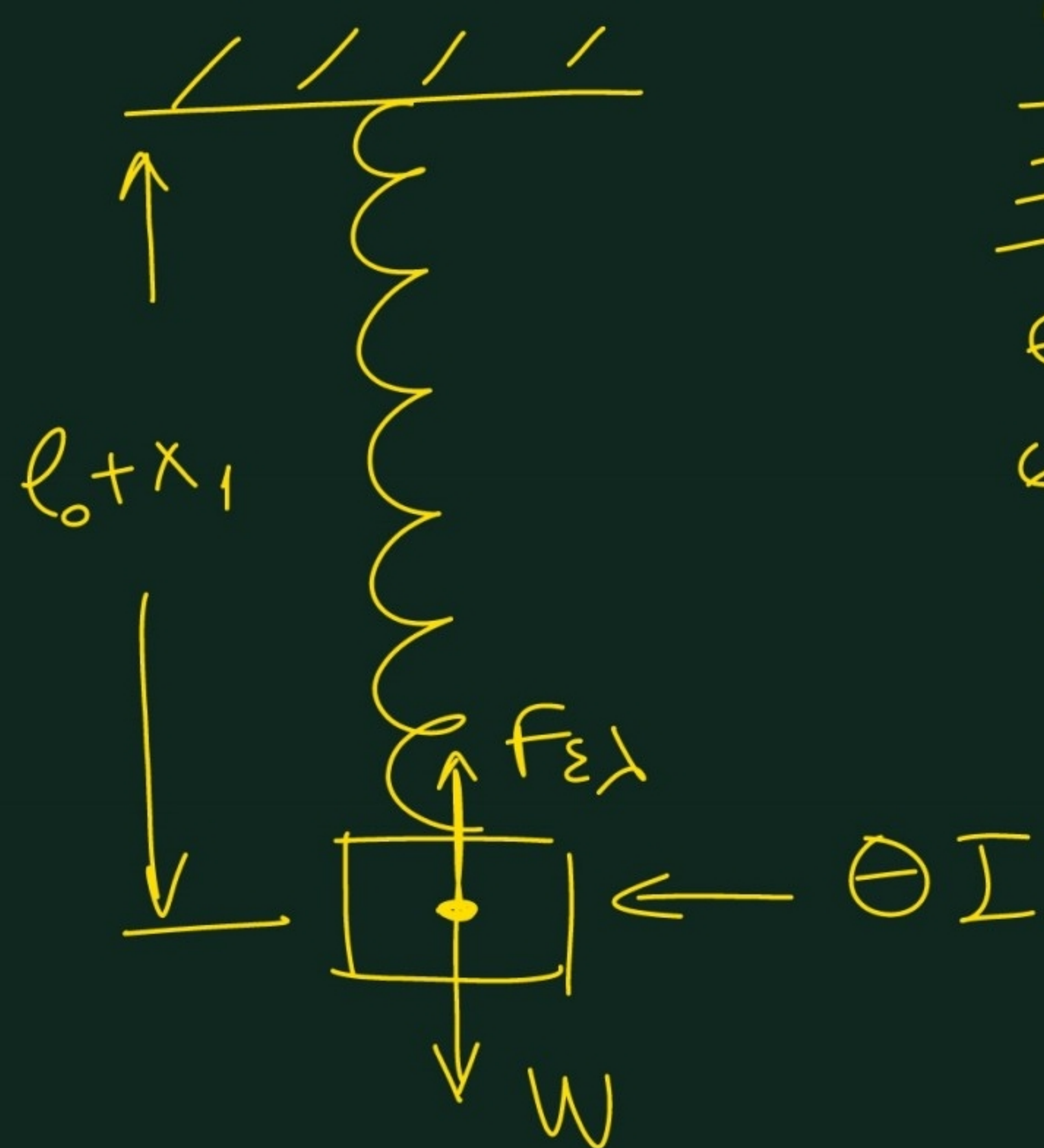


Παρ. 1.1)

Απόδειξη α.α.τ. σε κατακόρυφο ελατήριο.



$$x_1 = 0$$

1^ο βήμα

Ξεκαθαρίζουμε τι συμβαίνει στη ΘΙ και καταλήγουμε σε μία εξίσωση που θα χρησιμοποιηθεί στο 2^ο βήμα.

