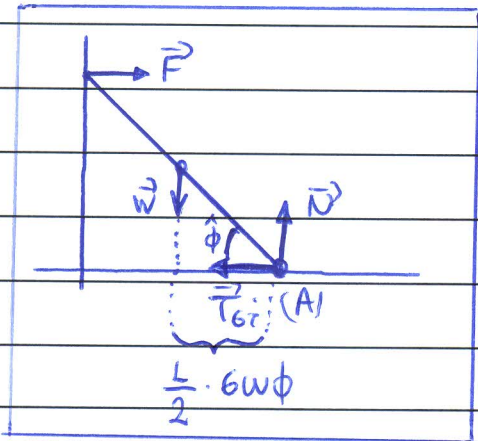


(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

Θέμα Α: A1- $\gamma$ , A2- $\delta$ , A3- $\gamma$ , A4- $\beta$   
A5.  $\Sigma$ ,  $\Lambda$ ,  $\Sigma$ ,  $\Sigma$ ,  $\Lambda$

Θέμα Β:

B<sub>1</sub>



$$\bullet \sum \vec{\tau} = 0 \Rightarrow$$

$$F \cdot L \cdot \eta \mu \phi = W \cdot \frac{L}{2} \cdot \epsilon \mu \phi \Rightarrow$$

$$F = \frac{W \cdot \epsilon \mu \phi}{2 \eta \mu \phi} = \frac{W}{2 \cdot \epsilon \mu \phi} \quad (1)$$

$$\bullet \sum F_x = 0 \Rightarrow F = T \epsilon \tau \quad (2)$$

$$\bullet \sum F_y = 0 \Rightarrow N = W \quad (3)$$

Ισχύει

$$0 \leq T \epsilon \tau \leq \mu \cdot N \Rightarrow$$

$$\mu \geq \frac{T \epsilon \tau}{N} = \frac{W}{2 \cdot \epsilon \mu \phi} = \frac{1}{2 \cdot \epsilon \mu \phi} \Rightarrow$$

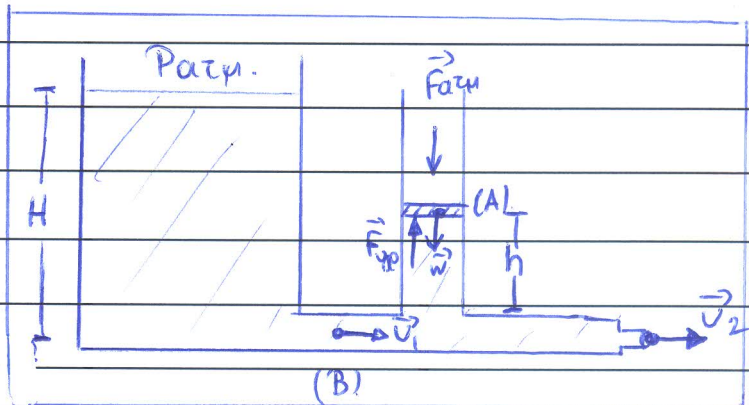
$$\epsilon \mu \phi = \frac{1}{2\mu} \quad \text{Λύσω (ii)}$$

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

**B<sub>2</sub>** Θεώρημα Torricelli  
 $v_2 = \sqrt{2gH}$  (1)

Επίστροφη σχέση

$$\begin{aligned} \pi_1 &= \pi_2 \Rightarrow A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \\ \Rightarrow (2 \cdot A_2) \cdot v_1 &= A_2 \cdot v_2 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} \\ v_1 &= \frac{\sqrt{2gH}}{2} \quad (2) \end{aligned}$$



Επίστροφη Bernoulli (B) → (Γ)

$$P_B + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 = P_{atm} + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_2^2 \stackrel{(1),(2)}{\Rightarrow}$$

$$P_B = P_{atm} + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot 2gH - \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \frac{2gH}{4} \Rightarrow$$

$$P_B = P_{atm} + \frac{3 \cdot \rho \cdot g \cdot H}{4} \quad (3)$$

Οι ρευματικές γραμμές είναι οριζόντιες. Συνεπώς η πίεση στον κατακόρυφο βωλόντα οφείλεται μόνο στο βάρος του υγρού

