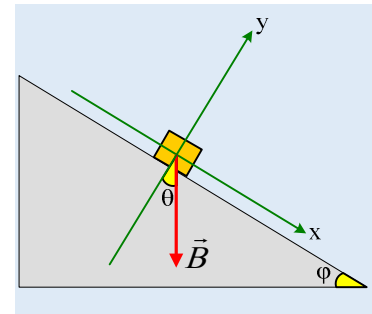


Μια ισορροπία σε κεκλιμένο επίπεδο

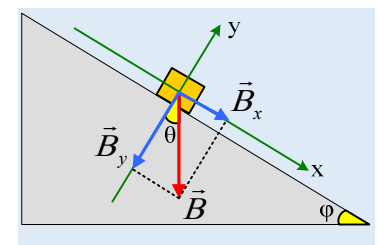
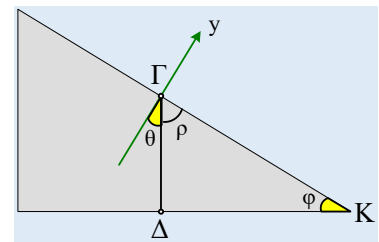
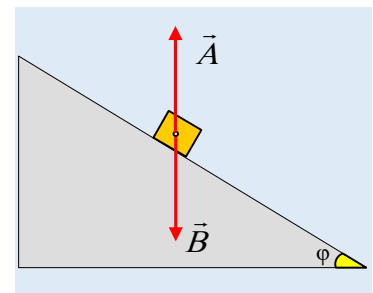
Ένα σώμα βάρους 50N ισορροπεί σε κεκλιμένο επίπεδο κλίσεως φ , όπου $\eta\mu\varphi=0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi=0,8$.



- Να σχεδιάσετε την δύναμη Α που το επίπεδο ασκεί στο σώμα, υπολογίζοντας και το μέτρο της.
- Παίρνουμε ένα σύστημα ορθογωνίων αξόνων x, y όπως στο σχήμα, όπου ο άξονας x είναι παράλληλος προς το κεκλιμένο επίπεδο και ο y είναι κάθετος προς αυτό. Να αποδείξετε ότι η γωνία που σχηματίζει το βάρος με τον άξονα y , είναι ίση με την κλίση του επιπέδου ($\theta=\varphi$).
- Να αναλύσετε το βάρος σε δύο συνιστώσες στους άξονες x και y , υπολογίζοντας και τα μέτρα τους.
- Να αναλύσετε επίσης την δύναμη Α σε δύο συνιστώσες στους άξονες x και y , υπολογίζοντας και τα μέτρα τους.

Απάντηση:

- Αφού το σώμα ισορροπεί δεχόμενο μόνο δύο δυνάμεις, το βάρος και την Α (την αντίδραση του επιπέδου), οι δυνάμεις αυτές είναι αντίθετες, ώστε να δίνουν μηδενική συνισταμένη. Συνεπώς και η Α είναι δύναμη κατακόρυφη, αντίθετη του βάρους, όπως στο σχήμα, με μέτρο $A=B=50\text{N}$.
- Για να μην μας δυσκολεύει το σχήμα, ας φανταστούμε το σώμα ως υλικό σημείο αμελητέων διαστάσεων, το οποίο ισορροπεί στην θέση Γ και την ΓΔ κάθετη στην βάση ΔΚ, όπως στο διπλανό σχήμα. Τότε το τρίγωνο ΔΓΚ είναι ορθογώνιο και $\varphi+\rho=90^\circ$. Όμως ο άξονας y είναι κάθετος στο κεκλιμένο επίπεδο, οπότε $\theta+\rho=90^\circ$. Αλλά αν η γωνία ρ είναι συμπληρωματική και της γωνίας φ και της γωνίας θ , τότε οι γωνίες θ και φ είναι ίσες. Αν το δούμε με λίγο περισσότερη γεωμετρία, δύο οξείες γωνίες με κάθετες πλευρές είναι ίσες, οπότε εδώ οι γωνίες φ και θ έχουν κάθετες πλευρές ($y \perp (\Gamma\text{K})$ και $(\Gamma\Delta) \perp (\text{K}\Delta)$), συνεπώς είναι ίσες.
- Φέρνοντας από το τέλος του διανύσματος του βάρους παράλληλες προς τους άξονες, παίρνουμε τις δυο συνιστώσες του βάρους στους άξονες x και y , όπως στο σχήμα. Χρησιμοποιώντας τους τριγωνομετρικούς αριθμούς της γωνίας θ , παίρνουμε:



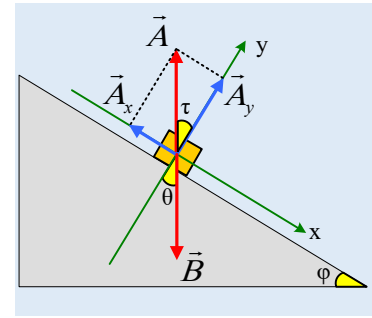
$$\eta\mu\theta = \frac{B_x}{B} \rightarrow B_x = B \cdot \eta\mu\theta = 50\text{N} \cdot 0,6 = 30\text{N}$$

$$\sigma\upsilon\nu\theta = \frac{B_y}{B} \rightarrow B_y = B \cdot \sigma\upsilon\nu\theta = 50\text{N} \cdot 0,8 = 40\text{N}$$

iv) Με τον ίδιο τρόπο, αναλύουμε την αντίδραση A του επιπέδου, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Ξανά χρησιμοποιώντας την κατακορυφή της θ γωνία τ , παίρνουμε:

$$\eta\mu\tau = \frac{A_x}{A} \rightarrow A_x = A \cdot \eta\mu\theta = 50\text{ N} \cdot 0,6 = 30\text{ N}$$

$$\sigma\upsilon\nu\tau = \frac{A_y}{A} \rightarrow A_y = A \cdot \sigma\upsilon\nu\theta = 50\text{ N} \cdot 0,8 = 40\text{ N}$$



Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι για τα μέτρα των συνιστωσών ισχύει:

$$A_x = B_x \quad \text{και} \quad A_y = B_y$$

Πράγμα που θα έπρεπε να περιμένουμε, αφού για να υπάρχει ισορροπία θα πρέπει να ισχύει $\Sigma \vec{F} = 0$, Οπότε στους άξονες x και y , $\Sigma F_x = \Sigma F_y$.

dmargaris@gmail.com