

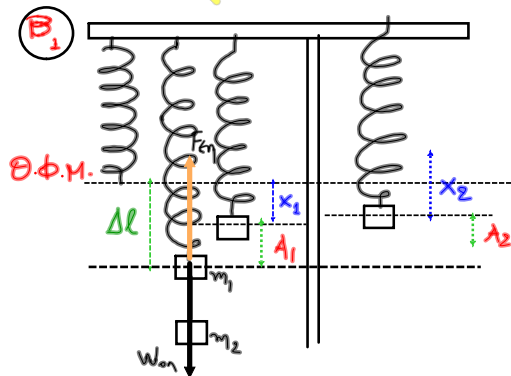
ΛΥΣΕΙΣ (ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ) ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΙ (Β' ΟΜΑΔΑΣ)

20 / 5 / 2014

ΘΕΜΑ Α

- A<sub>1</sub> γ
- A<sub>2</sub> β
- A<sub>3</sub> γ
- A<sub>4</sub> γ
- A<sub>5</sub> α) Σ β) Λ γ) Σ δ) Λ ε) Λ

ΘΕΜΑ Β



Όταν είναι δεμένα και τα 2 σωμάτια:  $W_{m1} = F_{sp} \Rightarrow (m_1 + m_2) \cdot g = k \cdot \Delta l \Rightarrow \Delta l = \frac{(m_1 + m_2) \cdot g}{k}$

Όταν κόβεται το νήμα:  $(m_1) \rightarrow \Theta.Ι. \dots \rightarrow x_1 = \frac{m_1 \cdot g}{k}$

Ομοίως για το  $(m_2)$   $\Theta.Ι. \rightarrow x_2 = \frac{m_2 \cdot g}{k}$

Οπότε:  $A_1 = \Delta l \cdot x_1 = \frac{(m_1 + m_2) \cdot g}{k} \cdot \frac{m_1 \cdot g}{k} = \dots \Rightarrow$

$$\Rightarrow A_1 = \frac{m_1 \cdot g}{k}$$

Ομοίως:  $A_2 = \dots \Rightarrow A_2 = \frac{m_2 \cdot g}{k}$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{1}{2} D \cdot A_1^2}{\frac{1}{2} D \cdot A_2^2} = \frac{A_1^2}{A_2^2} = \frac{\frac{m_1^2 \cdot g^2}{k^2}}{\frac{m_2^2 \cdot g^2}{k^2}} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{m_1^2}{m_2^2}$$

Άρα σωστή απάντηση  $\rightarrow$  (β)

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΘΕΜΑΤΩΝ: ΓΕΟΔΩΡΟΣ Ε. ΚΑΚΑΡΔΑΚΟΣ

Τα θέματα λύθηκαν σε διαδραστικό πίνακα

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ "ΤΕΧΝΙΚΟ" Παπαναστάσιου 63-ΛΑΡΙΣΑ

**B<sub>2</sub>** Συχνότητα διακροτήματος

$$f_s = |f_1 - f| \quad \text{ή} \quad f_s = |f_2 - f|$$

$$|f_1 - f| = |f_2 - f| \Leftrightarrow \begin{cases} f_1 - f = f_2 - f \Rightarrow \dots \Rightarrow f_1 = f_2 \text{ ΑΤΟΠΟ} \\ f_1 - f = f - f_2 \Rightarrow f_1 + f_2 = f + f \Rightarrow \end{cases}$$

$$\Rightarrow f_1 + f_2 = 2f \Rightarrow f = \frac{f_1 + f_2}{2}$$

$$\begin{cases} -f_1 + f = -f_2 + f \Rightarrow \dots \Rightarrow f_1 = f_2 \text{ ΑΤΟΠΟ} \\ -f_1 + f = f_2 - f \Rightarrow \dots \Rightarrow \end{cases}$$

$$f = \frac{f_1 + f_2}{2}$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η (α)

