\equiv

Μοριοδότηση 2022

Ενδεικτικές απαντήσεις και από γραπτά μαθητών

Θέμα Α

A1 - γ

 $A2 - \delta$

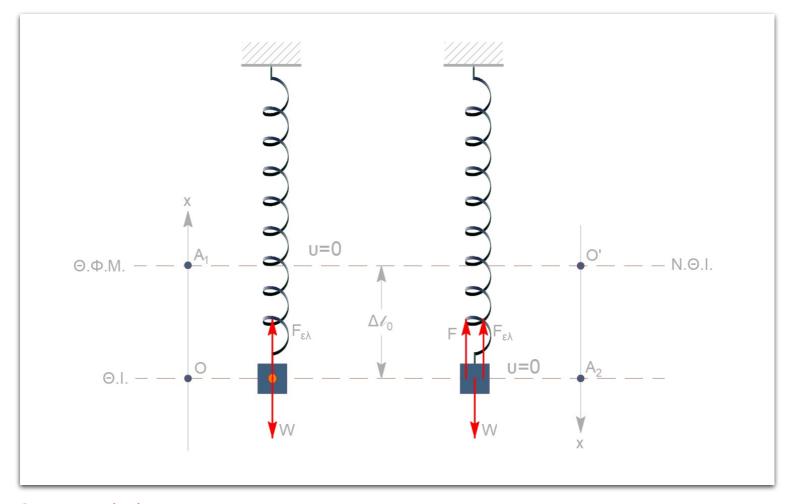
A3-γ

A4-B

A5: $\Lambda - \Sigma - \Lambda - \Sigma - \Sigma$

Θέμα Β

B1-
$$(i)-2-6$$



 $k-m, \quad A.A.T. \quad \pi \varepsilon i \rho \alpha \mu \alpha 1$

$$\Theta.\,I._m\colon\quad \Sigma F=0\Rightarrow F_{arepsilon\lambda}-W=0\Rightarrow \Delta l_o=rac{mg}{k}$$

 $\Theta. \Phi. M, \quad v=0. \quad lpha
ho lpha \quad A_1=\Delta l_o$

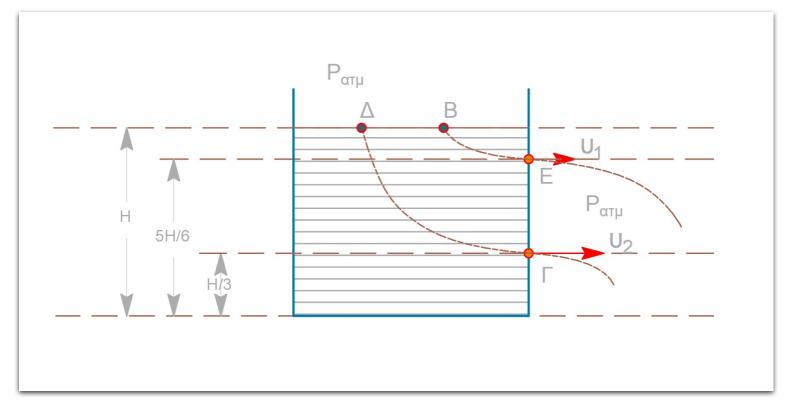
F = mg A. A. T. $\pi \varepsilon i \rho \alpha \mu \alpha 2$

$$N.\,\Theta.\,I: arSigma F = 0 \Rightarrow W - F_{arepsilon \lambda} - F = 0 \Rightarrow F_{arepsilon \lambda} = 0 \Rightarrow arDelta l_1 = 0$$

άho lpha $N.\Theta.I \equiv \Theta.\Phi.M$ άho lpha $A_2 = \Delta l_o$

άρα σωστό το i

B2-
$$(ii)-2-6$$



$Bernoulli_{B o E}$

$$egin{split} P_{lpha au\mu} + rac{1}{2}
ho_B v^2 +
ho grac{H}{6} &= P_{lpha au\mu} + rac{1}{2}
ho v_1^2 + 0 \Rightarrow v_1 = \sqrt{rac{gH}{3}} \ & A_B v_B = A v_1 \overset{A_B >> A}{\Longrightarrow} v_B << v_1 \end{split}$$

