

1.2. Δυναμική. Ερωτήσεις με δικαιολόγηση.

1.2.1. Το σώμα ηρεμεί στο κάτω άκρο ελατηρίου

Ένα σώμα Σ ηρεμεί δεμένο στο κάτω άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου. Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- i) Το ελατήριο έχει επιμηκυνθεί.
- ii) Το ελατήριο έχει συμπιεστεί.
- iii) Αν το σώμα Σ είχε μεγαλύτερο βάρος, το ελατήριο θα είχε μεγαλύτερο μήκος.
- iv) Στο ελατήριο ασκείται το βάρος του σώματος γι' αυτό παραμορφώνεται.
- v) Η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το σώμα Σ είναι μηδενική.
- vi) Η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το ελατήριο είναι μηδενική.

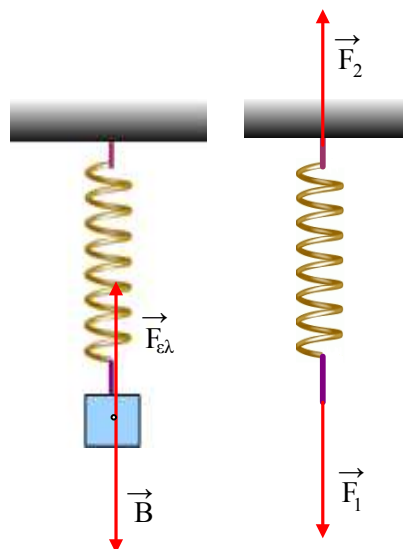
Απάντηση:

Στο παρακάτω σχήμα εμφανίζονται οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ και δίπλα οι δυνάμεις που ασκούνται στο ελατήριο.

Στο σώμα Σ : Το βάρος από τη Γ η και η δύναμη $F_{ελ}$ από το ελατήριο.

Στο ελατήριο η F_1 από το σώμα Σ και η F_2 από το ταβάνι.

Αφού το σώμα Σ ισορροπεί $\Sigma F=0 \rightarrow F_{ελ}=B$ (1)



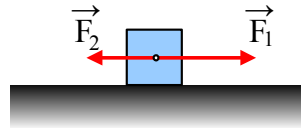
Έτσι οι απαντήσεις είναι:

- i) Το ελατήριο έχει επιμηκυνθεί. **Σ.**
- ii) Το ελατήριο έχει συμπιεστεί. **Λ.**
- iii) Αν το σώμα Σ είχε μεγαλύτερο βάρος, το ελατήριο θα είχε μεγαλύτερο μήκος. **Σ.**
- iv) Στο ελατήριο ασκείται το βάρος του σώματος γι' αυτό παραμορφώνεται. **Λ.**
- v) Η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το σώμα Σ είναι μηδενική. **Σ.**

vi) Η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το ελατήριο είναι μηδενική. **Σ.**

1.2.2. Θεμελιώδης νόμος της δυναμικής.

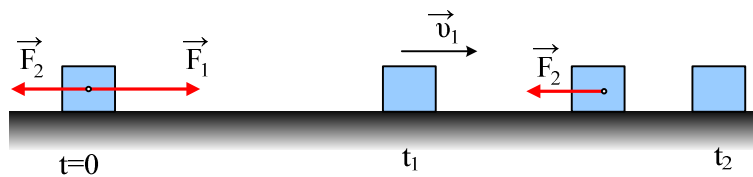
Ένα σώμα μάζας m ηρεμεί σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή $t=0$ δέχεται την επίδραση δύο οριζοντίων δυνάμεων με μέτρα $F_1=10\text{N}$ και $F_2=6\text{N}$, όπως στο σχήμα.



