

5ο Διαγώνισμα προσομοίωσης Γ' Λυκείου Θετικού Προσανατολισμού. Απαντήσεις

Θέμα Α:

1-δ, 2-δ, 3-δ, 4-α, 5(α-1, β-1, δ-ξ, δ-ξ, ε-1)

Θέμα Β

Β.1. Μόλις αρχίσει η σύγκρουση
ο φελλός ξετελεί την
ταλάντωση εξαρτίας
τον κύματος που έχει
δεχθεί από την πηγή Π₂
και έχει ξιγώωση απομόρφωση

$$y_M(t) = A \sin(\phi_M)$$

$$y_M(t) = A \sin(\omega t - \frac{2\pi r_2}{\lambda})$$

... και ξιγώωση ταχύτητας

$$v_M(t) = \omega A \cos(\omega t - \frac{2\pi r_2}{\lambda}) \text{ ή}$$

$$v_M(t) = \omega A \cos(\phi_M) \quad (1)$$

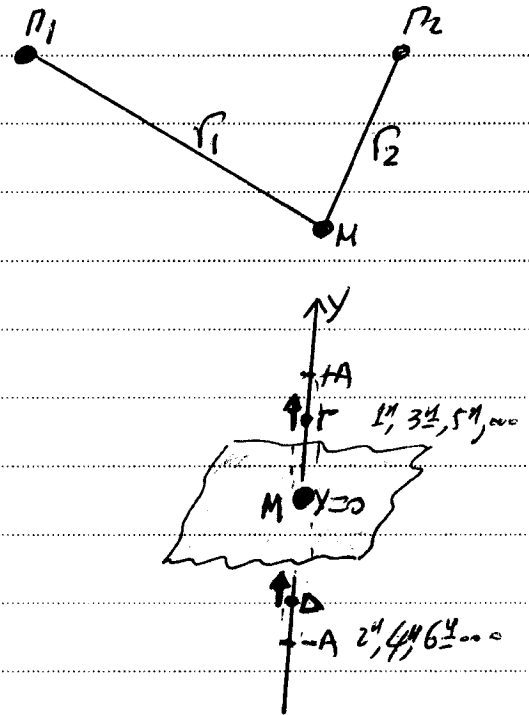
Μόλις αρχίσει η σύγκρουση $v_M = + \frac{\omega A}{T} \Rightarrow v_M = + \frac{\omega A}{\frac{2\pi}{\omega}} \Rightarrow v_M = + \frac{\omega A}{2}$

$$\xrightarrow{(1)} + \frac{\omega A}{2} = \omega A \sin(\phi_M) \Rightarrow \sin(\phi_M) = + \frac{1}{2} \Rightarrow \phi_M = 2\pi n + \pi/3 \text{ και}$$

$$\phi_M = 2\pi n - \pi/3$$

Επειδή αυτό συμβαίνει για 1^η φορά, όπως φαίνεται
έχεται εύκολο στο σύστημα Δ (y < 0) ... και η
1^η φορά είναι $\phi_M = 2\pi n - \pi/3$ (στο Δ με $v_M > 0$
από το 1^ο φορά) $\Rightarrow \phi_M = 4\pi - \pi/3 \neq \phi_M = \frac{11\pi}{3}$

Επειδή τη στιγμή η φάση ταλάντωσης του Μ
εξαρτίας του κύματος από την Π₁ είναι $\phi_{M1} = 0$
και εξαρτίας του κύματος από την Π₂ $\phi_{M2} = \frac{11\pi}{3}$



ΟΠΩΣΤΕ ΤΟ Μ ΤΟΛΑΧΝΩΕΤΑΙ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΦΘΕΟΥ, ΤΑΥΤ
ΕΥΘ ΤΟΛΑΧΝΩΘΕΙΝ $\Delta\varphi = \varphi_{2M} - \varphi_{1M} \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{11\pi}{3}$

