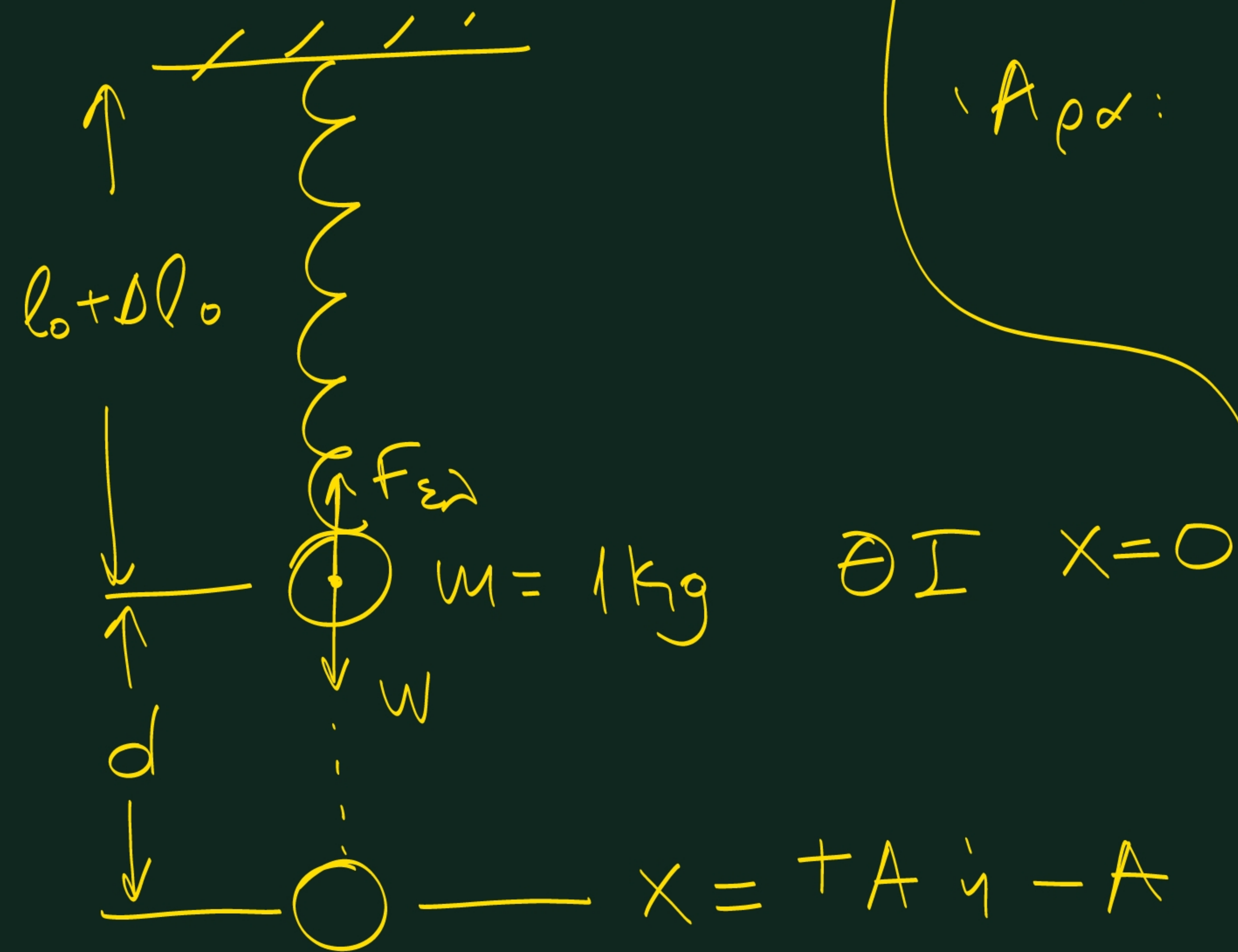


Ασκ. 1.38 (Βιβλίου)



$d = 5 \text{ cm}$ $+A \sin \theta \text{ αυτί} \downarrow$
 $-A \sin \quad \quad \quad \uparrow$

α) Η εκθετική επαναφορά είναι $D = K$

Αρα: $K = m\omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{K}{m}} = 1$

$\omega = \sqrt{\frac{100}{1}} = 10 \text{ rad/sec}$

$\omega = 2\pi f = 1$

$10 = 2\pi f = 1$

$f = \frac{5}{\pi} \text{ Hz}$

β) Ευτρέπουμε το σώμα από τη ΘΙ και το αφήνουμε χωρίς αρχική ταχύτητα, οπότε η θέση ευτροπίας είναι η κάτω ακραία θέση και $A = d = 0,05 \text{ m}$.

$x = A \sin(\omega t + \phi_0) \xrightarrow{t=0} +A = A \sin \phi_0 \Rightarrow \sin \phi_0 = 1 \Rightarrow$

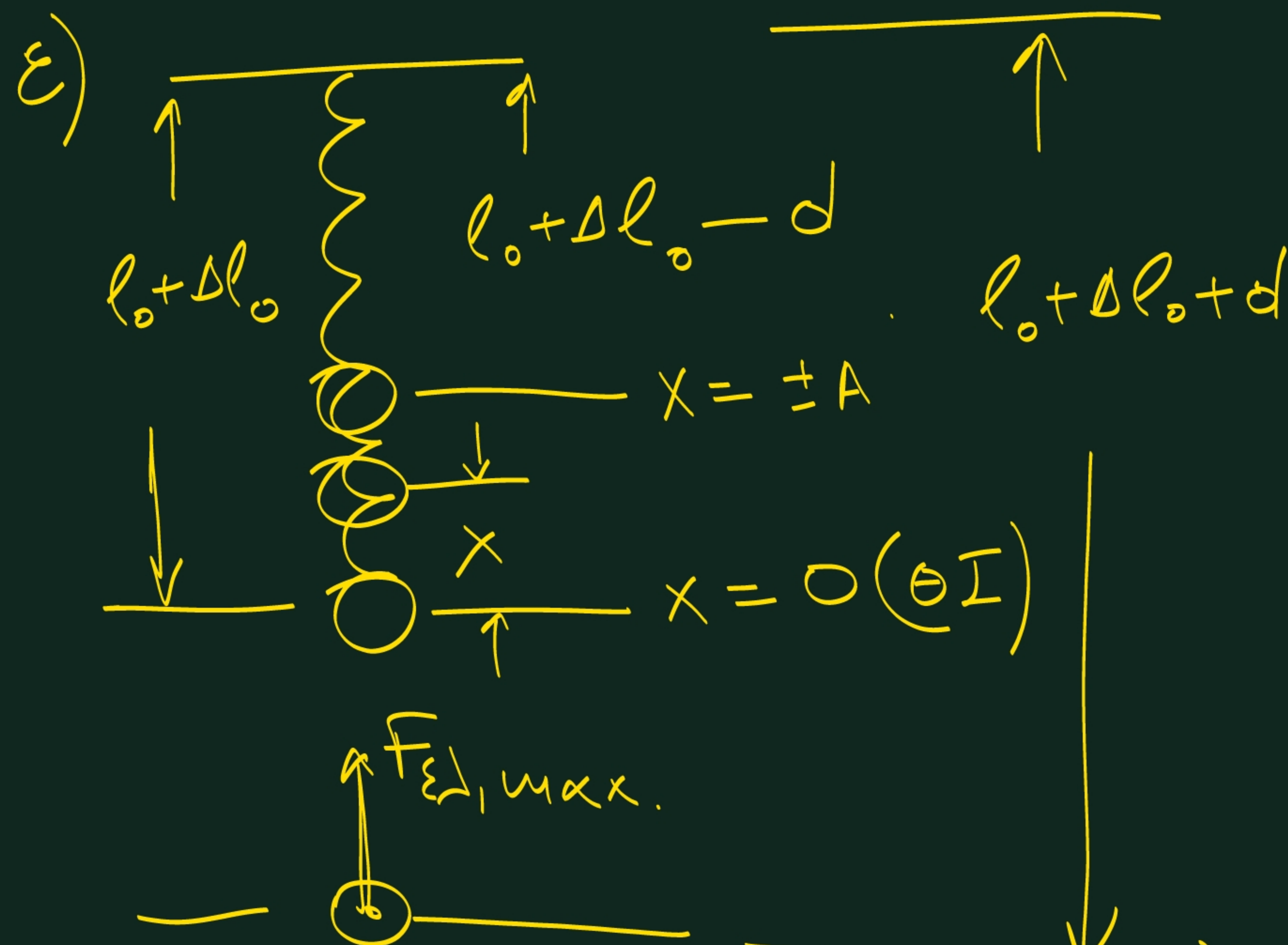
$\phi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ αν } \downarrow (+)$

