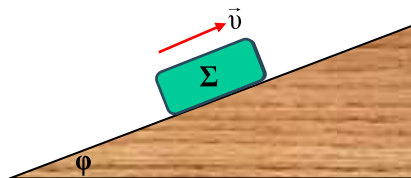


Η ελάχιστη δύναμη κίνησης ... για ισοταχή άνοδο σε κεκλιμένο επίπεδο.

Ένα σώμα Σ μάζας $m=10\text{Kg}$ είναι πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\theta=30^\circ$ και παρουσιάζει με αυτό συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=\frac{\sqrt{3}}{3}$. Να υπολογίσετε την

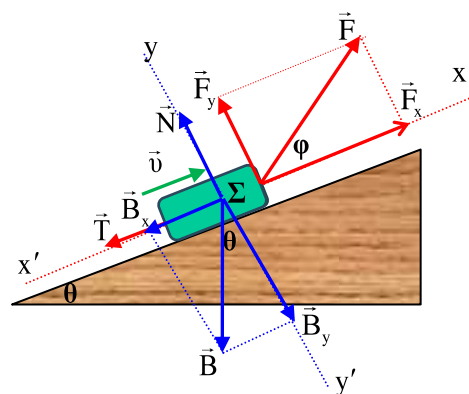


ελάχιστη σταθερή δύναμη $\vec{F}$ που πρέπει να ασκείται στο σώμα, ώστε αυτό να ανέρχεται ολισθαίνοντας στο κεκλιμένο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$ και ότι το κεκλιμένο επίπεδο είναι ακλόνητα στερεωμένο.

© Δημιουργήθηκε 23/1/2019, Βασίλης Τσούνης www.btsounis.gr

Απάντηση:

Τοποθετούμε τις ασκούμενες στο σώμα Σ δυνάμεις, υποθέτοντας ότι η απαιτούμενη για την κίνηση δύναμη $\vec{F}$ σχηματίζει γωνία φ με τον άξονα $x'x$ παράλληλο με το κεκλιμένο επίπεδο. Αναλύουμε τις δυνάμεις αυτές σε δύο άξονες στον άξονα κίνησης $x'x$ παράλληλο με το κεκλιμένο επίπεδο και στον $y'y \perp x'x$. Επειδή το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα ισχύει:



$$\Sigma \vec{F}_x = 0 \Rightarrow F \sin \varphi - mg \mu \theta - T = 0 \quad (1)$$

$$\Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow N + F \eta \mu \varphi - mg \sigma \nu \theta = 0 \Rightarrow N = mg \sigma \nu \theta - F \eta \mu \varphi \quad (2)$$

$$T = \mu N \xrightarrow{(2)} T = \mu (mg \sigma \nu \theta - F \eta \mu \varphi) \quad (3).$$

Με βάση τη σχέση (3) η (1) γράφεται $F \sin \varphi - mg \eta \mu \theta - \mu (mg \sigma \nu \theta - F \eta \mu \varphi) = 0 \Rightarrow$

$$F \sin \varphi + \mu F \eta \mu \varphi = mg \eta \mu \theta + \mu mg \sigma \nu \theta \Rightarrow F (\sin \varphi + \mu \eta \mu \varphi) = mg (\eta \mu \theta + \mu \sigma \nu \theta)$$

$$F \left(\sin \varphi + \frac{\sqrt{3}}{3} \eta \mu \varphi \right) = mg \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3} \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \Rightarrow F (\sin \varphi + \varepsilon \varphi 30^\circ \eta \mu \varphi) = mg$$

$$F \left(\sin \varphi + \frac{\eta \mu 30^\circ}{\sigma \nu 30^\circ} \eta \mu \varphi \right) = mg \Rightarrow F (\sin \varphi \sigma \nu 30^\circ + \eta \mu 30^\circ \eta \mu \varphi) = mg \sigma \nu 30^\circ \Rightarrow$$

$$F \sigma \nu (\varphi - 30^\circ) = mg \sigma \nu 30^\circ \Rightarrow F = \frac{mg \sigma \nu 30^\circ}{\sigma \nu (\varphi - 30^\circ)} \quad (4). \text{ Από τη σχέση αυτή φαίνεται ότι } F$$

ελαχιστοποιείται όταν $\sigma \nu (\varphi - 30^\circ) = 1$ ή $\varphi = 30^\circ$, οπότε $F_{\min} = mg \sigma \nu 30^\circ$ και με αντικατάσταση δεδομένων $F_{\min} = 50\sqrt{3} \text{ N}$.

© Δημιουργήθηκε 23/1/2019, Βασίλης Τσούνης www.btsounis.gr