

ΦΥΣΙΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΤΡΙΤΗ 22 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021

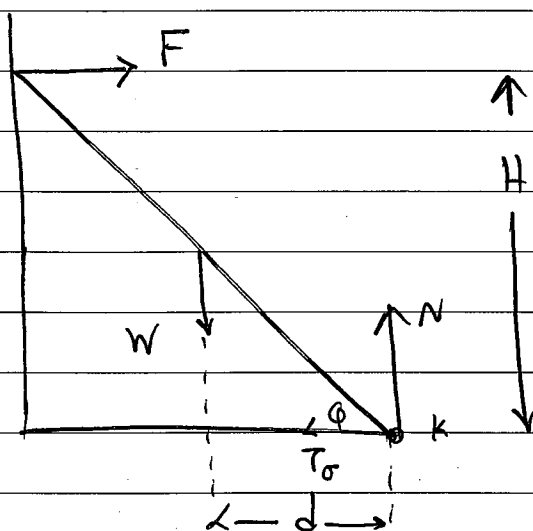
Θεμα Α

$\underline{A_1} \rightarrow \gamma, \underline{A_2} \rightarrow \delta, \underline{A_3} \rightarrow \gamma, \underline{A_4} \rightarrow \beta$

$\underline{A_5} \rightarrow \alpha \rightarrow \epsilon, \beta \rightarrow \alpha, \gamma \rightarrow \epsilon, \delta \rightarrow \epsilon, \epsilon \rightarrow \alpha$

Θεμα Β

B1 (i)



$\sum F_x = 0 \rightarrow F = T_{\sigma} \text{ (1)}$

$\sum F_y = 0 \rightarrow N = W \text{ (2)}$

$\sum \vec{\tau}_{(K)} = 0 \rightarrow F \cdot H = W \cdot d$

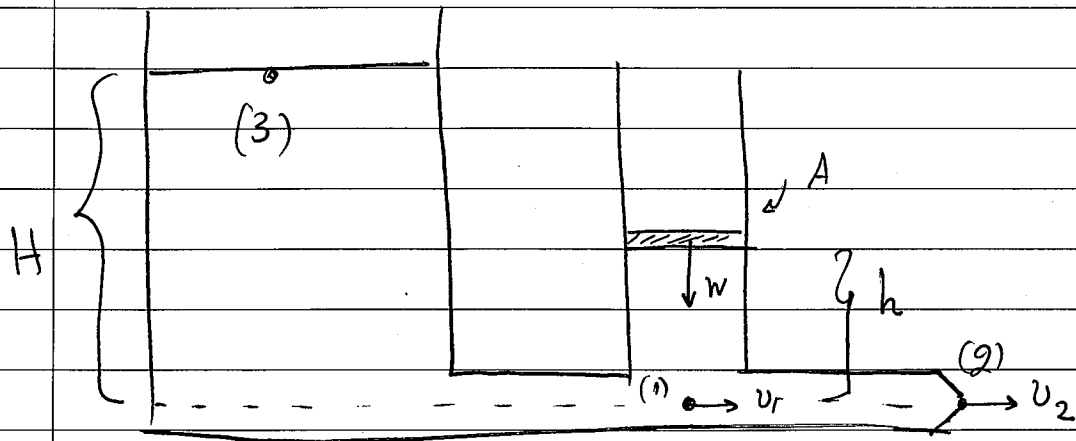
$\therefore F \cdot l \cdot \sin \phi = W \cdot \frac{l}{2} \cdot \cos \phi$

$\epsilon_{\phi} \phi = \frac{W}{2F} \xrightarrow{\text{(1)}} \text{(2)}$

$\epsilon_{\phi} \phi = \frac{W}{2 T_{\sigma}} = \frac{W}{2 \mu N}$

$\epsilon_{\phi} \phi = \frac{1}{2\mu}$

B2 | (i)



Από το επίπεδο του δοχείου είναι μεγάλος βαθμός

θεωρούμε ότι η ταχύτητα  $v_3 \approx 0$

Εφαρμόζουμε θεωρία Bernoulli στο ένα επίπεδο 3

και ελεύθερης επιφάνειας και το επίπεδο 2 έξω

$$P_3 + \rho \cdot g H = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 \rightarrow P_{atm} + \rho g H = P_{atm} + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

