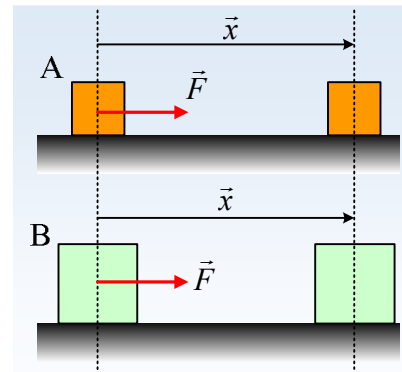


## Με την ίδια δύναμη και ίδια μετατόπιση

Δύο σώματα Α και Β με μάζες  $m$  και  $2m$  αντίστοιχα, ηρεμούν σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στα σώματα ασκείται η ίδια σταθερή οριζόντια δύναμη  $F$  και τα μετατοπίζει κατά  $x$ . Μετά το τέλος της παραπάνω μετατόπισης:



i) Μεγαλύτερη κινητική ενέργεια θα έχει αποκτήσει:

α) Το σώμα Α, β) το σώμα Β, γ) Τα δυο σώματα θα αποκτήσουν ίσες κινητικές ενέργειες.

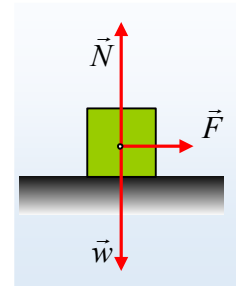
ii) Μεγαλύτερη ταχύτητα θα έχει:

α) Το σώμα Α, β) το σώμα Β, γ) Τα δυο σώματα θα αποκτήσουν ίσες ταχύτητες.

iii) Αν  $t_1$  το χρονικό διάστημα που το Α σώμα χρειάστηκε για να διανύσει την απόσταση  $x$  και  $t_2$  ο αντίστοιχος χρόνος που χρειάστηκε το Β σώμα, να βρεθεί μια σχέση μεταξύ των  $t_1$  και  $t_2$ .

### Απάντηση:

Κατά την μετακίνηση ενός σώματος σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ασκούνται πάνω του οι δυνάμεις, οι οποίες έχουν σχεδιαστεί στο διπλανό σχήμα. Το βάρος ( $w$ ) και η κάθετη αντίδραση του επιπέδου ( $N$ ), είναι κάθετες στην μετατόπιση (η οποία είναι οριζόντια), συνεπώς δεν παράγουν έργο. Έργο παράγει μόνο η οριζόντια δύναμη  $F$ .



i) Εφαρμόζοντα το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας για ένα σώμα, όπως αυτό του διπλανού σχήματος παίρνουμε:

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_F \rightarrow K_{\text{τελ}} = F \cdot x \quad (1)$$

Βλέπουμε δηλαδή ότι τα δυο σώματα Α και Β αποκτούν τελικά κινητική ενέργεια ίση με την ενέργεια που παίρνουν μέσω του έργου της δύναμης  $F \cdot x$ , συνεπώς σωστό το γ).

ii) Για την κινητική ενέργεια των δύο σωμάτων ισχύει:

$$K_1 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \quad \text{και} \quad K_2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \xrightarrow{(1) K_1 = K_2} \\ \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \rightarrow m v_1^2 = 2 m v_2^2 \rightarrow v_1 = v_2 \sqrt{2} \quad (2)$$

Σωστό το α).

iii) Τα σώματα κινήθηκαν με σταθερή επιτάχυνση (αφού δέχονται σταθερή δύναμη  $F$ ) εκτελώντας ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, οπότε για τις παραπάνω ταχύτητες, θα έχουμε:

$$v_1 = a_1 t_1 = \frac{F}{m} t_1 \quad \text{και} \quad v_2 = a_2 t_2 = \frac{F}{2m} t_2 \xrightarrow{(2)} \\ \frac{F}{m} t_1 = \sqrt{2} \frac{F}{2m} t_2 \rightarrow t_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} t_2 \approx 0,7 t_2$$

Παραπάνω εκμεταλλευτήκαμε τη σχέση των δύο ταχυτήτων, θα μπορούσαμε ισοδύναμα να

χρησιμοποιήσουμε τις μετατοπίσεις:

$$x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad \text{και} \quad x_2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \xrightarrow{x_1=x_2} \\ \frac{1}{2} \frac{F}{m} t_1^2 = \frac{1}{2} \frac{F}{2m} t_2^2 \rightarrow t_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} t_2$$

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