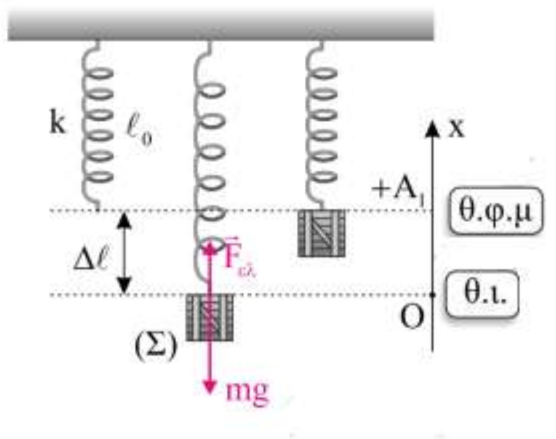
**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**
**ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**
**ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 10 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022**
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

***(Ενδεικτικές απαντήσεις)***

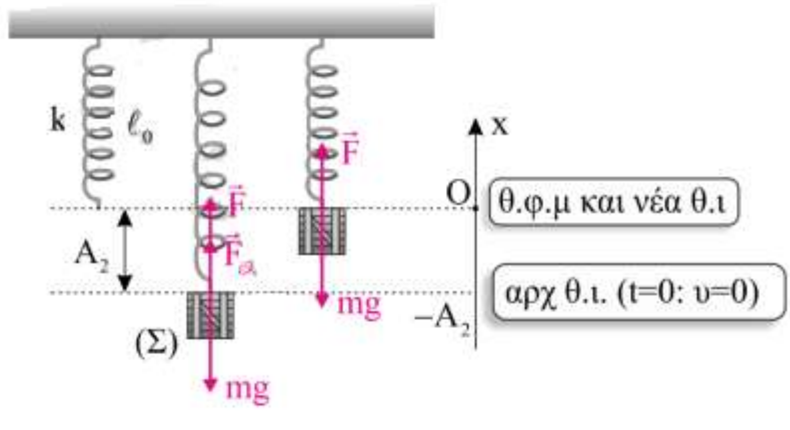
**ΘΕΜΑ Α**
Α1 → γ
Α2 → δ
Α3 → γ
Α4 → β
Α5.
α → Λ
β → Σ
γ. → Λ
δ. → Σ
ε. → Σ

**ΘΕΜΑ Β**
Β1. → i




$$m \cdot g = K \cdot \Delta\ell_0 \Rightarrow \Delta\ell_0 = \frac{m \cdot g}{K}$$

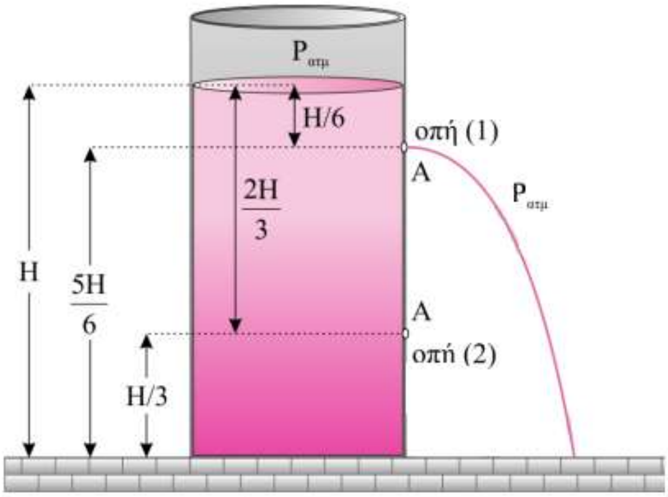
Στο ΦΜ έχει υ = 0 άρα είναι ακραία άρα $A_1 = \Delta\ell_0$ .