από  $v_2 = \sqrt{2gH}$

Επίπεδο επιφάνειας ανάμεσα στα επίπεδα 1 και 2 από:

- 3 -

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \quad \text{ni} \quad 2A_2 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \quad \text{ni} \quad \boxed{v_1 = \frac{v_2}{2}}$$

Desunfa Bernallli um puntos us opiforas profundis

gaffis analiza Ga Gntida 1 um 2 apa

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$P_{atm} + \frac{W}{A} + \rho g \frac{H}{4} + \frac{1}{2} \rho \cdot \frac{v_2^2}{4} = P_{atm} + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

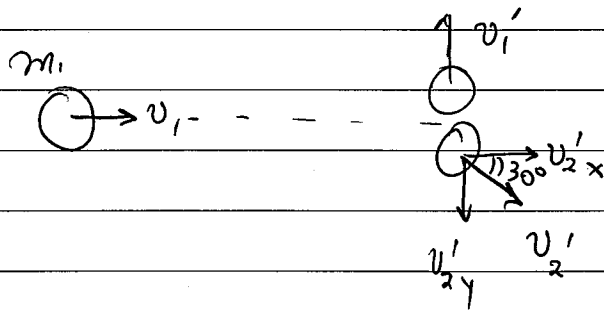
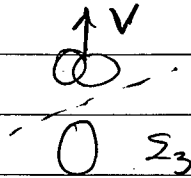
$$\frac{W}{A} = \frac{1}{2} \rho \cdot v_2^2 \cdot \frac{3}{4} - \rho g \frac{H}{4}$$

$$W = \left( \frac{1}{2} \rho \cdot \cancel{g} H \cdot \frac{3}{4} - \rho g \frac{H}{4} \right) A \quad \text{ni} \quad \boxed{W = \frac{\rho g H A}{2}}$$

- 4 -

B3

iii



$$\Delta \Delta_x : m_1 v_1 = m_2 v_{2x}' \quad \text{ni} \quad m \cdot v_1 = 2m \cdot v_2' \cdot \cos 30^\circ$$

$$\text{ni} \quad v_1 = 2 \cdot v_2' \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{ni} \quad v_2' = \frac{v_1}{\sqrt{3}} \quad \text{ni} \quad \boxed{v_2' = \frac{v_1 \cdot \sqrt{3}}{3}}$$

$$\Delta \Delta_y : 0 = m_1 v_1' - m_2 v_{2y}' \quad \text{ni} \quad m \cdot v_1' = 2m \cdot v_2' \cdot \sin 30^\circ$$

$$\boxed{v_1' = v_2'} \quad \text{apa} \quad \boxed{v_1' = \frac{v_1 \cdot \sqrt{3}}{3}}$$

$$\Sigma_1 - \Sigma_3 : m_1 v_1' = (m_1 + m_3) \cdot V \quad \text{ni}$$

$$m \cdot v_1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} = 2m \cdot V \quad \text{ni}$$

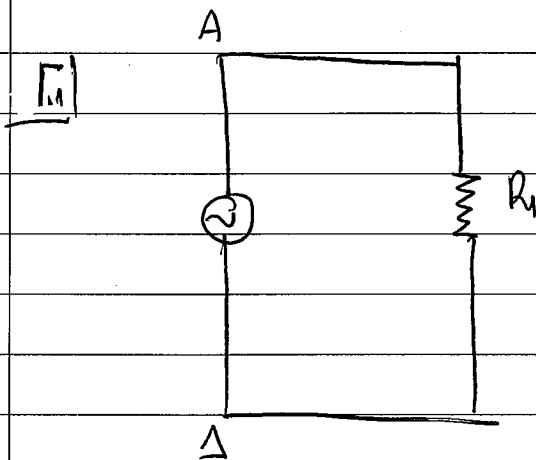
$$\boxed{V = \frac{v_1 \cdot \sqrt{3}}{6}}$$

apa

- 5 -

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}(m_1+m_3) \cdot V^2}{\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2} = \frac{2m \cdot \frac{v_1^2}{6 \cdot 6}}{m/v_1^2} \quad \text{ni} \quad \boxed{\frac{K_2}{K_1} = \frac{1}{6}}$$

