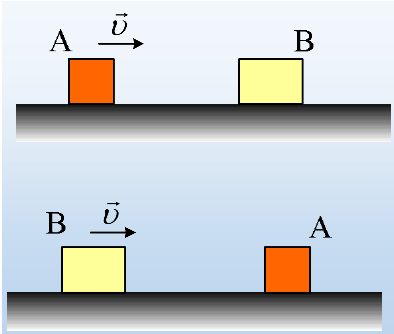
Αλλάζοντας ρόλους στην κρούση.



Δυο σώματα Α και Β με μάζες m_1 και $m_2=2m_1$ αντίστοιχα, βρίσκονται ακίνητα σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζουν τον ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης. Αν εκτοξεύσουμε το σώμα Α ώστε να συγκρουσθεί κεντρικά και ελαστικά με το Β, έχοντας ταχύτητα $υ_ο$ τη στιγμή που αρχίζει η κρούση, τότε το Β διανύει απόσταση d_2, μέχρι να σταματήσει. Αν αντιστρέψουμε τους ρόλους και τώρα εκτοξεύσουμε το Β, ώστε να κτυπήσει το ακίνητο Α, έχοντας τη στιγμή που αρχίζει η κρούση ταχύτητα $υ_ο$, ενώ ακολουθήσει κεντρική ελαστική κρούση, τότε το σώμα Α διανύει απόσταση d_1, μέχρι να σταματήσει, μετά την κρούση. Οι αποστάσεις d_1 και d_2 συνδέονται με την σχέση:

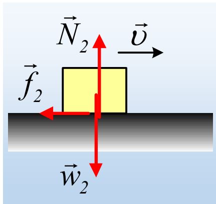
α) $d_1=d_2$, *β)* $d_1=2d_2$, *γ)* $d_1=4d_2$, *δ)* $d_1=\frac{1}{2}d_2$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση:

Έστω $υ_2'$ η ταχύτητα που αποκτά το σώμα Β, μετά την κρούση. Για το μέτρο της θα έχουμε:

$$υ_2' = \frac{2m_1}{m_1+m_2}υ_o$$



Εφαρμόζοντας στη συνέχεια για το σώμα Β το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω του, όπως στο σχήμα και επιπλέον ότι $ΣF_y=0$ ή $N=m_2g$, οπότε η τριβή ολίσθησης θα έχει μέτρο $f=μm_2g$, παίρνουμε:

$$K_{2,τελ} - K_{2,αρχ} = W_{w2} + W_{N2} + W_{f2} \rightarrow$$

$$0 - \frac{1}{2}m_2\left(\frac{2m_1}{m_1+m_2}υ_o\right)^2 = 0 + 0 - μm_2gd_2 \rightarrow$$

$$\left(\frac{2m_1}{m_1+m_2}υ_o\right)^2 = 2μgd_2 \quad (1)$$

Με την ίδια ακριβώς πορεία, βρίσκουμε ότι στην δεύτερη περίπτωση η αντίστοιχη εξίσωση θα έχει την μορφή:

$$\left(\frac{2m_2}{m_1+m_2}υ_o\right)^2 = 2μgd_1 \quad (2)$$

Με διαίρεση των (2) και (1) κατά μέλη παίρνουμε:

$$\frac{\left(\frac{2m_2}{m_1+m_2}υ_o\right)^2}{\left(\frac{2m_1}{m_1+m_2}υ_o\right)^2} = \frac{2μgd_1}{2μgd_2} \rightarrow \frac{4m_2^2}{4m_1^2} = \frac{d_1}{d_2} \rightarrow \frac{4m_1^2}{m_1^2} = \frac{d_1}{d_2} \rightarrow$$

$$d_1 = 4d_2$$

Σωστό το γ)

dmargaris@gmail.com