Στη Θ.Ι$_1$ ασκείται η F προς τα πάνω και αυτή η θέση θα είναι ακραία αφού υ = 0.
Η Θ.Ι$_2$ είναι το ΦΜ αφού εκεί είναι ΣF = 0 άρα $A_2 = \Delta\ell_0$ .
Β2. → ii

Το σημείο 1 βρίσκεται σε βάθος: $H-3\frac{H}{6}=\frac{H}{6}$

Το σημείο 2 βρίσκεται σε βάθος: $H-\frac{H}{3}=\frac{2H}{3}$




Για την οπή 1: $u_1=\sqrt{2\cdot g\cdot\frac{H}{6}}$ άρα $\Pi_1=A\cdot u_1\Rightarrow\Pi_1=A\sqrt{2g\frac{H}{6}}$ οπότε ο όγκος του υγρού στο δοχείο είναι:

$$V=\Pi_1\cdot\Delta t_1\Rightarrow V=A\sqrt{g\frac{H}{3}}\cdot\Delta t_1 \quad (1)$$

Για την οπή 2: $u_2=\sqrt{2g\cdot2\frac{H}{3}}\Rightarrow\Pi_1=A\cdot u_2\Rightarrow\Pi_2=A\sqrt{4g\frac{H}{3}}$ οπότε ο όγκος του υγρού στο δοχείο είναι:

$$V=\Pi_1\cdot\Delta t_2+\Pi_2\cdot\Delta t_2\Rightarrow V=\left(A\cdot\sqrt{g\frac{H}{3}}+A\sqrt{4g\frac{H}{3}}\right)\cdot\Delta t_2\Rightarrow V=3A\sqrt{g\frac{H}{3}}\cdot\Delta t_2 \quad (2)$$

Από (1), (2) $\Rightarrow A\sqrt{\frac{gH}{3}}\cdot\Delta t_1=3A\sqrt{\frac{gH}{3}}\cdot\Delta t_2\Rightarrow\Delta t_1=3\Delta t_2\Rightarrow\boxed{\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}=\frac{1}{3}}$

B3. → iii

Για την ορμή πριν $p_1=m_1\cdot u_1$ και μετά $p_1'=m_1\cdot u_1'$ δίνεται, οπότε προκύπτει: $\frac{\cancel{m_1}\cdot u_1}{5}=\cancel{m_1}\cdot u_1'\Rightarrow u_1'=\frac{u_1}{5}$ (1)

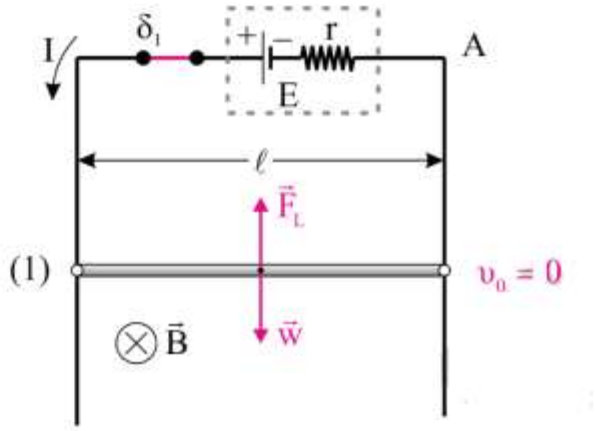
Η κρούση είναι κεντρική ελαστική άρα για την υ1΄ισχύει:

$$u_1'=\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}\cdot u_1\overset{(1)}{\Rightarrow}\frac{u_1}{5}=\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}\cdot u_1\Rightarrow\frac{1}{5}=\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}\Rightarrow5m_1-5m_2=m_1+m_2\Rightarrow4m_1=6m_2\Rightarrow m_1=\frac{3}{2}m_2 \quad (2)$$

Για το ποσοστό και λαμβάνοντας υπόψη τις σχέσεις 1 & 2, προκύπτει:

$$\Pi=\frac{K_2'}{K_1}\cdot100\Rightarrow\Pi=\frac{\frac{1}{2}m_2\cdot u_2^{2\prime}}{\frac{1}{2}m_1\cdot u_1^2}\cdot100\Rightarrow\Pi=\frac{m_2\cdot\frac{36}{25}\cdot u_1^2}{\frac{3}{2}m_2\cdot u_1^2}\cdot100\Rightarrow\Pi=\frac{2\cdot\cancel{36}^{12}}{\cancel{3}\cdot25}\cdot100\Rightarrow\Pi=\frac{24}{25}\cdot100\Rightarrow\boxed{\Pi=96\%}$$