Θεμελιώδης Νόμος Υδροστατικής:

$$\begin{aligned} P_A + \rho \cdot g \cdot H &= P_B \stackrel{(3)}{\Rightarrow} P_A + \rho \cdot g \cdot h = P_{atm} + \frac{3 \cdot \rho \cdot g \cdot H}{4} \\ \Rightarrow P_A &= P_{atm} + \frac{\rho \cdot g \cdot H}{4} \quad (4) \end{aligned}$$



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

1ος Νόμος Νεύτωνα για το έμβολο.

$$\sum \vec{F}_y = 0 \Rightarrow F_{ααμ} + w = F_{υρ} \Rightarrow$$

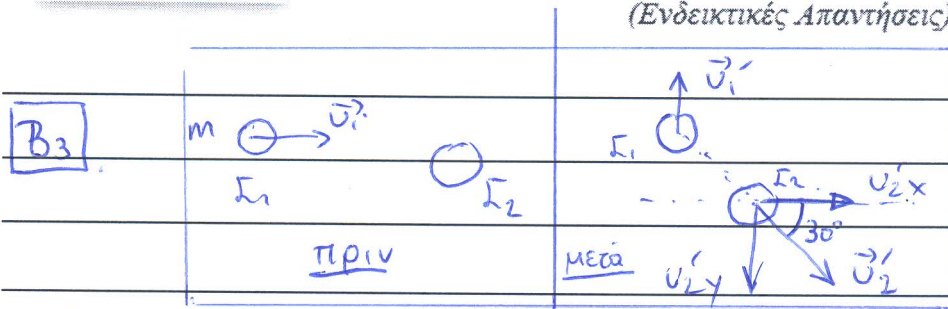
$$P_A = P_{ααμ} + \frac{w}{A} \stackrel{(4)}{\Rightarrow} P_{ααμ} + \frac{\rho \cdot g \cdot H}{2} = P_{ααμ} + \frac{w}{A} \Rightarrow$$

$$w = \frac{\rho \cdot g \cdot H \cdot A}{2}$$

Σωστό το (i)



(Ενδεικτικές Απαντήσεις)



• Έκκεντρη και Ελαστική κρούση.

ΑΔΟ στον x'x

$$\vec{P}_{\text{αρχ},x} = \vec{P}_{\text{τελ},x} \Rightarrow m \cdot v_1 = 2 \cdot m \cdot v_2'x \Rightarrow$$

$$v_1 = 2 \cdot v_2' \cdot \cos 30^\circ \Rightarrow$$

$$v_1 = v_2' \cdot \sqrt{3} \quad (1)$$

ΑΔΟ στον y'y

$$\vec{P}_{\text{αρχ},y} = \vec{P}_{\text{τελ},y} \Rightarrow 0 = m_1 \cdot v_1' - m_2 \cdot v_2'y \Rightarrow$$

$$0 = v_1' - 2 \cdot v_2' \cdot \sin 30^\circ \Rightarrow$$

$$v_1' = v_2' \quad (2)$$

ΑΔΚΕ

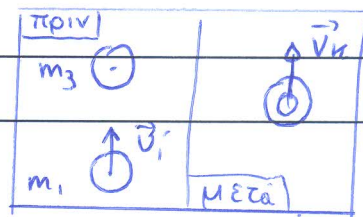
$$K_{\text{αρχ}} = K_{\text{τελ}} \Rightarrow \frac{1}{2} m \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} m \cdot (v_1')^2 + \frac{1}{2} \cdot 2m \cdot (v_2')^2 \Rightarrow$$

$$v_1^2 = (v_1')^2 + 2 \cdot (v_2')^2 \Rightarrow v_2' = \frac{v_1}{\sqrt{3}} \Rightarrow v_2' = \frac{v_1}{\sqrt{3}} \quad (3)$$

• Πλαστική κρούση.

