

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 4°

α) Η περιφερειακή δύναμη του ιμάντα F δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$F = (b \cdot s) \cdot \sigma_{\varepsilon\pi} \text{ (daN)}$$

Όπου:

s: το πάχος του ιμάντα (σε cm)

b: το πλάτος του ιμάντα (σε cm)

$\sigma_{\varepsilon\pi}$: η επιτρεπόμενη ορθή τάση (σε daN/cm²)

Από την εκφώνηση της άσκησης μας δίνεται το πλάτος του ιμάντα: $b = 60 \text{ mm} = 6 \text{ cm}$ και το πάχος του ιμάντα: $s = 5 \text{ mm} = 0,5 \text{ cm}$

Μας δίνεται, επίσης, ότι η επιτρεπόμενη ορθή τάση είναι $\sigma_{\varepsilon\pi} = 50 \text{ daN/cm}^2$, οπότε μπορούμε να υπολογίσουμε την περιφερειακή δύναμη του ιμάντα ως εξής:

$$F = (b \cdot s) \cdot \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow F = 6 \text{ cm} \cdot 0,5 \text{ cm} \cdot 50 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \Rightarrow F = 150 \text{ daN}$$

β) Η περιφερειακή ταχύτητα v του ιμάντα υπολογίζεται μέσω της παρακάτω σχέσης:

$$v = \pi \cdot d \cdot n \text{ (m/s)}$$

Όπου:

d: η διάμετρος της τροχαλίας (σε m)

n: οι στροφές της τροχαλίας (σε r.p.s)

Θεωρώντας ότι δεν υφίσταται ολίσθηση μεταξύ ιμάντα – τροχαλιών, σε κάθε σημείο του ιμάντα θα επικρατεί η ίδια ταχύτητα, η οποία θα είναι ίση με την περιφερειακή ταχύτητα της κάθε τροχαλίας ($v = v_1 = v_2$).

Η διάμετρος της κινητήριας τροχαλίας δίνεται από την εκφώνηση ότι είναι: $d_1 = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$

Επίσης από την εκφώνηση, δίνεται ότι οι στροφές της κινητήριας τροχαλίας είναι:

$$n_1 = 480 \text{ rpm} = 480/60 \text{ r.p.s} = 8 \text{ r.p.s}$$

Επομένως, η περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα θα είναι:

$$v = \pi \cdot d_1 \cdot n_1 \Rightarrow v = 3,14 \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 8 \text{ r.p.s} \Rightarrow v = 6,28 \text{ m/s}$$

γ) Για τον υπολογισμό της μεταφερόμενης ισχύος P , θα χρησιμοποιήσουμε την παρακάτω σχέση:

$$P = \frac{F \cdot v}{75} \quad (PS)$$

Όπου:

F : η περιφερειακή δύναμη του ιμάντα (σε daN)

v : η περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα (σε m/s)

Έχοντας υπολογίσει τις τιμές της περιφερειακής δύναμης και της περιφερειακής ταχύτητας του ιμάντα στα προηγούμενα ερωτήματα (α και β), η μεταφερόμενη ισχύς P θα είναι:

$$P = \frac{F \cdot v}{75} \Rightarrow P = \frac{150 \text{ daN} \cdot 6,28 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{75} \Rightarrow P = 12,56 \text{ PS}$$