παρόμοια από το Δ στο Γ

$$v_2 = \sqrt{2grac{2H}{3}} \Rightarrow v_2 = 2\sqrt{rac{gH}{3}}$$

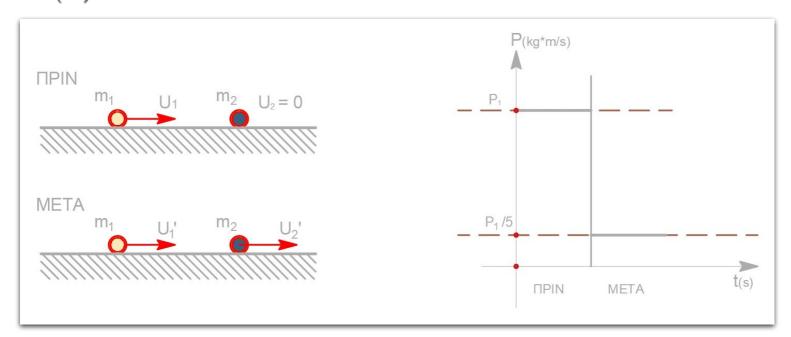
Οπή (1) ανοικτή: $ec{\varPi}_1=rac{V}{\Delta t_1}\Rightarrow ec{\varPi}_1=A\cdot\sqrt{rac{gH}{3}}$

Οπή (1) και (2) ανοικτές:
$$II_1+II_2=rac{V}{\Delta t_2}\Rightarrow II_1+II_2=A\cdot\sqrt{rac{gH}{3}}+A\cdot2\cdot\sqrt{rac{gH}{3}}$$

$$rac{ extstyle \Delta t_2}{ extstyle \Delta t_1} = rac{A \cdot \sqrt{rac{gH}{3}}}{3A \cdot \sqrt{rac{gH}{3}}} \Rightarrow rac{ extstyle \Delta t_2}{ extstyle \Delta t_1} = rac{1}{3}$$

άρα σωστό το ii

B3-
$$(iii) - 2 - 7$$

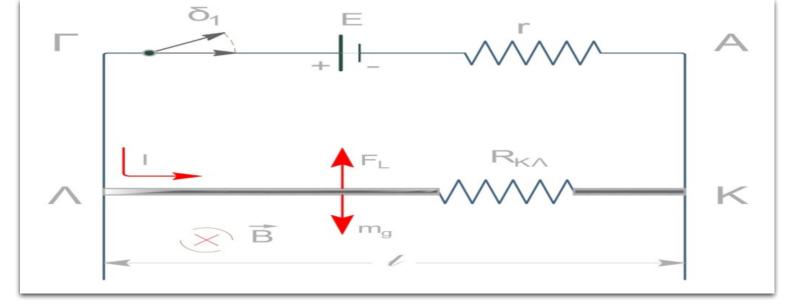


$$K = rac{1}{2} m v^2, \quad p = m v \quad K = rac{1}{2} m rac{p^2}{2m} \Rightarrow K = rac{p^2}{2m}$$
 $\Delta. K. E. \quad K_1 = K_1' + K_2' \Rightarrow K_2' = K_1 - K_1'$
 $II_{1 o 2}\% = rac{K_2'}{K_1} 100\% = (1 - rac{K_1'}{K_1}) 100\%$
 $K_1' = rac{(rac{p_1}{5})^2}{2m_1} \Rightarrow K_1' = rac{1}{25} rac{p_1^2}{2m_1} \Rightarrow K_1' = rac{K_1}{25} \Rightarrow rac{K_1'}{K_1} = rac{1}{25}$
 $II_{1 o 2}\% = (1 - rac{K_1'}{K_1}) 100\% = rac{24}{25} 100\% = 96\%$

