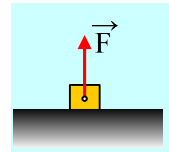


### Άνοδος με δύναμη ανάλογη του χρόνου.

Ένα σώμα μάζας 2kg ηρεμεί στο έδαφος. Σε μια στιγμή  $t=0$  ασκείται πάνω του, μια κατακόρυφη δύναμη με φορά προς τα πάνω, το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο, σύμφωνα με τη σχέση  $F=4t$  (μονάδες στο S.I.).



- i) Ποια χρονική στιγμή  $t_1$  το σώμα θα εγκαταλείψει το έδαφος.
- ii) Να βρείτε την επιτάχυνση του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο και να κάνετε τη γραφική της παράσταση μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_2=10s$ .
- iii) Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή  $t_2$ .
- iv) Να βρεθεί η ισχύς της δύναμης  $F$  τη στιγμή  $t_2$ .

#### Απάντηση:

- i) Οι δυνάμεις που ασκούνται αρχικά στο σώμα, είναι το βάρος, η κάθετη αντίδραση του επιπέδου  $N$  και η ασκούμενη από μας δύναμη  $F$ . Για το χρονικό διάστημα που το σώμα παραμένει σε επαφή με το έδαφος, ισχύει:

$$\Sigma F=0 \rightarrow F+N-mg=0 \rightarrow N=mg-F=20-4t \quad (\text{μονάδες στο S.I.})$$

Από την τελευταία εξίσωση προκύπτει, ότι η κάθετη αντίδραση του επιπέδου  $N$ , μειώνεται και αυτό θα ισχύει μέχρι τη στιγμή που θα μηδενιστεί. Τη στιγμή αυτή, το σώμα θα πάψει να βρίσκεται σε επαφή με το έδαφος και θα κινηθεί προς τα πάνω. Άρα:

$$N=20-4t_1=0 \rightarrow 4t_1=20 \rightarrow t_1=5s.$$

- ii) Μετά τη χρονική στιγμή  $t_1=5s$ , το σώμα κινείται προς τα πάνω με την επίδραση της δύναμης  $F$  και του βάρους, όπως στο διπλανό σχήμα.

Από το δεύτερο νόμο του Νεύτωνα παίρνουμε:

$$\Sigma F=ma \rightarrow F-mg=ma \rightarrow 4t-2 \cdot 10=2 \cdot a \rightarrow$$

$$a=2t-10 \quad (\text{μονάδες στο S.I.})$$

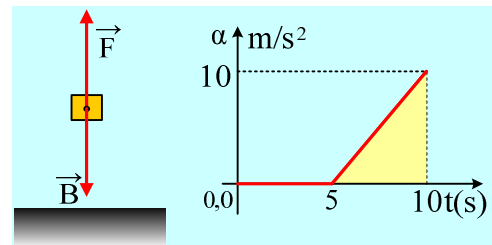
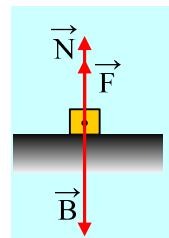
Οπότε η γραφική της παράσταση, είναι αυτή στο διπλανό σχήμα.

- iii) Το εμβαδόν του τριγώνου με κίτρινο χρώμα, στο παραπάνω διάγραμμα  $a-t$ , είναι αριθμητικά ίσο με τη μεταβολή της ταχύτητας. Συνεπώς  $\Delta v = \frac{1}{2} \beta \cdot v = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10 \text{ m/s} = 25 \text{ m/s} \rightarrow v_2 - v_1 = 25 \text{ m/s}$ . Αλλά το σώμα ξεκινά την στιγμή  $t_1=5s$ , οπότε  $v_1=0$  και άρα  $v_2=25 \text{ m/s}$ .
- iv) Η ισχύς της δύναμης τη στιγμή  $t_2$  είναι:

$$P = F \cdot v$$

όπου  $F=4t_2=40\text{N}$  και  $v=v_2=25\text{m/s}$ , οπότε:

$$P = F \cdot v = 40 \cdot 25 \text{ W} = 1000 \text{ W}$$



### Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*