ΑΔΟ:  $\vec{P}_{\text{αρχ},x} = \vec{P}_{\text{τελ},x} \Rightarrow m_1 \cdot v_1 = (m_1 + m_3) \cdot v_K \quad (3)$

$$v_K = \frac{v_1}{2 \cdot \sqrt{3}} \quad (4)$$





ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

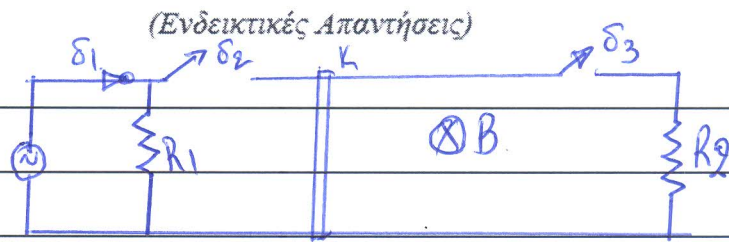
(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} \cdot (m_2 + m_3) \cdot v_K^2}{\frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2} \stackrel{(4)}{\Rightarrow} \frac{K_2}{K_1} = \frac{1}{6} \quad \text{Σύμφωνα με (iii)}$$



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Θέμα Γ



Γ1 • Η μέση ισχύς στον  $R_1$  είναι:  $P_1 = I_{\text{εφ}}^2 \cdot R_1 \Rightarrow$   
 $I_{\text{εφ}} = \sqrt{\frac{P_1}{R_1}} \Rightarrow \boxed{I_{\text{εφ}} = \sqrt{2} \text{ A}}$

• Η ενεργός τάση από τον Ν. Ohm:  $V_{\text{εφ}} = I_{\text{εφ}} \cdot R_1 = 6\sqrt{2} \text{ V}$   
 • όμως  $V_{\text{εφ}} = \frac{V}{\sqrt{2}} \Rightarrow V = V_{\text{εφ}} \cdot \sqrt{2} \Rightarrow$   
 $\boxed{V = 12 \text{ V}}$

Γ2 • Αρχικά το πλάτος της τάσης:  $V = N\omega BA$   $\left\{ \begin{array}{l} v' = 2 \text{ V} \Rightarrow \\ v' = N \cdot 2\omega \cdot B \cdot A \end{array} \right.$   
 • Τελικά  $\gg \gg \gg V' = 24 \text{ V}$

• Η τάση είναι  $v' = V' \cdot \eta \mu 100\pi t \Rightarrow v' = 24 \cdot \eta \mu 100\pi t \text{ (SI)}$   
 $i' = I' \cdot \eta \mu 100\pi t = \frac{v'}{R_1} \cdot \eta \mu 100\pi t \Rightarrow i' = 4 \cdot \eta \mu 100\pi t \text{ (SI)}$

• Η στιγμιαία ισχύς είναι:  $P = v' \cdot i' \Rightarrow$   
 $P = 24 \eta \mu 100\pi t \cdot 4 \cdot \eta \mu 100\pi t \Rightarrow \boxed{P = 96 \cdot \eta \mu^2 100\pi t \text{ (SI)}}$

• Τη  $t = 5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ :  $P = 96 \cdot \eta \mu^2 (100\pi \cdot 5 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow$   
 $P = 96 \cdot \eta \mu^2 \frac{\pi}{2} \Rightarrow$

$\boxed{P = 96 \text{ W}}$

6



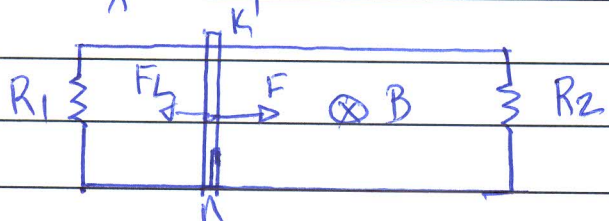
(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

Γ3 Ο αγωγός ΚΛ για  $0 \leq t < 2\text{s}$  κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση υπό την επίδραση της οριζόντιας δύναμης  $F$ , αφού οι διακόπτες ανοικτοί.

• 2<sup>ος</sup> Ν. Ν:  $\sum F = m \cdot a \Rightarrow F = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{F}{m} \Rightarrow a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

• Εξισώσεις κίνησης:  $v = a \cdot \Delta t = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2\text{s} \Rightarrow v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$   
 $x_1 = \frac{1}{2} a \cdot \Delta t^2 \Rightarrow x_1 = 2\text{m}$

• Κλείνουμε τους διακόπτες  $\delta_2$  και  $\delta_3$ . Ο αγωγός ΚΛ κινείται ευθ. ομαλά.



