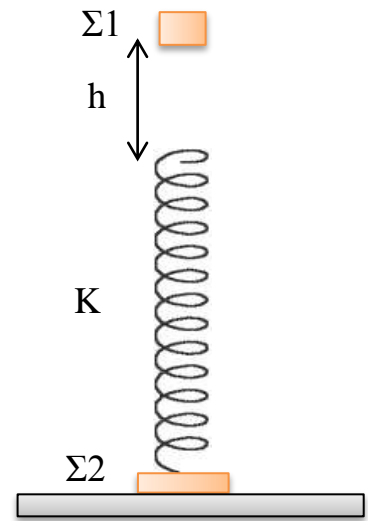


ΡΙΞΕ ΜΕ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΧΑΣΕΙ ΤΗΝ ΕΠΑΦΗ

Ένα σώμα Σ1 μάζας m αφήνεται να πέσει από ύψος h πάνω σε ιδανικό κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς K , στο κάτω άκρο του οποίου είναι δεμένο ένα δεύτερο σώμα Σ2 μάζας m , το οποίο ακουμπά στο δάπεδο. Το σώμα Σ1 προσκολλάται στο ελατήριο χωρίς απώλειες ενέργειας και χωρίς το δεύτερο σώμα να αναπηδά στο έδαφος εξαιτίας της προσκόλλησης του Σ1 με το ελατήριο. Αν γνωρίζετε



ότι το Σ1 θα εκτελέσει α.α.τ κατά την οποία η μέγιστη συμπίεση του ελατηρίου είναι ίση με $2h$ και ότι το σώμα Σ2 δεν χάνει την επαφή του με το δάπεδο, τότε το μέγιστο ύψος h είναι ίσο με:

$$\alpha) h = \frac{mg}{K} \quad \beta) h = \frac{3mg}{2K} \quad \gamma) h = \frac{2mg}{K}$$

Δίνεται το g .

Απάντηση

Σωστό είναι το (β)

Στη θέση ισορροπίας του ελατηρίου θα έχουμε:

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow K\Delta l_0 = mg \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{mg}{K} \quad (1)$$

Στην τυχαία θέση για την α.α.τ που εκτελεί το Σ1:

$$\overline{\Sigma F} = -K\vec{x} \Rightarrow \vec{F}_{\varepsilon\lambda} + \vec{W} = -K\vec{x} \quad (2)$$

Ενώ για την ισορροπία του Σ2:

$$\overline{\Sigma F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}'_{\varepsilon\lambda} + \vec{W} + \vec{N} = \vec{0} \quad (3)$$

$$\text{Επίσης } \vec{F}_{\varepsilon\lambda} + \vec{F}'_{\varepsilon\lambda} = \vec{0}$$

Προσθέτοντας κατά μέλη τις (1) και (2):

$$\vec{F}_{\varepsilon\lambda} + \vec{W} + \vec{F}'_{\varepsilon\lambda} + \vec{W} + \vec{N} = -K\vec{x} \stackrel{(3)}{\Rightarrow} \vec{N} + 2\vec{W} = -K\vec{x} \Rightarrow$$

$$N - 2W = -Kx \Rightarrow N = 2W - Kx \quad (4)$$

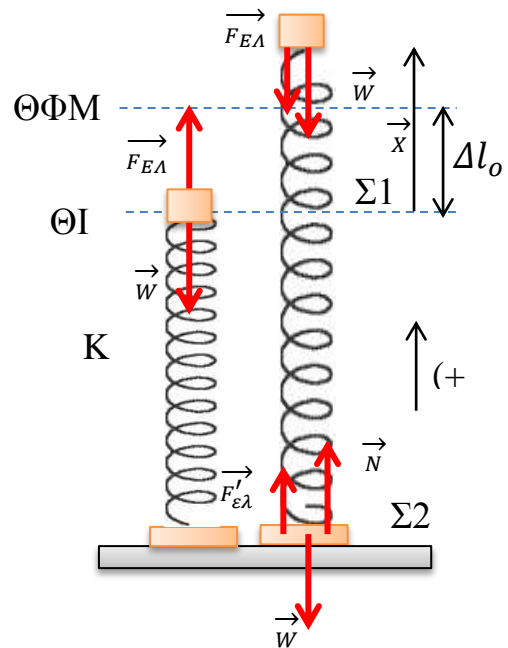
Για να μην χάνεται η επαφή του Σ2 με το έδαφος θα πρέπει:

$$N \geq 0 \Rightarrow 2W \geq Kx \Rightarrow x \leq \frac{2mg}{K}. \text{ Άρα } x_{max} = A = \frac{2mg}{K}.$$

Η μέγιστη συμπίεση του ελατηρίου είναι:

$$\Delta l_{max} = \Delta l_0 + A \Rightarrow \Delta l_{max} = \frac{mg}{K} + \frac{2mg}{K} \Rightarrow \Delta l_{max} = \frac{3mg}{K}$$

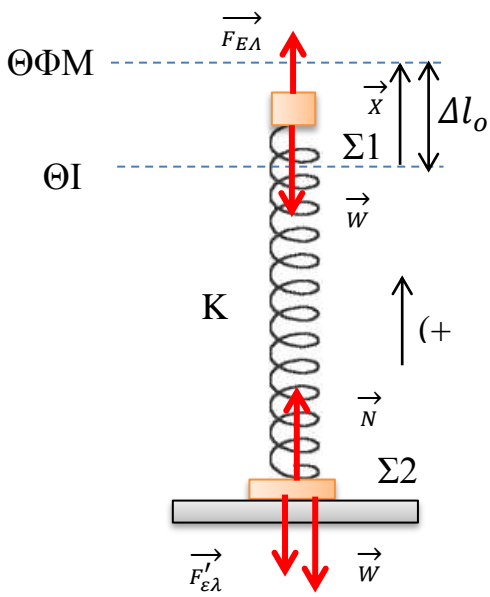
$$\text{Επειδή } \Delta l_{max} = \frac{3mg}{K} = 2h \Rightarrow h = \frac{3mg}{2K}$$



Θα μπορούσε να ισχυριστεί κάποιος ότι η τυχαία θέση για την οποία είναι δυνατό να χάσει την επαφή του το $\Sigma 2$ με το έδαφος είναι σίγουρα πάνω από τη $\Theta\Phi\text{M}$ του ελατηρίου αφού κάτω από αυτή οι δυνάμεις $\vec{F}_{\epsilon\lambda}$ και \vec{W} είναι ομόρροπες και έτσι από την ισορροπία του $\Sigma 2$:

$$\vec{\Sigma F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_{\epsilon\lambda}' + \vec{W} + \vec{N} = \vec{0} \Rightarrow$$

$$\vec{N} = -(\vec{W} + \vec{F}_{\epsilon\lambda}') \neq \vec{0}$$



A. Αθανασιάδης