

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 20 ΜΑΪΟΥ 2011**

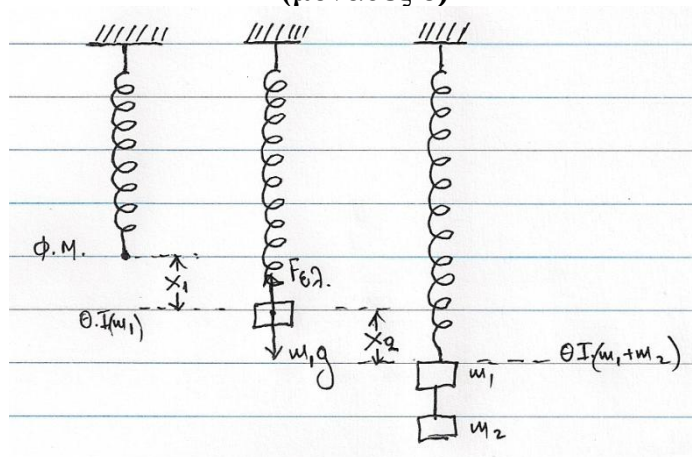
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. γ (μονάδες 5)
 A2. β (μονάδες 5)
 A3. γ (μονάδες 5)
 A4. γ (μονάδες 5)
 A5. α. Σ β. Λ γ. Σ δ. Λ ε. Λ (μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

- B1. Σωστό το (β) (μονάδες 2)
 Αιτιολόγηση (μονάδες 6)



Θέση ισορροπίας με τα δύο σώματα $\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow k(x_1 + x_2) = (m_1 + m_2)g$ (1)

Θέση ισορροπίας μόνο του m_1 $\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow k \cdot x_1 = m_1 \cdot g$ (2)

Από τις (1) και (2) $k \cdot x_2 = m_2 \cdot g \Leftrightarrow x_2 = \frac{m_2 \cdot g}{k}$

Το πλάτος ταλάντωσης είναι $A_1 = x_2$

Η ενέργεια της ταλάντωσης $E_1 = \frac{1}{2} k A_1^2 = \frac{1}{2} k \left(\frac{m_2 \cdot g}{k} \right)^2 \Leftrightarrow E_1 = \frac{1}{2} \frac{m_2^2 \cdot g^2}{k}$

Αντίστοιχα $E_2 = \frac{1}{2} \frac{m_1^2 \cdot g^2}{k}$

Άρα $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2^2}{m_1^2}$

B2. Σωστό το (α) (μονάδες 2)
Αιτιολόγηση (μονάδες 6)

- $f_1 < f < f_2$
- $$\left. \begin{aligned} f_\delta &= |f_1 - f| \\ f_\delta &= |f_2 - f| \end{aligned} \right\} \Leftrightarrow |f_1 - f| = |f_2 - f| \Leftrightarrow f - f_1 = f_2 - f \Leftrightarrow f = \frac{f_1 + f_2}{2}$$

B3. Σωστό το (α) (μονάδες 2)
Αιτιολόγηση (μονάδες 7)

- $\bar{p}_{ολ(μετα)} = \bar{p}_{ολ(πριν)} \Leftrightarrow (m_1 + m_2)v = (m_2 + m_3)\frac{v}{3} \Leftrightarrow 3(m_1 + m_2) = (m_2 + 4m_1) \Leftrightarrow \frac{m_1}{m_2} = 2$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Μονάδες 5

- $y_M = 0,2\eta\mu 2\pi(5t - 10)$ (SI)
- $y_M = 2A\sigma\nu 2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda} \eta\mu 2\pi(\frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda})$

Από τις παραπάνω με σύγκριση προκύπτει:

- $5t = \frac{t}{T} \Leftrightarrow T = \frac{1}{5}s \Leftrightarrow f = 5Hz$
- $\nu = \lambda \cdot f \Leftrightarrow \lambda = \frac{\nu}{f} = \frac{2}{5} \Leftrightarrow \lambda = 0,4m$
- $\frac{r_1 + r_2}{2\lambda} = 10 \Leftrightarrow 2r_1 = 20\lambda \Leftrightarrow r_1 = 4m$

