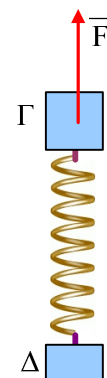


2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Τα δυο σώματα Γ και Δ του σχήματος με μάζες $m_1=1\text{kg}$ και $m_2=0,5\text{kg}$ αντίστοιχα, κινούνται κατακόρυφα προς τα πάνω με κοινή σταθερή επιτάχυνση $a=2\text{m/s}^2$, με την επίδραση της δύναμης F , δεμένα στα άκρα ελατηρίου σταθεράς $k=30\text{N/m}$.

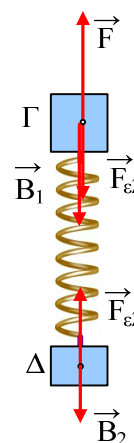


- i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο Δ σώμα και να υπολογίσετε τα μέτρα τους.
- ii) Να βρείτε την επιμήκυνση του ελατηρίου.
- iii) Πόσο είναι το μέτρο της δύναμης F που ασκείται στο σώμα Γ;
- iv) Αν κάποια στιγμή καταργηθεί η δύναμη F , να βρεθεί η επιτάχυνση κάθε σώματος αμέσως μετά.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

Απάντηση:

- i) Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στα δύο σώματα. Αφού το σώμα Δ επιταχύνεται προς τα πάνω, θα δέχεται δύναμη από το ελατήριο με φορά προς τα πάνω, πράγμα που σημαίνει ότι το ελατήριο είναι τεντωμένο. Αλλά τότε η δύναμη που ασκεί στο σώμα Γ, έχει φορά προς τα κάτω.



Για το σώμα Δ έχουμε:

$$B_2 = m_2 \cdot g = 0,5\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2 = 5\text{N}$$

Εξάλλου για το σώμα Δ, με εφαρμογή του 2^{ου} νόμου του Νεύτωνα έχουμε:

$$\Sigma F = m_2 \cdot a \quad \text{ή}$$

$$F_{ελ} - B_2 = m_2 \cdot a \quad \text{ή}$$

$$F_{ελ} = B_2 + m_2 \cdot a = 5\text{N} + 0,5\text{kg} \cdot 2\text{m/s}^2 = 6\text{N}$$

- ii) Για το ελατήριο ισχύει ο νόμος του Hooke:

$$F_{ελ} = k \cdot \Delta \ell \quad \text{ή}$$

$$\Delta \ell = \frac{F_{ελ}}{k} = \frac{6\text{N}}{30\text{N/m}} = 0,2\text{m}$$

- iii) Εξάλλου για το σώμα Γ, με εφαρμογή του 2^{ου} νόμου του Νεύτωνα έχουμε:

$$\Sigma F = m_1 \cdot a \quad \text{ή}$$

$$F - B_1 - F_{ελ} = m_1 \cdot a \quad \text{ή}$$

$$F = k \cdot \Delta \ell + m_1 \cdot g + m_1 \cdot a$$

Και με αντικατάσταση:

$$F = 6\text{N} + 1\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2 + 1\text{kg} \cdot 2\text{m/s}^2 = 18\text{N}$$

- iv) Αμέσως μόλις καταργηθεί η δύναμη F , οι υπόλοιπες δυνάμεις δεν έχουν αλλάξει. Οπό-

τε:

Για το σώμα Γ:

$$\begin{aligned}\Sigma F &= m_1 \cdot a_1 \quad \text{ή} \\ -B_1 - F_{ελ} &= m_1 \cdot a_1 \quad \text{ή} \\ a_1 &= \frac{-m_1 g - F_{ελ}}{m_1} = \frac{-10N - 6N}{1kg} = -16m/s^2\end{aligned}$$

Ενώ για το σώμα Δ:

$$\begin{aligned}\Sigma F &= m_2 \cdot a_2 \quad \text{ή} \\ F_{ελ} - B_2 &= m_2 \cdot a_2 \quad \text{ή} \\ a_2 &= \frac{F_{ελ} - B_2}{m_2} = \frac{6N - 5N}{0,5kg} = 2m/s^2\end{aligned}$$

Συμπέρασμα:

Αμέσως μετά την κατάργηση της δύναμης που τραβά προς τα πάνω το σύστημα, το σώμα Γ αποκτά επιτάχυνση με φορά προς τα κάτω (το σώμα επιβραδύνεται), ενώ το σώμα Δ συνεχίζει (στιγμιαία) να έχει την ίδια επιτάχυνση όπως και πριν. Βέβαια η κατάσταση αυτή δεν είναι μόνιμη, αφού εξαιτίας αυτών των διαφορετικών κινήσεων θα μεταβληθεί το μήκος του ελατηρίου και θα αλλάξει και η δύναμη που ασκείται στα σώματα από αυτό.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης