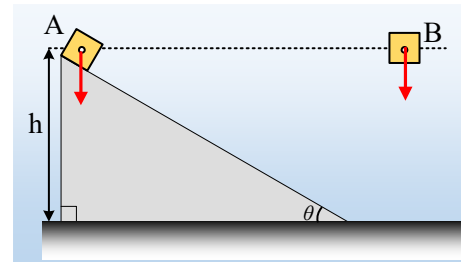


Δύο πτώσεις σωμάτων

Δύο σώματα Α και Β, της ίδιας μάζας, αφήνονται να πέσουν από το ίδιο ύψος h . Το Α σε επαφή με ένα λείο κεκλιμένο επίπεδο, το Β ελεύθερα, όπως στο σχήμα και μετά από λίγο φτάνουν στο έδαφος.



i) Για τα έργα των δύο βαρών των σωμάτων, για τις παραπάνω πτώσεις, ισχύει:

α) $W_1 < W_2$, β) $W_1 = W_2$, γ) $W_1 > W_2$.

Όπου W_1 το έργο του βάρους του Α σώματος και W_2 το αντίστοιχο έργο του βάρους του Β σώματος.

ii) Για τα μέτρα των ταχυτήτων με τις οποίες τα σώματα φτάνουν στο έδαφος, ισχύει:

α) $v_1 < v_2$, α) $v_1 = v_2$, α) $v_1 > v_2$.

iii) Η μηχανική ενέργεια διατηρείται κατά την πτώση:

- α) του Α σώματος
- β) του Β σώματος
- γ) και των δύο σωμάτων
- δ) Σε καμία από τις δύο αυτές περιπτώσεις.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας, θεωρώντας αμελητέα την αντίσταση του αέρα.

Απάντηση:

i) Το βάρος είναι δύναμη συντηρητική, οπότε το έργο κατά μια ορισμένη μετακίνηση, εξαρτάται μόνο από την αρχική και τελική θέση, συνδέεται δε με την δυναμική ενέργεια με την εξίσωση:

$$W_B = U_{\text{αρχ}} - U_{\text{τελ}}$$

Αλλά τότε τα δύο παραπάνω έργα είναι ίσα, αφού θεωρώντας μηδενική την δυναμική ενέργεια στο οριζόντιο επίπεδο, παίρνουμε:

$$W_1 = W_2 = U_{\text{αρχ}} - U_{\text{τελ}} = mgh - 0 = mgh$$

Σωστό το β).

ii) Εφαρμόζουμε το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας για το Α σώμα και παίρνουμε:

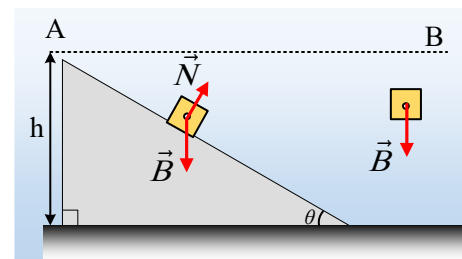
$$K_{l,\text{τελ}} - K_{l,\text{αρχ}} = W_B + W_N$$

Όμως $W_N = 0$, δύναμη κάθετη στην μετατόπιση, ενώ $K_{l,\text{αρχ}} = 0$, οπότε:

$$K_{l,\text{τελ}} - 0 = W_1 + 0 \rightarrow$$

$$K_{l,\text{τελ}} = mgh \quad (1)$$

Όμοια και για το Β σώμα, από ΘΜΚΕ παίρνουμε:



$$K_{2,τελ} - K_{2,αρχ} = W_B \rightarrow$$
$$K_{2,τελ} = mgh \quad (2)$$

Από (1) και (2) παίρνουμε ότι $K_1=K_2$ οπότε $\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \rightarrow v_1 = v_2$, όπου v_1 και v_2 τα **μέτρα** των τελικών ταχυτήτων με τις οποίες τα σώματα φτάνουν στο οριζόντιο επίπεδο.

Σωστό είναι το β).

iii) Η μηχανική ενέργεια διατηρείται, όταν στο σώμα ασκούνται μόνο συντηρητικές δυνάμεις. Στις παραπάνω περιπτώσεις στα σώματα ασκείται μόνο το βάρος, δύναμη συντηρητική, με αποτέλεσμα να διατηρείται κατά την πτώση η μηχανική ενέργεια και για τα δυο σώματα. Ας σημειωθεί ότι στο Α σώμα ασκείται και η αντίδραση του επιπέδου, η οποία όμως δεν παράγει έργο. Εξάλλου οι εξισώσεις (1) και (2) μας δείχνουν ότι η τελική κινητική ενέργεια κάθε σώματος είναι ίση με την αρχική δυναμική τους ενέργεια...

Σωστό το γ).

dmargaris@gmail.com