άρα σωστό το iii

Θέμα Γ

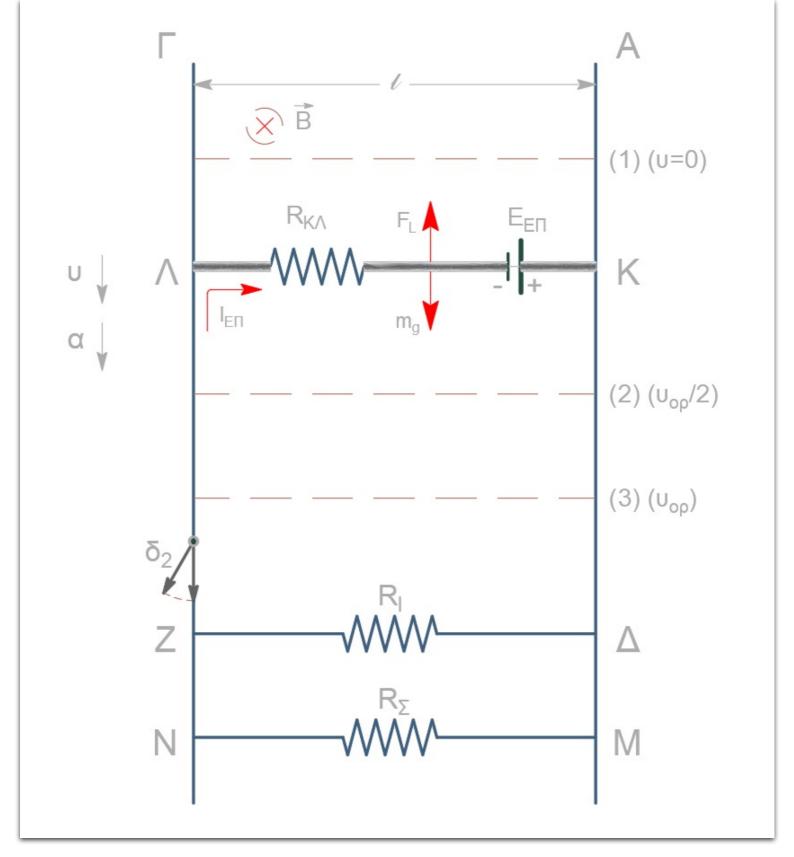
 Π -(4)



$$I=rac{E}{R_{KA}+r}\Rightarrow I=3A$$

KΛ, ισορροπίlpha $\Sigma F=0\Rightarrow mg-F_L=0\Rightarrow mg=BIl\Rightarrow B=1T$

Г2-(9)



Ο αγωγός ΚΛ στη θέση (1) είναι ακίνητος. Εξαιτίας της δύναμης του βάρους κινείται κατακόρυφα κάθετα στο μαγνητικό πεδίο, άρα αυξάνεται η ταχύτητά του. Εμφανίζεται στα άκρα του αγωγού ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή $E_{\varepsilon\pi}=Bvl$ με πολικότητα, σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz, όπως φαίνεται στο σχήμα, οπότε το κύκλωμα διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα που συνεχώς αυξάνεται. Στον αγωγό που διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα εμφανίζεται δύναμη Laplace ($F_L=BI_{\varepsilon\pi}l=\frac{BE_{\varepsilon\pi}l}{R_{o\lambda}}=\frac{B^2l^2v}{R_{o\lambda}}$) με κατεύθυνση που φαίνεται στο σχήμα. Το μέτρο της δύναμης Laplace αυξάνεται διότι η ταχύτητα αυξάνεται. Η συνισταμένη δύναμη (βάρος + Laplace) ελαττώνεται οπότε η κίνηση του αγωγού είναι επιταχυνόμενη με επιτάχυνση που συνεχώς ελαττώνεται.