Η ολική εξωτερική αντίσταση είναι  $R_{1,2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 2\Omega$

• Ν. Ohm για κλειστό κύκλωμα  $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{κλ}} + R_{1,2}} \Rightarrow$

$$I = \frac{Bvl}{R_{\text{κλ}} + R_{1,2}} \quad (1)$$

• Αφού  $\vec{v} = 6\text{τα}\omega \Rightarrow \sum F = 0 \Rightarrow \vec{F} = F_L \Rightarrow$

$$F = BIl \quad (2)$$

$$F = B \frac{Bvl}{R_{\text{κλ}} + R_{1,2}} \cdot l \Rightarrow B = \sqrt{\frac{F(R_{\text{κλ}} + R_{1,2})}{v \cdot l^2}} \Rightarrow$$

$$B = 1\text{T}$$



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

Γ4. Υπολογισμός του έργου σταθερής δύναμης  $F$

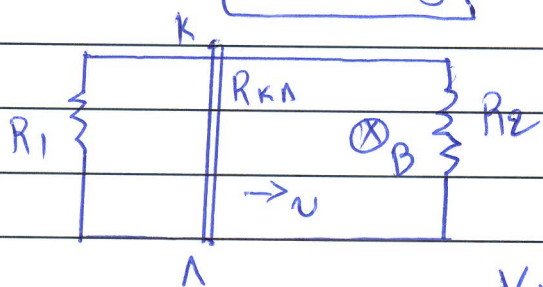
•  $0 \leq t \leq 2s$  :  $x_1 = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow x_1 = 2m$

•  $2s \leq t \leq 5s$  (Εοκ)  $x_2 = v \cdot \Delta t' \Rightarrow x_2 = 2(5-2) \Rightarrow x_2 = 6m$

• Συνεπώς  $W_F = W_{F1} + W_{F2} \Rightarrow$

$W_F = F \cdot x_1 + F \cdot x_2 \Rightarrow$

$W_F = 4J$



Η πολική τάση στα άκρα του ΚΛ είναι:

$V_{κλ} = V_{\text{πολ}} = E_{\text{επ}} - I \cdot R_{κλ} \Rightarrow$

$V_{κλ} = Bv\ell - \frac{Bv\ell}{R_{κλ} + R_{1,2}} \cdot R_{κλ} \Rightarrow$

$V_{κλ} = 1V$

• Ν. Ohm για την  $R_2$  :  $I_2 = \frac{V_{κλ}}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{1}{3}A$

• Ν. Joule για την  $R_2$  :  $Q_2 = I_2^2 \cdot R_2 \cdot \Delta t \Rightarrow Q_2 = 1J$

Άρα το ποσοστό είναι:

$\Pi = \frac{Q_2}{W_F} \cdot 100\% \Rightarrow \Pi = \frac{1J}{4J} \cdot 100\% \Rightarrow$