**B<sub>3</sub>** Κρούση  $\rightarrow P_{ολ}(ΑΟΧ) = P_{ολ}(ΤΕ)$

$$\Rightarrow (m_1 + m_2) \cdot u = (m_2 + 4m_1) \cdot \frac{u}{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_1 + m_2 = \frac{m_2 + 4m_1}{3} \Rightarrow 3m_1 + 3m_2 = m_2 + 4m_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3m_2 - m_2 = 4m_1 - 3m_1 \Rightarrow 2m_2 = m_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 2$$

Άρα σωστή απάντηση η (α)

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΘΕΜΑΤΩΝ: ΘΕΟΔΩΡΟΣ Ε. ΚΑΚΑΡΔΑΚΟΣ

Τα θέματα λύθηκαν σε διαδραστικό πίνακα

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ "ΤΕΧΝΙΚΟ" Παπαναστάσιου 63-ΛΑΡΙΣΑ

## ΘΕΜΑ Γ

$$y_M = 0,2 \cdot \eta \eta_1 \cdot \epsilon_n (5t - 10)$$

$$\hookrightarrow 2A = 0,2 \eta$$

$$5 = \frac{1}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{5} \Rightarrow T = 0,2 \text{ sec}$$

$$\frac{r_1 + r_2}{2\lambda} = 10 \Rightarrow r_1 + r_2 = 20\lambda$$

$$u = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = u \cdot T = 2 \cdot 0,2 \Rightarrow \lambda = 0,4 \text{ m}$$

$$\textcircled{\Gamma_1} \quad r_1 + r_2 = 20\lambda \Rightarrow r_1 + r_2 = 20 \cdot 0,4 \Rightarrow r_1 + r_2 = 8 \text{ m}$$

Επειδή το Μ είναι σημείο της μέσοκαρδιάς:  $r_1 = r_2$   
( $M\eta_1 = M\eta_2$ )

$$\text{Άρα από } r_1 + r_2 = 8 \Rightarrow r_1 = \frac{8}{2} \Rightarrow r_1 = M\eta_1 = 4 \text{ m}$$

$$\textcircled{\Gamma_2} \quad y_{[0]} = 2A \cdot \eta \eta_1 \left( \frac{2\eta t}{T} - \frac{r_1' + r_2'}{2\lambda} \cdot \epsilon_n \right) \quad \text{όπου } r_1' + r_2' = \eta_1 \eta_2 = 1 \text{ m}$$

$$y_{[M]} = 2A \cdot \eta \eta_1 \left( \frac{2\eta t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} \cdot \epsilon_n \right) \quad \text{όπου } r_1 + r_2 = 8 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \Delta\varphi &= \varphi_0 - \varphi_M = \dots = 2\eta \left( \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} - \frac{r_1' + r_2'}{2\lambda} \right) = \\ &= 2\eta \left( \frac{8}{2\lambda} - \frac{1}{2\lambda} \right) = 2\eta \left( \frac{7}{2 \cdot 0,4} \right) = 2\eta \cdot \frac{7}{0,8} = \frac{7\eta}{0,4} = \frac{7\eta}{1} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \Delta\varphi = \frac{35\eta}{2} = 17,5\eta \text{ rad} \end{aligned}$$

$$\textcircled{\Gamma_3} \quad -\eta_1 \eta_2 \leq N \cdot \lambda \leq \eta_1 \eta_2$$

(Συνθήκη για σημεία ενισχυτικής συμβολής)

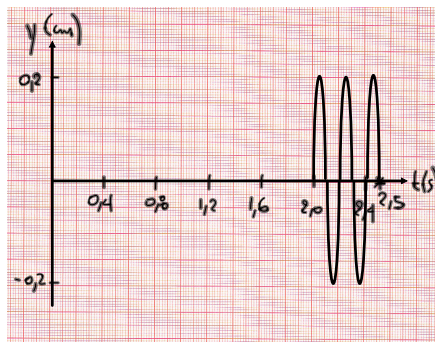
$$-1 \leq N \cdot 0,4 \leq 1 \Rightarrow -\frac{1}{0,4} \leq N \leq \frac{1}{0,4} \Rightarrow -2,5 \leq N \leq 2,5$$