Στη ΘΙ έχουμε:

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow F_{ελ} = W \Rightarrow$$

$$Kx_1 = mg \Rightarrow$$

$$Kx_1 = W$$

2^ο βήμα

Ευτρύνουμε το σύστημα από τη ΘΙ και παίρνουμε θέση τη φορά ευτρονίας.

Στις τυχούσες θέσεις ευτρονίας έχουμε:

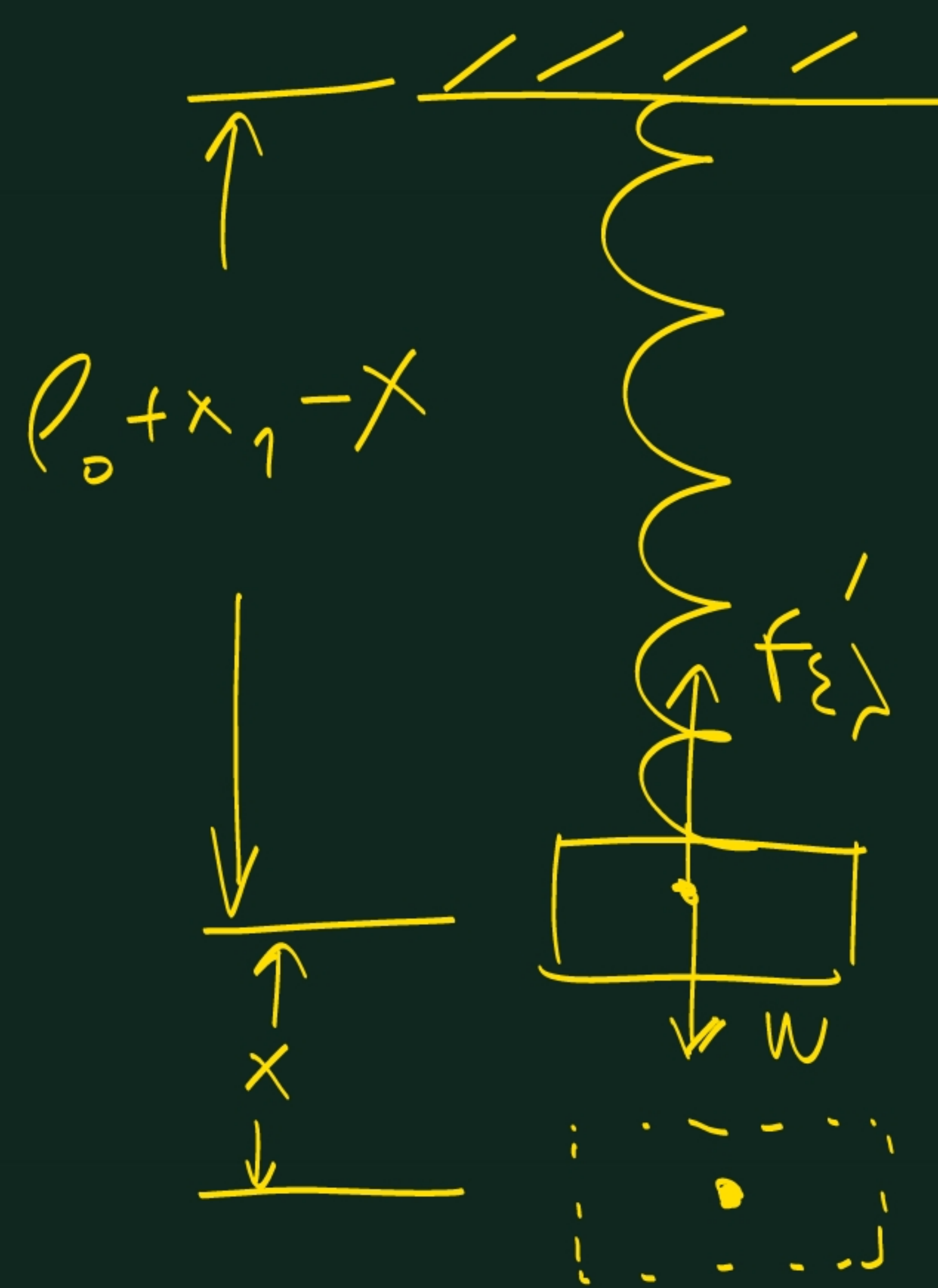
$$\Sigma F = F'_{ελ} - W \Rightarrow$$

