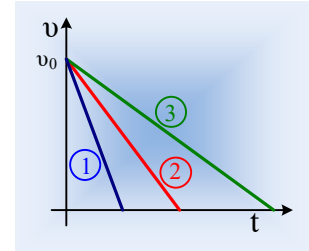


Η εκτόξευση δύο σωμάτων

Ένα σώμα A μάζας m εκτοξεύεται σε οριζόντιο επίπεδο με αρχική ταχύτητα v_0 και στο διπλανό σχήμα, η γραμμή (2) δείχνει πώς μεταβάλλεται η ταχύτητά του σε συνάρτηση με το χρόνο, μέχρι να σταματήσει.

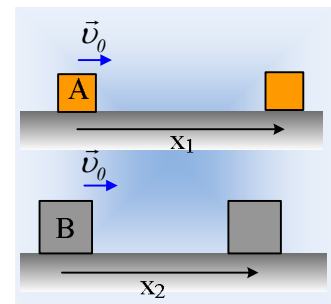


- i) Αν εκτοξέσουμε στο ίδιο επίπεδο με την ίδια αρχική ταχύτητα, ένα δεύτερο σώμα B, με μάζα $2m$, το οποίο παρουσιάζει τον ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης με το επίπεδο, τότε η ταχύτητά του μεταβάλλεται όπως η γραμμή:

$$\alpha) (1), \quad \beta) (2), \quad \gamma) (3)$$

- ii) Αν το A σώμα σταματήσει αφού μετατοπισθεί κατά x_1 , τότε το σώμα B θα σταματήσει αφού μετακινηθεί κατά x_2 , όπου:

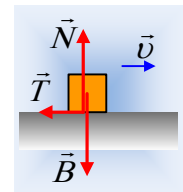
$$\alpha) x_1 < x_2, \quad \beta) x_1 = x_2, \quad \gamma) x_1 > x_2.$$



Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση:

- i) Έστω ένα σώμα που εκτοξεύεται σε οριζόντιο επίπεδο, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης μ . Στο σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται πάνω του. Το σώμα ισορροπεί στην κατακόρυφη διεύθυνση, οπότε:



$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N = B = mg$$

Αλλά τότε το σώμα επιβραδύνεται εξαιτίας της τριβής, με επιτάχυνση μέτρου:

$$|\alpha| = \frac{\Sigma F_x}{m} = \frac{T}{m} = \frac{\mu N}{m} = \frac{\mu mg}{m} = \mu g$$

Βλέπουμε δηλαδή ότι η επιτάχυνση του σώματος, δεν εξαρτάται από την μάζα του. Αλλά τότε τα σώματα A και B αποκτούν την ίδια κατά μέτρο επιτάχυνση (επιβράδυνση...) και σταματούν μετά από ίσα χρονικά διαστήματα, αφού για την ταχύτητά τους ισχύει:

$$v = v_0 + at = v_0 - |\alpha|t \rightarrow t_{\text{ολ}} = \frac{v_0}{|\alpha|}$$

Συνεπώς σωστό το β).

- ii) Η μετατόπιση ενός σώματος κατά την επιβραδυνόμενη κίνηση, δίνεται από την εξίσωση:

$$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \rightarrow \Delta x = v_0 t - \frac{1}{2} |\alpha| t^2$$

Με αντικατάσταση στην παραπάνω εξίσωση τον ολικό χρόνο κίνησης, παίρνουμε:

$$\Delta x_{oi} = v_0 t - \frac{1}{2} |\alpha| t^2 = v_0 \left(\frac{v_0}{|\alpha|} \right) - \frac{1}{2} |\alpha| \left(\frac{v_0}{|\alpha|} \right)^2 = \frac{v_0^2}{2|\alpha|}$$

Αλλά αφού τα δυο σώματα αποκτούν την ίδια «επιβράδυνση» θα διανύσουν ίσες αποστάσεις, μέχρι να σταματήσουν. Σωστό το β).

dmargaris@gmail.com