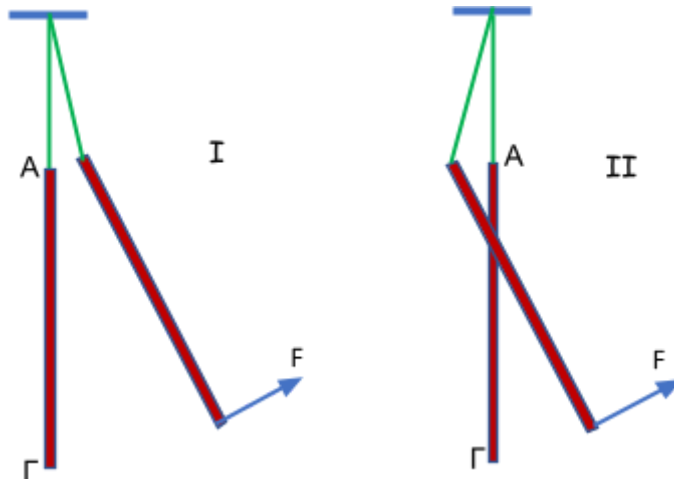


Σε νέα ισορροπία...

Μια ομογενής σανίδα ΑΓ βάρους $W=100\text{ N}$ κρέμεται από το ταβάνι, δεμένη με ανθεκτικό νήμα από το άκρο Α ισορροπεί χωρίς να ακουμπά στο δάπεδο.

Πιάνουμε τη σανίδα από το άκρο Γ και την φέρνουμε σε θέση τέτοια ώστε να σχηματίζει με την κατακόρυφο γωνία $\theta=30^\circ$ ενώ η δύναμη που ασκούμε είναι κάθετη στη σανίδα.

Α) Να επιλέξετε ποια από τις δύο θέσεις που βλέπετε παρακάτω είναι αδύνατον να είναι ορθή και να εξηγήσετε .



Β) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμη που ασκούμε στο άκρο Γ καθώς και της τάση του νήματος, στην ορθή περίπτωση

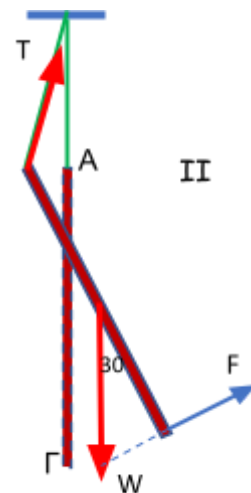
Γ) Υπάρχουν άλλες θέσεις της σανίδας που μπορεί να ισορροπεί ασκώντας πάλι δύναμη στο άκρο Γ ,κάθετη στη σανίδα ενώ η γωνία μεταξύ σανίδας και νήματος να είναι οξεία; Να εξηγήσετε.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Α) Στην περίπτωση (II) σχεδιάζουμε τις ασκούμενες δυνάμεις \vec{F} , \vec{W} , \vec{T} και παρατηρούμε ότι ενώ οι διευθύνσεις των \vec{F} και \vec{W} τέμνονται η διεύθυνση της \vec{T} δεν διέρχεται από το σημείο τομής των. Έτσι αν πάρουμε τις ροπές ως προς το αναφερόμενο σημείο τομής ενώ οι ροπές των \vec{F} και \vec{W} θα είναι μηδέν η ροπή της \vec{T} θα είναι διάφορη του μηδέν λόγω απόστασης από το σημείο τομής.

Άρα $\Sigma \tau \neq 0$ συνθήκη μη συμβατή για την ισορροπία.

Η II λοιπόν είναι η ζητούμενη θέση μη ισορροπίας



Β) Στην περίπτωση (I) σχεδιάζουμε τις δυνάμεις και παρατηρούμε ότι υπάρχει η δυνατότητα να τέμνονται στο ίδιο σημείο, άρα και η ικανότητα ισορροπίας της σανίδας στη θέση αυτή.

Αναλύουμε τις \vec{W} και \vec{T} στη διεύθυνση της σανίδας και στην κάθετο σ'αυτήν.

Για μη περιστροφή :

$$\Sigma \tau_A = 0 \Rightarrow F \cdot l = W \cdot (M\Delta) \Rightarrow F \cdot l = W \cdot \frac{l}{2} \sin 60$$

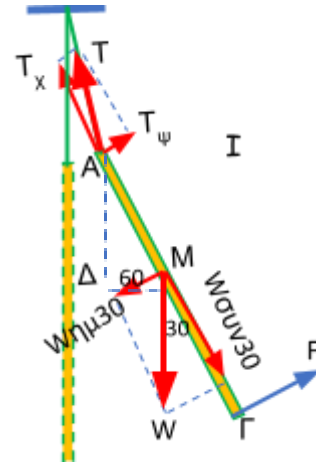
$$F = W \cdot \frac{1}{4} \Rightarrow F = \frac{100}{4} \Rightarrow F = 25N$$

Για μη μεταφορά :

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_x = W \sin 30 \Rightarrow T_x = 100 \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow T_x = 50\sqrt{3}N$$

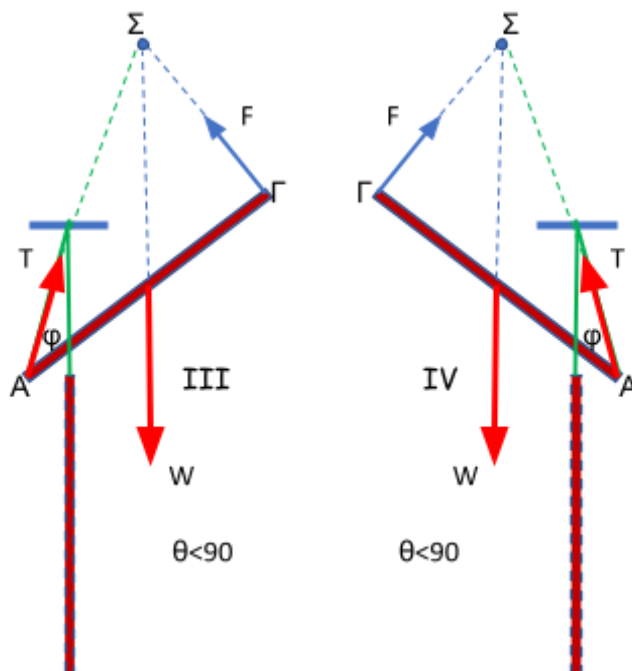
$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow T_y + F = W \cos 30 \Rightarrow T_y = W \cos 30 - F = 100 \frac{1}{2} - 25 \Rightarrow T_y = 25N$$

· Άρα: $T = \sqrt{T_x^2 + T_y^2} = \sqrt{(50\sqrt{3})^2 + 25^2} \Rightarrow T = \sqrt{8.125}N \Rightarrow T \approx 90,1N$



Γ) Στο σχήμα (III) βλέπουμε θέση σύμφωνη με τις απαιτήσεις της ερώτησης $\varphi < 90$. Η ισορροπία επιτυγχάνεται με κατάλληλου μέτρου δύναμη F και γωνία φ τέτοια ώστε οι διευθύνσεις των δυνάμεων \vec{F} , \vec{W} , \vec{T} να διέρχονται από το ίδιο σημείο, εν προκειμένω το Σ.

Προφανώς θέση ισορροπίας θα είναι και η (IV)



28/5/2023