

Ορμή και δύναμη.

Μια μπάλα μάζας M πέφτει με κατακόρυφη ταχύτητα v στο έδαφος και ανακλάται με ταχύτητα ίσου μέτρου. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες δικαιολογώντας τις απαντήσεις σας.

- i) Η ορμή της μπάλας παρέμεινε σταθερή κατά την κρούση.
- ii) Η μεταβολή της ορμής της μπάλας είναι κατακόρυφη, με φορά προς τα πάνω.
- iii) Η δύναμη που δέχτηκε η μπάλα από το έδαφος είναι ίση με το βάρος της.
- iv) Η δύναμη που δέχτηκε η μπάλα από το έδαφος είναι μεγαλύτερη του βάρους της.

Απάντηση:

- i) Η ορμή είναι διάνυσμα με κατεύθυνση αυτή της ταχύτητας, όπως στο σχήμα. Συνεπώς η ορμή δεν παραμένει σταθερή, αφού πριν την κρούση έχει φορά προς τα κάτω, ενώ μετά την κρούση έχει φορά προς τα πάνω. Η πρόταση είναι λανθασμένη.
- ii) Θεωρώντας θετική, την προς τα πάνω κατεύθυνση, έχουμε:

$$\Delta \vec{p} = \vec{p}_{\text{τελ}} - \vec{p}_{\text{αρχ}}$$

$$\Delta p = Mv - (-Mv) = 2Mv$$

Άρα η πρόταση είναι σωστή.

Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στην μπάλα και το διάνυσμα του μέσου ρυθμού μεταβολής της ορμής της $\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$, το οποίο έχει την κατεύθυνση του διανύσματος της μεταβολής της ορμής $\Delta \vec{p}$. Από το γενικευμένο νόμο του Νεύτωνα έχουμε:

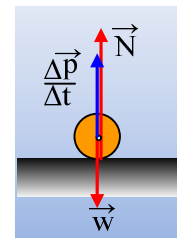
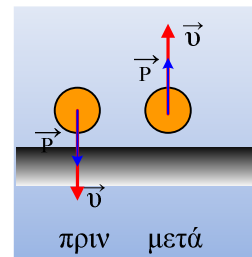
$$\sum \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \rightarrow \vec{N} + \vec{w} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \rightarrow$$

$$N - Mg = \frac{\Delta p}{\Delta t} \rightarrow$$

$$N = Mg + \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

Βλέπουμε δηλαδή ότι η μέση δύναμη (N) που δέχεται η μπάλα από το έδαφος στη διάρκεια της κρούσης έχει μεγαλύτερο μέτρο από το βάρος. Συνεπώς για τις προτάσεις έχουμε:

- iii) Λανθασμένη.
- iv) Σωστή.



Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Λιονύσης Μάργαρης