$\Pi = 25\%$

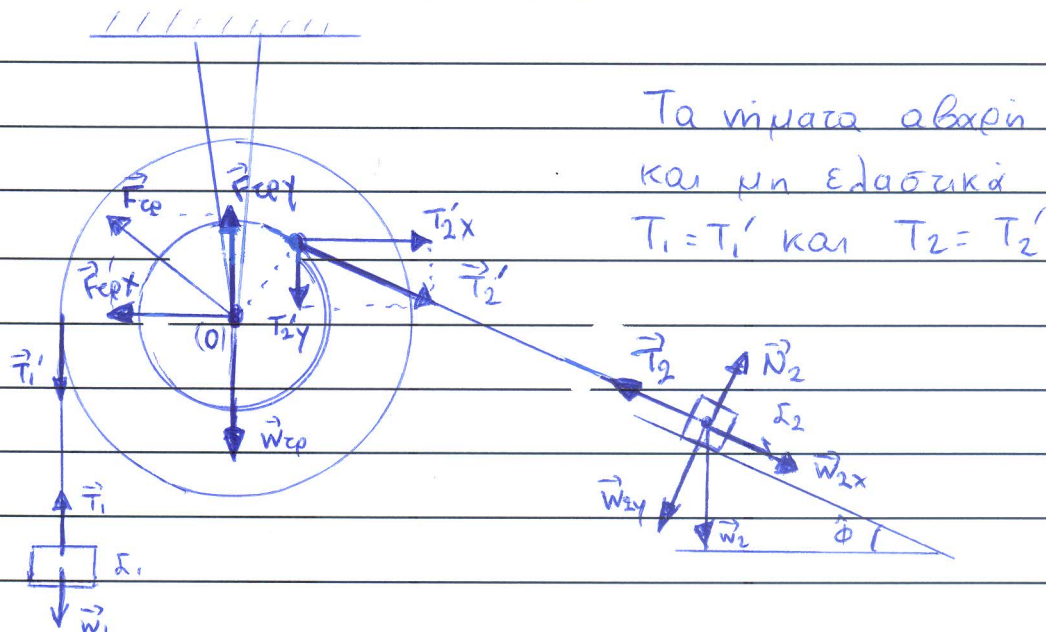




ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

Θέμα Δ



Τα νήματα αβχρή  
και μη ελαστικά  
 $T_1 = T_1'$  και  $T_2 = T_2'$

- $\Delta_1$
- Το  $\Sigma_1$  ισορροπεί:  $\Sigma \vec{F}_1 = 0 \Rightarrow T_1 = W_1$  (1)
  - Το  $\Sigma_2$  ισορροπεί:  $\Sigma \vec{F}_{2x} = 0 \Rightarrow T_2 = W_{2x}$   
 $T_2 = m_2 \cdot g \cdot \eta\mu\phi \Rightarrow T_2 = 30\text{N}$  (2)
  - Η τροχαλία ισορροπεί:  $\Sigma \tau^{(0)} = 0 \Rightarrow T_1' \cdot 2 \cdot r = T_2' \cdot r \Rightarrow$   
 $T_1 = T_2 = 15\text{N}$

και από 6x(1)  $W_1 = T_1 = 15\text{N}$

οπότε  $m_1 = \frac{T_1}{g} \Rightarrow m_1 = 1,5\text{kg}$

- $\Sigma \vec{F}_x = 0 \Rightarrow F_{cp,x} = T_2'x = T_2 \cdot \sigma\omega\phi \Rightarrow F_{cp,x} = 24\text{N}$
- $\Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow F_{cp,y} = T_2'y + W_{cp} + T_1' \Rightarrow$   
 $F_{cp,y} = T_2 \cdot \eta\mu\phi + M \cdot g + T_1 \Rightarrow$   
 $F_{cp,y} = 48\text{N}$



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

$$F_{\text{εφ}} = \sqrt{F_{\text{εφ},x}^2 + F_{\text{εφ},y}^2} = \sqrt{24^2 + 48^2} \Rightarrow 1$$
$$F_{\text{εφ}} = 24 \cdot \sqrt{5} \text{ N}$$

$\Delta_2$  • ΘΜΚΕ για το  $\delta_2$  στο λείο, κενδρμένο δίκτυο.

$$K_{\text{εφ}} - K_{\text{αφ},x} = W_{\text{αφ}} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 - 0 = m_2 \cdot g \cdot h \Rightarrow v_2 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \Rightarrow$$

$$v_2 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

• Από το (Γ) στο (Δ) το  $\delta_2$  εκτελεί ΕΟΚ

$$l = v \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{l}{v} \Rightarrow \Delta t = \frac{\pi}{10} \text{ s}$$

• Στο ίδιο χρονικό διάστημα το  $\delta_3$  εκτελεί ΑΑΤ

$$\text{από } A \rightarrow O. \text{ Άρα } \Delta t = \frac{T}{4} \Rightarrow T = 4 \cdot \Delta t \Rightarrow T = \frac{2\pi}{5} \text{ s}$$

$$T = \frac{2\pi}{5} \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_3}{k}}$$

$$\left. \begin{array}{l} T = \frac{2\pi}{5} \text{ s} \\ T = 2\pi \sqrt{\frac{m_3}{k}} \end{array} \right\} \frac{2\pi}{5} = 2\pi \sqrt{\frac{m_3}{k}} \Rightarrow \boxed{k = 125 \frac{\text{N}}{\text{m}}}$$

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

Δ3 Τα σώματα ( $\Sigma_2$ ) και ( $\Sigma_3$ ) έχουν ίσες μάζες  $m_2 = m_3$  και συγκρούονται ελαστικά μετωπικά. Συνεπώς ανταλλάσσουν ταχύτητες.

