

-L-

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. γ

A3. α

A4. δ

A5. α → Λ

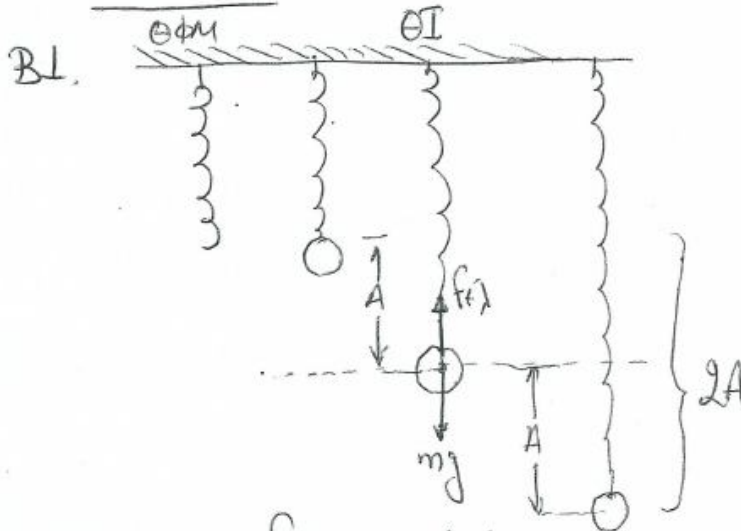
β → Σ

γ → Σ

δ → Σ

ε → Λ

ΘΕΜΑ Β

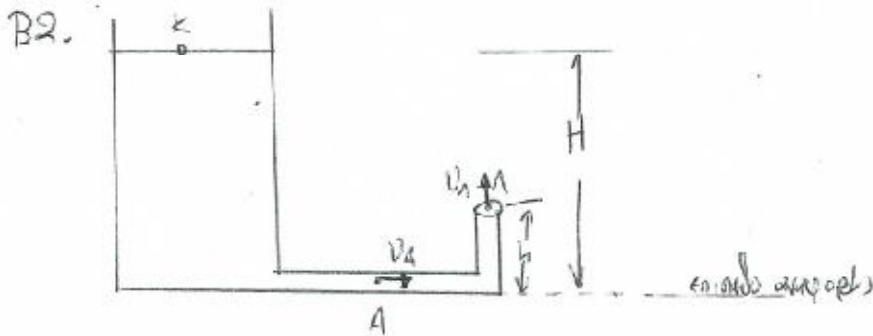


$$\begin{aligned} \Theta I: \quad mg &= f_{\epsilon\lambda} \Rightarrow mg = kA \\ \Rightarrow A &= \frac{mg}{k} \end{aligned}$$

$$U_{\epsilon\lambda}^{(max)} = \frac{1}{2} k (2A)^2 = \frac{1}{2} k 4A^2 = 2k \frac{m^2 g^2}{k^2} = \frac{2m^2 g^2}{k}$$

Σωστή επιλογή (ii)

- 2 -



Στα Α και Α' οι ταχύτητες είναι ίδιες λόγω βραδείας παροχής και ίδιας εμβαδού διατομής.

Bernoulli κ.λ : $P_{\kappa} + \frac{1}{2} \rho v_{\kappa}^2 + \rho g H = P_{Α'} + \frac{1}{2} \rho v_{Α'}^2 + \rho g h$

$\xrightarrow[\nu_{\kappa}=0]{P_{\kappa}=P_{Α'}=P_{atm}}$ $\rho g H = \frac{1}{2} \rho v_{Α'}^2 + \rho g h \Rightarrow g 5h = \frac{v_{Α'}^2}{2} + g h$

$\Rightarrow v_{Α'} = \sqrt{8gh} = 2\sqrt{2gh} = v_A$

B3. Ταχύτητα παροχής $v_s = v_1$

$f_B = \frac{v_{0x} + v_2}{v_{0x} + v_1} f_s \Rightarrow f_B = \frac{11}{12} f_s$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. $E_T = \frac{1}{2} \cdot \Delta m \cdot v_{max}^2 \Rightarrow v_{max} = \sqrt{\frac{2 \cdot E_T}{\Delta m}} \Rightarrow v_{max} = \pi \text{ m/s}$

$T = 2 \cdot \Delta t = 0,8 \text{ s}$, $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,8} \Rightarrow \omega = \frac{5\pi}{2} \text{ rad/s}$

$v_{max} = \omega A \Rightarrow A = \frac{v_{max}}{\omega} = \frac{\pi}{\frac{5\pi}{2}} = \frac{2}{5} \Rightarrow A = 0,4 \text{ m}$

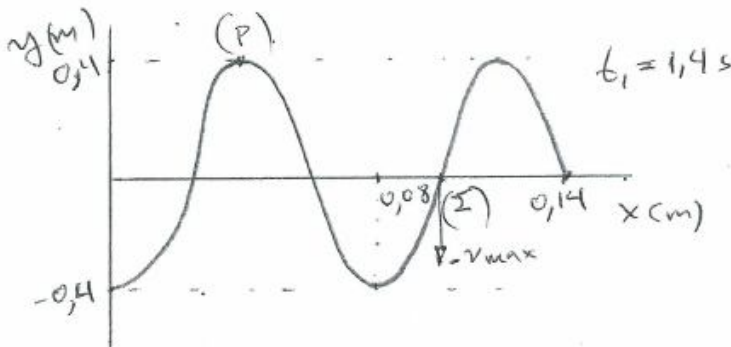
$\Delta x = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 8 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

