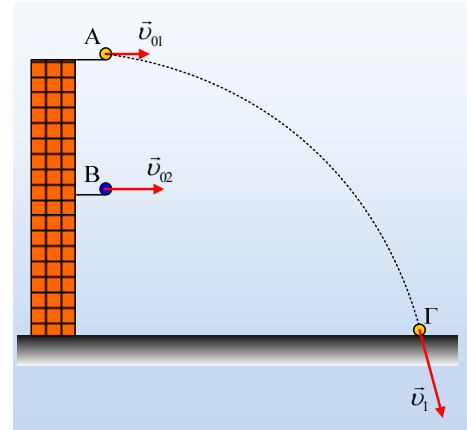


Δυο σώματα εκτοξεύονται οριζόντια.

Από δύο σημεία, τα οποία βρίσκονται σε ύψη $2H$ και H από το έδαφος, εκτοξεύονται οριζόντια δυο μικρές σφαίρες A και B, της ίδιας μάζας, στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο. Η πρώτη με αρχική ταχύτητα v_{01} , πέφτει στο έδαφος στο σημείο Γ, όπως στο σχήμα. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες, δικαιολογώντας τις απαντήσεις σας.

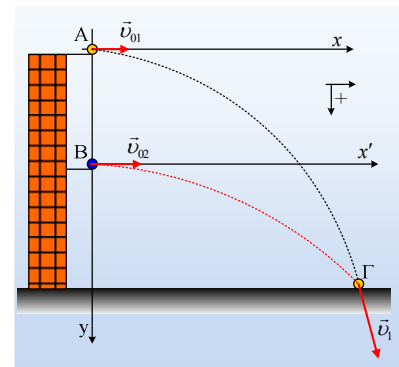


- i) Αν οι δυο σφαίρες εκτοξευτούν ταυτόχρονα, πρώτη στο έδαφος θα φτάσει η B σφαίρα, ανεξάρτητα της αρχικής ταχύτητας εκτόξευσής της.
- ii) Για να μπορέσει η B σφαίρα να φτάσει στο έδαφος στο ίδιο σημείο Γ, θα πρέπει να εκτοξευθεί με αρχική ταχύτητα $v_{02}=2v_{01}$.
- iii) Αν τελικά και οι δύο σφαίρες φτάνουν στο ίδιο σημείο Γ, ενώ $v_{01} = \sqrt{3gH}$, τότε ο λόγος των τελικών κινητικών ενεργειών είναι:

α) $\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{2}$, β) $\frac{E_1}{E_2} = \frac{5}{8}$, γ) $\frac{E_1}{E_2} = \frac{7}{8}$, δ) $E_1=E_2$.

Απάντηση:

Θεωρούμε ένα σύστημα αξόνων x,y για κάθε σώμα, όπως στο διπλανό σχήμα και θεωρώντας τις δυο κινήσεις σύνθετες, αποτελούμενες από μια ευθύγραμμη ομαλή στην οριζόντια διεύθυνση και μια ελεύθερη πτώση στην κατακόρυφη, έχουμε τις εξισώσεις:



Σώμα A		Σώμα B	
Άξονας x	Άξονας y	Άξονας x	Άξονας y
$v_{1x}=v_{01}$ (1)	$v_{1y}=gt$ (3)	$v_{2x}=v_{02}$ (5)	$v_{2y}=gt$ (7)
$x_1=v_{01}t$ (2)	$y_1=\frac{1}{2}gt^2$ (4)	$x_2=v_{02}t$ (6)	$y_2=\frac{1}{2}gt^2$ (8)

- i) Χρησιμοποιώντας την (4) ή την (8) βρίσκουμε:

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$$

Κατά συνέπεια η B σφαίρα που βρίσκεται σε μικρότερο ύψος, θα φτάσει πρώτη στο έδαφος, αφού:

$$t_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 2H}{g}} = \sqrt{\frac{4H}{g}} \text{ και } t_2 = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

Η πρόταση είναι σωστή.

- ii) Η οριζόντια απόσταση την οποία διανύει η A σφαίρα, από την σχέση (2) είναι:

$$x_1 = v_{01}t_1 = v_{01}\sqrt{\frac{4H}{g}}$$

Ενώ αντίστοιχα για την Β σφαίρα:

$$x_2 = v_{02}t_2 = v_{02}\sqrt{\frac{2H}{g}}$$

Για να πέσουν στο ίδιο σημείο πρέπει $x_1=x_2$ τότε:

$$v_{02}\sqrt{\frac{2H}{g}} = v_{01}\sqrt{\frac{4H}{g}} \rightarrow v_{02} = v_{01}\sqrt{2}$$

Η πρόταση είναι λανθασμένη.

iii) Ο λόγος των τελικών κινητικών ενεργειών είναι ίσος:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{1}{2}mv_1^2}{\frac{1}{2}mv_2^2} = \frac{(v_{1x}^2 + v_{1y}^2)}{(v_{2x}^2 + v_{2y}^2)} = \frac{v_{01}^2 + (gt_1)^2}{v_{02}^2 + (gt_2)^2} \rightarrow$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{v_{01}^2 + g^2\left(\sqrt{\frac{4H}{g}}\right)^2}{(v_{01}\sqrt{2})^2 + g^2\left(\sqrt{\frac{2H}{g}}\right)^2} = \frac{v_{01}^2 + 4gH}{2v_{01}^2 + 2gH} = \frac{7gH}{8gH} = \frac{7}{8}$$

Σωστή η γ) πρόταση.

Υλικό Φυσικής-Χημείας

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

Επιμέλεια:

Διονύσης Μάργαρης