•  $v_3' = v_2 = 6 \frac{m}{s}$

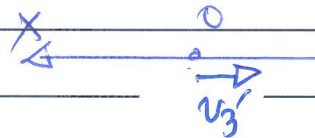
•  $v_2' = v_3 = \omega \cdot d = d \sqrt{\frac{k}{m_3}} \Rightarrow v_2' = 1 \frac{m}{s}$

• Για τη νέα αατ του ( $\Sigma_3$ ) μετά την κρούση:

$v_3' = v_{\max} = \omega \cdot A' \Rightarrow$

$A' = \frac{v_3'}{\sqrt{\frac{k}{m_3}}} \Rightarrow \boxed{A' = 1,2 m}$

• Το  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_3}} \Rightarrow \omega = 5 \frac{rad}{s}$



• Για  $t=0$  :  $x=0$  και  $v_3' < 0$  }  $\eta \mu \phi_0 = 0 \Rightarrow$   
 $t=0$  :  $x = A' \cdot \eta \mu \phi_0$

$\phi_0 = 0$  όταν  $v_3' > 0$  Αποφρ

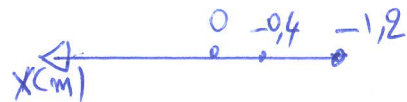
$\phi_0 = \pi$  rad όταν  $v_3' < 0$  Δεκτώ

Άρα  $x = A' \cdot \eta \mu(\omega t + \phi_0) \Rightarrow$

$\boxed{x = 1,2 \cdot \eta \mu(5t + \pi) \text{ (SI)}}$



(Ενδεικτικές Απαντήσεις)



$\Delta 4$  i)  $K = 8U_T$   
 $E_{ολ} = K + U_T$  }  $E_{ολ} = 9U_T \Rightarrow$

$$\frac{1}{2}KA^2 = 9 \cdot \frac{1}{2}KX^2 \Rightarrow$$

$$X = \pm \frac{A}{3} \Rightarrow X = \pm 0,4 \text{ m.}$$

• Επειδή είναι για 1<sup>η</sup> φορά είναι  $X = -0,4 \text{ m}$ .

• Από 2<sup>ο</sup> Ν.Ν.  $\Delta \vec{P} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} \Rightarrow$

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = -D \cdot X \Rightarrow$$

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = -125 \cdot (-0,4) \Rightarrow$$

$$\boxed{\frac{\Delta P}{\Delta t} = 50 \text{ N}}$$

• ii)  $K = 8U_T \Rightarrow$

$$\frac{1}{2}m_3v^2 = 8 \cdot \frac{1}{2}K \cdot X^2 \Rightarrow$$

$$v = \sqrt{\frac{K \cdot X^2 \cdot 8}{m_3}} \Rightarrow v = 4\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

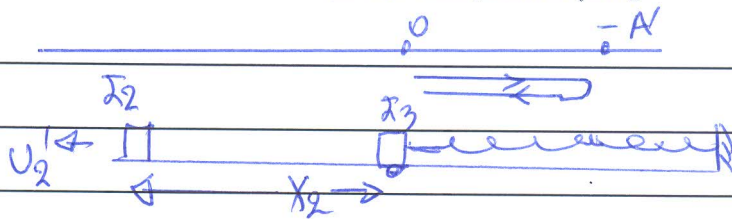
Αρα  $\left| \frac{\Delta K}{\Delta t} \right| = \left| \Delta F \cdot v \right| \Rightarrow$

$$\left| \frac{\Delta K}{\Delta t} \right| = \left| 50 \cdot 4\sqrt{2} \right| \Rightarrow$$

$$\boxed{\left| \frac{\Delta K}{\Delta t} \right| = 200\sqrt{2} \frac{\text{J}}{\text{s}}}$$

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

Δ5



• Το  $(S_3)$  εκτελεί αατ. Επανερχεται στη θέση φυσικού μήκους, που ταυτίζεται με τη θέση ισορροπίας σε χρονικό διάστημα:

$$0 \rightarrow -A' \rightarrow 0 ; \Delta t' = \frac{T}{2} \Rightarrow \Delta t' = \frac{\pi}{5} \text{ s}$$

• Το  $(S_2)$  στο ίδιο χρονικό διάστημα κάνει ΕΟκ με  $v_2' = \frac{1 \text{ m}}{5}$

$$x_2 = v_2' \cdot \Delta t' \Rightarrow x_2 = \frac{\pi}{5} \Rightarrow \boxed{x_2 = 0,628 \text{ m}}$$