Τη χρονική στιγμή t_1 παύει να ασκείται η δύναμη F_1 , οπότε τη χρονική στιγμή t_2 η ταχύτητα του σώματος μηδενίζεται στιγμιαία. Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος και γιατί:

- Από $0-t_1$ το σώμα αποκτά σταθερή επιτάχυνση προς τα δεξιά.
- Μόλις πάψει να ασκείται η δύναμη F_1 το σώμα θα κινηθεί αμέσως προς τα αριστερά.
- Από t_1 έως t_2 το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- Το σώμα παρουσιάζει μεγαλύτερη αδράνεια στο χρονικό διάστημα από t_1 έως t_2 .

Απάντηση



Για όσο χρόνο ασκούνται και οι δύο δυνάμεις το σώμα αποκτά επιτάχυνση:

$$\Sigma F = m \cdot a_1$$

$$F_1 - F_2 = m \cdot a_1$$

οπότε το σώμα αποκτά επιτάχυνση με φορά προς τα δεξιά

Τη στιγμή που καταργείται η δύναμη F_1 , το σώμα ενώ έχει ταχύτητα προς τα δεξιά, αποκτά επιτάχυνση προς τα αριστερά, δηλ. αντίθετης φοράς από την ταχύτητα, με αποτέλεσμα το σώμα να αρχίσει να επιβραδύνεται.

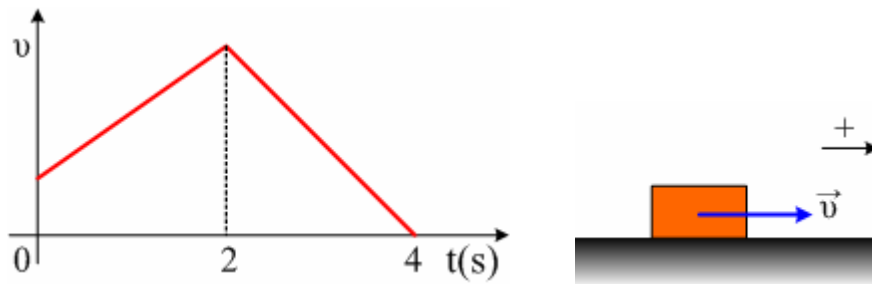
$$\Sigma F = m \cdot a_2$$

$$-F_2 = m \cdot a_2 \text{ άρα } a_2 < 0$$

Με βάση αυτά οι απαντήσεις είναι:

- Από $0-t_1$ το σώμα αποκτά σταθερή επιτάχυνση προς τα δεξιά. **Σ.**
- Μόλις πάψει να ασκείται η δύναμη F_1 το σώμα θα κινηθεί αμέσως προς τα αριστερά. **Λ.**
- Από t_1 έως t_2 το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. **Λ.**
- Το σώμα παρουσιάζει μεγαλύτερη αδράνεια στο χρονικό διάστημα από t_1 έως t_2 . Η πρόταση είναι λάθος αφού η μάζα του σώματος είναι το μέτρο της αδράνειας, άρα είναι σταθερή.

1.2.3. Ταχύτητα και συνισταμένη δύναμη.



Ένα σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο και στο σχήμα δίνεται το διάγραμμα της ταχύτητάς του σε συνάρτηση με το χρόνο.

Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες.

- i) Από 0-2s η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα αυξάνεται.
- ii) Από 2s-4s η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα έχει κατεύθυνση προς τα αριστερά.
- iii) Η συνισταμένη δύναμη έχει μικρότερο μέτρο τη στιγμή $t_1=1$ s παρά τη στιγμή $t_2=3$ s.