ή $x = A \sin(\omega t + \phi_0) \xrightarrow{t=0} -A = A \sin \phi_0 \Rightarrow \sin \phi_0 = -1 \Rightarrow$

$\phi_0 = \frac{3\pi}{2} \text{ αν } \uparrow (-)$

$$γ) v_{max} = ωA = ω \cdot δ = 10 \cdot 0,05 = 0,5 \text{ m/s.}$$

$$δ) a_{max} = ω^2 A = ω^2 δ = 10^2 \cdot 0,05 = 5 \text{ m/s}^2$$



Η δύναμη ελαστική
δίνεται περίπου στην
κάτω ακραία θέση.

$$F_{ελ, max} = k(\Delta l_0 + d) =$$

$$= k \cdot \Delta l_0 + k \cdot d$$

Αλλά στη ΘΙ έχουμε:

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow k \cdot \Delta l_0 = mg$$

Άρα: $F_{ελ, max} = mg + k \cdot d =$

$$= 1 \cdot 10 + 100 \cdot 0,05 =$$

$$= 10 + 5 = 15 \text{ N (πρ φρά η πορ τα η άνω)}$$

β) Υποθέτοντας θετική φορά προς
τα κάτω, σε μία τυχαία θέση
η δυναμική ενέργεια του ελα-
στίου είναι:

