ΝΟΥΣ ΟΜΙΛΟΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ	ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ			
	ΜΑΘΗΜΑ	Φυσική		
	ΤΑΞΗ	Γ Λυκείου		
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	23-5-2020	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΩΡΕΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ **Α2.** δ **Α3.** α **Α4.** γ

Α5. α. Σ β. Λ γ. Λ δ. Λ ε. Σ

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστή απάντηση είναι η β.

Το πλάτος της τάσης που δημιουργείται στα άκρα του πλαισίου υπολογίζεται από τη σχέση $V = N\omega BA$ και $V_{\varepsilon\nu} = \frac{V}{\sqrt{2}} = \frac{N\omega BA}{\sqrt{2}}$ (1)

Για να γίνει η τάση στα άκρα του πλαισίου τετραπλάσια, το πλαίσιο θα πρέπει να στρέφεται με γωνιακή ταχύτητα ω΄, όπου $V_{\varepsilon\nu}{}' = \frac{V'}{\sqrt{2}} = \frac{N\omega' BA}{\sqrt{2}}$ (2)

Από την εκφώνηση έχουμε:

$$P' = 4P \Rightarrow \frac{V_{\varepsilon\nu}'^2}{R} = 4\frac{V_{\varepsilon\nu}^2}{R} \Rightarrow V_{\varepsilon\nu}' = 2V_{\varepsilon\nu} \qquad (3)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) παίρνουμε:

$$\frac{V_{\varepsilon\nu}'}{V_{\varepsilon\nu}} = \frac{\frac{N\omega' BA}{\sqrt{2}}}{\frac{N\omega BA}{\sqrt{2}}} \Rightarrow \frac{V_{\varepsilon\nu}'}{V_{\varepsilon\nu}} = \frac{\omega'}{\omega} \overset{(3)}{\Rightarrow} 2 = \frac{\omega'}{\omega} \Rightarrow \omega' = 2\omega$$

Β2. Σωστή απάντηση είναι η α.

$$E' = \frac{E}{4} \Rightarrow A' = \frac{A}{2}.$$

Η κρούση συνέβη στη θέση $x_1 = A/2$. Αφού $A' = A/2$, προκύπτει ότι η $\upsilon_1' = 0$, αμέσως μετά την κρούση.

$$\upsilon_1' = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right)\cdot \upsilon_1 + \left(\frac{2m_2}{m_1 + m_2}\right)\cdot(-\upsilon_2)$$

$$\upsilon_1' = 0, \quad m_1 = 3m, \quad m_2 = m.$$

Άρα:

$$0=\left(\frac{3m-m}{4m}\right)\cdot\upsilon_1+\left(\frac{2\cdot m}{4m}\right)\cdot(-\upsilon_2)$$

$$0=\frac{\upsilon_1}{2}-\frac{\upsilon_2}{2}\Rightarrow\upsilon_1=\upsilon_2.$$

Β3. **Σωστή απάντηση είναι η α.**

$$\omega_T=\frac{\omega_1+\omega_2}{2}=400\pi\frac{rad}{s}\Rightarrow f_T=200Hz$$

$$\omega_\delta=\omega_1-\omega_2=2\pi\frac{rad}{s}\Rightarrow f_\delta=1Hz\ \kappa\alpha\iota\ T_\delta=1s$$

$$f_t=\frac{N_T}{\Delta t}\Rightarrow N_T=f_T\cdot\Delta t=f_T\cdot 2T_\delta=400\ \text{ταλαντώσεις}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Νόμος συνέχειας:

$$A_1\cdot\upsilon_1=A_2\cdot\upsilon_2\Rightarrow\upsilon_2=\upsilon_1\cdot\left(\frac{A_1}{A_2}\right)$$

$$\upsilon_2=\upsilon_1\cdot 1{,}5\Rightarrow\upsilon_2=\frac{3}{2}\upsilon_1 \qquad (1).$$

Bernoulli: 1 → 2:

$$P_1+\frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\upsilon_1^2+0=P_2+\frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\upsilon_2^2+0\Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_1-P_2=\frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\left(\upsilon_2^2-\upsilon_1^2\right)\overset{(1)}{\Rightarrow}P_1-P_2=\frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\left(\frac{9}{4}\upsilon_1^2-\upsilon_1^2\right)\Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_1-P_2=\frac{5}{8}\cdot\rho\cdot\upsilon_1^2 \qquad (2).$$

$$P_1-P_2=\left(P_{\text{atm}}+\rho\cdot g\cdot h_1\right)-\left(P_{\text{atm}}+\rho\cdot g\cdot h_2\right)\Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_1-P_2=\rho\cdot g\cdot\left(h_1-h_2\right)\Rightarrow P_1-P_2=\rho\cdot g\cdot\Delta h \qquad (3)$$

$$(2),(3)\ :\ \frac{5}{8}\cdot\rho\cdot\upsilon_1^2=\rho\cdot g\cdot\Delta h\Rightarrow\upsilon_1^2=\frac{8}{5}\cdot g\cdot\Delta h$$

$$\upsilon_1^2=\frac{8}{5}\cdot 10\cdot\frac{25}{100}\Rightarrow\upsilon_1^2=16\cdot\frac{25}{100}\Rightarrow\upsilon_1=2\text{m/s}$$

άρα και $\upsilon_2=3\text{m/s}$.