Γ2. $y = A \cdot \eta \cdot \epsilon \eta \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \Rightarrow y = 0,4 \cdot \eta \cdot \epsilon \eta \left(\frac{5t}{4} - \frac{10^2 x}{8} \right) \text{ S.I.}$

$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow v = 0,1 \text{ m/s}$

$x_1 = v \cdot t_1 \Rightarrow x_1 = 0,14 \text{ m} = 14 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

Από $x_1 = 1,75 \lambda = \frac{7\lambda}{4}$



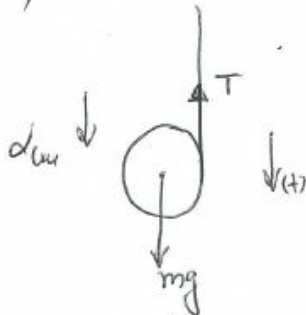
Γ3. $K + U = E_T \Rightarrow K = E_T - U \Rightarrow K = E_T - \frac{1}{2} \Delta m \omega^2 y^2$
 $K = 5 \pi^2 \cdot 10^{-7} - 1,25 \pi^2 \cdot 10^{-7} \Rightarrow K = 3,75 \pi^2 \cdot 10^{-7} \text{ J}$

Γ4. $\Delta \varphi = 2\pi \frac{\Delta x}{\lambda} \Rightarrow \frac{3\pi}{2} = 2\pi \frac{\Delta x}{8 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow \Delta x = 6 \cdot 10^{-2} \text{ m} = \frac{3\lambda}{4}$

Στις παραπάνω σημειώσεις επιλέγω σημείο (P) να βρίσκεται στο μέγιστο 0,4m άρα και το (Z) βρίσκεται στη θ.Ι. με $v = -v_{max} = -\pi \text{ m/s}$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1)

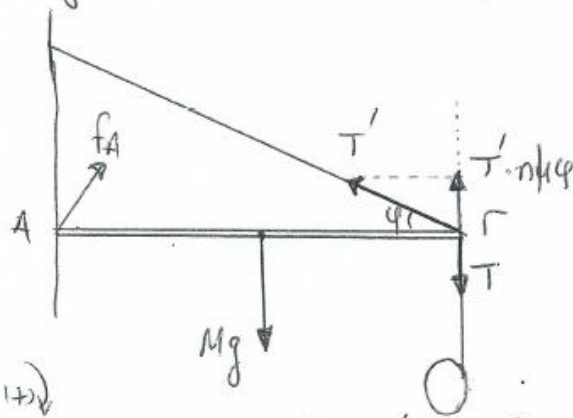


$$\left. \begin{aligned} \sum F = m d\omega &\Rightarrow mg - T = m d\omega \\ \sum \tau = I d\omega &\Rightarrow T \cdot R = \frac{1}{2} m R^2 d\omega \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d\omega = \frac{20}{3} \text{ m/s}^2$$

$$\text{και } T = \frac{20}{3} \text{ N}, \quad d\omega = \frac{200}{3} \text{ r/s}^2$$

Δ2)



$$\begin{aligned} \sum \tau_A = 0 &\Rightarrow T \cdot l + Mg \frac{l}{2} - T' \cdot nl\varphi \cdot l = 0 \\ \Rightarrow T' \cdot nl\varphi &= T + \frac{Mg}{2} \Rightarrow T' = \frac{T + \frac{Mg}{2}}{nl\varphi} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow T' = \frac{100}{3} \text{ N.}$$

$$\Delta 3) \quad h_1 = \frac{1}{2} d\omega t_1^2 \Rightarrow t_1 = 0,3 \text{ sec}$$

$$\omega_1 = d\omega t_1 = \frac{d\omega}{R} t_1 = 20 \text{ rad/sec}$$

Στο χρονικό διάστημα Δt η κίνηση είναι ομαλή βραχυπρόθεσμα

($\omega = \text{const}$) Δp

$$L_S = I \cdot \omega_1 = 32 \text{ Kg m}^2/\text{s}$$

Δ4)

Στροφοειδής κίνηση
 κατά ταχύτητα
 τα παρακάτω
 με ταχύτητα
 της αρχής περιστροφής



Τη στιγμή που αφήνεται το νήμα

$$v_{\text{cm}}^{(1)} = \omega R = 2 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{cm}}^{(2)} = v_{\text{cm}}^{(1)} + g \Delta t \Rightarrow v_{\text{cm}}^{(2)} = 2 + 1 = 3 \text{ m/s}$$

$$\text{Άρα } \frac{K_{\text{ολο}}}{K_{\text{κτ}}} = \frac{\frac{1}{2} I \omega^2}{\frac{1}{2} m v_{\text{cm}}^2} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} R^2 \omega^2}{\frac{1}{2} m v_{\text{cm}}^2} = \frac{2}{9}$$