... ΤΑ ΕΊΛΑΝΑ ΦΘΕΤΑΝ ΟΤΟ Μ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΦΘΕΟΥ,
 $\Delta\varphi = \frac{11\pi}{3} \text{ rad.} \dots$

α. ΤΟΙ ΕΊΛΑΝΑ ΦΘΕΤΑΝ ΟΤΟ Μ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΧΡΟΝΟΥ
 $\Delta t \dots \Delta\varphi = \omega \Delta t \Rightarrow \frac{11\pi}{3} = \frac{2\pi}{T} \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{11T}{6} \text{ (ω-λίσος)}$

β. ... $\Delta\varphi = 2\pi \frac{r_1 - r_2}{\lambda} \Rightarrow \frac{11\pi}{3} = 2\pi \frac{r_1 - r_2}{\lambda} \Rightarrow r_1 - r_2 = \frac{11\lambda}{6} \text{ (β-δωστό)}$

γ. $A_M = \left| 2A \cos \pi \frac{r_1 - r_2}{\lambda} \right| = \left| 2A \cos \pi \frac{11\lambda/6}{\lambda} \right| = \left| 2A \cos \frac{11\pi}{6} \right|$

$\neq A = A_B \text{ (γ-δωστό)}$

δ) $E_{\text{απλ}} = \frac{1}{2} D A^2$
 $E_{\text{επλ}} = \frac{1}{2} D (A/3)^2 = 3 \frac{1}{2} D A^2 = 3 E_{\text{απλ}} \text{ (δ-λίσος)}$

Άρα δ-λ, β-ε, γ-ε, δ-λ

B2.

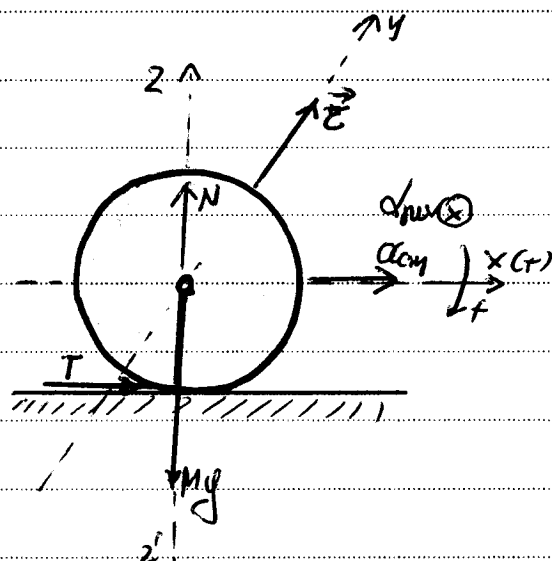
ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ: $\sum \vec{F}_x = M \vec{a}_{\text{cm}} \Rightarrow T = M a_{\text{cm}} \text{ (1)}$

ΣΤΡΟΦΙΚΗ: $\sum \tau = I \alpha_{\text{cm}} \Rightarrow C - TR = \frac{1}{2} M R^2 \frac{a_{\text{cm}}}{R}$
 $\Rightarrow C - TR = \frac{1}{2} M R a_{\text{cm}} \Rightarrow 2C - 2TR = M R a_{\text{cm}} \text{ (1)}$

$\Rightarrow 2C - 2TR = M R \frac{T}{M} \Rightarrow 2C = 3TR$

$\Rightarrow T = \frac{2C}{3R}$

Άρα βωβίη η οχέση (β)



B.3.

