

Αδ. 3.55

$$U_A = 0$$

Το νήμα είναι γι' ευτατό.

Αρα $U_B = 0 = U_A$ αφού

αν ίσχυε $U_B \neq U_A$ το νήμα θα εδρασησύνόταν ή θα συσπειρωνόταν. Αρα:

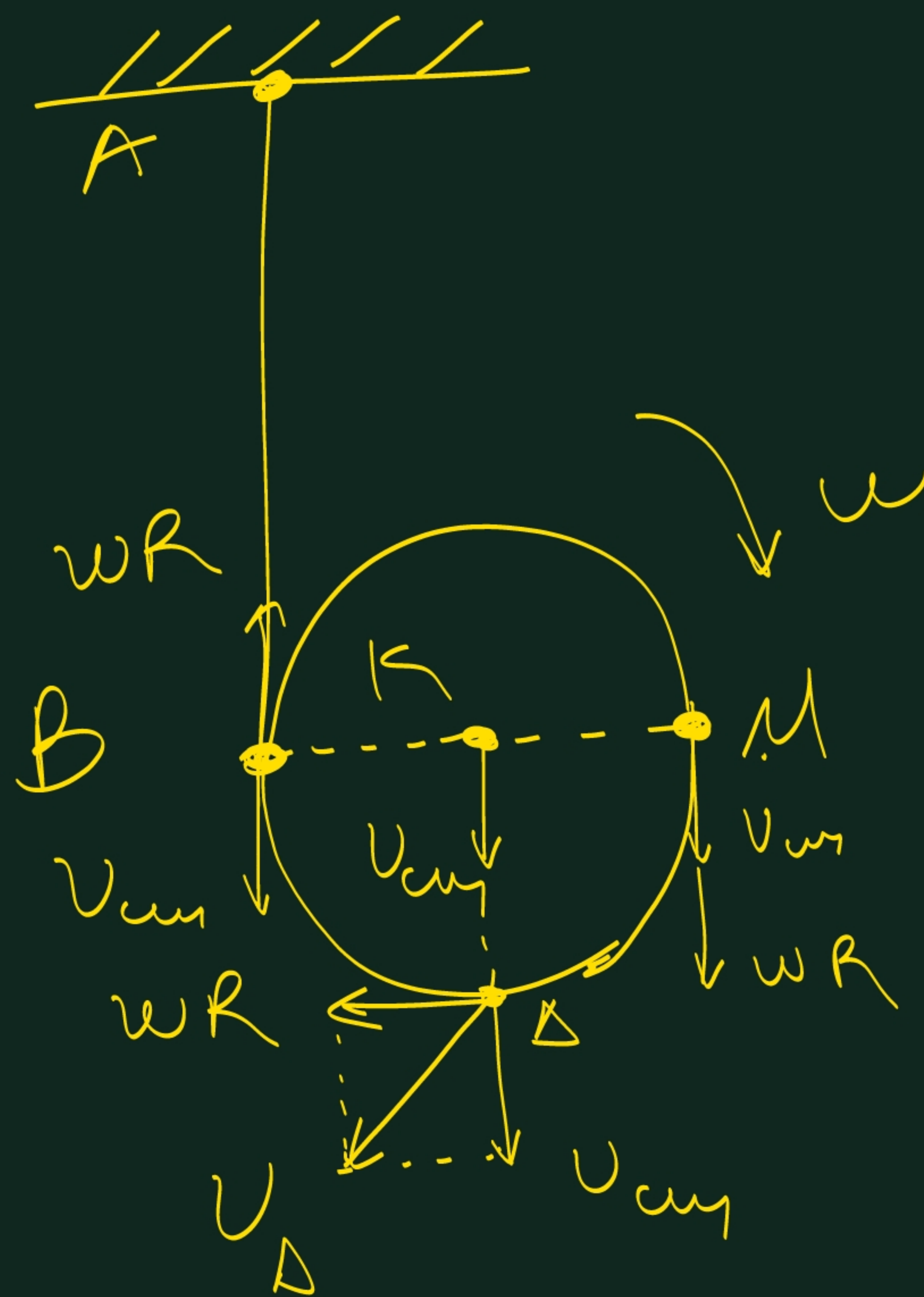
$$U_B = U_{cm} - wR = 0$$

$$0 = U_{cm} - wR \Rightarrow U_{cm} = wR$$

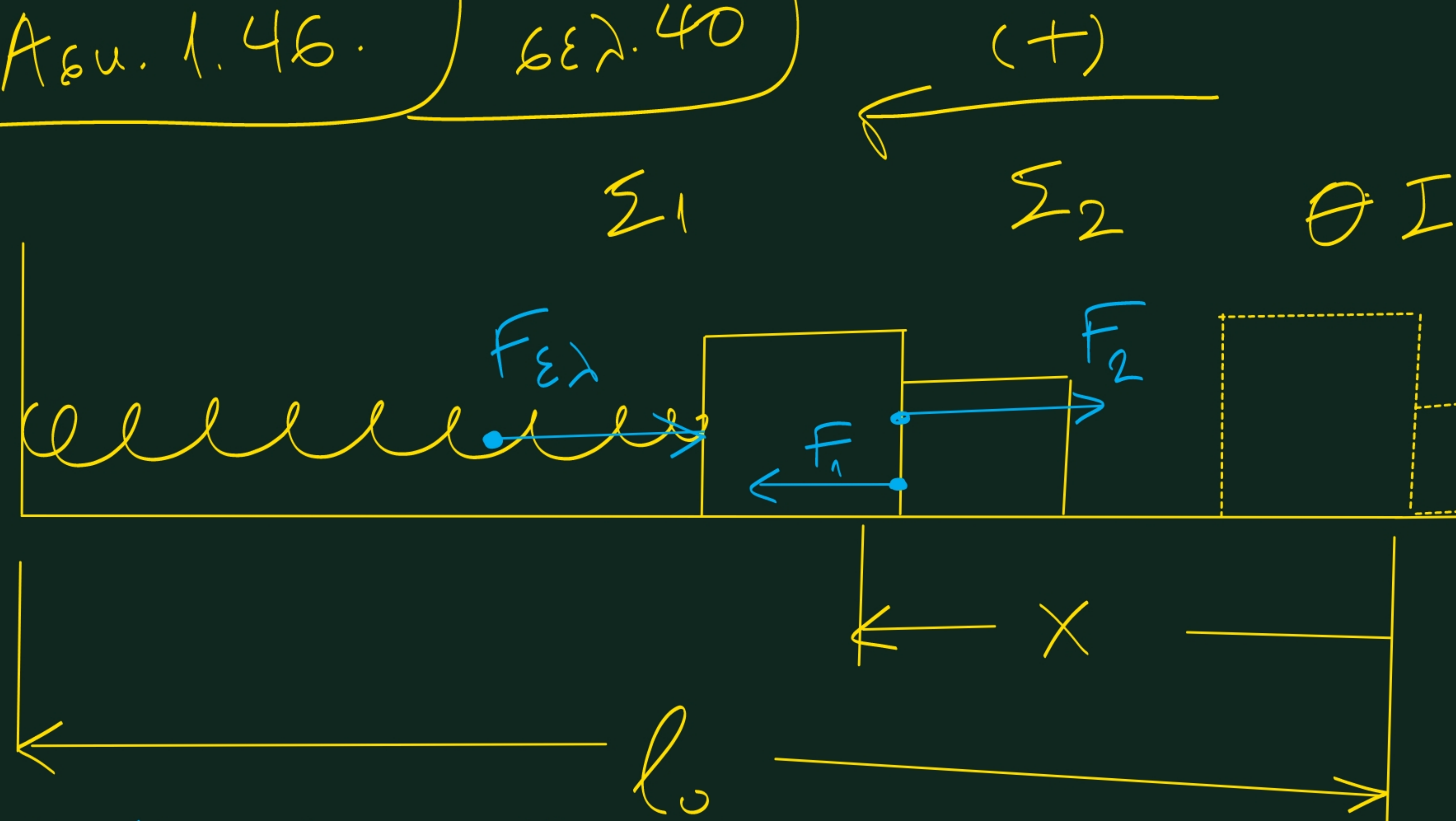
$$U_M = U_{cm} + wR = 2U_{cm}$$

$$U_A = \sqrt{(wR)^2 + U_{cm}^2} = \sqrt{2U_{cm}^2} = U_{cm}\sqrt{2} = \frac{U\sqrt{2}}{2}$$

Σωστό το (α).



Αδμ. 1.46.) βελ. 40



Τα δύο σώματα ξεκινούν από ευρεία θέση χωρίς αρχική ταχύτητα, άρα το ηλάτος ταλάντωσης είναι A .

Μεταξύ των σωμάτων ασκούνται οι δυνάμεις F_1 και F_2 για τις οποίες:
 $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ (3ος ΝΝ), άρα: $F_1 = F_2$

α) Για το Σ_1 έχουμε:

$$\Sigma F_1 = F_1 - F_{ελ} \Rightarrow$$

$$-D_1 x = F_1 - F_{ελ} \Rightarrow$$

$$-m_1 \omega^2 x = F_1 - F_{ελ} \quad (1)$$

Για το Σ_2 έχουμε:

$$\Sigma F_2 = -F_2 \Rightarrow$$

$$-D_2 x = -F_2 \Rightarrow$$

$$-m_2 \omega^2 x = -F_2 \quad (2)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}}$$

η κοινή κυλιτική συχνότητα των δύο σωμάτων γέμει να αποχωριστούν.

