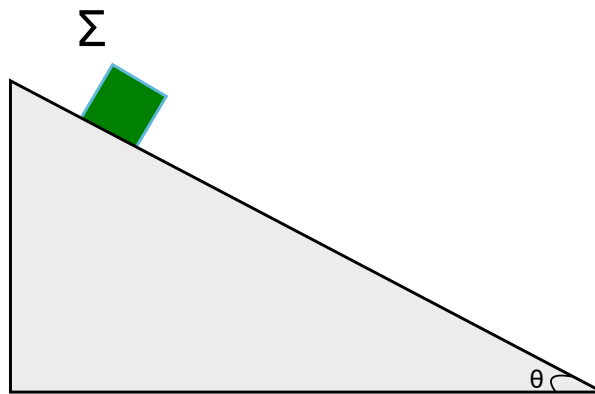


---

## Μία κάθοδος σε κεκλιμένο επίπεδο

---

Το σώμα  $\Sigma$  του παρακάτω σχήματος έχει βάρος  $50N$  και κατέρχεται με σταθερή ταχύτητα κατά μήκος ενός κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης  $\theta$ . Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



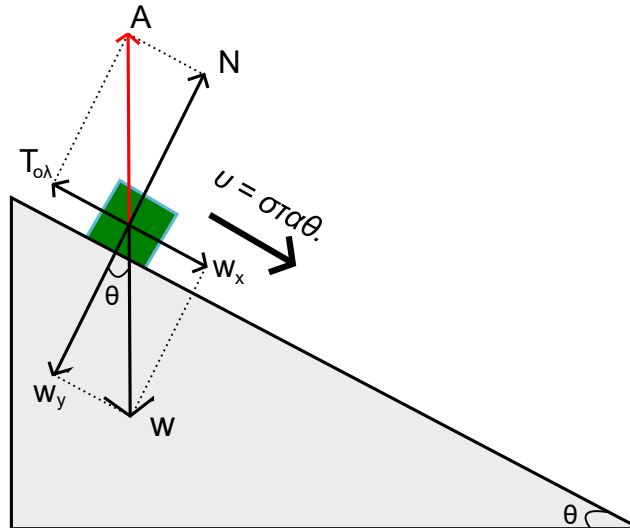
- A. Να εξηγήσετε ότι το κεκλιμένο επίπεδο είναι τραχύ.
- B. Να αποδείξετε ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης  $\mu$  μεταξύ του σώματος  $\Sigma$  και του κεκλιμένου επιπέδου ικανοποιεί τη σχέση  $\mu = \epsilon\phi\theta$ .
- Γ. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το κεκλιμένο επίπεδο στο σώμα  $\Sigma$  κατά την κάθοδό του.

### Λύση

A. Επειδή το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα, συμπεραίνουμε ότι η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται επάνω του θα πρέπει να ισούται με μηδέν ( $\Sigma F = 0$ ).

Εάν το κεκλιμένο επίπεδο ήταν λείο, τότε η κίνηση του σώματος θα ήταν ομαλά μεταβαλλόμενη και όχι ομαλή. Επομένως, συμπεραίνουμε ότι το επίπεδο είναι τραχύ και ασκείται τριβή ολίσθησης στο σώμα  $\Sigma$  κατά την κάθοδό του.

B. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα κατά την κάθοδό του.



Εφαρμόζοντας τον 1<sup>ο</sup> νόμο του Νεύτωνα (το σώμα εκτελεί Ε.Ο.Κ.) έχουμε ότι:

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow w_x = T_{ολ} \Rightarrow mg\eta\mu\theta = \mu N$$

και

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = w_y \Rightarrow N = mg\sigma\upsilon\nu\theta$$

Συνδυάζοντας τα παραπάνω, προκύπτει ότι

$$mg\eta\mu\theta = \mu \cdot mg\sigma\upsilon\nu\theta \Rightarrow \mu = \frac{\eta\mu\theta}{\sigma\upsilon\nu\theta} = \epsilon\phi\theta$$

Γ. Η (συνολική) δύναμη που ασκεί το κεκλιμένο επίπεδο στο σώμα Σ μπορεί να θεωρηθεί πως είναι η συνισταμένη της τριβής ολίσθησης και της κάθετης αντίδρασης. Επειδή το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, θα έχουμε ότι:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{A} + \vec{w} = \vec{0} \Rightarrow \vec{A} = -\vec{w}$$

Δηλαδή, η δύναμη που το κεκλιμένο επίπεδο ασκεί στο σώμα είναι αντίθετη του βάρους του. Οπότε, το ζητούμενο μέτρο αυτής της δύναμης είναι ίσο με το βάρος του.

$$\boxed{A = w = 50N}$$

*Μίλτος Καδιτζόγλου*

*miltoskadiltzoglou@gmail.com*