$$N = -2, -1, 0, 1, 2 \rightarrow 5 \text{ σημεία}$$

$\textcircled{\Gamma_4}$  Στο σημείο Μ φτάνει κύμα τη χρον. στιγμή:

$$t_3 = \frac{r_1}{u} = \frac{4}{2} \Rightarrow t_3 = 2 \text{ sec}$$

Άρα τη στιγμή  $t = 2,5 \text{ sec}$ , θα ταχωνώνεται το Μ για χρόνο  $0,5 \text{ sec} \rightarrow 0,2 + 0,2 + 0,1 \rightarrow 2T + \frac{T}{2}$

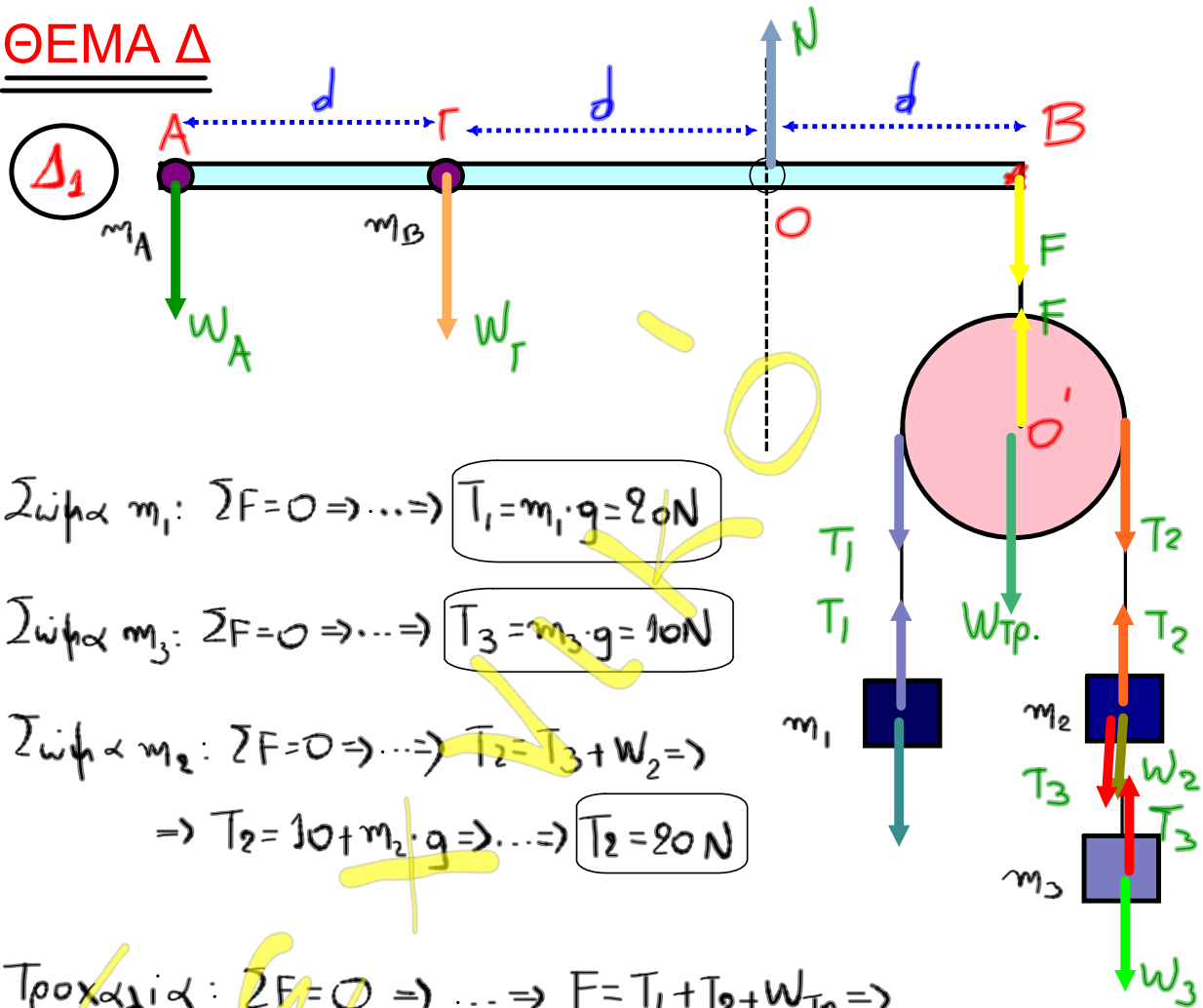


ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΘΕΜΑΤΩΝ: ΘΕΟΔΩΡΟΣ Ε. ΚΑΚΑΡΔΑΚΟΣ

Τα θέματα λύθηκαν σε διαδραστικό πίνακα

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ "ΤΕΧΝΙΚΟ" Παπαναστάσιου 63-ΛΑΡΙΣΑ

## ΘΕΜΑ Δ



$$\Sigma \omega \mu \alpha \ m_1: \Sigma F = 0 \Rightarrow \dots \Rightarrow T_1 = m_1 \cdot g = 20 \text{ N}$$

$$\Sigma \omega \mu \alpha \ m_3: \Sigma F = 0 \Rightarrow \dots \Rightarrow T_3 = m_3 \cdot g = 10 \text{ N}$$