Özela  $\Gamma$



$$R_1 = 60$$

$$v = V \cdot \eta_1 \text{ son t}$$

$$P_{R_1} = \frac{V^2}{R_1} \quad \text{ni} \quad \frac{V^2}{2 \cdot R_1} = 12 \quad \text{ni} \quad V = \sqrt{12 \cdot 2 \cdot R_1} \quad \text{ni}$$

$$V = \sqrt{12 \cdot 12} \quad \text{ni} \quad \boxed{V = 12V}$$

$\Gamma_2$  av  $\omega = 2\omega$  ni  $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$  zöft uen

$$V' = 2 \cdot V \quad \text{axa} \quad V = N \cdot \omega \cdot B \cdot S \quad \text{axa} \quad \boxed{V' = 24V}$$

$$P'_1 = \frac{V_1'^2}{R_1} \quad \text{ni} \quad P'_1 = \frac{V_1'^2}{R_1} \cdot \eta_1^2 \omega^2 t \quad \text{ni} \quad P_1 = \frac{24^2}{6} \eta_1^2 \cdot 100 \text{nt}$$

$$\text{ni} \quad \boxed{P_1 = 36 \eta_1^2 \cdot 100 \text{nt}}$$

αα  $t = 9 \cdot 10^{-3} \text{ s}$   $\rho_1 = 96 \cdot \eta^2 \cdot \frac{100 \text{ m} \cdot \text{s}}{1000} \text{ m}$

$\rho_1 = 96 \cdot \left(\eta^2 \frac{\text{m}}{2}\right)^2 \text{ m}$   $\rho_1 = 96 \text{ W}$

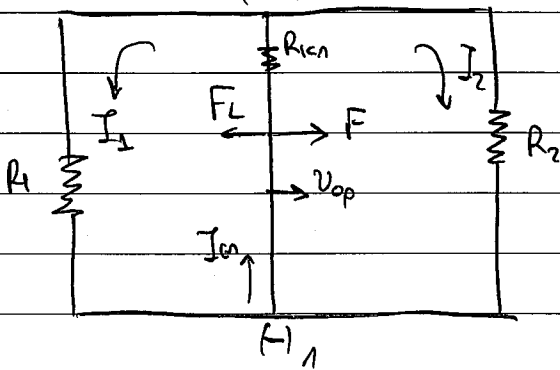
3 | αααα ααα 0-2s οι διακρίσεις είνε αααααα

$F = m \cdot a$  ααα  $a = \frac{F}{m}$  m  $a = 2 \text{ m/s}^2$  ααα

$v = a \cdot \Delta t$  m  $v = 2 \text{ m/s}$  ααα

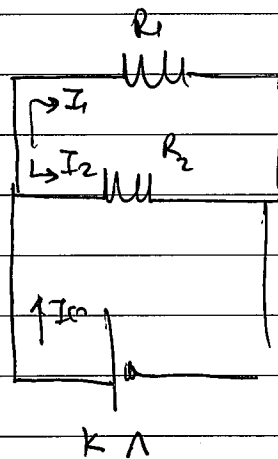
$\Delta x = \frac{1}{2} a \cdot \Delta t^2$  m  $\Delta x = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2^2$  m  $\Delta x = 2 \text{ m}$

αααα αααααα οι διακρίσεις εααααα  $v = v_{\alpha\alpha} = 2 \text{ m/s}$



ααα  $F_L = F = 2 \text{ N}$

160 Διακρίσεις αααααα:



- 7 -

η πορo μεθoς Δωαφuς Laplace Eται απο 7α αποερα'

βυλφωα με τον μεθoδo των ρηθuν Δαυητων Δεφuο κερuα

μεαθ με το Εταφυμuο ρεφuα Eται πορo αμo το 1 → K

βωμ αμoδο ομωο αμo βρυα ωοτε να αμωβουεμ

βωμ αμωμoν μεθoς μεθωμωμuο ροη'ο.

$$R_{eq} = R_{\text{απα}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 2 \Omega$$

$$R_{\text{ολ}} = R_{eq} + R_{\text{κλ}} = 2 + 2 \text{ η } R_{\text{ολ}} = 4 \Omega$$

$$E_{\text{ολ}} = 3 \cdot U_{\text{op}} \cdot l \text{ η } E_{\text{ολ}} = 2B$$

$$I_{\text{ολ}} = \frac{E_{\text{ολ}}}{R_{\text{ολ}}} = \frac{2B}{4} \text{ η } I_{\text{ολ}} = \frac{B}{2} \quad \varphi_a$$

$$F_L = F \text{ η } B \cdot I_{\text{ολ}} \cdot l = F \text{ η } \frac{B^2}{2} = 0,5 \text{ η } \boxed{B = 1T}$$