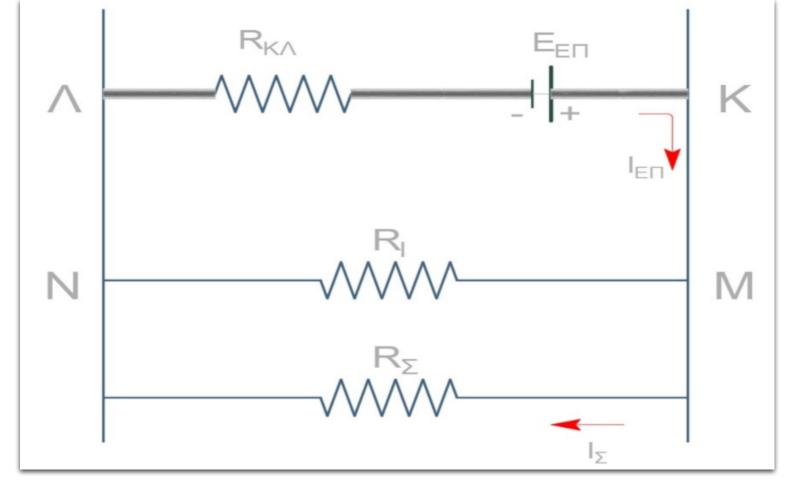
$$MN, \kappa lpha von \kappa \dot{\eta} \quad \lambda arepsilon tov
ho \gamma i lpha : \quad P_K = rac{V_K^2}{R_{arDelta}} \Rightarrow R_{arDelta} = 6 \Omega$$
 $rac{1}{R_{1,arDelta}} = rac{1}{R_1} + rac{1}{R_{arDelta}} \Rightarrow R_{1,arDelta} = 2 \Omega$ $E_{EII} = |-rac{\Delta \Phi}{\Delta t}| = B \cdot rac{\Delta x}{\Delta t} \cdot l = Bvl$ $\Sigma F = mlpha \Rightarrow mg - F_L = mlpha \Rightarrow mg - BI_{arepsilon \pi} l = mlpha$ $I_{arepsilon \pi} = rac{E_{arepsilon \pi}}{R_{o\lambda}} = rac{Bvl}{R_{KA} + R_{1,arDelta}}$ $mg - rac{B^2 \cdot l^2 \cdot v}{R_{KA} + R_{1,arDelta}} = mlpha \Rightarrow lpha = 10 - rac{5}{6} v \quad (S.I.)$ $v = v_{o
ho} \Rightarrow lpha = 0 \Rightarrow 0 = 10 - rac{5}{6} v_{o
ho} \Rightarrow v_{o
ho} = 12 rac{m}{arepsilon}$

ГЗ-(6)

$$egin{align} KA, & heta i\sigma \eta(2) & v = rac{v_{o
ho}}{2} \Rightarrow v = 6rac{m}{s} \ & lpha = 10 - rac{5}{6}v \Rightarrow lpha = 5rac{m}{s^2} \ & rac{dec{p}}{dt} = arSigma ec{F} \Rightarrow rac{dec{p}}{dt} = mec{lpha} \Rightarrow |rac{dec{p}}{dt}| = 1.5kgrac{m}{s^2} \ & rac{dec{p}}{dt} = 0.5kgrac{m}{s^2} \ & rac{dec{p}}{dt} = 0.5kgrac{m}{s^2} \ & rac{dec{p}}{s^2} = 0.5kg + 0.5kg$$

 $\frac{d\vec{p}}{dt}$ με φορά προς τα κάτω.

Г4-(6)