$$\Sigma \omega \mu \alpha \ m_2: \Sigma F = 0 \Rightarrow \dots \Rightarrow T_2 = T_3 + W_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T_2 = 10 + m_2 \cdot g \Rightarrow \dots \Rightarrow T_2 = 20 \text{ N}$$

$$\text{Τροχαλιά: } \Sigma F = 0 \Rightarrow \dots \Rightarrow F = T_1 + T_2 + W_{Tp} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = 20 + 20 + M \cdot g = \dots \Rightarrow F = 80 \text{ N}$$

$$\text{Ράβδος: } \Sigma \tau_{(O)} = W_A \cdot 2d + W_T \cdot d - F \cdot d =$$

$$= m_A \cdot g \cdot 2d + m_T \cdot g \cdot d - 80 \cdot d =$$

$$= 20d + 60d - 80d \Rightarrow \dots \Rightarrow \Sigma \tau_{(O)} = 0$$

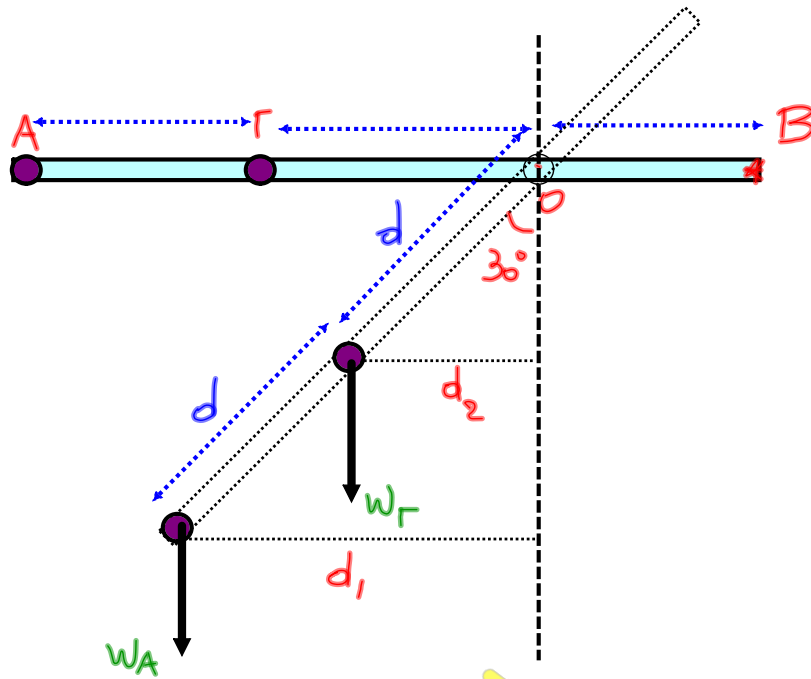
Άρα Το σύστημα ισορροπεί στην οριζόντια θέση

