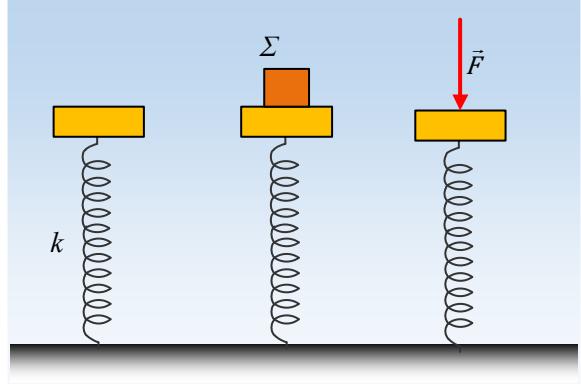


Σώμα ή δύναμη;

Миа плақа μάζας M ηρεμεί στο πάνω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου, το οποίο στηρίζεται στο έδαφος, όπως στο σχήμα. Κάποια στιγμή τοποθετούμε πάνω στην πλάκα ένα σώμα Σ βάρους $w=10N$, με αποτέλεσμα να κινηθεί προς τα κάτω και να διανύσει απόσταση s_1 σε χρόνο t_1 , πριν κινηθεί ξανά προς τα πάνω. Σε μια διαφορετική εκδοχή, ασκούμε στην πλάκα μια κατακόρυφη δύναμη μέτρου $F=10N$, οπότε αυτή μετακινείται κατακόρυφα κατά s_2 σε χρόνο t_2 , πριν κινηθεί ξανά προς τα πάνω.



ii) Για τις αποστάσεις s_1 και s_2 ισχύει:

$$\alpha) s_1 < s_2, \quad \beta) s_1 = s_2, \quad \gamma) s_1 > s_2.$$

ii) Για τους χρόνους t_1 και t_2 που διαρκεί η προς τα κάτω κίνηση ισχύει:

$$\alpha) t_1 < t_2, \quad \beta) t_1 = t_2, \quad \gamma) t_1 > t_2.$$

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας, θεωρώντας γνωστό ότι οι κινήσεις είναι ΑΑΤ.

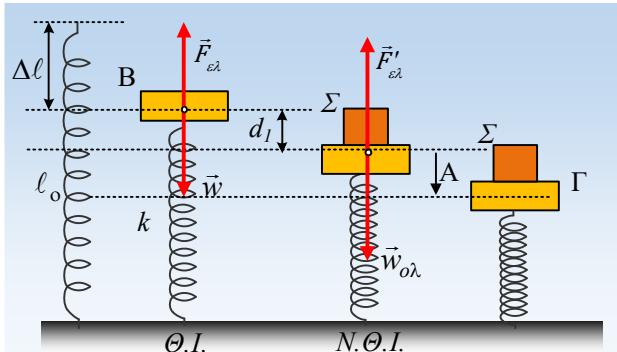
Απάντηση:

Αρχικά η πλάκα ισορροπεί στη θέση B , έχοντας συσπειρώσει το ελατήριο κατά Δl , όπου:

$$\Sigma \vec{F} = 0 \rightarrow F_{\text{el}} = w \rightarrow k \cdot \Delta l = Mg \quad (1)$$

Μόλις πάνω στην πλάκα τοποθετήσουμε το σώμα Σ , το σύστημα θα ταλαντωθεί γύρω από μια νέα θέση ισορροπίας για την οποία θα έχουμε:

$$\Sigma \vec{F} = 0 \rightarrow F'_{\text{el}} = w_{\text{o}\lambda} \rightarrow k \cdot (\Delta l + d_1) = (M+m)g$$

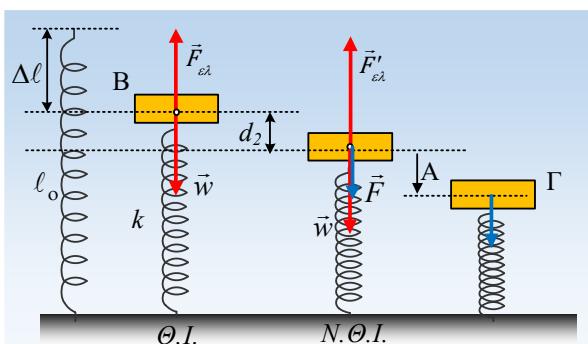


Και λόγω της (1), τελικά παίρνουμε:

$$d_1 = \frac{mg}{k}$$

Στην δεύτερη περίπτωση που ασκούμε στο σώμα την σταθερή κατακόρυφη δύναμη F , θα έχουμε ξανά αλλαγή στη θέση ισορροπίας, η οποία θα είναι χαμηλότερα της αρχικής κατά d_2 , όπου:

$$\Sigma \vec{F} = 0 \rightarrow F'_{\text{el}} = w + F \rightarrow k \cdot (\Delta l + d_2) = Mg + F \rightarrow$$



$$d_2 = \frac{F}{k}$$

Аллά από τα δεδομένα $F=w_\Sigma=mg=10N$, οπότε $d_1=d_2$.

- i) Σωστό το β). Η αρχική θέση B είναι ακραία θέση για τις ταλαντώσεις που θα ακολουθήσουν. Αλλά αφού $d_1=d_2$ σημαίνει ότι οι δύο ταλαντώσεις θα έχουν το ίδιο πλάτος ταλάντωσης A, ενώ το διάστημα που θα διανύσει η πλάκα και στις δύο περιπτώσεις θα είναι $s=2\cdot A=2d_1=2d_2$.
- ii) Το χρονικό διάστημα της προς τα κάτω κίνησης της πλάκας, από την μια ακραία θέση της ταλάντωσης στην άλλη, θα είναι ίσο με το μισό της περιόδου. Αλλά για τις περιόδους έχουμε:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{M+m}{k}} \quad \text{και} \quad T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{M}{k}}$$

Από όπου προκύπτει ότι $T_1 > T_2$, οπότε και $t_1 > t_2$ και σωστό είναι το γ).

dmargaris@gmail.com