = T \cdot r \Rightarrow F_1 = w \frac{r}{R}$$

$$\text{και } F_2 \cdot r = T \cdot R \Rightarrow F_2 = w \frac{R}{r}$$

Άρα  $F_2 > F_1$

Και στις δυο περιπτώσεις ο ρυθμός που προσφέρουμε ενέργεια είναι ίσος με το ρυθμό που αυξάνεται η δυναμική ενέργεια του σώματος  $\frac{dU}{dt} = w \cdot v$ . Άρα  $P_1 = P_2$ .

Διαφορετικά:  $P_1 = F_1 \cdot v_1$

$$\left. \begin{array}{l} v = \omega \cdot r \\ v_1 = \omega \cdot R \end{array} \right\} \Rightarrow v_1 = v \frac{R}{r}$$

$$\text{Άρα } P_1 = w \cdot \frac{r}{R} \cdot \frac{v \cdot R}{r} = w \cdot v$$

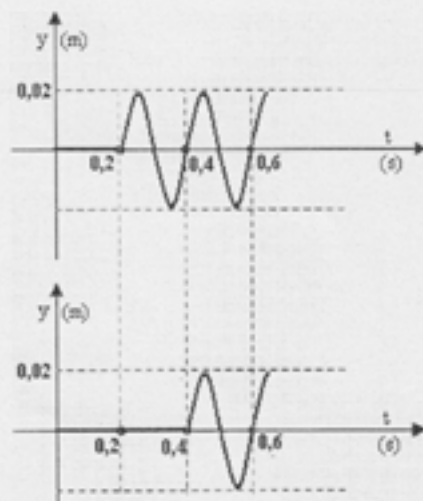
$$\text{Όμοια: } P_2 = F_2 \cdot v_2 = w \cdot \frac{R}{r} \cdot \frac{v \cdot r}{R} = w \cdot v$$

### ΘΕΜΑ Γ

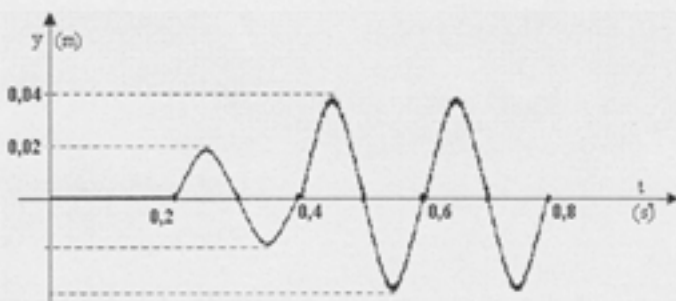
$$y = 0,02 \eta\mu 10\pi t \Rightarrow \omega = 10\pi \text{ r/s} \Rightarrow T = \frac{1}{5} \text{ s. Άρα } \lambda = v \cdot T = 1 \text{ m}$$

$$\alpha) y_1 = \begin{cases} 0 & 0 \leq t < \frac{r_1}{v} = 0,2 \text{ s} \\ 0,02 \eta\mu(10\pi t - 2\pi) = 0,02 \eta\mu 10\pi t & 0,2 \text{ s} \leq t \end{cases}$$

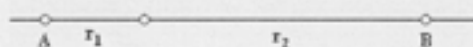
$$y_2 = \begin{cases} 0 & 0 \leq t < 0,1 \text{ s} \\ 0,02 \eta\mu(10\pi t - 4\pi) = 0,02 \eta\mu 10\pi t & 0,4 \text{ s} \leq t \end{cases}$$



$$\beta) y = \begin{cases} 0 & 0 \leq t < 0,2 \text{ s} \\ 0,02\eta\mu(10\pi t - 2\pi) & 0,2 \text{ s} \leq t < 0,4 \text{ s} \\ 0,04\eta\mu(10\pi t - 2\pi) & 0,4 \text{ s} \leq t \end{cases}$$



γ)



$$\left. \begin{aligned} r_1 - r_2 &= N \cdot \lambda \\ r_1 + r_2 &= (AB) \end{aligned} \right\} \Rightarrow r_1 = 3,5 + N \cdot 0,5 \text{ (m)}$$

$$0 < r_1 < 7 \text{ m} \Rightarrow -7 \leq N \leq 7 \Rightarrow N = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm 6$$

$$\text{Για } r_{1\text{min}} : N = -6 \Rightarrow r_{1\text{min}} = 0,5 \text{ m}$$

### ΘΕΜΑ Δ

Α. Από την ισορροπία του σώματος  $\Sigma_1$ , του δίσκου και του σώματος  $\Sigma_2$  προκύπτουν οι εξισώσεις:

$$T_2 - Mg = 0 \Rightarrow T_2 = Mg \quad (1)$$

$$T_1 R - T_2 r = 0 \Rightarrow T_1 = T_2 \frac{r}{R} = \frac{Mg}{2} \quad (2)$$

$$T_1 - mg - K\Delta\ell = 0 \Rightarrow \Delta\ell = \frac{T_1 - Mg}{K} \Rightarrow \Delta\ell = \frac{\frac{Mg}{2} - mg}{K} \Rightarrow \Delta\ell = 0,1 \text{ m}$$

Συνεπώς το ελατήριο έχει επιμηκυνθεί κατά  $\Delta\ell = 0,1 \text{ m}$ .

