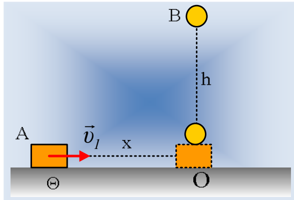
Μια συνάντηση και οι ενέργειες



Ένα σώμα Α μάζας m κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα υ_1, ενώ ένα δεύτερο σώμα Β, της ίδιας μάζας m, συγκρατείται σε ύψος h, πάνω από το οριζόντιο επίπεδο. Τη στιγμή που το Α σώμα περνά από τη θέση Θ, όπου (ΘΟ)=x=h αφήνουμε το σώμα Β να πέσει, με αποτέλεσμα τα σώματα να συγκρούονται στο σημείο Ο, όπως στο σχήμα.

i) Η ταχύτητα υ_1 του Α σώματος συνδέεται με το ύψος h του Β σώματος, με τη σχέση:

α) $\upsilon_1^2=2gh$, β) $\upsilon_1^2=gh$, γ) $2\upsilon_1^2=gh$.

ii) Ο λόγος K_1/K_2 των κινητικών ενεργειών των δύο σωμάτων, ελάχιστα πριν την σύγκρουσή τους, είναι ίσος:

α) $K_1/K_2=$ ¼, β) $K_1/K_2=$ ½ , γ) $K_1/K_2=2$, δ) $K_1/K_2=4$.

Απάντηση:

i) Θεωρώντας t=0 τη στιγμή που αφήνεται να πέσει το Β σώμα, τότε το Α σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και φτάνει στη θέση Ο τη στιγμή $x=\upsilon_1 t$ ή $t=\dfrac{h}{\upsilon_1}$.

Τον ίδιο χρόνο χρειάζεται να φτάσει στο Ο και το σώμα Β, το οποίο εκτελεί ελεύθερη πτώση, για την οποία h= ½ gt^2. Οπότε με αντικατάσταση παίρνουμε:

$$h=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}g\left(\frac{h}{\upsilon_1}\right)^2 \rightarrow h=\frac{g}{2\upsilon_1^2}h^2$$

Αλλά επειδή h≠0, με απλοποίηση παίρνουμε:

$$\rightarrow 2\upsilon_1^2 h=gh^2 \rightarrow 2\upsilon_1^2=gh$$

Σωστό το γ).

ii) Από τη διατήρηση της μηχανικής ενέργειας για την πτώση του Β σώματος και θεωρώντας μηδέν τη δυναμική ενέργεια στο οριζόντιο επίπεδο, παίρνουμε:

$$K_{αρχ}+U_{αρχ}=K_{τελ}+U_{τελ} \rightarrow K_2=U_{αρχ}=mgh$$

Αλλά τότε για το ζητούμενο λόγο έχουμε:

$$\frac{K_1}{K_2}=\frac{\frac{1}{2}m\upsilon_1^2}{mgh}=\frac{\frac{1}{2}m\frac{gh}{2}}{mgh}=\frac{1}{4}\frac{mgh}{mgh}=\frac{1}{4}$$

dmargaris@gmail.com