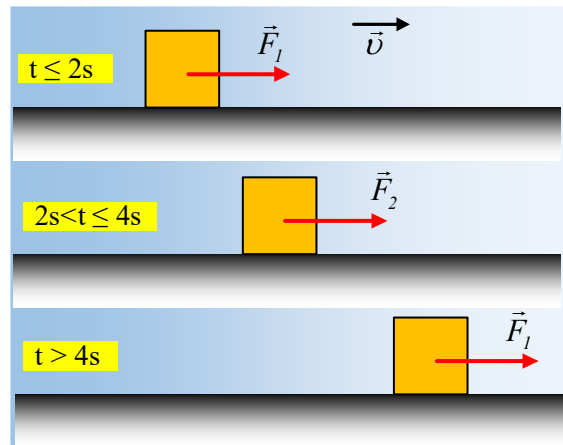


## Όταν μειώνουμε την ασκούμενη δύναμη

Ένα σώμα μάζας 2kg σύρεται με σταθερή ταχύτητα  $v_1=2\text{m/s}$  σε οριζόντιο επίπεδο, με την επίδραση μιας σταθερής δύναμης μέτρου  $F_1=4\text{N}$ . Παίρνοντας κάποια στιγμή ως  $t_0=0$ , η κίνηση αυτή διαρκεί μέχρι τη στιγμή  $t_1=2\text{s}$ , όπου μειώνεται το μέτρο της ασκούμενης δύναμης στην τιμή  $F_2=3\text{N}$ , μέχρι τη στιγμή  $t_2=4\text{s}$ , όπου αυξάνεται ξανά το μέτρο της, στην τιμή  $F_1$ .



i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα μέχρι τη στιγμή  $t_1$  και να υπολογίσετε τα μέτρα τους.

ii) Τι κίνηση πραγματοποιεί το σώμα στο χρονικό διάστημα από  $t_1$  έως  $t_2$ ;

iii) Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή  $t_2$ .

iv) Να παρασταθεί γραφικά η ταχύτητα του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη στιγμή  $t_0=0$ , μέχρι τη στιγμή  $t_3=6\text{s}$ .

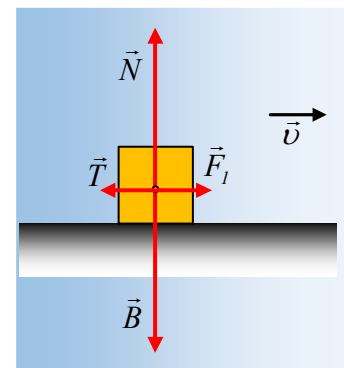
Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

### Απάντηση:

i) Στο χρονικό διάστημα 0-2s το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα, άρα η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδενική. Για να συμβαίνει αυτό, θα πρέπει να υπάρχει τριβή, με κατεύθυνση αντίθετη της ταχύτητας, όπως στο σχήμα. Από την ισορροπία του σώματος στην κατακόρυφη και οριζόντια διεύθυνση έχουμε:

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N = B = mg = 2 \cdot 10\text{N} = 20\text{N}$$

$$\Sigma F_x = 0 \rightarrow T = F = 4\text{N}$$



ii) Στο χρονικό διάστημα  $2\text{s} < t \leq 4\text{s}$  όπου το μέτρο της δύναμης είναι  $F_2 < T$  το σώμα αποκτά επιτάχυνση (θεωρούμε την προς τα δεξιά κατεύθυνση, ως θετική):

$$\Sigma F_x = ma \rightarrow F_2 - T = ma \rightarrow$$

$$a = \frac{F_2 - T}{m} = \frac{3 - 4}{2} \text{m/s}^2 = -0,5 \text{m/s}^2.$$

Το σώμα δηλαδή αποκτά επιτάχυνση με αντίθετη φορά από την ταχύτητα, εκτελώντας ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη (επιβραδυνόμενη) κίνηση.

iii) Η εξίσωση της ταχύτητας του σώματος για το διάστημα από  $t_1$  έως  $t_2$  είναι:

$$v = v_1 + a\Delta t \rightarrow v = v_1 + a(t - t_1)$$

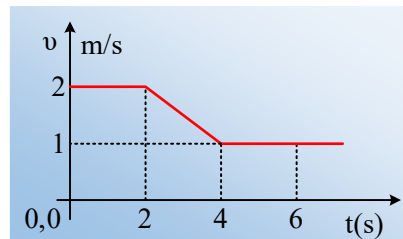
Οπότε με αντικατάσταση  $t=t_2=4s$  παίρνουμε:

$$v_2 = v_1 + \alpha(t - t_1) = 2 \text{ m/s} + (-0,5)(4 - 2) \text{ m/s} = 1 \text{ m/s}$$

iv) Στο χρονικό διάστημα 4s-6s το μέτρο της ασκούμενης δύναμης γίνεται ξανά 4N, ίσο δηλαδή με το μέτρο της τριβής, με αποτέλεσμα το σώμα να κινείται ξανά με σταθερή ταχύτητα, με μέτρο αυτό που είχε τη στιγμή  $t_2$ , δηλαδή  $v_2=1\text{m/s}$ . Αλλά τότε το ζητούμενο διάγραμμα, λαμβάνοντας υπόψη:

- την σταθερή ταχύτητα από 0-2s.
- την μείωση της ταχύτητας από 2s-4s και
- την σταθερή ταχύτητα για  $t>4s$

Θα έχει τη μορφή:



[dmargaris@gmail.com](mailto:dmargaris@gmail.com)