Γ4 στο 2 εως 5s ο αγωγός έχει σταθερή

ταχύτητα  $v = v_{op} = 2 \text{ m/s}$  άρα

$$\Delta x' = v \cdot \Delta t' = 2 \cdot 3 \text{ m} \quad \Delta x' = 6 \text{ m}$$

άρα 0-2s:  $W_F = F \cdot \Delta x = 0,5 \cdot 2 \text{ J}$   $W_F = 1 \text{ J}$

2-3s:  $W_F' = F \cdot \Delta x' = 0,5 \cdot 6 \text{ J}$   $W_F' = 3 \text{ J}$

$$W_{\text{ολF}} = W_F + W_F' \text{ J} \quad \text{ή} \quad \boxed{W_{\text{ολF}} = 4 \text{ J}}$$

Ο αγωγός κλ άρα με το μήκους διαρρέει στο

πρώτο μισό στο 2 εως 5s άρα

$$V_{\text{πολικο}} = V_{R_2} = I_{\text{ολ}} \cdot R_{\text{εξ}} = \frac{1}{2} \cdot 2 \text{ V} \quad V_{\text{πολ}} = 1 \text{ V}$$

$$Q_{R_2} = \frac{V_{R_2}^2}{R_2} \cdot \Delta t' \text{ J} \quad Q_2 = \frac{1}{3} \cdot 3 \text{ J} \quad \boxed{Q_2 = 1 \text{ J}}$$

$$\frac{Q_2}{W_{\text{ολ}}} \cdot 100\% = \frac{1}{4} \cdot 100\% \text{ ή} \quad \boxed{Q_2 = 25\%}$$

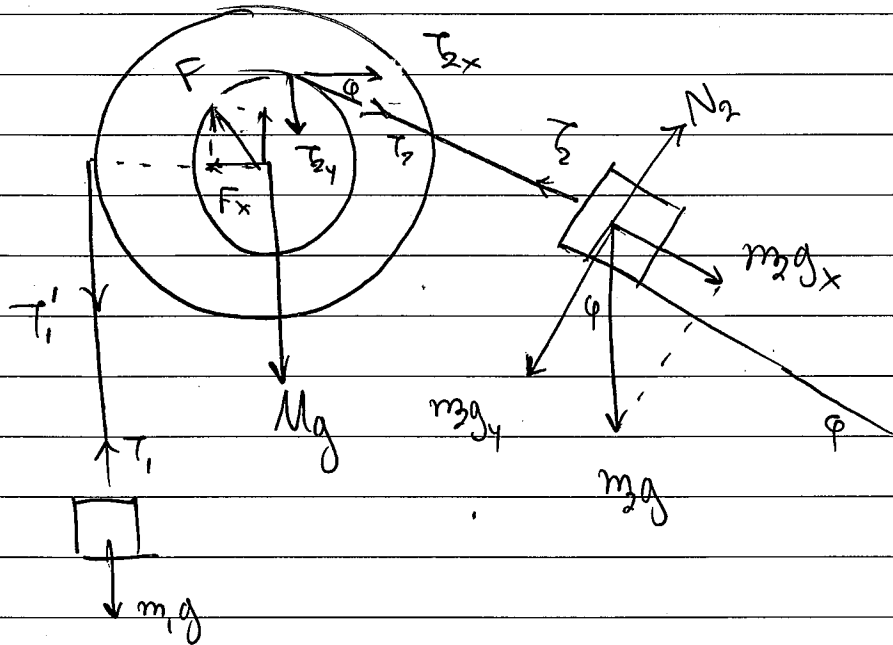


- 9 -

(\*) apa kipo:  $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$  ni

Defa  $\Delta$

$$F = \sqrt{(2 \cdot 24)^2 + 24^2} \text{ ni } \boxed{F = 24\sqrt{5} \text{ N}}$$



