

## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

14/4/2018

### ΘΕΜΑ 1ο

A1 γ

A2 γ

A3 γ

A4 β

A5

A) Σ

B) Λ

Γ) Σ

Δ) Λ

E) Σ

### ΘΕΜΑ 2ο

B1. Σωστό το (α)

$$v_1 = \sqrt{2g(h - h_1)} \text{ και } t_1 = \sqrt{2h_1/g} \text{ άρα } x_1 = v_1 * t_1 = \sqrt{0,64h}$$

$$v_2 = \sqrt{2g(h - h_2)} \text{ και } t_2 = \sqrt{2h_2/g} \text{ άρα } x_2 = v_2 * t_2 = \sqrt{0,96h}$$

Δηλαδή  $x_2 > x_1$

B2. Σωστό το (β)

$$v_{\max}(M) = \omega A' = \omega \left| 2A \sin \frac{2\pi \chi_M}{\lambda} \right| = \omega 2 \square$$

$$v_{\max}(Z) = \omega A' = \omega \left| 2A \sin \frac{2\pi \chi_Z}{\lambda} \right| = \omega \square$$

Άρα ο λόγος τους είναι ίσος με 2

B3. Σωστό το (δ)

$$I_{O\lambda(A)} = I_{AG(A)} + I_{G\Delta(A)} = I_{cm} + m\left(\frac{l}{2}\right)^2 + I_{cm} + m\left(\frac{3l}{2}\right)^2 = 5ml^2$$

Από την ΑΔΜΕ έχουμε

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow mg2l + 2mg2l = \frac{1}{2}I_{O\lambda(A)}\omega^2 + \frac{mg3l}{2} + \frac{2mg3l}{2} \Rightarrow \omega = \sqrt{7g/5l}$$

**B4.** Σωστό το (γ)

Πλαστική κρούση:  $A\Delta O \rightarrow V_K = v/2$

$$\text{και } V_K = v_{\max} = \sqrt{\frac{k}{2m}}A_1 \text{ \u03b1\u03c1\u03b1 } \sqrt{\frac{k}{2m}}A_1 = \frac{v}{2} \quad (1)$$

Ελαστική κρούση: ίσες μ\u03b1\u03b6\u03b5\u03c3 \u03b1\u03c1\u03b1  $v2' = v$

$$v = v_{\max} = \omega_2 A_2 = \sqrt{\frac{k}{m}}A_2 \text{ \u03b1\u03c1\u03b1 } \sqrt{\frac{k}{m}}A_2 = v \quad (2)$$

Από τις (1) και (2) \u03b5\u03c7\u03bf\u03c5\u03bc\u03b5 \u03cc\u03c4\u03b9  $\frac{A_1}{A_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

### Θ\u0395\u039c\u0391 3\u2070

**\u03931)**

Σημ\u03b5\u03b9\u03bf P:  $r_1 - r_2 = k\lambda$  \u03bc\u03b5  $k=2$  \u03b1\u03c1\u03b1  $r_1 - r_2 = 2\lambda$

Τ\u03bf P \u03b5\u03b9\u03bd\u03b1 \u03c3\u03b7\u03bc\u03b5\u03b9\u03bf \u03b5\u03bd\u03b9\u03c3\u03c7\u03bf\u03c3\u03b7\u03c3 \u03b1\u03c1\u03b1 \u03b5\u03c7\u03b5\u03b9 \u03c0\u03bb\u03ac\u03c4\u03bf\u03c3  $2A$

$$y_P = 0,2 \text{ \u03b7\u03bc\u03c0}(t-4) \quad (1)$$

$$\u03b1\u03c1\u03b1 0,2 = 2A \Rightarrow A = 0,1\text{m}$$

$$T = 2\text{sec} \text{ \u03ba\u03b9 } \lambda = 5\text{m}$$

**\u03932)**

Από την \u03b5\u03be\u03b9\u03c3\u03c7\u03bf\u03c3\u03b7 (1) \u03b5\u03c7\u03bf\u03c5\u03bc\u03b5 \u03cc\u03c4\u03b9  $r_1 + r_2 = 2\pi \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} = 4\pi \Rightarrow r_1 + r_2 = 4\lambda = 20 \Rightarrow d = 20\text{m}$

**\u03933)**

$r_1 + r_2 = 4\lambda$  \u03ba\u03b9  $r_1 - r_2 = 2\lambda$  \u03b1\u03c1\u03b1  $r_1 = 15\text{m}$  \u03ba\u03b9  $r_2 = 5\text{m}$

