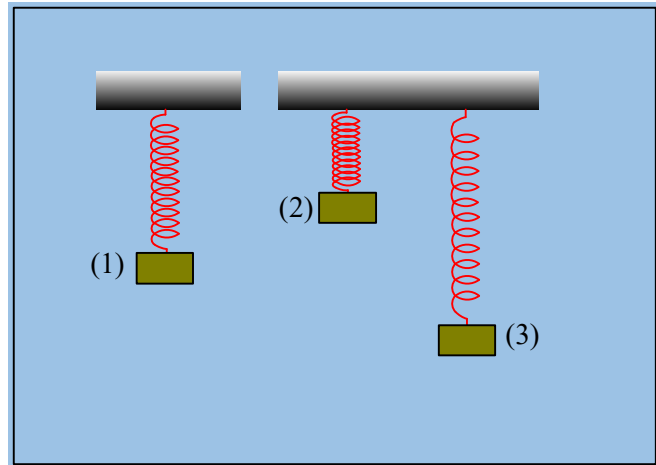


Το ελατήριο και ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα

Ένα σώμα Σ ηρεμεί στη θέση (1) του σχήματος, δεμένο στο κάτω άκρο του ελατηρίου του σχήματος.

- 1) Ποια πρόταση είναι σωστή για την θέση αυτή:
 - α) Το ελατήριο έχει παραμορφωθεί αφού δέχεται το βάρος του σώματος.
 - β) Στο ελατήριο ασκείται η αντίδραση του βάρους του σώματος.
 - γ) Το σώμα ασκεί στο ελατήριο δύναμη προς τα κάτω ίση με το βάρος του.



Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

- 2) Ασκούμε μια κατάλληλη δύναμη στο σώμα, φέρνοντάς το στη θέση (2), όπου το ελατήριο παύει να είναι παραμορφωμένο. Σε μια στιγμή το αφήνουμε να κινηθεί.
 - i) Η δύναμη που ασκεί το σώμα στο ελατήριο, αμέσως μόλις το αφήσουμε:
 - α) Είναι ίση με το βάρος του σώματος Σ .
 - β) Είναι μεγαλύτερη από το βάρος του Σ .
 - γ) Το σώμα Σ δεν ασκεί δύναμη στο ελατήριο.

Το σώμα κατέρχεται και μετά από λίγο φτάνει στη θέση (3) του σχήματος, όπου μηδενίζεται στιγμιαία η ταχύτητά του, πριν κινηθεί ξανά προς τα πάνω.

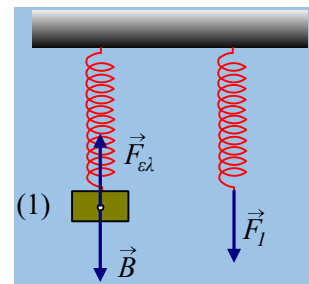
- ii) Να σχεδιαστούν οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στη θέση (3) και να συγκριθούν τα μέτρα τους.
- iii) Η δύναμη που ασκεί το σώμα στο ελατήριο, στη θέση (3):
 - α) Είναι ίση με το βάρος του σώματος Σ .
 - β) Είναι μεγαλύτερη από το βάρος του Σ .
 - γ) Το σώμα Σ δεν ασκεί δύναμη στο ελατήριο.

Απάντηση:

- 1) Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ , το βάρος και η δύναμη $F_{ελ}$, από το ελατήριο. Στο διπλανό σχήμα η αντίδραση της δύναμης του ελατηρίου, η δύναμη F_1 που το σώμα ασκεί στο ελατήριο. Από την ισορροπία του σώματος παίρνουμε:

$$\Sigma F=0 \rightarrow |\vec{F}_{ελ}| = |\vec{B}|$$

Οπότε από τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα η δύναμη που το σώμα Σ ασκεί στο ελατήριο έχει μέτρο $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_{ελ}| = |\vec{B}|$. Με βάση αυτά έχουμε:



α) Το ελατήριο έχει παραμορφωθεί αφού δέχεται το βάρος του σώματος. (Α)

Το βάρος ασκείται στο σώμα Σ και όχι στο ελατήριο.

β) Στο ελατήριο ασκείται η αντίδραση του βάρους του σώματος. (Α)

Η αντίδραση του βάρους ασκείται στο κέντρο της Γης.

γ) Το σώμα ασκεί στο ελατήριο δύναμη προς τα κάτω ίση με το βάρος του. (Σ)

2) Τη στιγμή που αφήνουμε ελεύθερο το σώμα στη θέση (2), το ελατήριο δεν έχει κάποια παραμόρφωση, πράγμα που σημαίνει ότι δεν δέχεται κάποια δύναμη από το σώμα Σ και ούτε του ασκεί κάποια δύναμη. Η μόνη δύναμη δηλαδή που ασκείται στο σώμα Σ είναι το βάρος, όπως στο σχήμα.

i) Η γ) πρόταση είναι σωστή.

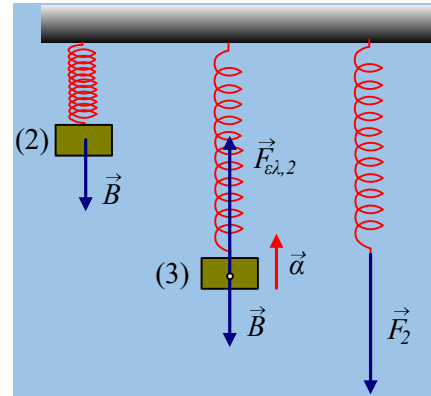
ii) Στο σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στη θέση (3). Στη θέση αυτή, η πιο χαμηλή θέση του σώματος κατά την κίνησή του, έχει μηδενιστεί η ταχύτητα του σώματος, το οποίο πρόκειται στη συνέχεια να κινηθεί προς τα πάνω. Αυτό όμως σημαίνει ότι το σώμα έχει επιτάχυνση (αλλιώς δεν θα αποκτούσε στη συνέχεια ταχύτητα...) με φορά προς τα πάνω. Για να επιταχύνεται όμως προς τα πάνω θα πρέπει η συνισταμένη των δυνάμεων να έχει κατεύθυνση προς τα πάνω, οπότε το μέτρο της δύναμης του ελατηρίου ($F_{ελ,2}$) είναι μεγαλύτερο από το μέτρο του βάρους.

$$|\vec{F}_{ελ,2}| > |\vec{B}|.$$

iii) Το σώμα ασκεί στο ελατήριο την δύναμη F_2 , την αντίδραση της δύναμης του ελατηρίου ($F_{ελ,2}$), όπως στο σχήμα. Αλλά τότε με βάση τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα, οι δυνάμεις $F_{ελ,2}$ και F_2 έχουν ίσα μέτρα, συνεπώς θα ισχύει επίσης:

$$|\vec{F}_2| > |\vec{B}|.$$

Σωστό το β).



dmargaris@gmail.com