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΘΕΜΑΤΩΝ: ΘΕΟΔΩΡΟΣ Ε. ΚΑΚΑΡΔΑΚΟΣ

Τα θέματα λύθηκαν σε διαδραστικό πίνακα

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ "ΤΕΧΝΙΚΟ" Παπαναστάσιου 63-ΛΑΡΙΣΑ

$\Delta_2$



$$\sin 30^\circ = \frac{d_1}{2d} \Rightarrow d_1 = \sin 30^\circ \cdot 2d = \frac{1}{2} \cdot 2d \Rightarrow \boxed{d_1 = d}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{d_2}{d} \Rightarrow d_2 = \sin 30^\circ \cdot d = \frac{1}{2} \cdot d \Rightarrow \boxed{d_2 = \frac{d}{2}}$$

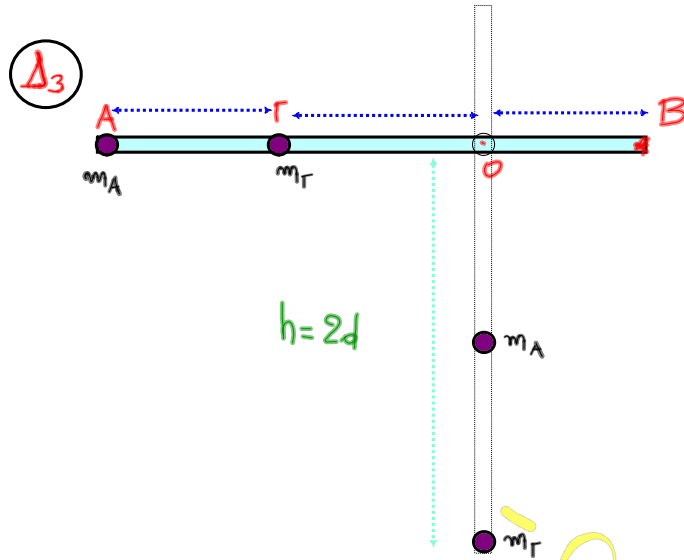
$$\begin{aligned} \Sigma \tau &= I \cdot \alpha_{\gamma\omega} \Rightarrow \tau_{W_A} + \tau_{W_\Gamma} = I \cdot \alpha_{\gamma\omega} \Rightarrow \\ &\Rightarrow W_A \cdot d_1 + W_\Gamma \cdot d_2 = (m_A \cdot (2d)^2 + m_\Gamma \cdot d^2) \cdot \alpha_{\gamma\omega} \Rightarrow \\ &\Rightarrow m_A \cdot g \cdot d + m_\Gamma \cdot g \cdot \frac{d}{2} = (m_A \cdot 4d^2 + m_\Gamma \cdot d^2) \cdot \alpha_{\gamma\omega} \Rightarrow \\ &\Rightarrow 1 \cdot 10 \cdot 1 + 6 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} = (1 \cdot 4 \cdot 1^2 + 6 \cdot 1^2) \cdot \alpha_{\gamma\omega} \Rightarrow \\ &\Rightarrow 10 + 30 = (4 + 6) \cdot \alpha_{\gamma\omega} \Rightarrow 40 = 10 \alpha_{\gamma\omega} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \alpha_{\gamma\omega} = \frac{40}{10} \Rightarrow \boxed{\alpha_{\gamma\omega} = 4 \text{ rad/sec}^2} \end{aligned}$$

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η ράβδος δεν έχει I, αφού είναι αβαρής!

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΘΕΜΑΤΩΝ: ΘΕΟΔΩΡΟΣ Ε. ΚΑΚΑΡΔΑΚΟΣ

Τα θέματα λύθηκαν σε διαδραστικό πίνακα

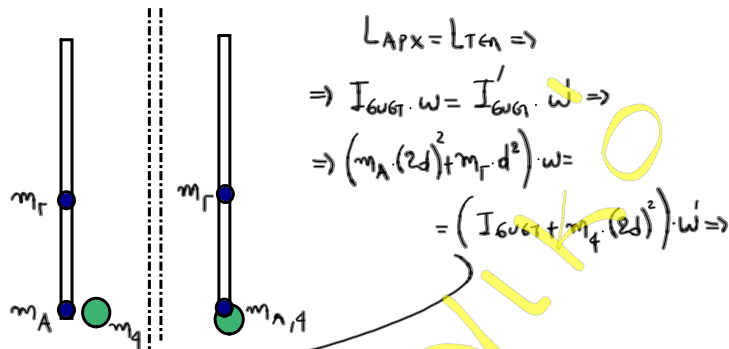
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ "ΤΕΧΝΙΚΟ" Παπαναστάσιου 63-ΛΑΡΙΣΑ



Παίρνουμε Αρχή Διατήρησης Μηχανικής Ενέργειας για να βρούμε την ταχύτητα που θα αποκρίσει το σύστημα πριν την κρούση.

$$\begin{aligned}
 E_{\text{ΜΗΧ}}(\text{ΑΡΧ}) &= E_{\text{ΜΗΧ}}(\text{ΤΕΛ}) \Rightarrow \\
 \Rightarrow m_{\lambda} \cdot g \cdot h + m_{\Gamma} \cdot g \cdot h &= m_{\lambda} \cdot g \cdot 0 + m_{\Gamma} \cdot g \cdot d + \frac{1}{2} J \cdot \omega^2 \Rightarrow \\
 \Rightarrow 1 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 1 + 6 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 1 &= 0 + 6 \cdot 10 \cdot 1 + \frac{1}{2} (m_{\lambda} \cdot (2d)^2 + m_{\Gamma} \cdot d^2) \cdot \omega^2 \Rightarrow \\
 \Rightarrow 20 + 120 &= 60 + \frac{1}{2} (4 + 6) \cdot \omega^2 \Rightarrow \\
 \Rightarrow 140 &= 60 + 5\omega^2 \Rightarrow 5\omega^2 = 80 \Rightarrow \omega^2 = 16 \Rightarrow \omega = 4 \text{ rad/sec}
 \end{aligned}$$

### ΜΕΛΕΤΗ ΚΡΟΥΣΗΣ



$$\begin{aligned}
 L_{\text{ΑΡΧ}} &= L_{\text{ΤΕΛ}} \Rightarrow \\
 \Rightarrow I_{\text{σωστ}} \cdot \omega &= I'_{\text{σωστ}} \cdot \omega' \Rightarrow \\
 \Rightarrow (m_{\lambda} \cdot (2d)^2 + m_{\Gamma} \cdot d^2) \cdot \omega &= \\
 &= (I_{\text{σωστ}} + m_4 \cdot (2d)^2) \cdot \omega' \Rightarrow
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \dots \Rightarrow 10 \cdot d &= (10 + 5 \cdot 2^2) \cdot \omega' \Rightarrow \\
 \Rightarrow 40 &= 30 \cdot \omega' \Rightarrow \omega' = \frac{40}{30} \Rightarrow \omega' = \frac{4}{3} \text{ rad/sec}
 \end{aligned}$$

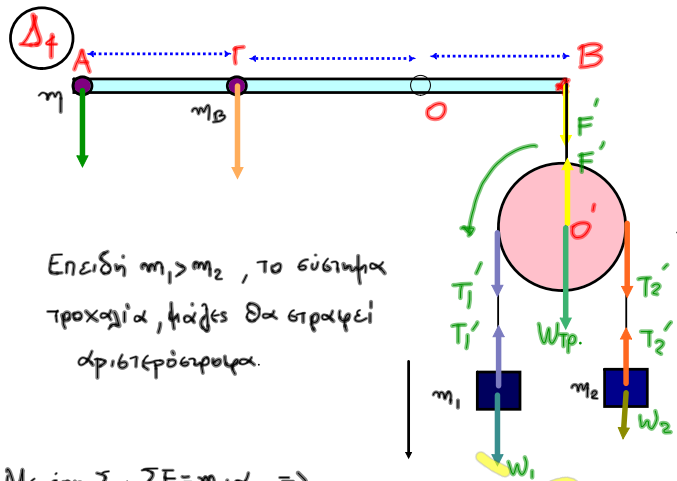
Η ταχύτητα του σώτηματος μετά την κρούση

$$u_{\text{CP}(A)} = \omega' \cdot 2d = \frac{4}{3} \cdot 2 \cdot 1 \Rightarrow u_{\text{CP}(A)} = \frac{8}{3} \text{ m/sec}$$