Προσθέτοντας τις (1) κ (2) έχουμε:

$$\begin{array}{l} -m_1 \omega^2 x = F_1 - F_{ελ} \\ -m_2 \omega^2 x = -F_2 \end{array} \quad \Rightarrow \quad \begin{array}{l} -m_1 \omega^2 x - m_2 \omega^2 x = \cancel{F_1} - F_{ελ} - \cancel{F_2} \Rightarrow \\ -(m_1 + m_2) \omega^2 x = -kx \Rightarrow \end{array}$$

$$K = (m_1 + m_2) \omega^2 \quad (\text{όπως θα έπρεπε}).$$

Το ερώτημα (α) λύνεται ως εξής:

Όταν κάνεται η επαφή έχουμε

$$F_1 = F_2 = 0$$

Από τη (2) αυτό συμβαίνει όταν:

$$-m_2 \omega^2 x = -F_2 = 0 \Rightarrow x = 0 \quad \text{δηλαδή στη Θ.Ι.}$$

β) Το σύστημα αποχωρίζονται στη Θ.Ι.
στην οποία έχουν ταχύτητα (μοιμή)

$$v_{max} = \omega A = \sqrt{\frac{K}{m_1 + m_2}} A =$$

$$= \sqrt{\frac{100}{4}} \cdot 0,4 = 5 \cdot 0,4 = 2 \text{ m/s}$$

Το m_2 κινείται προς τα δεξιά με σταθερή ταχύτητα v_{max} , ενώ το m_1 πένει δεμένο στο ελατήριο.

Το m_1 είναι στη ΘΙ λρα:

$$v_{max} = \omega_1 A_1$$

όπου $\omega_1 = \sqrt{\frac{k}{m_1}}$ η γωνιακή
συχνότητα του m_1 .

$$\text{Άρα: } v_{max} = \sqrt{\frac{k}{m_1}} A_1 \Rightarrow$$

$$2 = \sqrt{\frac{100}{1}} A_1 \Rightarrow 2 = 10 A_1 \Rightarrow$$
$$A_1 = 0,2 \text{ m}$$

γ) Όταν γυφενιστεί η ταχύτητα
του Σ_1 σταγυαία για 1^η φορά, έχει
περάσει χρόνος $\frac{T_1}{4}$

$$T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{k}{m_1}}} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{100}{1}}} = \frac{2\pi}{10} = \frac{\pi}{5} \text{ sec}$$