Γ2. Μονάδες 6

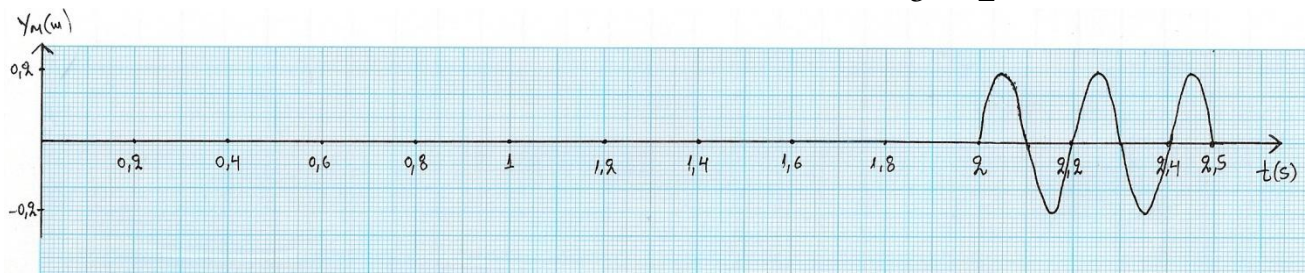
- $y_O = 0,2\eta\mu 2\pi(5t - \frac{\Pi_1 O + \Pi_2 O}{2\lambda}) \Leftrightarrow y_O = 0,2\eta\mu 2\pi(5t - \frac{1}{0,8})(SI)$
- $\Delta\varphi = \varphi_o - \varphi_M = 2\pi(5t - \frac{1}{0,8}) - 2\pi(5t - 10) = 2\pi \cdot 8,75 = 17,5 \cdot \pi \text{ rad}$