Γ2. Bernoulli: 2 → 3:

$$P_2+\frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\upsilon_2^2+0=P_3+\frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\upsilon_3^2+0\Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_{\text{atm}}+\rho\cdot g\cdot h_2+\frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\upsilon_2^2=P_{\text{atm}}+\frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\upsilon_3^2\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\upsilon_3=5\ \text{m/s}.$$

$$\text{A}_2\cdot\upsilon_2=\text{A}_3\cdot\upsilon_3\Rightarrow\text{A}_3=\text{A}_2\cdot\left(\frac{\upsilon_2}{\upsilon_3}\right)=6\ \text{cm}^2.$$

Γ3. Η παροχή του οριζόντιου σωλήνα υπολογίζεται, ως

$$\Pi_3=A_3\cdot\upsilon_3=3\cdot10^{-3}\ \text{m}^3/\text{s}$$

Ο όγκος του δοχείου μέχρι το ύψος της οπής ισούται με:

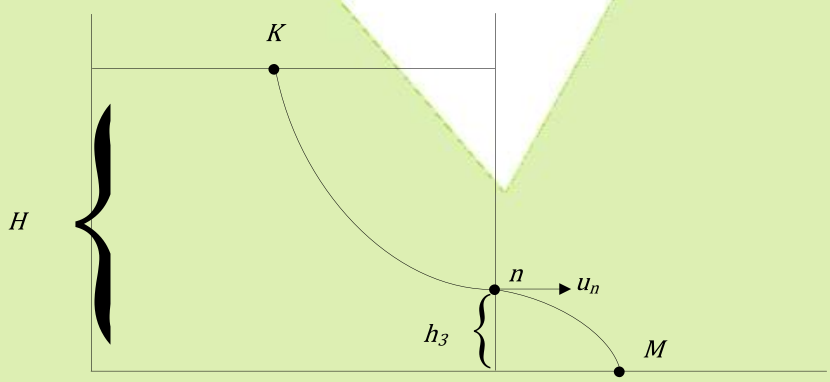
$$\Delta V_3=h_3\cdot A_o=24\cdot10^{-3}\ \text{m}^3$$

$$\Pi_3=\frac{\Delta V_3}{\Delta t_1}\Rightarrow\Delta t_1=\frac{\Delta V_3}{\Pi_3}\Rightarrow t_1-0=8\ \text{s}.$$

Γ4. Για να υπάρχει σταθερό ύψος νερού στο δοχείο, θα πρέπει η παροχή εισόδου στον κύλινδρο (Π_3) να είναι ίση με την παροχή εξόδου από την οπή (Π_4). Άρα:

$$\Pi_3=\Pi_4\Rightarrow\Pi_3=A_4\cdot\upsilon_4$$

$$\upsilon_4=\frac{\Pi_3}{A_3}=\frac{3\cdot10^{-3}}{6\cdot10^{-4}}=5\ \text{m/s}.$$



Bernoulli: K → Λ:

$$P_K+0+\rho\cdot g\cdot H=P_\Lambda+\frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\upsilon_\Lambda^2+\rho\cdot g\cdot h_3$$

$$H=\frac{\upsilon_\Lambda^2}{2g}+h_3$$

$$H=\frac{25}{20}+0{,}6=1{,}25+0{,}6=1{,}85\ \text{m}.$$

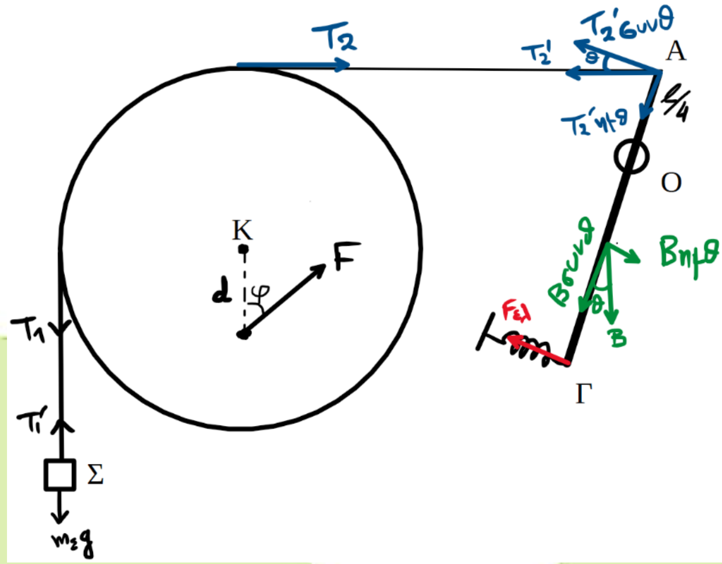
Γ5. Η φλέβα που εκρέει από το κυλινδρικό δοχείο χρειάζεται χρόνο Δt για να φτάσει στο έδαφος, για τον οποίο ισχύει: $h_3 = \frac{1}{2} g \Delta t^2 \Rightarrow \Delta t = \sqrt{\frac{2h_3}{g}} = 0{,}2\sqrt{3}\text{s}$