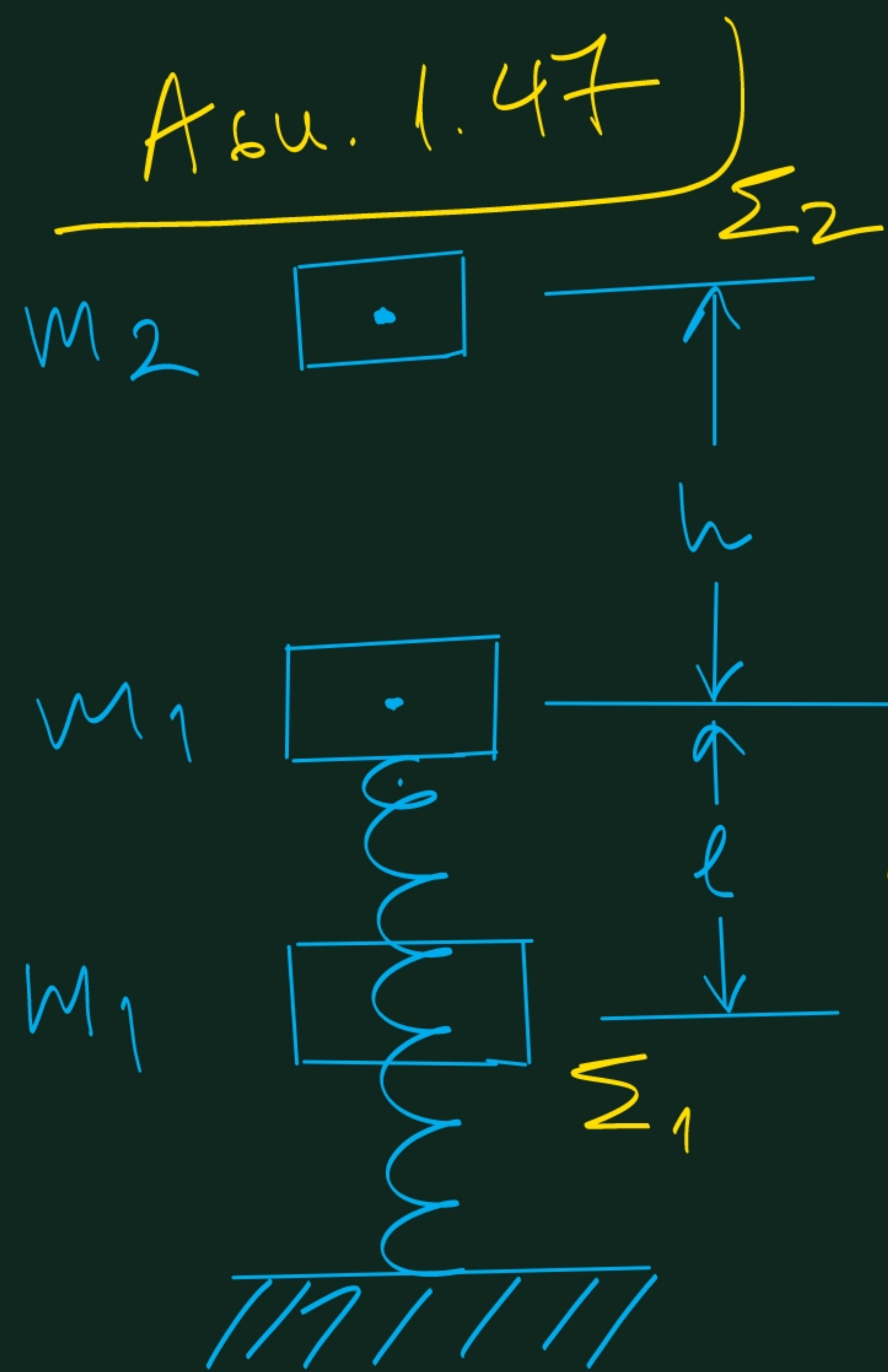
Το Σ_1 έχει διανύσει απόσταση A_1 που τ'αριστερά.

Για το Σ_2 έχουμε:

$$S_2 = v_{max} \frac{T_1}{4} = 2 \cdot \frac{\pi}{20} = \frac{\pi}{10} \text{ m.}$$

Άρα η μετατόπιση τους απόσταση είναι:

$$d = S_2 - A_1 = \frac{\pi}{10} - 0,2 = \frac{3,14}{10} - 0,2 =$$
$$= 0,314 - 0,2 = 0,114 \text{ m} = 11,4 \text{ cm}$$



α) Το Σ_1 ξεκινά χωρίς αρχική ταχύτητα από την υάση αμετάθε θέση, άρα θα συναντηθούν σε χρόνο $\frac{T_1}{4}$

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{100}} = \frac{\pi}{5} \text{ sec}$$

$$\text{Άρα: } t_1 = \frac{T_1}{4} = \frac{\pi}{20} \text{ sec}$$

Το Σ_2 εκτελεί ελεύθερη πτώση από ύψος h , άρα:

$$h = \frac{1}{2} g t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot \frac{\pi^2}{400} = \frac{100}{800} = 0,125 \text{ m}$$

$$\text{β) } |v_2| = g t_1 = 10 \cdot \frac{\pi}{20} = \frac{\pi}{2} = 1,57 \text{ m/s.}$$

$$v_1 = v_{\max} = \omega_1 l$$

(αφού $A = l$)

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{k}{m_1}} = 10 \text{ rad/sec}$$

$$\text{Άρα: } v_2 = 10 \cdot 0,2 = 2 \text{ m/s.}$$

γ) Για κάποιο λόγο, οι ταχύτητες των δύο σωμάτων μετά την υρούση είναι αντίθετες των ταχυτήτων πριν την υρούση.

$$v_1 = v_{\max} \quad v_1' = -v_{\max}$$

$$v_2 = -g t_1 \text{ (αλγεβρικά)} \quad v_2' = g t_1$$

Άρα το m_2 θα κατέβει στην
κάτω κυρτή όψη και το
 m_1 θα ξαναπέσει σε ύψος h
για να ξανακατέβει και
να ξανακυρτουτσούν.

Ο χρόνος που χρειαστεί είναι

$$t_1 + t_1 = 2t_1 = \frac{2\pi}{20} = 0,314 \text{ sec}$$

$\uparrow$ $\uparrow$
κατέβασμα κατέβασμα

$$v_1 - v_2 = v_{\max} + gt_1$$

$$v_1' - v_2' = -v_{\max} - gt_1$$

Άρα: $v_1 - v_2 = -(v_1' - v_2')$
οπότε η προϋπόθεση
είναι εξαστημένη.