Γ3. Μονάδες 7

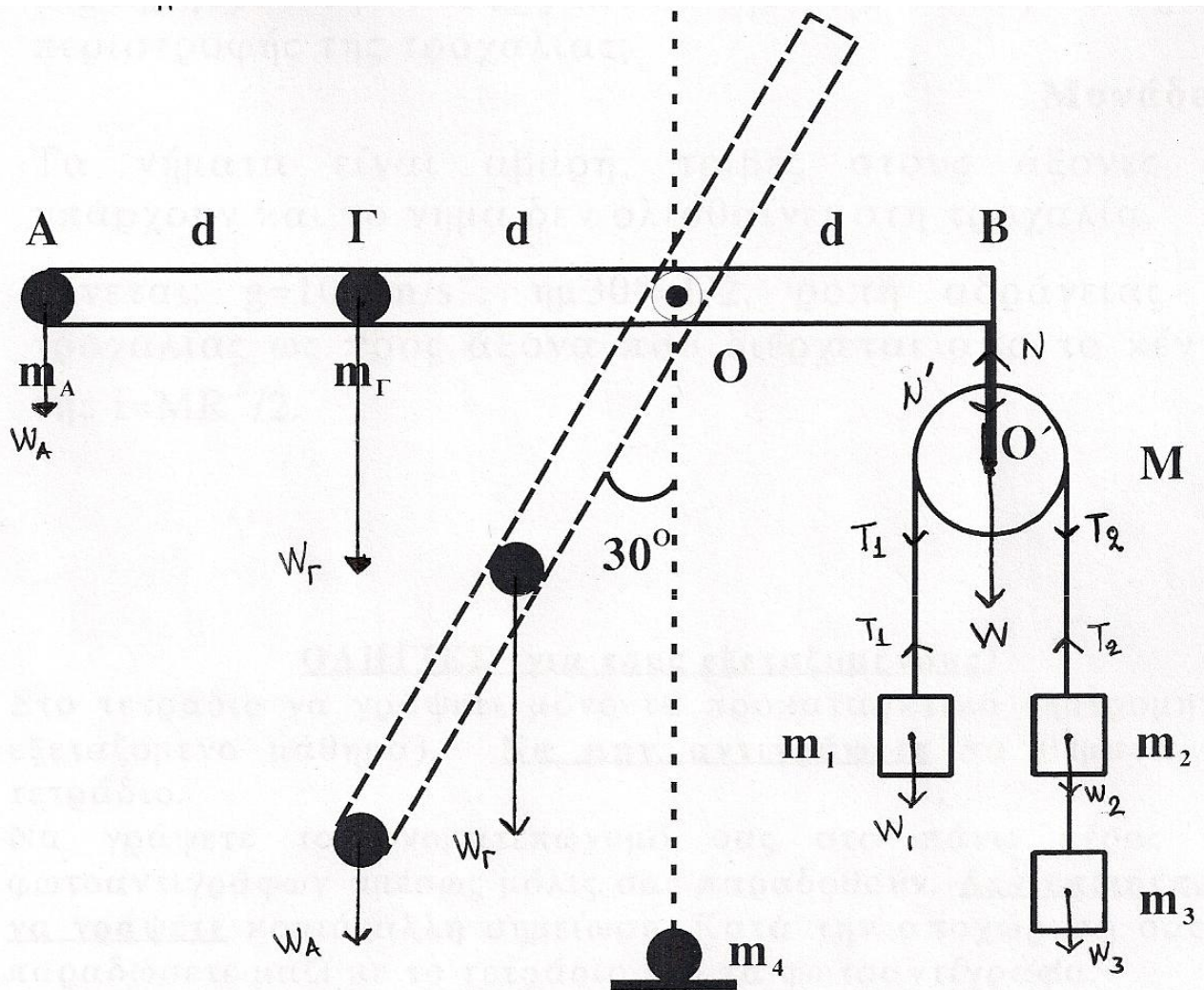
- $\left. \begin{array}{l} -1 \leq r_1 - r_2 \leq 1 \\ r_1 - r_2 = N\lambda \end{array} \right\} \Leftrightarrow -1 \leq N\lambda \leq 1 \Leftrightarrow -\frac{1}{\lambda} \leq N \leq \frac{1}{\lambda} \Leftrightarrow -2,5 \leq N \leq 2,5$
- $\left. \begin{array}{l} r_1 + r_2 = 1 \\ r_1 - r_2 = N\lambda \end{array} \right\} \Leftrightarrow 2 \cdot r_1 = N\lambda + 1 \Leftrightarrow r_1 = \frac{N\lambda + 1}{2} \left\{ \begin{array}{l} 0 \leq r_1 \leq 1 \\ \Leftrightarrow 0 \leq \frac{N\lambda + 1}{2} \leq 1 \end{array} \right.$
- $\Leftrightarrow -1 \leq N\lambda \leq 1 \Leftrightarrow -\frac{1}{\lambda} \leq N \leq \frac{1}{\lambda} \Leftrightarrow -2,5 \leq N \leq 2,5$
- Άρα είναι 5 σημεία

Γ4. Μονάδες 7

- $r_1 = r_2 = 4\text{m}$
- Η ταλάντωση του σημείου M αρχίζει τη χρονική στιγμή: $t_1 = \frac{r_1}{v} = \frac{4}{2} \Leftrightarrow t_1 = 2\text{s}$



ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Μονάδες 4

Τροχαλία

$$\Sigma F_1 = m_1 \cdot a \Leftrightarrow m_1 \cdot g - T_1 = m_1 \cdot a$$

$$\Sigma F_2 = m_2 \cdot a \Leftrightarrow T_2 - m_{23} \cdot g = m_{23} \cdot a$$

$$\Sigma \tau = I \cdot a_{\gamma\omega\nu} \Leftrightarrow (T_1 - T_2) \cdot R = \frac{1}{2} MR^2 \cdot a_{\gamma\omega\nu} \Leftrightarrow T_1 - T_2 = \frac{1}{2} M \cdot a \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Leftrightarrow$$

$$\bullet \quad a = a_{\gamma\omega\nu} \cdot R$$

$$m_1 \cdot g - m_{23} \cdot g = \left(m_1 + m_{23} + \frac{1}{2} M \right) \cdot a \Leftrightarrow a = \frac{m_1 \cdot g - m_{23} \cdot g}{\left(m_1 + m_{23} + \frac{1}{2} M \right)} \Leftrightarrow a = 0$$