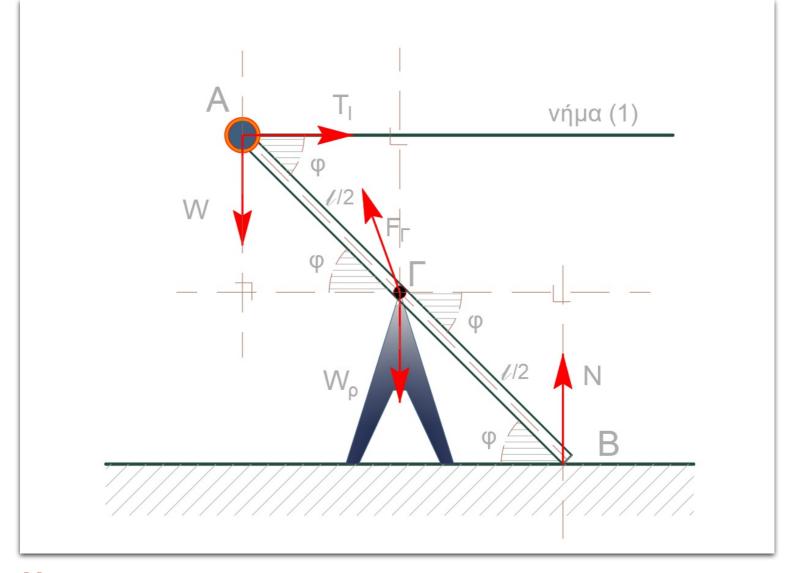


$$E_{arepsilon\pi}=Bv_{o
ho}l\Rightarrow E_{arepsilon\pi}=12V$$
 $I_{arepsilon\pi}=rac{E_{arepsilon\pi}}{R_{KA}+R_{1,\Sigma}}\Rightarrow I_{arepsilon\pi}=3A$ $V_{MN}=I_{arepsilon\pi}R_{1,\Sigma}\Rightarrow V_{MN}=6V\Rightarrow V_{MN}=V_{K}$

άρα λειτουργεί κανονικά η συσκευή.

Θέμα Δ

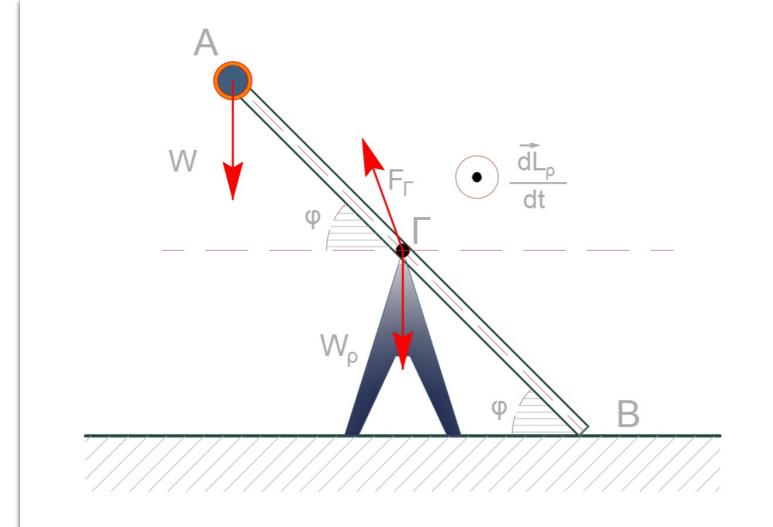
△1-(4)



 $M_
ho-m$ ισορροπία:

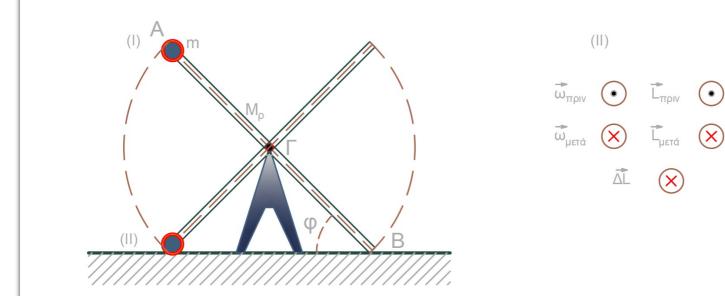
$$egin{aligned} arSigma au_{(arGamma)} &= 0 \Rightarrow N\cdotrac{l}{2}\sigma v
u arphi + W\cdotrac{l}{2}\sigma v
u arphi - T_1rac{l}{2}\eta\muarphi = 0 \Rightarrow N = 4N \end{aligned}$$

△2-(6)



$$egin{align} I_{o\lambda} &= I_
ho + I_{\sigmaarphi} = rac{1}{12} M_
ho l^2 + m igg(rac{l}{2}igg)^2 \Rightarrow I_{o\lambda} = 2kg \cdot m^2 \ &m - M_
ho: \quad \Sigma au_{(arGamma)} &= I \cdot lpha_{\gamma\omega
u} \ &W \cdot rac{l}{2} \sigma v
u arphi = I_{o\lambda} \cdot lpha_{\gamma\omega
u} \Rightarrow lpha_{\gamma\omega
u} = 3rac{rad}{s^2} \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = 3kg \cdot m^2/s^2 \ &rac{dL_
ho}{dt} = I_
ho \cdot lpha_{\gamma\omega
u} = I_
ho \cdot lpha_$$