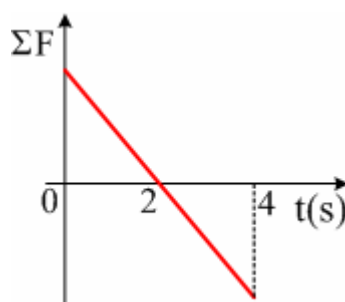
Απάντηση:

Από 0-2s η κλίση στο διάγραμμα της ταχύτητας είναι σταθερή, συνεπώς το σώμα έχει σταθερή επιτάχυνση και η συνισταμένη δύναμη είναι επίσης σταθερή. Από 2s-4s η επιτάχυνση είναι αρνητική και η συνισταμένη δύναμη έχει φορά προς τα αριστερά. Η κλίση της ταχύτητας (η επιτάχυνση) είναι μεγαλύτερη κατά μέτρο, από 2s-4s παρά από 0-2s αφού στον ίδιο χρόνο έχουμε μεγαλύτερη μεταβολή της ταχύτητας, οπότε και το μέτρο της συνισταμένης δύναμης είναι μεγαλύτερο.

Συνεπώς οι απαντήσεις είναι:

- i) Από 0-2s η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα αυξάνεται. **Λ.**
- ii) Από 2s-4s η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα έχει κατεύθυνση προς τα αριστερά. **Σ.**
- iii) Η συνισταμένη δύναμη έχει μικρότερο μέτρο τη στιγμή $t_1=1$ s παρά τη στιγμή $t_2=3$ s. **Σ.**

1.2.4. Δύναμη και μέγιστη ταχύτητα.



Στο παραπάνω σχήμα δίνεται το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σε ένα σώμα που για $t=0$ έχει ταχύτητα προς τα δεξιά (θετική φορά).

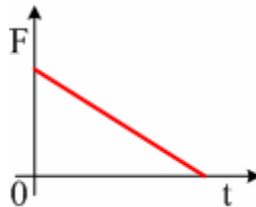
Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες:

- i) Από 0-2s το σώμα επιβραδύνεται.
- ii) Από 0-2s η ταχύτητα του σώματος αυξάνεται.
- iii) Από 2s-4s το σώμα κινείται προς τα αριστερά.
- iv) Από 2s-4s το μέτρο της ταχύτητας μειώνεται.
- v) Το σώμα αποκτά μέγιστη ταχύτητα την στιγμή $t=2$ s.

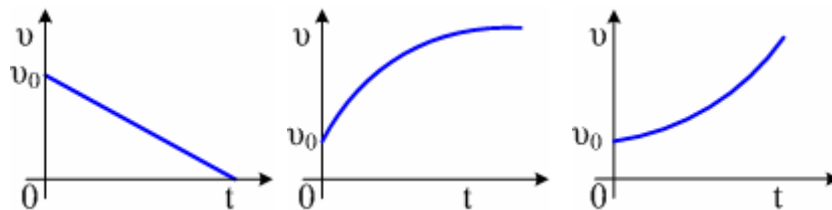
Απάντηση:

Το σώμα αποκτά επιτάχυνση θετική από 0-2s, ίδιας φοράς με την ταχύτητα, οπότε το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται (επιταχυνόμενη κίνηση), ενώ από 2s-4s η επιτάχυνση είναι αρνητική, αντίθετης φοράς από την ταχύτητα και το σώμα επιβραδύνεται. Έτσι την μεγαλύτερη ταχύτητα την έχει τη χρονική στιγμή που παύει να επιταχύνεται και αρχίζει να επιβραδύνεται. Δηλαδή για $t=2s$.

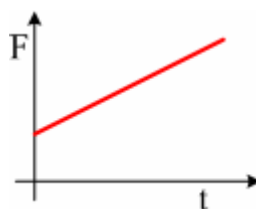
- i) Από 0-2s το σώμα επιβραδύνεται. **Λ.**
- ii) Από 0-2s η ταχύτητα του σώματος αυξάνεται. **Σ.**
- iii) Από 2s-4s το σώμα κινείται προς τα αριστερά. **Λ.**
- iv) Από 2s-4s το μέτρο της ταχύτητας μειώνεται. **Σ.**
- v) Το σώμα αποκτά μέγιστη ταχύτητα την στιγμή $t=2s$. **Σ.**

1.2.5. 2ος Νόμος Νεύτωνα. Μια εφαρμογή.