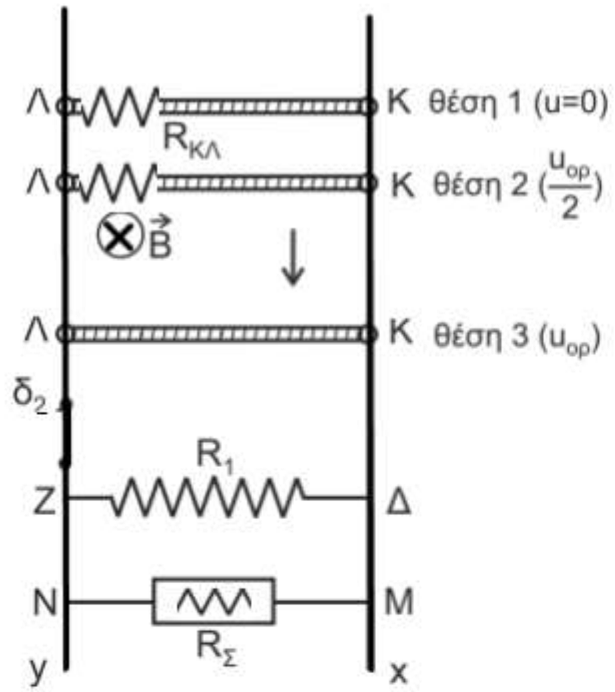
**ΘΕΜΑ Γ**
**Γ1.**




Αφού ο ΚΛ ισορροπεί είναι $\Sigma \vec{F}y = 0$ (1) άρα η φορά της $\vec{F}_L$ προς τα πάνω. Σύμφωνα με κανόνα δεξιού χεριού το $\vec{B}$ έχει φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα (προς τα μέσα).

Από (1) $\Rightarrow \vec{F}_L + \vec{W} = 0 \Rightarrow B \cdot I \cdot \ell - m \cdot g = 0 \Rightarrow B\dfrac{E}{R_{ΟΛ}} \cdot \ell = m \cdot g \Rightarrow B\dfrac{9}{3} \cdot 1 = 3 \Rightarrow \boxed{B = 1T}$

Γ2.




Είδος κίνησης: $\Sigma F = m \cdot \vec{\alpha} \Rightarrow W - F_L = m \cdot \alpha \Rightarrow mg - B \cdot \dfrac{B \cdot u \cdot \ell}{R_{ολ}} \cdot \ell = m \cdot \alpha$, άρα αφού η υ↑ τότε η α↓ (επιταχυνόμενη με φθίνοντα ρυθμό)

- Οι ισοδύναμες αντιστάσεις:

$R_{1,\Sigma} = \dfrac{R_1 \cdot R_\Sigma}{R_1 + R_\Sigma} \Rightarrow R_{1,\Sigma} = \dfrac{3 \cdot 6}{3+6} = 2\Omega$

$R_{ΟΛ} = R_{1,\Sigma} + R_{ΚΛ} = 2 + 25 = 4\Omega$

- Από τα στοιχεία κανονικής λειτουργίας της Σ

$$P=\frac{V^2}{R_\Sigma}\Rightarrow 6=\frac{6^2}{R_\Sigma}\Rightarrow R_\Sigma=6\Omega,\ I_{K(\Sigma)}=\frac{V}{R_\Sigma}=\frac{6}{6}=1A$$

- Στη θέση που αποκτά οριακή ταχύτητα:

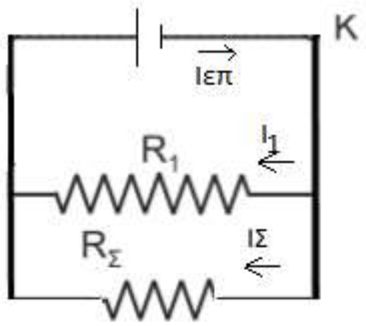
$$\Sigma\vec{F}y=0\Rightarrow\vec{F}_L+\vec{W}=0\overset{\uparrow+}{\Rightarrow}B\cdot I_{\varepsilon\pi}\cdot\ell=m\cdot g\Rightarrow B\frac{B\upsilon_{o\rho}1}{R_{O\Lambda}}\cdot\ell=m\cdot g\Rightarrow\frac{1\cdot1\cdot\upsilon_{o\rho}\cdot1\cdot1}{4}=3\Rightarrow\upsilon_{o\rho}=12\frac{m}{s}$$

Γ3. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής είναι ίσος με τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στον αγωγό:

$$\frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t}=\Sigma\vec{F}\overset{\downarrow+}{\Rightarrow}\frac{\Delta P}{\Delta t}=W-F_L'\Rightarrow\frac{\Delta P}{\Delta t}=m\cdot g-B\cdot I_{\varepsilon\pi}'\cdot\ell\Rightarrow\frac{\Delta P}{\Delta t}=m\cdot g-B\frac{B\cdot\frac{\upsilon_{o\rho}}{2}\cdot\ell}{R_{O\Lambda}}\cdot\ell\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\frac{\Delta P}{\Delta t}=3-1\cdot\frac{1\cdot\frac{6}{2}\cdot1}{4}\cdot1\Rightarrow\frac{\Delta P}{\Delta t}=3-\frac{3}{4}\Rightarrow\boxed{\frac{\Delta P}{\Delta t}=\frac{3}{2}Kg\frac{m}{s^2}}$$

Γ4. Από τα στοιχεία κανονικής λειτουργίας βρήκαμε: $I_K$ = 1A



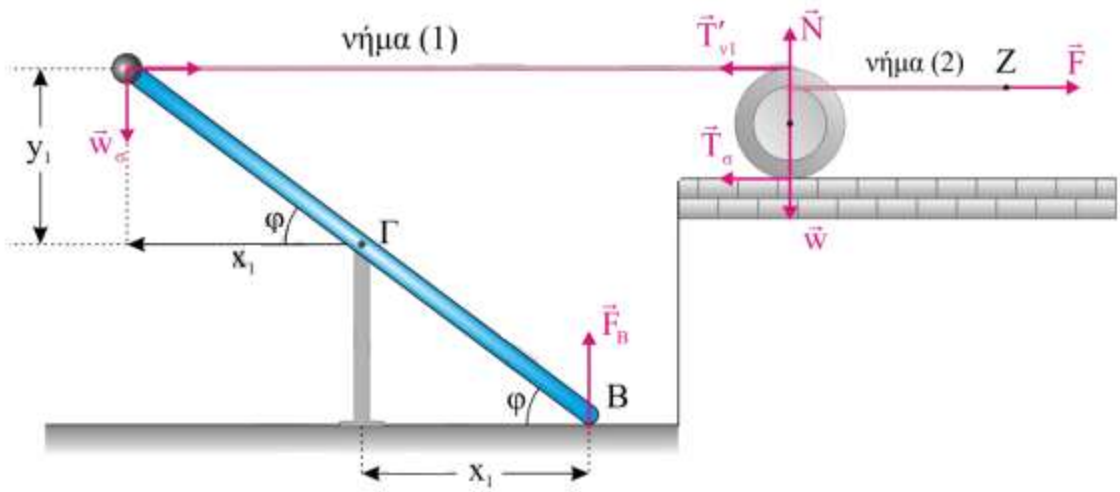

$$I_{\varepsilon\pi}=\frac{B\cdot\upsilon_{o\rho}\cdot\ell}{R_{O\Lambda}}\Rightarrow I_{\varepsilon\pi}=\frac{1\cdot12\cdot1}{4}\Rightarrow I_{\varepsilon\pi}=3A$$

- $V_{R_1}=V_{R_\Sigma}\Rightarrow I_1\cdot R_1=I_\Sigma\cdot R_\Sigma\Rightarrow I_1\cdot3=I_\Sigma\cdot6\Rightarrow I_1=2I_\Sigma$
- $I_{\varepsilon\pi}=I_1+I_\Sigma\Rightarrow3=3I_\Sigma\Rightarrow I_\Sigma=1A$

Άρα λειτουργεί κανονικά.

**ΘΕΜΑ Δ**

Δ1.

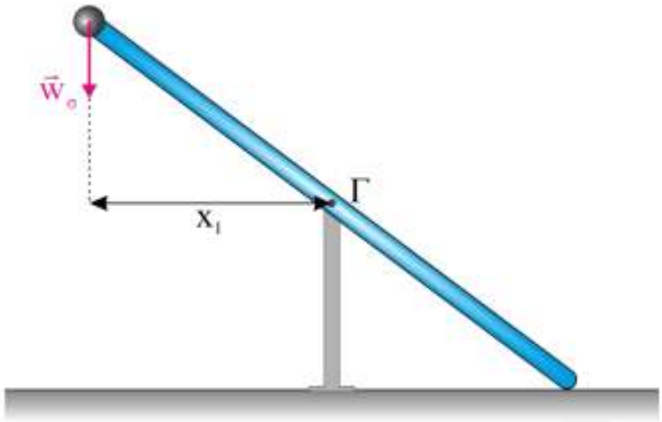


$$\Sigma\vec{\tau}_{(\Gamma)}=0\Rightarrow\vec{\tau}_{(T)}+\vec{\tau}_{(N_B)}+\vec{\tau}_{w_\Sigma}=0\Rightarrow+\tau_{(N_B)}-\tau_{(T)}+\tau_{w_\Sigma}=0\Rightarrow$$

$$\Rightarrow N_B\cdot\frac{\cancel{\ell}}{\cancel{2}}\cdot\sigma\upsilon\nu\varphi+m\cdot g\cdot\frac{\cancel{\ell}}{\cancel{2}}\cdot\sigma\upsilon\nu\varphi=T\cdot\frac{\cancel{\ell}}{\cancel{2}}\cdot\eta\mu\varphi\Rightarrow$$

$$\Rightarrow N_B\cdot 0{,}6+10\cdot 0{,}6=10{,}5\cdot 0{,}8\Rightarrow N_B\cdot 0{,}6=8{,}4-6\Rightarrow\boxed{N_B=4N}$$

Δ2. Ροπή αδράνειας συστήματος

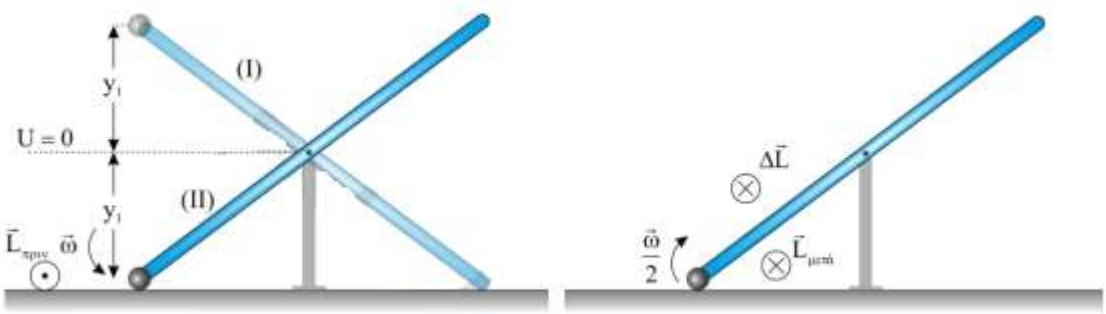



- $$I_{(\Gamma)}=\frac{M\cdot L^2}{12}+m\cdot\frac{\ell^2}{4}\Rightarrow I_{(\Gamma)}=\frac{3\cdot 4}{12}+\frac{1\cdot 4}{4}\Rightarrow I_{(\Gamma)}=2kg\cdot m^2$$
- Στο σύστημα:

$$\Sigma\vec{\tau}_{(\Gamma)}=I_{(\Gamma)}\cdot\vec{\alpha}_\gamma\Rightarrow m\cdot g\frac{\ell}{2}\cdot\sigma\upsilon\nu\varphi=I_{(\Gamma)}\cdot\alpha_\gamma\Rightarrow 10\cdot\frac{2}{2}\cdot 0{,}6=2\cdot\alpha_\gamma\Rightarrow\alpha_\gamma=3\frac{rad}{s^2}$$

Άρα στη ράβδο: $\frac{\Delta\vec{L}}{\Delta t}=\Sigma\vec{\tau}\Rightarrow\frac{\Delta L}{\Delta t}=I_\rho\cdot\alpha_\gamma=1\cdot 3=3kg\frac{m^2}{s^2}$

Δ3.