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = 0 \Rightarrow m_1 v_1 - m_2 v_2 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 v_1 = m_2 v_2$$

$$\Rightarrow m_1 \frac{s_1}{t} = m_2 \frac{s_2}{t}$$

$$\Rightarrow m_1 s_1 = m_2 s_2 \quad (1)$$

Στμν γύρω από σημείο

πείν τμν κέντρου

$$\Sigma \tau_y = 0 \Rightarrow F_1 + F_2 = m_1 g + m_2 g + Mg \quad (2)$$

$$\Sigma \mathcal{C}(r) = 0 \Rightarrow F_1 L(r) = m_1 g (\Delta r) + Mg (K r) + m_2 g (2r)$$

$$\Rightarrow F_1 L = m_1 g (L - s_1) + Mg \frac{L}{2} + m_2 g s_2$$

$$\Rightarrow F_1 L = m_1 g L - m_1 g s_1 + Mg \frac{L}{2} + m_2 g s_2 \quad (1')$$

$$\Rightarrow F_1 = m_1 g + \frac{Mg}{2} \quad (3)$$

$$\text{Από (3) κ' (2)} \quad F_2 = m_2 g + \frac{Mg}{2} \quad (4)$$

Αρα F_1, F_2
 είναι το άθροισμα
 του βάρους των
 δύο μάζων και του
 βάρους του κέντρου.

$$\left[\text{Πείν τμν κέντρου } P_{\text{κ}} = 0 \right.$$

$$\Rightarrow m_1 v_1 - m_2 v_2 = 0 \Rightarrow m_1 v_1 = m_2 v_2 \quad (5)$$

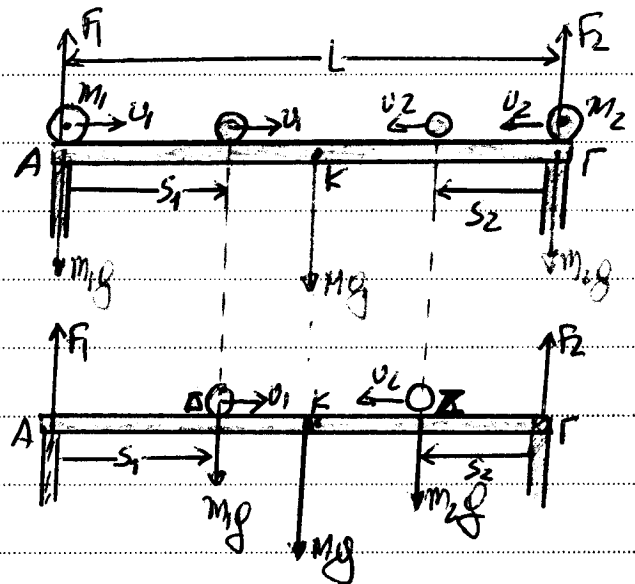
$$\text{Μετά τμν κέντρου } P_{\text{κ}} = 0$$

$$\Rightarrow -m_1 v_1' + m_2 v_2' = 0 \Rightarrow m_1 v_1' = m_2 v_2' \quad (6)$$

$$(5), (6) \Rightarrow \frac{v_1}{v_1'} = \frac{v_2}{v_2'} \Rightarrow v_2' = \frac{v_2 v_1'}{v_1} \quad (7)$$

$$\dots v_1 - v_1' = -v_2 + v_2' \xrightarrow{(7)} v_1 - v_1' = -v_2 + \frac{v_2 v_1'}{v_1} \Rightarrow v_1^2 - v_1 v_1' = -v_1 v_2 + v_2 v_1'$$

$$\Rightarrow v_1^2 + v_1 v_2 = v_1 v_1' + v_2 v_1' \Rightarrow v_1 (v_1 + v_2) = v_1' (v_1 + v_2) \Rightarrow \underline{\underline{v_1' = v_1, \quad v_2' = v_2}}$$



$$\begin{aligned} \dots m_1 L_1 &= m_2 L_2 \\ \dots \text{Μετὰ τὴν κρούση} \\ p_1' + p_2' &= 0 \Rightarrow -m_1 v_1' + m_2 v_2' = 0 \\ \Rightarrow m_1 v_1' &= m_2 v_2' \Rightarrow m_1 \frac{s_1'}{t} = m_2 \frac{s_2'}{t} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow m_1 s_1' = m_2 s_2'$$

