

Ισορροπία – κέντρο μάζας.

Για το διπλανό σχήμα δίνεται ότι τα νήματα είναι αβαρή μη εκτατά και κατακόρυφα, οι τροχαλίες ακτίνας $R = 9 \text{ cm}$ έχουν αμελητέα μάζα και τριβή, η δύναμη \vec{F} έχει μέτρο $F = 50 \text{ N}$, είναι κατακόρυφη και διατηρεί την τετράγωνη πλάκα πλευράς $\ell = 18 \text{ cm}$ σε ισορροπία. Να βρεθούν:

- α. η τάση του νήματος (1)
- β. το βάρος της πλάκας και
- γ. η απόσταση του κέντρου μάζας της πλάκας από το νήμα (2)

Λύση

α. Τροχαλία (2): $\Sigma \vec{\tau}_{(K)} = \vec{0} \Rightarrow T_4 R = FR \Rightarrow T_4 = F = 50 \text{ N}$.

$\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow T_3 = T_4 + F \Rightarrow T_3 = 100 \text{ N}$.

Τροχαλία (1): $\Sigma \vec{\tau}_{(O)} = \vec{0} \Rightarrow T_2 R = T_3 R \Rightarrow T_2 = T_3 = 100 \text{ N}$.

$\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow T_1 = T_2 + T_3 \Rightarrow T_1 = 200 \text{ N}$.

β. Πλάκα: $\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow T_2 + T_4 = w \Rightarrow w = 150 \text{ N}$.

γ. Πλάκα: $\Sigma \vec{\tau}_{(H)} = \vec{0} \Rightarrow T_4 x_2 = T_2 x_1 \Rightarrow x_2 = 2x_1$ (1).

$x_1 + x_2 = R = 9 \text{ cm}$ (σχήμα) (2).

(1), (2) $\Rightarrow x_1 + 2x_1 = 9 \text{ cm} \Rightarrow x_1 = 3 \text{ cm}$.

Ο φορέας του βάρους διέρχεται από το κέντρο μάζας άρα ζητούμενη απόσταση είναι $x_1 = 3 \text{ cm}$.

