

# ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

Ενδεικτικές Απαντήσεις

## ΦΥΣΙΚΗ

Κατεύθυνσης

### ΘΕΜΑ Α

- A1. γ  
A2. β  
A3. γ  
A4. γ  
A5. α) Σωστό  
β) Λάθος  
γ) Σωστό  
δ) Λάθος  
ε) Λάθος

**Σ** σύγχρονο

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ  
ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ - ΘΕΤΙΚΗ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ - ECDL

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Για τη θέση ισορροπίας των μαζών  $m_1$  και  $m_2$  ισχύει ότι  $\Sigma F = 0 \Leftrightarrow (m_1 + m_2)g = k(y_1 + \Delta \ell_1)$  ενώ όταν κόψουμε το νήμα με την  $m_2$  για τη νέα θέση ισορροπίας σχύει ότι  $\Sigma F = 0 \Leftrightarrow m_1 g = k \Delta \ell_1$

άρα  $A_1 = y_1 = \frac{m_2 g}{k}$

Όμοια  $A_2 = y_2 = \frac{m_1 g}{k}$  και για τις ενέργειες  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{1}{2} D A_1^2}{\frac{1}{2} D A_2^2} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 = \left(\frac{\frac{m_2 g}{k}}{\frac{m_1 g}{k}}\right)^2 = \frac{m_2^2}{m_1^2}$ .

Σωστή απάντηση είναι η (β).

**B2.**

$$f_\delta = |f - f_1| \Rightarrow f - f_1 = f_2 \wedge f \Rightarrow 2f = f_2 + f_1 \Rightarrow f = \frac{f_1 + f_2}{2}$$

$$\text{ή } f_\delta = |f_1 - f| \text{ οπότε } f_1 - f = f - f_2 \Rightarrow 2f = f_1 + f_2 \Rightarrow f = \frac{f_1 + f_2}{2}$$

Σωστή απάντηση είναι η (α).

**B3.**

Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της ορμής

$$P_{\text{αρχ}} = P_{\text{τελ}} \Leftrightarrow m_1 v + m_2 v = 0 + (m_2 + 4m_1) \frac{v}{3} \Leftrightarrow$$

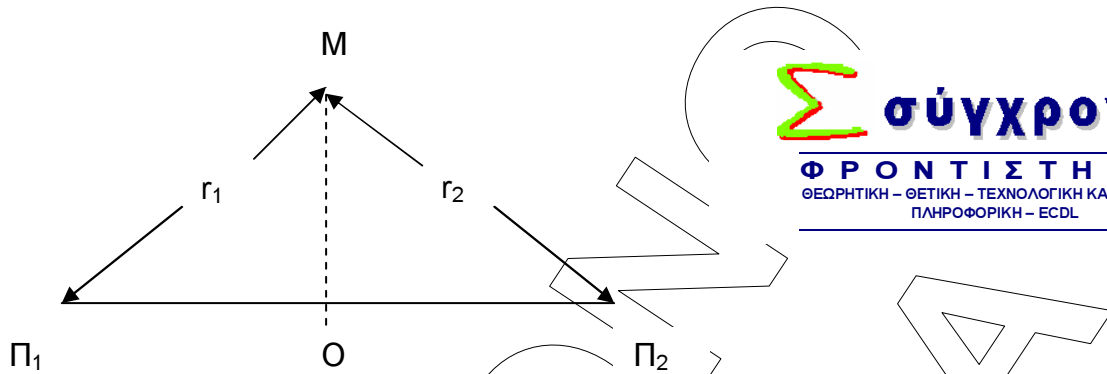
$$\Leftrightarrow m_1 v + m_2 v = \frac{m_2 v}{3} + \frac{4m_1 v}{3} \Leftrightarrow m_1 - \frac{4m_1}{3} = \frac{m_2}{3} - m_2 \Leftrightarrow -\frac{m_1}{3} = -\frac{2m_2}{3} \Leftrightarrow \frac{m_1}{m_2} = 2.$$

# ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

Σωστή απάντηση είναι η (α).