... ΓΕ ΤΟΧΑΙΑ ΘΕΩΡΩ

μετὰ τὴν κρούση

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F_1 + F_2 = m_1 g + m_2 g + Mg$$

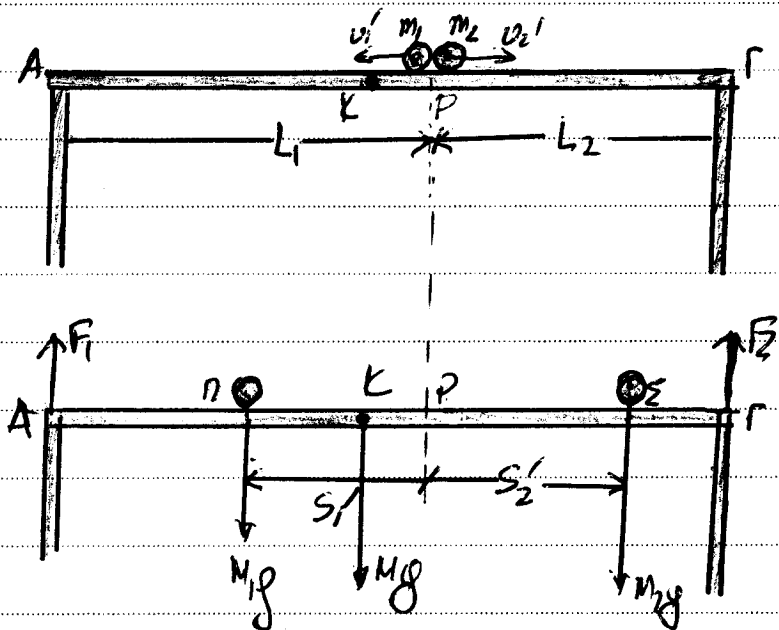
$$\sum \tau = 0 \Rightarrow F_1 (A\Gamma) = m_1 g (\Gamma\Gamma) + Mg (K\Gamma) + m_2 g (\Sigma\Gamma)$$

$$\Rightarrow F_1 L = m_1 g (L - L_1 + s_1') + Mg \frac{L}{2} + m_2 g (L_2 - s_2')$$

$$\Rightarrow F_1 L = m_1 g L - m_1 g L_1 + m_1 g s_1' + Mg \frac{L}{2} + m_2 g L_2 - m_2 g s_2'$$

$$\Rightarrow F_1 = m_1 g + \frac{Mg}{2} \quad \text{και} \dots F_2 = m_2 g + \frac{Mg}{2}$$

ὅπου F_1, F_2 σταθερές ἀνεξαρτήτως τοῦ
τις θέσεις τῶν μαζῶν



Θέμα Γ!

Γ.1)

$$\dot{V} = 90 \frac{\text{L}}{\text{min}} = 90 \frac{10^{-3} \text{m}^3}{60 \text{s}} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{m}^3/\text{s}$$

$$\dot{V} = A v_0 \Rightarrow v_0 = \frac{\dot{V}}{A} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \text{m}^3/\text{s}}{5 \cdot 10^{-4} \text{m}^2}$$

$$\Rightarrow v_0 = 3 \text{m/s}$$

Bernoulli
$$\left\{ \begin{array}{l} P_0 + \frac{1}{2} \rho v_0^2 = P_{A1} + \frac{1}{2} \rho v_1^2 \\ P_0 + \frac{1}{2} \rho v_0^2 = P_{A2} + \frac{1}{2} \rho v_2^2 \end{array} \right\} \Rightarrow v_1 = v_2$$

$$\dot{V} = \text{const} \Rightarrow \dot{V} = \dot{V}_1 + \dot{V}_2 \Rightarrow A v_0 = A_1 v_1 + A_2 v_2 \xrightarrow{v_1 = v_2} v_1 = \frac{A v_0}{A_1 + A_2}$$

$$\Rightarrow v_1 = v_2 = \frac{5 \text{cm}^2 \cdot 3 \text{m/s}}{(1+2) \text{cm}^2} \Rightarrow v_1 = v_2 = 5 \text{m/s}$$