$$\bullet \quad \Sigma \vec{F}_1 = \vec{0} \Leftrightarrow T_1 = w_1 = 20N$$

$$\bullet \quad \Sigma \vec{F}_{23} = \vec{0} \Leftrightarrow T_2 = w_{23} = 20N$$

$$\bullet \quad \Sigma \tau = T_1 \cdot R - T_2 \cdot R = 0$$

$$\bullet \quad \Sigma \vec{F}_{\rho\omega\chi} = \vec{0} \Leftrightarrow N = T_1 + T_2 + W \Leftrightarrow N = (m_1 + m_{23} + M) \cdot g \Leftrightarrow N = 80N$$

Πάβδος

- $\Sigma \tau_o = w_A \cdot 2d + w_T \cdot d - N' \cdot d = 20d + 60d - 80d = 0$

Δ2. Μονάδες 7

- $I_o = m_T \cdot d^2 + m_A \cdot (2d)^2 = 10 \text{Kg} \cdot m^2$
- $\Sigma \tau_o = I_o \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Leftrightarrow w_A \cdot 2d \cdot \eta\mu 30^\circ + w_T \cdot d \cdot \eta\mu 30^\circ = I_o \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Leftrightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu} = 4 \text{rad/s}^2$

Δ3. Μονάδες 6

- $0 = \frac{1}{2} I_o \cdot \omega^2 - m_A \cdot g \cdot 2d - m_T \cdot g \cdot d \Leftrightarrow \omega = 4 \text{rad/s}$
- $I'_o = I_o + m_4 \cdot (2d)^2 = 30 \text{Kg} \cdot m^2$
- $I_o \cdot \omega = I'_o \cdot \omega' \Leftrightarrow \omega' = \frac{4}{3} \text{rad/s}$
- $v_A = \omega' \cdot 2d \Leftrightarrow v_A = \frac{8}{3} \text{m/s}$

Δ4. Μονάδες 8

Τροχαλία

$$\Sigma F_1 = m_1 \cdot a \Leftrightarrow m_1 \cdot g - T_1 = m_1 \cdot a$$

$$\Sigma F_2 = m_2 \cdot a \Leftrightarrow T_2 - m_2 \cdot g = m_2 \cdot a$$

$$\Sigma \tau = I \cdot a_{\gamma\omega\nu} \Leftrightarrow (T_1 - T_2) \cdot R = \frac{1}{2} MR^2 \cdot a_{\gamma\omega\nu} \Leftrightarrow T_1 - T_2 = \frac{1}{2} M \cdot a \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \Sigma F_1 = m_1 \cdot a \\ \Sigma F_2 = m_2 \cdot a \\ \Sigma \tau = I \cdot a_{\gamma\omega\nu} \end{array}} \right\} \Leftrightarrow$$

- $a = a_{\gamma\omega\nu} \cdot R$

$$m_1 \cdot g - m_2 \cdot g = \left(m_1 + m_2 + \frac{1}{2} M \right) \cdot a \Leftrightarrow a = \frac{m_1 \cdot g - m_2 \cdot g}{\left(m_1 + m_2 + \frac{1}{2} M \right)} \Leftrightarrow a = 2 \text{m/s}^2$$

- $T_1 = m_1 \cdot g - m_1 \cdot a = 16 \text{N}$
- $T_2 = m_2 \cdot g + m_2 \cdot a = 12 \text{N}$
- $\Sigma \vec{F}_{\text{τροχ}} = \vec{0} \Leftrightarrow N = T_1 + T_2 + W \Leftrightarrow N = 68 \text{N}$
- Άρα $N' = N = 68 \text{N}$

Πάβδος

- $\Sigma \tau_o = 0 \Leftrightarrow w \cdot 2d + w_T \cdot d = N' \cdot d \Leftrightarrow m \cdot g \cdot 2d + m_T \cdot g \cdot d = N' \cdot d \Leftrightarrow m = 0,4 \text{Kg}$