### ΘΕΜΑ Γ



**Γ1.**

Από τη χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης του σημείου Μ έχουμε:

$$A' = 2A \Leftrightarrow A = 0,1\text{m}$$

$$2\pi(5t - 10) = 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2 \cdot 0,4}\right) \text{ \textit{άρα} } \frac{1}{T} = 5 \Leftrightarrow T = 0,2\text{s} \text{ και } v = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = 0,4\text{m}$$

$$r_1 + r_2 = 20\lambda = 8\text{m} \Leftrightarrow 2r_1 = 8\text{m} \Leftrightarrow r_1 = 4\text{m} = r_2 \text{ \textit{άρα} } (MP_1) = 4\text{m}.$$

**Γ2.**

$$y_O = 0,2\eta\mu 2\pi\left(5t - \frac{5}{4}\right) \text{ και } y_M = 0,2\eta\mu 2\pi(5t - 10)$$

$$\text{\textit{άρα} } \Delta\phi = \phi_O - \phi_M = 2\pi\left(5t - \frac{5}{4}\right) - 2\pi(5t - 10) \Leftrightarrow \Delta\phi = 17,5\pi \text{ rad.}$$

**Γ3.**

$$r_1 - r_2 = N\lambda \Leftrightarrow x - (d - x) = N\lambda \Leftrightarrow 2x - d = N\lambda \Leftrightarrow 2x = N\lambda + d \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{N\lambda + d}{2} \text{ και πρέπει } 0 \leq x \leq d \Leftrightarrow 0 \leq \frac{N\lambda + d}{2} \leq d \Leftrightarrow 0 \leq N\lambda + d \leq 2d \Leftrightarrow$$

$$-d \leq N\lambda \leq d \Leftrightarrow -1 \leq N \cdot 0,4 \leq 1 \Leftrightarrow -\frac{1}{0,4} \leq N \leq \frac{1}{0,4} \Leftrightarrow -2,5 \leq N \leq 2,5 \text{ \textit{οπότε} } \text{ οι ακέραιες τιμές του } N \text{ είναι}$$

$N = -2, -1, 0, 1, 2$  \textit{ άρα} 5 σημεία ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος.

**Γ4.**

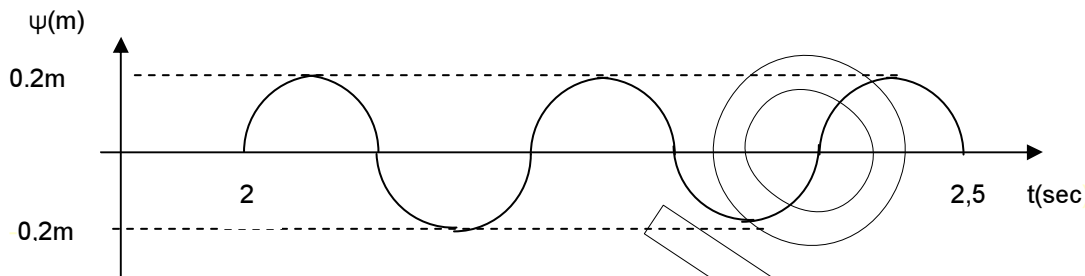
$$t_M = \frac{\Pi_1 M}{v} = \frac{4}{2} = 2\text{s}$$

Από 2 s μέχρι 2,5s έχει

# ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

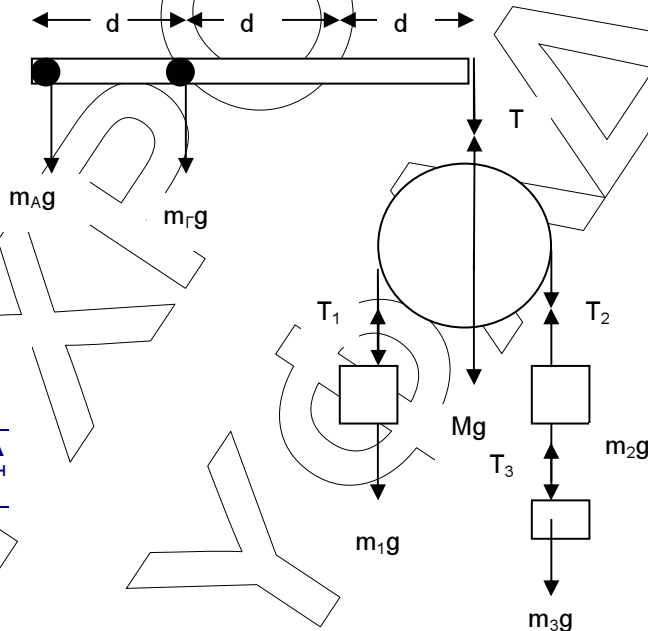
## Ενδεικτικές Απαντήσεις

εκτελέσει  $N = \frac{\Delta t}{T} = \frac{0,5}{0,2} = 2,5$  ταλαντώσεις.



### ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



**Σ σύγχρονο**  
**ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ**  
 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ - ΘΕΤΙΚΗ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ  
 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ - ECDL

Για να ισορροπεί η  $m_3$ :  $\Sigma F = 0 \Leftrightarrow m_3 g = T_3 = 10\text{N}$

Για να ισορροπεί η  $m_2$ :  $\Sigma F = 0 \Leftrightarrow m_2 g + T_3 = T_2 \Rightarrow T_2 = 20\text{N}$

Για να ισορροπεί η  $m_1$ :  $\Sigma F = 0 \Leftrightarrow m_1 g = T_1 = 20\text{N}$

Για να ισορροπεί η τροχαλία πρέπει  $\Sigma T_o = 0 \Leftrightarrow T_1 = T_2$  και

$\Sigma F_y = 0 \Leftrightarrow T = Mg + T_1 + T_2 = 40 + 20 + 20 = 80\text{N}$

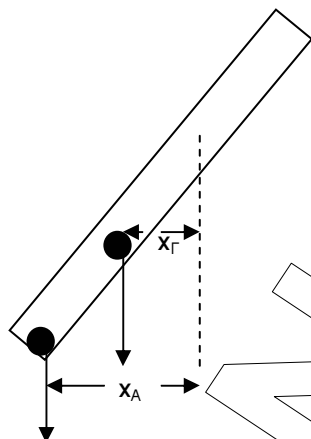
Για τη ράβδο:

# ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

$$\Sigma F_O = m_A g \cdot 2d + m_\Gamma \cdot g \cdot d - T \cdot d = 1 \cdot 10 \cdot 2 + 6 \cdot 10 \cdot 1 - 80 \cdot 1 = 20 + 60 - 80 = 0 \text{ \u03c1\u0301\u03c1\u0301 \u03b1\u03c1\u0301 \u03b1\u03c3\u0301\u03c1\u0301\u03c1\u0301\u03c5\u03b5\u03b9.}$$

\u03942.



$$\eta\u03bc 30^\circ = \frac{X_\Gamma}{d} \Leftrightarrow X_\Gamma = \frac{d}{2} = \frac{1}{2} \text{ m \u03ba\u03b1\u03b9 \u03b7\u03bc 30^\circ = \frac{X_A}{2d} \Leftrightarrow X_A = d = 1 \text{ m}}$$

$$I_O = m_A \cdot (2d)^2 + m_\Gamma \cdot d^2 = 10 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

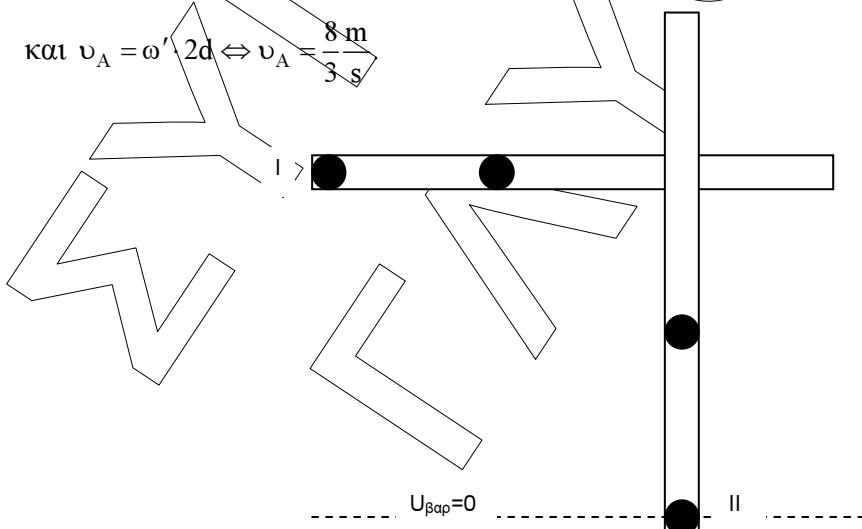
$$\Sigma T_O = I_O \cdot \alpha_{\gamma\u03c9\u03bd} \Leftrightarrow m_A \cdot g \cdot X_A + m_\Gamma \cdot g \cdot X_\Gamma = (m_A \cdot 4d^2 + m_\Gamma \cdot d^2) \alpha_{\gamma\u03c9\u03bd} \Leftrightarrow \alpha_{\gamma\u03c9\u03bd} = 4 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

\u03943.