Γ.2)
$$P_0 + \frac{1}{2} \rho v_0^2 = P_{A1} + \frac{1}{2} \rho v_1^2 \Rightarrow P_0 = P_{A1} + \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow P_0 = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} + \frac{1}{2} 10^3 \cdot (25 - 9) \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow P_0 = 108 \cdot 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$\Rightarrow P_0 = 1,08 \cdot 10^5 \text{N/m}^2 \text{ ή } P_0 = 1,08 \text{ atm}$$

$$P_0 = \rho g h + P_{A1} \Rightarrow 1,08 \cdot 10^5 = 10^3 \cdot 10 h + 10^5 \Rightarrow 0,08 \cdot 10^5 = 10^4 h \Rightarrow h = 0,8 \text{m}$$

Γ.3)

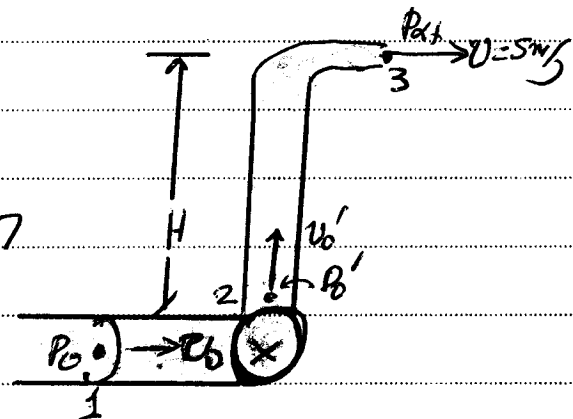
Για το σωφεία (1) και (2)

πριν την αντίστροφη ροή

$$\text{Γράφει } P_{\text{αρχή}} = (P_{\text{σταθμ.}} + P_{\text{σταθ.}} + P_{\text{υδρο.}}) \cdot \dot{V}$$

Για οριζόντιες ή κατακόρυφες

Θλ. Γρα 199-201 συνδερα θσ42D



Μια άλλη ποινή εξίσωση είναι η ΕΝΕΡΓΕΙΑ... θεωρώντας
αλλαγές των μηχανικών διαφόρων πριν και μετά την
αγρία...

$$\frac{\Delta K}{1-2} = W_{\text{ολ}} \Rightarrow \frac{1}{2} \Delta m v_0'^2 - \frac{1}{2} \Delta m v_0^2 = W_{\text{αγρίας}} + W_{\text{παραμόρφωσης}} + W_{\text{παραμόρφωσης}} + W_{\text{παραμόρφωσης}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \rho \Delta V v_0'^2 - \frac{1}{2} \rho \Delta V v_0^2 = W_{\text{αγρίας}} + P_0 A \Delta x_0 - P_0' A' \Delta x_0'$$

$$\Rightarrow \left[\frac{1}{2} \rho v_0'^2 - \frac{1}{2} \rho v_0^2 \right] \Delta V = W_{\text{αγρίας}} + P_0 \Delta V - P_0' \Delta V$$

$$\Rightarrow \left[\frac{1}{2} \rho v_0'^2 - \frac{1}{2} \rho v_0^2 \right] + [P_0' - P_0] = \frac{W_{\text{αγρίας}}}{\Delta V}$$

$$P_{\text{αγρίας}} = \frac{W_{\text{αγρίας}}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2} \rho v_0'^2 - \frac{1}{2} \rho v_0^2 \right) + (P_0' - P_0) = \frac{P_{\text{αγρίας}} \Delta t}{\Delta V}$$