$$\Sigma F = K(x_1 - x) - W \Rightarrow$$

$$\uparrow (+) \Sigma F = \cancel{Kx_1} - Kx - \cancel{W} \Rightarrow$$

$$\Sigma F = -Kx$$

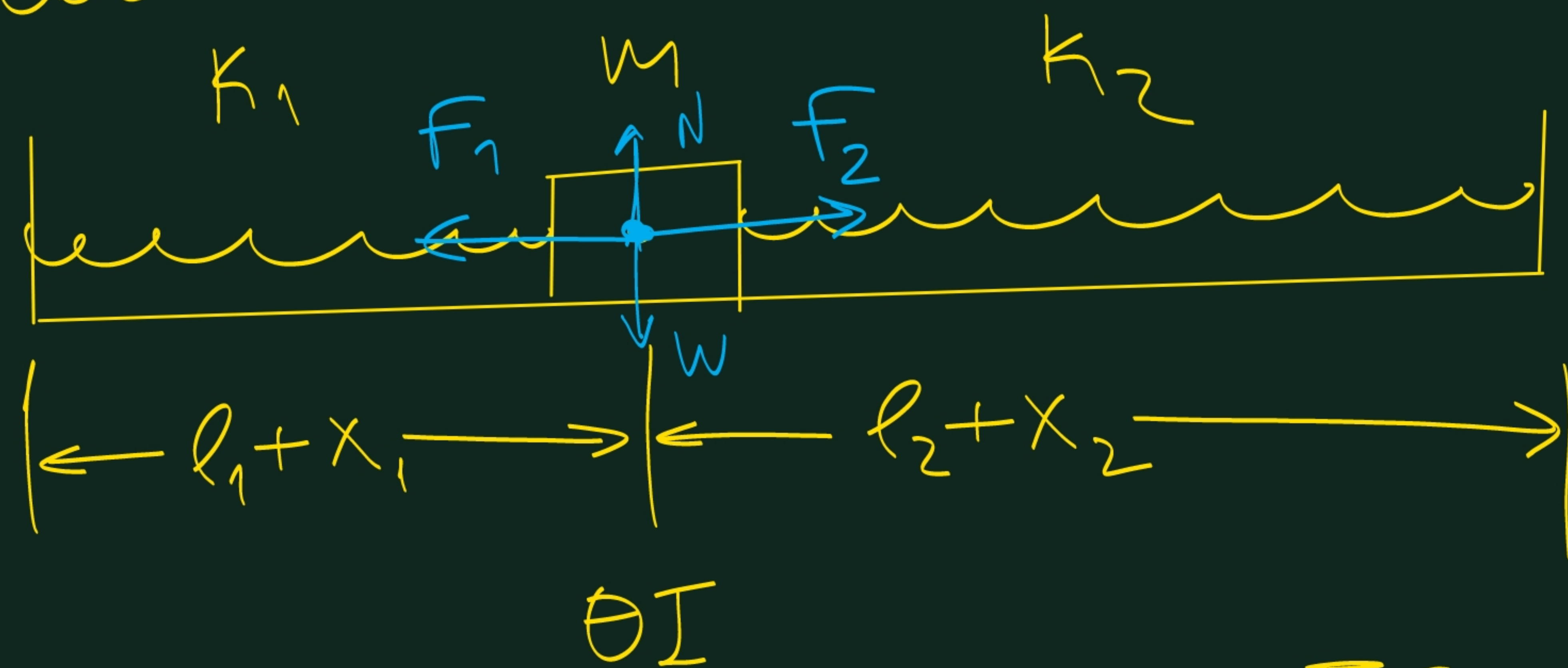
Άρα η μέση δύναμη γ.α.τ. γε $D = K$



Ασκ. 1.27

Τα δύο ελατήρια πρέπει να είναι είτε συμπυκνωμένα, είτε συσπειρωμένα, είτε στο φυσικό τους μήκος.