$\Delta 1$  | pa nuv zoxaria:  $\sum \vec{c}_0 = 0$  ni  $T_1 \cdot 2r = T_2 \cdot r$  ni  $\boxed{T_2 = 2T_1}$

$$\sum F_y = 0 \text{ ni } F_{az_y} = Mg + T_1 + T_{2y} \quad (1)$$

$$\sum F_x = 0 \text{ ni } F_{ax_x} = T_{2x} \quad (2)$$

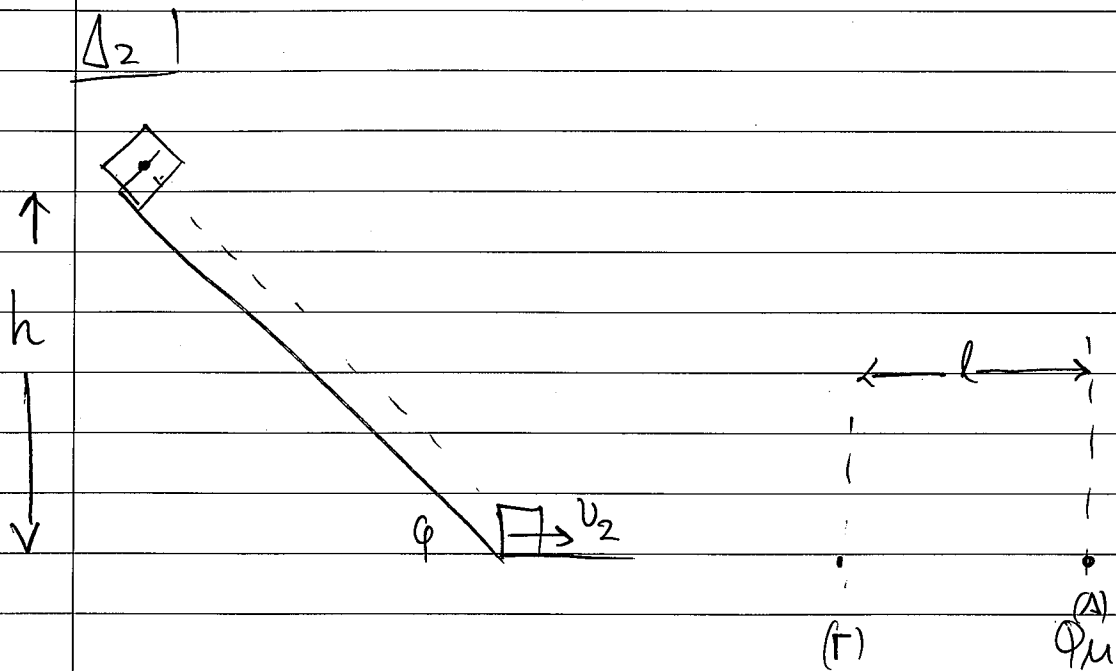
pa nu  $\Delta_1$ :  $\boxed{T_1 = m_1 g}$

pa nu  $\Delta_2$ :  $T_2 = m_2 g \sin \varphi$  ni  $T_2 = 5 \cdot 10 \cdot 0,6$  ni  $\boxed{T_2 = 30 \text{ N}}$

apa  $T_1 = 15 \text{ N}$  ni  $\boxed{m_1 = 1,5 \text{ kg}}$

nu (1)  $\rightarrow F_{az_y} = \frac{3 \cdot 10}{2} + 15 + 30 \cdot 0,6$  ni  $F_y = 48 \text{ N}$  (\*)

(2)  $\rightarrow F_x = 30 \cdot 0,8 \rightarrow F_x = 24 \text{ N}$



Στο Σ<sub>2</sub> δpa το βρος πω πω εως συμπτωας

Συμφα αρα αω αρι διαμετρως πω μηχανικς εωςτας

$$m \cdot gh = \frac{1}{2} m \cdot u_2^2 \quad \text{νι} \quad u_2 = \sqrt{2gh} \quad \text{νι} \quad \boxed{u_2 = 6 \text{ m/s}}$$

Ο χρόνος πω χρειαζεται να διαμωρε πω πώτα

$$\Gamma\Delta \text{ είναι } t_{\alpha\phi} = \frac{l}{u_2} = \frac{3\pi}{5} \quad \text{νι} \quad \boxed{t_{\alpha\phi} = \frac{\pi}{10}}$$