$$\text{F) } W_{\text{αγρίας}} = P_{\text{αγρίας}} \Delta t$$

$$\Rightarrow (P_0' + \frac{1}{2} \rho v_0'^2) \cdot (P_0 + \frac{1}{2} \rho v_0^2) = \frac{P_{\text{αγρίας}}}{\pi} \quad (1)$$

$$\text{Bernoulli (2-3)} \quad P_0' + \frac{1}{2} \rho v_0'^2 = P_0 + \rho g H + \frac{1}{2} \rho v^2 \xrightarrow{(1)}$$

$$P_0 + \rho g H + \frac{1}{2} \rho v^2 - P_0 - \frac{1}{2} \rho v_0^2 = \frac{P_{\text{αγρίας}}}{\pi}$$

$$10^5 + 10^3 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 10^3 \cdot 21 - 10^5 - \frac{1}{2} \cdot 10^3 \cdot 9 = \frac{P_{\text{αγρίας}}}{15 \cdot 10^{-3}}$$

$$P_{\text{αγρίας}} = 150 \text{ W}$$

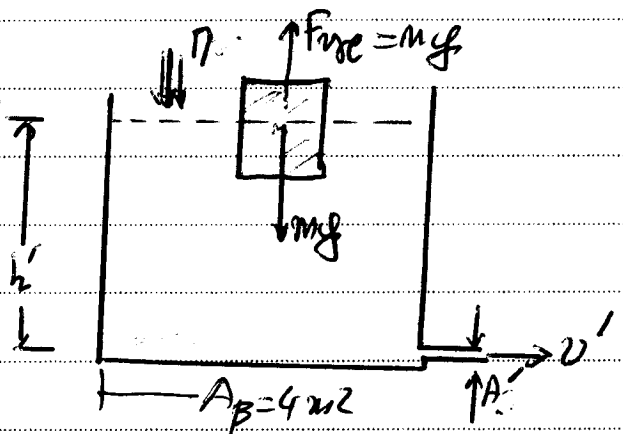
$$\Gamma.4 \quad \pi = \pi' \Rightarrow \pi = A' v' \Rightarrow v' = \frac{15 \cdot 10^{-3}}{25 \cdot 10^{-4}} = 6 \text{ m/s}$$

$$\dots P_0 + \frac{F_{\text{buoy}}}{A_0} + \rho g h' = P_0' + \frac{1}{2} \rho v'^2$$

$$\Rightarrow \frac{mg}{A_0} + \rho g h' = \frac{1}{2} \rho v'^2$$

$$\Rightarrow \frac{m \cdot 10}{4} + 10^4 \cdot 1,78 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6^2$$

$$2,5 \cdot m = 0,2 \cdot 10^3 \Rightarrow m = 80 \text{ kg}$$



$$\frac{dk_{\text{max}}}{dt} = -1,25 \sqrt{3} \text{ J/s}$$

$$\Delta 4) v = \omega A \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}) \Rightarrow v = 5 \cdot 0,26 \sin(5t + \frac{\pi}{2}) \Rightarrow v = 1,3 \sin(5t + \frac{\pi}{2})$$

$$\Rightarrow v = 1,3 \sin(5 \cdot \frac{6,28}{6} + \frac{\pi}{2}) = 1,3 \sin(\frac{30,5}{6} + \frac{\pi}{2}) \Rightarrow v = 1,3 \sin \frac{31,4}{6} = 1,3 \sin(\frac{31,4}{6} + \frac{\pi}{2})$$

$$\Rightarrow v = 1,3 \sin \frac{\pi}{2} = 1,3 \text{ m/s}$$

$$v = \omega r \Rightarrow \omega = \frac{v}{r} = \frac{0,5}{0,1} = 5 \text{ rad/s}$$

$$L = I \omega = 0,01 \cdot 5 \Rightarrow L = 0,05 \text{ kg m/s}$$