**Γ4)**

Έστω  $\lambda'$  το μήκος κύματος μετά την μεταβολή της συχνότητας. Για να είναι ακίνητο το Ρ πρέπει  $r_1 - r_2 = (2k+1)\lambda'/2 \Rightarrow \lambda' = 4\lambda/(2k+1) \Rightarrow$

$$f' = [(2k+1)/4]f$$

Η ελάχιστη αύξηση της συχνότητας συμβαίνει όταν  $(2k+1)/4 > 1$  άρα για  $k=2$  οπότε  $f' = 1,25f$  και  $\Delta f_{\min} = f' - f = 0,125\text{Hz}$

### **ΘΕΜΑ 4ο**

**Δ1)**

Σώμα  $m_1$ :  $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow T_1 = 10\text{N}$

Σώμα  $m_2$ :  $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow T_2 = 30\text{N}$

Σώμα  $m_3$ :  $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow T_3 = W_3$

Διπλή τροχαλία:  $\Sigma \tau = 0 \Rightarrow T_1 R_1 - T_2 R_2 - T_3 R_1 = 0 \Rightarrow T_3 = 2,5\text{N}$ .

Άρα  $W_3 = 2,5 \Rightarrow m_3 = 0,25\text{kg}$

**Δ2)**

Άξονας  $\chi'\chi$ :  $\Sigma F_x = m_3 a \Rightarrow m_3 g \eta \mu \varphi - T \sigma \tau = m_3 a$  (A)

Άξονας  $y'y$ :  $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = m_3 g \sigma \nu \eta \varphi$

ΘΝΣΚ:  $\Sigma \tau = I \alpha \Rightarrow T \sigma \tau R_3 = (1/2) m_3 R_3^2 \alpha \Rightarrow T \sigma \tau = (1/2) m_3 a$  (B)

Από (A) και (B) έχουμε ότι  $a_3 = (2/3) g \eta \mu \varphi$  και  $T \sigma \tau = (m_3 g \eta \mu \varphi) / 3$

Θα πρέπει  $T_{\sigma \tau \alpha \tau \iota \kappa \eta} \leq T_{\sigma \rho \iota \alpha \kappa \eta}$  άρα  $m_3 g \eta \mu \varphi \leq \mu N \Rightarrow \epsilon \varphi \varphi \leq 3 \mu \Rightarrow$

$\epsilon \varphi \varphi \leq 1 \Rightarrow \varphi_{\max} = \pi/4 \text{ rad}$

**Δ3)**

$$a_3 = (2/3) g \eta \mu \varphi = 4\text{m/s}^2$$

$m_1$ :  $\Sigma F_y = m_1 a_1 \Rightarrow m_1 g - T_1 = m_1 a_1$

$m_2$ :  $\Sigma F_y = m_2 a_2 \Rightarrow T_2 - m_2 g = m_2 a_2$

Διπλή τροχαλία:  $\Sigma \tau = I \alpha_{\text{γων}} \Rightarrow T_1 R_1 - T_2 R_2 = I \alpha_{\text{γων}}$

όμως ισχύει ότι  $\alpha_{\text{γων}} = \sigma \theta \Rightarrow \frac{\alpha_1}{R_1} = \frac{\alpha_2}{R_2}$

Από όλα τα παραπάνω παίρνουμε ότι  $\alpha_{\text{γων}} = 1 \text{ rad/s}^2$  και

$$a_2 = \alpha_{\text{γων}} R_2 = 0,5 \text{ m/s}^2$$

Ο λόγος  $a_3/a_2$  είναι ίσος με 8

**Δ4)**

$$\sigma \nu \nu \varphi = \frac{2R_1}{S} \Rightarrow S = 5 \square$$

$$S \text{ cm} = \frac{2}{5} S = 2 \text{ m} \text{ άρα } \frac{1}{2} \alpha_3 t^2 = 2 \Rightarrow t = 1 \text{ sec}$$

$$N = \frac{\theta}{2\pi} = \frac{\frac{1}{2} \alpha_{\text{γων}} t^2}{2\pi} = \frac{1}{4\pi} \pi \epsilon \rho.$$

$$\frac{\Delta K}{\Delta t} = \Sigma F v + \Sigma \tau \omega = 6 \text{ J/s}$$