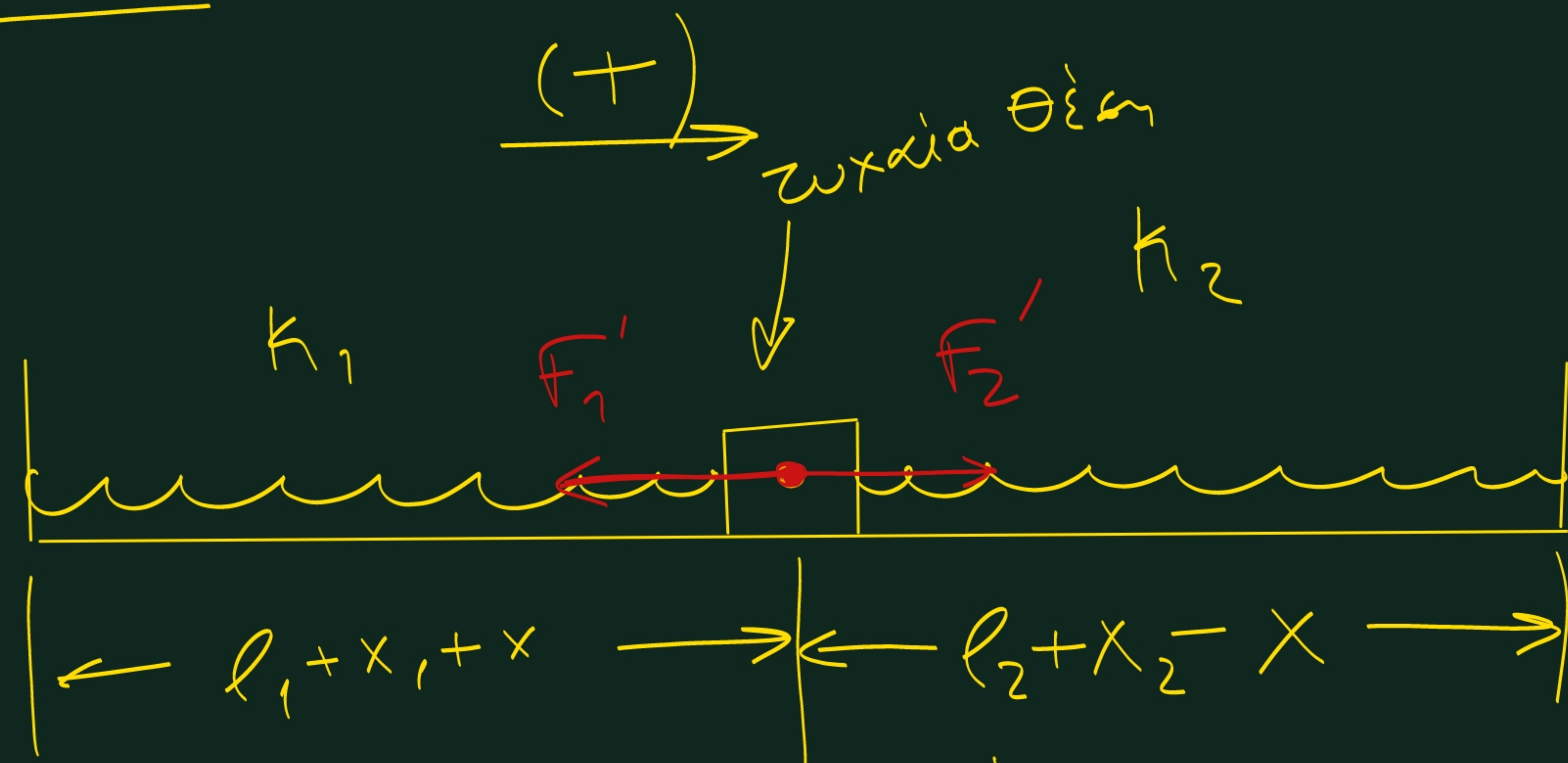
Έστω ότι είναι συμπυκνωμένα.



1^ο βήμα Στις ΘΙ έχουμε:

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow F_1 = F_2 \Rightarrow k_1 x_1 = k_2 x_2$$

2^ο βήμα Ευτρύνουμε το σύστημα από τις ΘΙ.