$\Pi_4 = \Pi_3 = 3 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{s}$ (διότι η στάθμη του δοχείου έχει σταθεροποιηθεί)

$\Pi_4 = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow \Delta V = \Pi_4 \Delta t \Rightarrow \frac{\Delta m}{\rho} = \Pi_4 \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta m = \rho \Pi_4 \Delta t = 0{,}6\sqrt{3}kg$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Σώμα Σ: $\Sigma F = 0 \Rightarrow m_2 g = T_1' \Rightarrow T_1' = 10\,N$

$T_1 = T_1' = 10\,N$ $\quad \tau_{T_1} = T_1 \cdot R = 4\,N \cdot m$

$F \cdot ημφ = 40\,N$ $\quad \tau_F = F ημφ \cdot d = 8\,N \cdot m$

Δίσκος: $\Sigma\tau_{(K)} = 0 \Rightarrow \tau_{T_1} + \tau_F = \tau_{T_2} \Rightarrow \tau_{T_2} = 12\,N \cdot m$
$\Rightarrow T_2 = 30\,N.$

Ράβδος: $T_2' \cdot συνθ = 15\sqrt{3}\,N \Rightarrow \tau_{T_2'} = 15\sqrt{3}\frac{0{,}8}{4} = 3\sqrt{3}\,N \cdot m$

$B ημθ = 15 \cdot \sqrt{3}\,N \Rightarrow \tau_B = 3\sqrt{3}\,N \cdot m$

$F_{ελ} = k \cdot \Delta\ell \Rightarrow \tau_{F_{ελ}} = k \cdot \Delta\ell \cdot \frac{3\ell}{4} = 600 \cdot \Delta\ell.$

$\Sigma\tau_{(O)} = 0 \Rightarrow \tau_{F_{ελ}} = \tau_{T_2'} + \tau_B \Rightarrow 60 \cdot \sqrt{3}\Delta\ell = 6\sqrt{3}$
$\Delta\ell = 10^{-1}\,m$

Δ2. Σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz το επαγωγικό ρεύμα έχει τέτοια φορά ώστε να αντιστέκεται στο αίτιο που το δημιούργησε. Αυτό σημαίνει ότι η δύναμη Laplace θα είναι αντίρροπη του βάρους της ράβδου, άρα σύμφωνα με τον κανόνα του δεξιού χεριού η φορά του επαγωγικού ρεύματος θα είναι από το Κ προς το Λ.

$$\upsilon_0 = \sigma\tau\alpha\theta \Rightarrow \Sigma F = 0 \Rightarrow mg - F_L - T = 0 \Rightarrow F_L = 2N$$

$$B \cdot I_{\varepsilon\pi} \cdot L = 2 \Rightarrow I_{\varepsilon\pi} = 2A$$

$$R_{o\lambda} = R_1 + R_2 = 0{,}5\,\Omega$$

Από νόμο Ohm: $I_{\varepsilon\pi} = \frac{\mathcal{E}_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}} \Rightarrow \mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = 1V$

Αποδεικνύουμε ότι $\mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = B\upsilon L$. Άρα $\mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = \upsilon$,

οπότε για $\mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = 1\,V$ $\upsilon_{o\rho} = 1\, m/s$.

Δ3.

$$\frac{dQ_1}{dt} = P_1 = I_{\varepsilon\pi}^2 \cdot R_1 = 2^2 \cdot 0{,}1 = 0{,}4\,W$$

$$\frac{dQ_2}{dt} = P_2 = I_{\varepsilon\pi}^2 \cdot R_2 = 2^2 \cdot 0{,}4 = 1{,}6\,W$$

$$V_{K\Lambda} = \mathcal{E}_{\varepsilon\pi} - I_{\varepsilon\pi} \cdot R_1 = 1 - 2 \cdot 0{,}1 = 0{,}8V$$

ή $V_{K\Lambda} = V_2 = I_{\varepsilon\pi} \cdot R_2 = 2 \cdot 0{,}4 = 0{,}8V$

Δ4.

$$\mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = B \upsilon L = \upsilon$$

Για $t = 0$, $\upsilon = 8\, m/s \Rightarrow \mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = 8V$

Για $t > 0$, $\Sigma F_\psi = m_{\sigma\varsigma} \cdot a \Rightarrow m_{\sigma\varsigma} \cdot g - T = m_{\sigma\varsigma} \cdot a$

$$\Rightarrow 15 - 3 = 1{,}5 \cdot a \Rightarrow a = 8\, m/s^2$$

$$\upsilon = \upsilon_0 + a \cdot t \Rightarrow \upsilon = 8 + 8 \cdot t \quad (SI)$$

Άρα $\mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = 8 + 8 \cdot t \quad (SI)$

Για $t = 2s$,

$\varepsilon_{\varepsilon\pi} = 8 + 8 \cdot 2 = 24V$