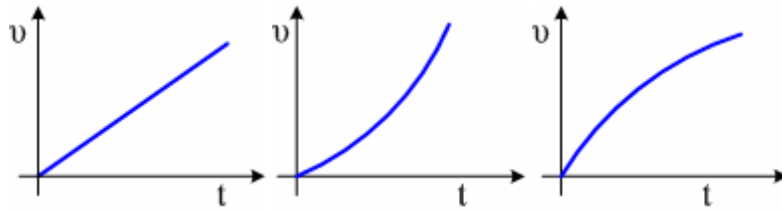
Στο παραπάνω σχήμα δίνεται η αλγεβρική τιμή της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σε ένα σώμα που για $t=0$ έχει ταχύτητα προς τα δεξιά (θετική φορά). Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παριστά την ταχύτητα του σώματος, σε συνάρτηση με το χρόνο;

**.Απάντηση:**

Αφού μειώνεται το μέτρο της δύναμης θα μειώνεται και η επιτάχυνση που αποκτά το σώμα. Όμως αυτή η επιτάχυνση έχει φορά προς τα δεξιά, συνεπώς η ταχύτητα αυξάνεται, αλλά η αύξηση αυτή πραγματοποιείται με μειούμενο ρυθμό και η κλίση στο διάγραμμα $v-t$ θα μειώνεται. Συνεπώς το σωστό διάγραμμα είναι το δεύτερο.

1.2.6. Συνισταμένη Δύναμη και ταχύτητα.

Στο παραπάνω σχήμα δίνεται το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σε ένα αρχικά ακίνητο σώμα. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παριστά την ταχύτητα του σώματος, σε συνάρτηση με το χρόνο;

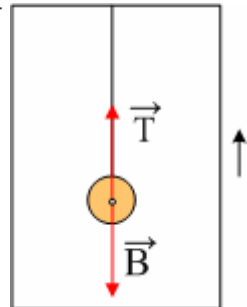
**Απάντηση:**

Με την πάροδο του χρόνου η συνισταμένη δύναμη μεγαλώνει, άρα μεγαλώνει και η επιτάχυνση του σώματος. Συνεπώς η καμπύλη έχει και μεγαλύτερη κλίση και σωστό είναι το δεύτερο διάγραμμα.

1.2.7. Δύναμη - επιτάχυνση.

Ένα σώμα Σ μάζας $m=2\text{kg}$ κρέμεται στο κάτω άκρο ενός νήματος, μέσα σε ένα ασανσέρ.

- i) Το ασανσέρ κινείται προς τα πάνω με σταθερή ταχύτητα $v=3\text{m/s}$.
 - α) Η τάση του νήματος είναι ίση με το βάρος του σώματος.
 - β) Το σώμα ασκεί στο νήμα την αντίδραση του βάρους του.
 - γ) Η αντίδραση της τάσης του νήματος ασκείται στο σώμα Σ
- ii) Αν το ασανσέρ ανεβαίνει με σταθερή επιτάχυνση $a=3\text{m/s}^2$, τότε:
 - α) Η τάση του νήματος είναι ίση με το βάρος του σώματος.
 - β) Το σώμα ασκεί στο νήμα δύναμη μεγαλύτερη του βάρους του.
 - γ) Η δύναμη που ασκεί το σώμα στη Γη είναι μεγαλύτερη του βάρους του.



Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

Απάντηση

Όταν το σώμα ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα $\Sigma F=0$ οπότε:

$$T=B=mg=20\text{N},$$

ενώ όταν επιταχύνεται:

$$\Sigma F=ma \text{ άρα } T-mg=ma \text{ και } T=20\text{N}+6\text{N}=26\text{N}$$

Η αντίδραση του βάρους ασκείται στη Γη και η αντίδραση της τάσης του νήματος ασκείται στο νήμα.

Έτσι οι απαντήσεις είναι:

- i) α) Σ , β) Λ , γ) Λ .
- ii) α) Λ , β) Σ , γ) Λ .

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης