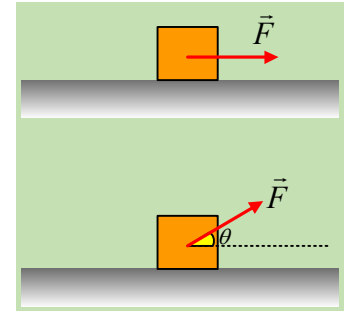


Με οριζόντια ή πλάγια δύναμη;

Ένα σώμα ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο, όταν δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης με μέτρο $F=mg$, όπου m η μάζα του σώματος, όπως στο πρώτο σχήμα. Τότε το σώμα κινείται προς τα δεξιά, ενώ πάνω του ασκείται τριβή ολίσθησης μέτρου T_1 . Αν η ίδια δύναμη (του ίδιου μέτρου) ασκηθεί στο σώμα σχηματίζοντας με την οριζόντια διεύθυνση γωνία θ ($\eta\mu\theta=0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\theta=0,8$), όπως στο 2^ο σχήμα, τότε θα δεχτεί δύναμη τριβής μέτρου T_2 .



i) Για τα μέτρα των δύο παραπάνω τριβών, ισχύει:

$$\alpha) T_1 < T_2, \quad \beta) T_1 = T_2, \quad \gamma) T_1 > T_2.$$

ii) Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι $\mu=0,5$ και a_1 η επιτάχυνση που αποκτά το σώμα στην πρώτη περίπτωση, ενώ a_2 η αντίστοιχη επιτάχυνση στην δεύτερη περίπτωση, θα ισχύει:

$$\alpha) a_1 < a_2, \quad \beta) a_1 = a_2, \quad \gamma) a_1 > a_2.$$

iii) Αν σε χρονικό διάστημα t , το σώμα με την επίδραση της οριζόντιας δύναμης μετατοπίζεται κατά x_1 , ενώ στον ίδιο χρόνο με την επίδραση της πλάγιας δύναμης μετατοπίζεται κατά x_2 , ισχύει:

$$\alpha) x_2 < 1,1x_1, \quad \beta) x_2 = 1,1x_1, \quad \gamma) x_2 > 1,1x_1,$$

Απάντηση:

i) Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στις δύο περιπτώσεις. Στην πρώτη περίπτωση έχουμε:

$$\begin{aligned} \Sigma F_y = 0 &\rightarrow N_1 - mg = 0 \rightarrow N_1 = mg \rightarrow \\ T_1 &= \mu N_1 = \mu mg \end{aligned}$$

Στην δεύτερη περίπτωση, αναλύουμε την δύναμη σε δυο συνιστώσες, όπως στο σχήμα, παίρνοντας:

$$\begin{aligned} \eta\mu\theta = \frac{F_y}{F} &\rightarrow F_y = F \cdot \eta\mu\theta = 0,6mg \\ \sigma\upsilon\nu\theta = \frac{F_x}{F} &\rightarrow F_x = F \cdot \sigma\upsilon\nu\theta = 0,8mg \end{aligned}$$

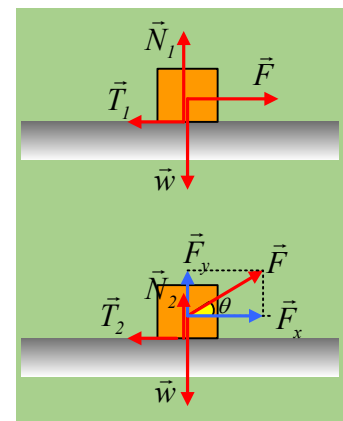
Το σώμα ισορροπεί στην κατακόρυφη διεύθυνση y , συνεπώς:

$$\begin{aligned} \Sigma F_y = 0 &\rightarrow F_y + N_2 - w = 0 \rightarrow N_2 = mg - F_y = mg - 0,6mg = 0,4mg \rightarrow \\ T_2 &= \mu N_2 = 0,4\mu mg \end{aligned}$$

Με σύγκριση των μέτρων των δύο τριβών βλέπουμε ότι $T_1 > T_2$. Σωστό το γ).

ii) Εφαρμόζοντας τον θεμελιώδη νόμο της δυναμικής, για τις δύο παραπάνω περιπτώσεις, θα πάρουμε:

$$\Sigma F_{x,1} = ma_1 \rightarrow F - T_1 - ma_1 \rightarrow a_1 = \frac{F - T_1}{m} = \frac{mg - 0,5mg}{m} = 0,5g$$



$$\Sigma F_{x,2} = ma_2 \rightarrow F_x - T_2 - ma_2 \rightarrow a_2 = \frac{F_x - T_2}{m} = \frac{0,8mg - 0,4 \cdot 0,5mg}{m} = 0,6g$$

Όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας. Αφού $a_1 < a_2$ σωστό το α).

iii) Το σώμα και στις δύο περιπτώσεις εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, αφού αποκτά σταθερή επιτάχυνση, οπότε για τις αντίστοιχες μετατοπίσεις x_1 και x_2 , σε χρόνο t , θα έχουμε:

$$x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 \quad \text{και} \quad x_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2$$

Με διαίρεση κατά μέλη παίρνουμε:

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{a_1}{a_2} = \frac{0,5g}{0,6g} \rightarrow x_2 = \frac{6}{5} x_1 \rightarrow x_2 = 1,2x_1$$

Σωστή η γ) απάντηση.

dmargaris@gmail.com