∆3-(5)

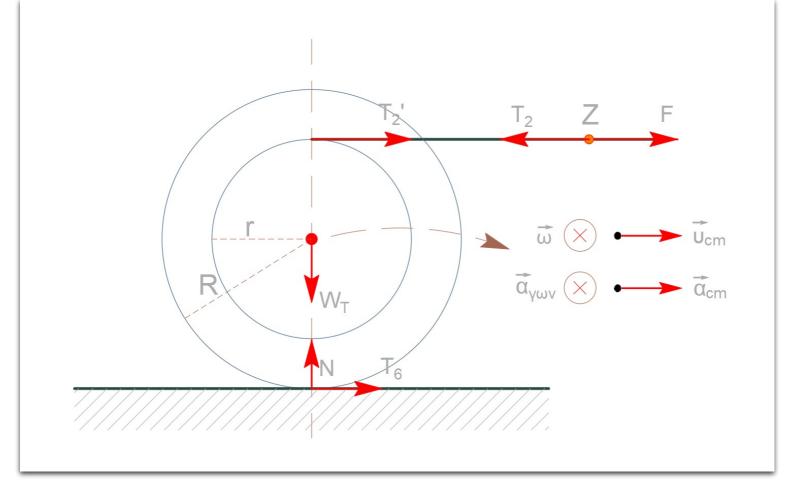


και μετά τις πράξεις $\omega=4rac{rad}{s}$

$$ertec{L}_{\pi
ho\iota
u}ert = I_{o\lambda}ertec{\omega}ert \Rightarrow ertec{L}_{\pi
ho\iota
u}ert = 8kgrac{m^2}{s}$$
 $ertec{L}_{\muarepsilon au\dot{lpha}}ert = I_{o\lambda}rac{ertec{\omega}ert}{2} \Rightarrow ertec{L}_{\muarepsilon au\dot{lpha}}ert = 4kgrac{m^2}{s}$

 $\Delta \vec{L} = \vec{L}_{\mu arepsilon au \dot{lpha}} - \vec{L}_{\pi
ho \iota
u} \Rightarrow |\Delta \vec{L}| = |\vec{L}_{\mu arepsilon au \dot{lpha}}| - (-|\vec{L}_{\pi
ho \iota
u}) \Rightarrow |\Delta \vec{L}| = |\vec{L}_{\mu arepsilon au \dot{lpha}}| + |\vec{L}_{\pi
ho \iota
u}|$ άρα το μέτρο του $\Delta \vec{L}$ είναι $\Delta \vec{L} = 12 rac{m^2}{s}$ και η φορά φαίνεται στο σχήμα.

△4-(4)



Νήμα αβαρές και μη εκτατό $F=T_2=T_2^\prime=12N$

 $M_ au$ μεταφορική κίνηση

$$egin{aligned} arSigma F &= M_{ au}lpha_{cm} \Rightarrow T_2' + T_{\sigma au} = M_{ au} \cdot lpha_{cm} \ &K.X.O. \quad \Delta x_{cm} = \Delta heta \cdot R \Rightarrow v_{cm} = \omega R \Rightarrow lpha_{cm} = lpha_{\gamma\omega
u}R \end{aligned}$$

 $M_ au$ στροφική κίνηση

και μετά τις πράξεις $lpha_{cm}=2rac{m}{s^2}$

 $\Delta 5$ -(6)

Από $t_o=0$ έως $t_1=2s$:

$$egin{aligned} \Delta x_Z &= \Delta x_{cm} + \Delta heta \cdot r = \Delta heta \cdot R + \Delta heta \cdot r = \Delta heta \cdot (R+r) = rac{\Delta x_{cm}}{R} (R+r) \ &\Delta x_{cm} = rac{1}{2} lpha_{cm} t_1^2 \Rightarrow \Delta x_{cm} = 4m \ &W_F = F \Delta x_Z \sigma v
u 0 \Rightarrow W_F = 84J \end{aligned}$$

Μπορείτε να εκτυπώσετε τα θέματα σε μορφή pdf από εδώ και τις λύσεις από εδώ