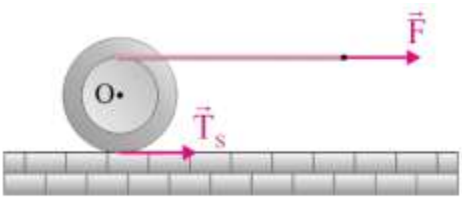

ΘΜΚΕ: $\frac{1}{2}I_{(\Gamma)}\cdot\omega^2-0=+m\cdot g\cdot h\Rightarrow\frac{1}{2}I_{(\Gamma)}\cdot\omega^2=m\cdot g\cdot\ell\cdot\eta\mu\varphi\Rightarrow\frac{1}{2}\cdot 2\cdot\omega^2=1\cdot 10\cdot 2\cdot 0{,}8\Rightarrow\omega=4\frac{rad}{s}$

πριν · $\vec{\omega}$ άρα $\vec{L}_{\pi\rho\iota\nu}$ ·

μετά x $\vec{\omega}'$ άρα $\vec{L}_{\pi\rho\iota\nu}$ x X $\Delta\vec{L}$

$$\Delta\vec{L}=\vec{L}_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}}-\vec{L}_{\pi\rho\iota\nu}\overset{x}{\Rightarrow}\Delta L=I\cdot\omega'+I\cdot\omega\Rightarrow\Delta L=I\cdot\frac{\omega}{2}+I\cdot\omega\Rightarrow\Delta L=\frac{3}{2}\cdot 2\cdot 4\Rightarrow\Delta L=+12kg\frac{m^2}{s}$$

Δ4.




Έστω η $T_{στ}$ προς τα δεξιά:

$$\sum \vec{\tau}_{(cm)} = I_{cm} \cdot \vec{\alpha}_{\gamma} \overset{\otimes}{\Rightarrow} F \cdot r - T_{στ} \cdot R = \frac{1}{2} M_T \cdot R^2 \cdot \frac{\alpha_{cm}}{R}$$

$$\Rightarrow 12 \cdot 0,3 - T_{στ} \cdot 0,4 = \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot 0,4 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cancel{12} \cdot 3 - 4T_{στ} = \cancel{4} \cdot \frac{7}{2} \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow 9 - T_{στ} = 3,5\alpha_{cm} \ (1)$$

$$\sum \vec{F}_x = M_T \cdot \vec{\alpha}_{cm} \Rightarrow 12 + T_{στ} = 7 \cdot \alpha_{cm} \ (2)$$

$$1 + 2 \Rightarrow 21 = 10,5\alpha_{cm} \Rightarrow \alpha_{cm} = 2m/s^2$$

Δ5. Την $t_1$=2s το στερεό έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta X_{cm} = \frac{1}{2}\alpha_{cm} \cdot \Delta t^2 \Rightarrow \Delta X_{cm} = 4m$

Άρα το άκρο του νήματος έχει μετατοπιστεί κατά:

$$\Delta X_N = \Delta X_{cm} + \Delta S \Rightarrow \Delta X_N = \Delta X_{cm} + \Delta\Theta r \frac{\Delta x_{cm} = \Delta\Theta \cdot R}{\Delta\Theta = \frac{\Delta X_{cm}}{R}}$$

$$\Delta X_N = \Delta X_{cm} + \Delta X_{cm} \cdot \frac{r}{R} \Rightarrow \Delta X_N = 4 + 4\frac{0,3}{0,4} \Rightarrow \Delta X_N = 7m$$

Άρα, $W_F = F \cdot \Delta X_N = 12N \cdot 7m \Rightarrow W_F = 84J$.