Σω ιδιο χρόνο πω Σ<sub>3</sub> μετακινείται αω αρατα δpa

α'εωςτας εω δpa κορπορας πω πω εφπμε με

πω φυσικς κίνως αρα πω εταμπω εως οριζωνω

6t χρόνο  $\Delta t = \frac{T}{4}$  άρα  $T = 4 \cdot \Delta t$  ή

$T = \frac{2\pi}{5}$  και  $\omega = 5 \text{ rad/s}$  ή

$D = k = m \cdot \omega^2$  ή  $k = 5 \cdot 5^2$  ή  $k = 125 \text{ N/m}$

$\Delta 3$  άριστη υρούση ( $\Sigma_3$ ):  $A = d = 0,2 \text{ m}$

και άρου φάση 0 ή  $v_3 = \omega \cdot A$   $v_3 = 1 \text{ m/s}$

η ταχύτητα είναι μέγιστη εκεί! 0, μέγιστη είναι ίση

άρα άρου η υρούση είναι υέρπληη και ελαστική

επιβαίνει αναλλεγή ταχύτητα άρα

$|v_3'| = |v_2| = 6 \text{ m/s}$  και  $|v_2'| = |v_3| = 1 \text{ m/s}$

δεν υπάρχει άλλη φορά αντίθετα άρτω μετ' η

υρούση το  $\Sigma_3$  μετακίνετα άρου τα δέξια άρα

άρου βρίετα 6 ή 0 ή. έχετε  $\phi_0 = \pi \text{ rad/s}$

και  $v_3' = v_{\text{max}} = \omega \cdot A'$  ή  $A' = \frac{v_3'}{\omega}$  ή  $A' = \frac{6}{5} \text{ m}$

- 12 -

apa  $x_3 = A \cdot \eta_4 (\omega t + \phi_0)$  ni

$$\boxed{x_3 = 1,2 \text{ m} \cdot (\omega t + \pi)} \quad (\text{S.I.})$$

Δ4  $\dot{\sigma}_{\text{max}} \quad K = 8 \text{ U}_{\text{TAN}} \quad 16 \times 10^6 \text{ N/m}^2 \quad \text{ano} \quad \text{A.D.E.T.} \quad \text{ou}$

$$E = K + U_{\text{TAN}} = 9U_{\text{TAN}} \quad \text{ni} \quad \frac{1}{2} D A^2 = \frac{9}{2} D x^2 \quad \text{ni}$$

$$x = \frac{A^2}{9} \quad \text{ni} \quad x = -\frac{A}{3} \quad \text{apa} \quad \text{Order} \quad \text{afros} \quad \text{per} \quad \text{ni} \quad \text{upros} \quad \text{pwin}$$

apa  $\boxed{x = -\frac{2}{5} \text{ m}}$

φopa!

non  $\frac{1}{2} m \cdot v^2 = 8 \cdot \frac{1}{2} D \frac{A^2}{9} \quad \text{ni} \quad 8 \cdot v^2 = 8 \cdot \frac{125 \cdot 6 \cdot 6}{9 \cdot 5 \cdot 5}$

$$v = -\frac{2\sqrt{2} \cdot 6}{3} \quad \text{ni} \quad \boxed{v = -4\sqrt{2} \text{ m/s}} \quad \text{apa}$$

$$\left( \frac{d\vec{p}}{dt} \right)_{\Sigma_3} = \vec{F} = -D\vec{x} \quad \text{ni} \quad \frac{dP}{dt} = -125 \cdot \left( -\frac{2}{5} \right) \quad \text{ni} \quad \boxed{\frac{dP}{dt} = 50 \text{ kg m/s}^2}$$

$$\frac{dK}{dt} = \frac{dW_{\text{SF}}}{dt} = \vec{F} \cdot \frac{d\vec{x}}{dt} = -D\vec{x} \cdot \vec{v} \quad \text{ni}$$

$$\left| \frac{dK}{dt} \right| = 50 \cdot | -4\sqrt{2} | \quad \text{ni} \quad \boxed{\left| \frac{dK}{dt} \right| = 200\sqrt{2} \text{ J/s}}$$

Δ5 το  $\Sigma_3$  διαρκεί στο το φυσικό μήκος

6s χρόνο  $\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{5}$  s πριν φτάσει μετά 2m

υπάρχει. Στον ίδιο χρόνο το  $\Sigma_2$  επιταχύνει Ε.Ο.Κ.

και  $\Delta x_2 = v_2' \cdot \Delta t$  ή  $\boxed{\Delta x_2 = \frac{\pi}{5} \text{ m}}$

Επιμέλεια αναγνώσεων

Τοκτίδης Γρηγόρης

Τοκτίδης Νάγια

Θάνου Έφης