$$E_{\mu\u03b7\u03c7,\alpha\rho\chi} = E_{\mu\u03b7\u03c7,\u03c4\u03b5\u03bb} \Leftrightarrow m_A \cdot g \cdot 2d + m_\Gamma \cdot g \cdot 2d = \frac{1}{2} I_O \cdot \omega^2 + m_\Gamma \cdot g \cdot d \Leftrightarrow \omega = 4 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$L_{\alpha\rho\chi} = L_{\u03c4\u03b5\u03bb} \Leftrightarrow I_O \cdot \omega + 0 = I' \cdot \omega' \Leftrightarrow I_O \cdot \omega = (I_O + m_A \cdot 4d^2) \cdot \omega' \Leftrightarrow \omega' = \frac{4 \text{ rad}}{3 \text{ s}}$$

$$\text{\u03ba\u03b1\u03b9 } v_A = \omega' \cdot 2d \Leftrightarrow v_A = \frac{8 \text{ m}}{3 \text{ s}}$$



\u03944.

$$\Sigma F_y = m_1 \cdot \alpha_{\text{cm}} \Leftrightarrow m_1 \cdot g - T_1 = m_1 \cdot \alpha_{\text{cm}} \Leftrightarrow T_1 = m_1 (g - \alpha_{\text{cm}})$$

$$\Sigma F_y = m_2 \cdot \alpha_{\text{cm}} \Leftrightarrow T_2 - m_2 \cdot g = m_2 \cdot \alpha_{\text{cm}} \Leftrightarrow T_2 = m_2 (\alpha_{\text{cm}} + g)$$

# ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

$$\Sigma_{T_o} = I_{cm} \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Leftrightarrow T_1 R - T_2 R = \frac{1}{2} M R^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Leftrightarrow T_1 - T_2 = \frac{M R}{2} \frac{\alpha_{cm}}{R} \Leftrightarrow T_1 - T_2 = \frac{M \alpha_{cm}}{2} \Leftrightarrow$$

$$m_1(g - \alpha_{cm}) - m_2(g + \alpha_{cm}) = \frac{M \alpha_{cm}}{2} \Leftrightarrow m_1 g - m_1 \alpha_{cm} - m_2 g - m_2 \alpha_{cm} = \frac{M \alpha_{cm}}{2} \Leftrightarrow$$

$$m_1 g - m_2 g = \left(\frac{M}{2} + m_1 + m_2\right) \alpha_{cm} \Leftrightarrow \alpha_{cm} = 2 \frac{m}{s^2} \text{ \acute{a}\rho\alpha } T_1 = m_1(g - \alpha_{cm}) = 2(10 - 2) = 16N \text{ και}$$

$$T_2 = m_2(\alpha_{cm} + g) = 1(2 + 10) = 12N \text{ \acute{a}\rho\alpha}$$

$$T = T_1 + T_2 + M_g = 16 + 12 + 40 = 68N$$

$$\Sigma_{T_o} = 0 \Leftrightarrow m_g \cdot 2d + m_{\Gamma} \cdot g \cdot d - T \cdot d = 0 \Leftrightarrow m = 0,4kg$$

Επιμέλεια: Χ. Κατεβάτης - Ε. Μανουσάκη

### ΣΧΟΛΙΟ

- ✓ Τα Θέματα για την εξέταση του μαθήματος της Φυσικής κατεύθυνσης στις Πανελλαδικές Εξετάσεις 2011 είναι αυξημένου βαθμού δυσκολίας σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια. Απαιτούν:
  - πολύ καλή γνώση των μεθόδων και όλων των νόμων της θεωρίας
  - ικανότητα στην επίλυση και συνδυασμό των τύπων για το ζητούμενο
  - ετοιμότητα και γρήγορη σκέψη.
- ✓ Θα έπρεπε να έχουν περισσότερο χρόνο οι μαθητές στη διάθεσή τους για τον όγκο των Θεμάτων αυτών.
- ✓ Πρβλ. ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ, Φυσική κατεύθυνσης Γ' λυκείου 2010, Χ. Κατεβάτης, Ε. Μανουσάκη.
- ✓ Πρβλ. ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ, Γ' Κύκλος Προσομοιωτικών Διαγωνισμάτων, Θέμα 4.
- ✓ Πρβλ. ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ, Βιβλίο Επανάληψης 2010 - 2011, σελ. 92.

**Σ** σύγχρονο

**ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ**  
ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ - ΘΕΤΙΚΗ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ - ECDL