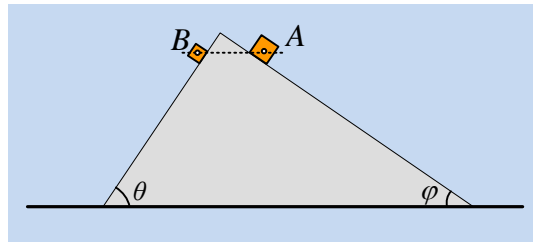


Συγκρίσεις δύο κινήσεων.



Από δυο σημεία, κοντά στην κορυφή δύο λείων κεκλιμένων επιπέδων, τα οποία σχηματίζουν με το οριζόντιο επίπεδο γωνίες θ και φ και από το ίδιο ύψος, αφήνονται να κινηθούν ταυτόχρονα δυο σώματα A και B, με μάζες M και m, όπου $M=2m$. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις, δικαιολογώντας τις απαντήσεις σας.

- i) Ποιο σώμα, το A ή το B έχει μεγαλύτερη αρχική δυναμική ενέργεια; Δεχτείτε ότι ένα σώμα στο οριζόντιο επίπεδο έχει μηδενική δυναμική ενέργεια.
- ii) Ποιο σώμα θα φτάσει πρώτο στο οριζόντιο επίπεδο;
- iii) Ποιο σώμα θα φτάσει με μεγαλύτερη ταχύτητα στο οριζόντιο επίπεδο;

Απάντηση:

- i) Θεωρώντας επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας το οριζόντιο επίπεδο, κάθε σώμα έχει αρχική δυναμική ενέργεια $U=mgh$. Αλλά τότε:

$$U_A = Mgh = 2mgh = 2U_B$$

Δηλαδή το A σώμα έχει διπλάσια δυναμική ενέργεια του B.

- ii) Αν πάρουμε ένα σώμα πάνω σε ένα κεκλιμένο επίπεδο και αναλύσουμε το βάρος σε δυο συνιστώσες, όπως στο διπλανό σχήμα, θα έχουμε:

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N = w_y = mg \cdot \sigma\upsilon\nu\rho \text{ και}$$

$$\Sigma F_x = m \cdot a \rightarrow w_x = m \cdot a \rightarrow mg \cdot \eta\mu\rho = m \cdot a \rightarrow a = g \cdot \eta\mu\rho$$

Όπου ρ η γωνία κλίσης του επιπέδου. Από την τελευταία σχέση προκύπτει ότι όσο μεγαλύτερη η γωνία κλίσεως του επιπέδου, τόσο μεγαλύτερο το $\eta\mu\rho$ συνεπώς και μεγαλύτερη η επιτάχυνση που αποκτά το σώμα, ενώ η επιτάχυνση είναι ανεξάρτητη της μάζας του σώματος.

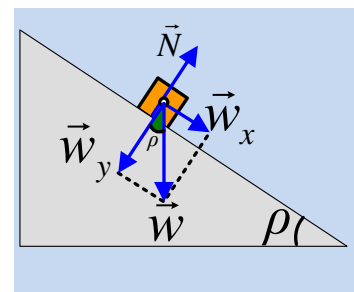
Έτσι στην περίπτωση των σωμάτων A και B, το σώμα B, θα αποκτήσει μεγαλύτερη επιτάχυνση, αφού βρίσκεται σε κεκλιμένο επίπεδο μεγαλύτερης κλίσης.

Αλλά τα σώματα θα εκτελέσουν ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, για την οποία ισχύει:

$$x = \frac{1}{2} a \cdot t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot x}{a}}$$

Αλλά τότε το σώμα B, το οποίο θα αποκτήσει μεγαλύτερη επιτάχυνση, θα έχει να διανύσει και μικρότερη απόσταση, από την αντίστοιχη του A και θα φτάσει γρηγορότερα στο οριζόντιο επίπεδο.

- iii) Αν εφαρμόσουμε την διατήρηση της μηχανικής ενέργειας για ένα σώμα που κατέρχεται κατά μήκος ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου, ανάμεσα στην αρχική θέση σε ύψος h και στο οριζόντιο επίπεδο ό-



που θεωρούμε ότι $U=0$, θα έχουμε:

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

$$0 + mgh = \frac{1}{2} mv^2 + 0 \rightarrow$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

Δηλαδή η ταχύτητα με την οποία το σώμα φτάνει στο οριζόντιο επίπεδο, είναι ανεξάρτητη, τόσο της μάζας του σώματος, όσο και της κλίσης του επιπέδου και εξαρτάται μόνο από το ύψος!

Αλλά τότε τα σώματα Α και Β, αφού ξεκινούν από το ίδιο ύψος θα φτάσουν στο οριζόντιο επίπεδο με την ίδια, κατά μέτρο, ταχύτητα.

dmargaris@sch.gr