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΘΕΜΑΤΩΝ: ΓΕΟΔΩΡΟΣ Ε. ΚΑΚΑΡΔΑΚΟΣ

Τα θέματα λύθηκαν σε διαδραστικό πίνακα

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ "ΤΕΧΝΙΚΟ" Παπαναστάσιου 63-ΛΑΡΙΣΑ



Μεξέτη  $\Sigma_1$ :  $\Sigma F = m_1 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow$

$\Rightarrow W_1 - T_1' = m_1 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow m_1 \cdot g - T_1' = m_1 \cdot \alpha_{cm}$  (1)

Μεξέτη  $\Sigma_2$ :  $\Sigma F = m_2 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow$

$\Rightarrow T_2' - W_2 = m_2 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow T_2' - m_2 \cdot g = m_2 \cdot \alpha_{cm}$  (2)

Μεξέτη Τροχαλίας:

$\Sigma \tau = I \cdot \alpha_{\text{γων}} \Rightarrow T_1' \cdot R - T_2' \cdot R = \frac{1}{2} M R^2 \cdot \alpha_{\text{γων}} \Rightarrow$

$\Rightarrow T_1' - T_2' = \frac{1}{2} M \cdot R \cdot \alpha_{\text{γων}} \Rightarrow T_1' - T_2' = \frac{1}{2} M \cdot \alpha_{cm}$  (3)  
( $\alpha_{cm} = \alpha_{\text{γων}} \cdot R$ )

(1) + (2) + (3)  $\Rightarrow \dots \Rightarrow m_1 \cdot g - m_2 \cdot g = m_1 \cdot \alpha_{cm} + m_2 \cdot \alpha_{cm} + \frac{1}{2} M \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow$

$\Rightarrow 2 \cdot 10 - 1 \cdot 10 = 2 \alpha_{cm} + 1 \alpha_{cm} + \frac{1}{2} 4 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow$

$\Rightarrow 20 - 10 = 3 \alpha_{cm} + 2 \alpha_{cm} \Rightarrow 10 = 5 \alpha_{cm} \Rightarrow \alpha_{cm} = 2 \text{ m/sec}^2$

Άρα  $m_1 \cdot g - T_1' = m_1 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow 2 \cdot 10 - T_1' = 2 \cdot 2 \Rightarrow$

$\Rightarrow 20 - 4 = T_1' \Rightarrow T_1' = 16 \text{ N}$

$T_2' - m_2 \cdot g = m_2 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow T_2' - 1 \cdot 10 = 1 \cdot 2 \Rightarrow$

$\Rightarrow T_2' = 2 + 10 \Rightarrow T_2' = 12 \text{ N}$

Για την τροχαλία  $\Sigma F = 0 \Rightarrow F' - T_1' - T_2' - W_{\text{τρο}} = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow F' = 16 + 12 + M \cdot g = 28 + 40 \Rightarrow F' = 68 \text{ N}$

Για την ράβδο θα έχουμε: (ισορροπία)

$\Sigma \tau_{(O)} = W_A \cdot 2d + W_B \cdot d - F' \cdot d = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow m \cdot g \cdot 2d + m_B \cdot g \cdot d - 68 \cdot d = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow m \cdot 10 \cdot 2 \cdot 1 + 6 \cdot 10 \cdot 1 - 68 \cdot 1 = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow 20m = 68 - 60 \Rightarrow 20m = 8 \Rightarrow m = \frac{8}{20} \Rightarrow m = 0,4 \text{ kg}$