$$U_{ελ} = \frac{1}{2} k (\Delta l_0 + x)^2$$

$$U_{ελ, max} = \frac{1}{2} k (\Delta l_0 + d)^2$$

$$U_{ελ, min} = \frac{1}{2} k (\Delta l_0 - d)^2$$

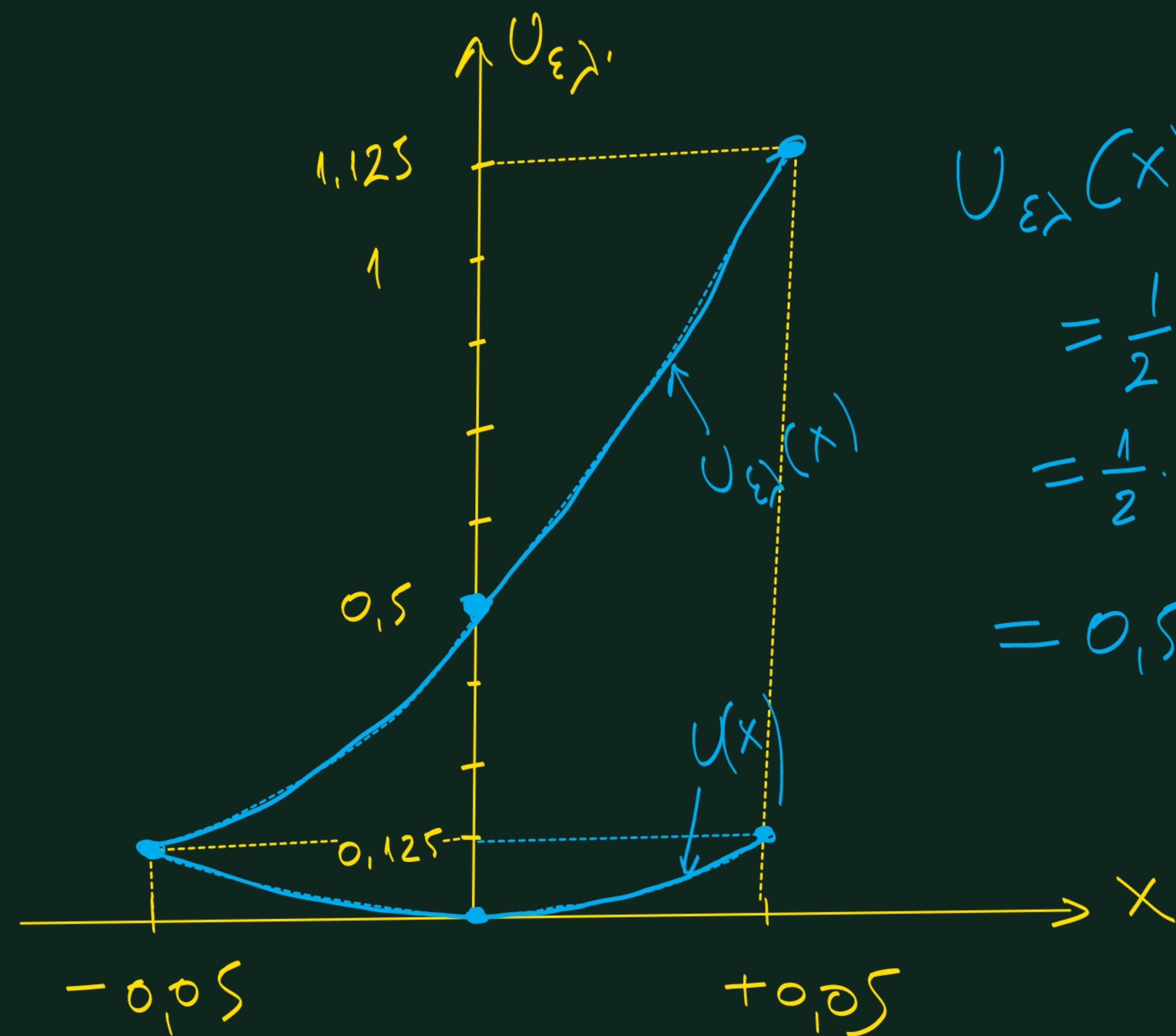
$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{10}{100} = 0,1 \text{ m}$$

$$d = 0,05 \text{ m} = A$$

$$\begin{aligned}
 U_{\varepsilon\lambda, \max} &= \frac{1}{2} \cdot 100 (0,1 + 0,05)^2 = \\
 &= \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,15 \cdot 0,15 = \frac{15 \cdot 0,15}{2} = \\
 &= \frac{2,25}{2} = 1,125 \text{ Joule.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 U_{\varepsilon\lambda, \min} &= \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot (0,1 - 0,05)^2 = \\
 &= \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,05 \cdot 0,05 = \frac{5 \cdot 0,05}{2} = \\
 &= \frac{0,25}{2} = 0,125 \text{ J.}
 \end{aligned}$$

$$U_{\varepsilon\lambda}(0) = \frac{1}{2} k \cdot \Delta l_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,01 = 0,5 \text{ J.}$$



$$\begin{aligned}
 U_{\varepsilon\lambda}(x) &= \frac{1}{2} k \cdot (\Delta l_0 + x)^2 = \\
 &= \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot (0,1 + x)^2 = \\
 &= \frac{1}{2} \cdot 100 (0,01 + 0,2x + x^2) \\
 &= 0,5 + 10x + 50x^2 \\
 &\quad x \in [-0,05, +0,05]
 \end{aligned}$$

$$U = \frac{1}{2} k x^2 = 50 x^2$$

$$\begin{aligned}
 U(\pm 0,05) &= 50 \cdot 0,05^2 = \\
 &= 50 \cdot 0,05 \cdot 0,05 = 2,5 \cdot 0,05 \\
 &= 0,125 \text{ J.}
 \end{aligned}$$

Ag. 1.39.

$$A = 20 \text{ cm}$$

$$T = 10 \text{ sec}$$

Esu o'u:

$$X(0) = 0$$

uol

$$U(0) = U_{max} = \omega A$$