Στις τωχαία θέση ευτρώμε έχουμε:

$$\Sigma F = F_2' - F_1' = k_2(x_2 - x) - k_1(x_1 + x) = \cancel{k_2 x_2} - k_2 x - \cancel{k_1 x_1} - k_1 x$$

$$\Rightarrow \Sigma F = -k_2 x - k_1 x = -(k_1 + k_2)x$$

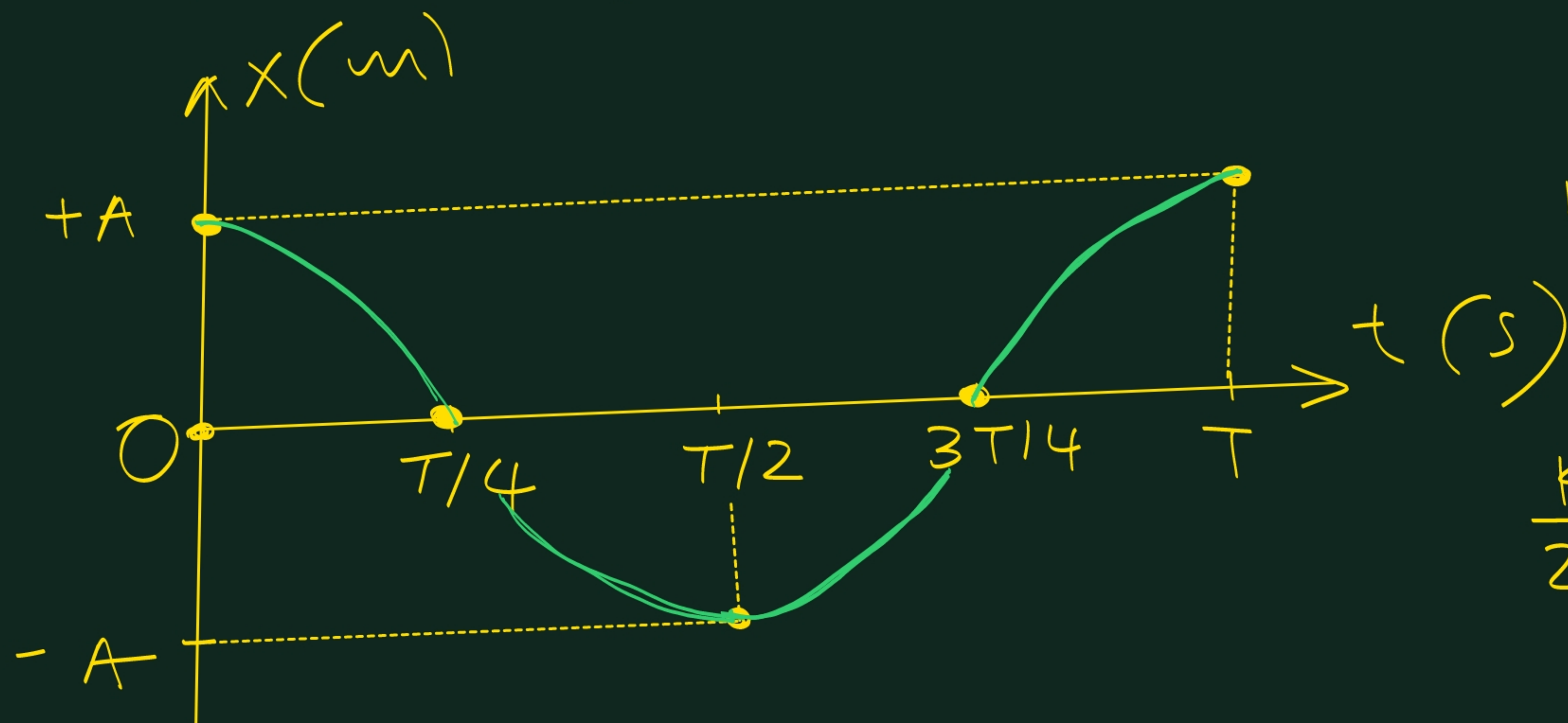
Άρα η κίνηση είναι γ.α.τ με $D = k_1 + k_2$

Διαγράμματ κ.

Διαγράμματ x-t

Εστω $x = A \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

$x(0) = A \sin \frac{\pi}{2} = +A$



Διαγράμματ κ-t

$v = \omega A \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) = -\omega A \sin \omega t$

$K(t) = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \sin^2 \omega t = K_{max} \sin^2 \omega t$

$K_{max} = U_{max} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} D x^2 \quad D = m \omega^2$

