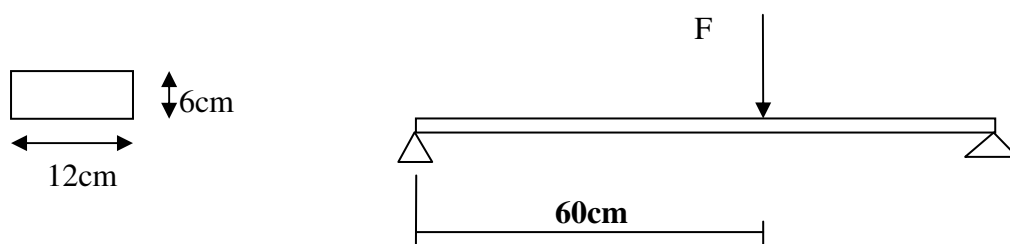


ΘΕΜΑΤΑ

1. Ράβδος από χάλυβα έχει κυκλική διατομή διαμέτρου $D=2\text{cm}$ και τάση θραύσεως σε εφελκυσμό $\sigma_{\theta\rho,\epsilon\varphi}=400\text{N/mm}^2$. Η ράβδος χρησιμοποιείται για τη ρυμούλκηση φορτίου. Αν λάβουμε συντελεστή ασφαλείας ίσο με $\nu=5$, να προσδιορισθεί το φορτίο που επιτρέπεται να ρυμουλκηθεί με τη ράβδο. **3,0**

2. Αμφιέριστη δοκός ορθογωνικής διατομής $(12 \times 6)\text{cm}$ και μήκους 100cm φορτίζεται με φορτίο $F=300\text{kp}$ όπως φαίνεται στο σχήμα. Να γίνει το διάγραμμα τεμνουσών δυνάμεων και το διάγραμμα καμπτικών ροπών. Να υπολογισθεί η μέγιστη τάση κάμψης και να γίνει έλεγχος αντοχής της δοκού αν $\sigma_{\epsilon\pi,\epsilon\varphi}=100\text{kp/cm}^2$ και $\sigma_{\epsilon\pi,\theta\lambda}=120\text{kp/cm}^2$.



4,0

3. Δύο χαλύβδινα ελάσματα St 36 πάχους 20mm το καθένα, συνδέονται με 4 μονότμητους ήλους από υλικό με $\tau_{\epsilon\pi}=100\text{MN/m}^2$. Να υπολογιστεί η διάμετρος των ήλων, προκειμένου τα ελάσματα να μπορούν να δέχονται εφελκυστική δύναμη $F=100\text{KN}$. Να γίνει έλεγχος σε σύνθλιψη της άντυγας οπών, αν η επιτρεπόμενη τάση σε πίεση επιφανείας του St 36 είναι $\sigma_{\pi\varphi}=150\text{MN/m}^2$. **3,0**

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

$$\sigma_{ολ}^2 = (\sigma + \sigma_b)^2 + (\tau + \tau_t)^2 \quad \text{Έλεγχος αντοχής: } \sigma < \sigma_{επ}, \quad \nu = \frac{\sigma_{\theta\rho}}{\sigma_{επ}} \quad \tau < \tau_{επ}, \quad \tau_{επ} = 0,8\sigma_{επ} \text{ για μέταλλα}$$

ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ-ΘΛΙΨΗ

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad [\text{N/m}^2]$$

Νόμος Hooke: $\sigma = E\varepsilon$ $[\text{N/m}^2]$ όπου: E = μέτρο ελαστικότητας του υλικού $[\text{N/m}^2]$

$$\Delta l = \frac{Fl}{AE} \quad \varepsilon = \frac{\Delta l}{l} = \frac{l'-l}{l} \quad \mu = -\frac{\varepsilon_g}{\varepsilon}$$

$$\Delta b = b' - b \quad \varepsilon_g = \frac{\Delta b}{b}, \quad m = \frac{1}{\mu}$$

Παραμόρφωση λόγω ιδίου βάρους: $\Delta l_B = \frac{Bl}{2EA}$ όπου B το βάρος του σώματος $[\text{N}]$

Θερμικές τάσεις και παραμορφώσεις: $\Delta l_t = \alpha l \Delta t$ όπου α συντελεστής γραμμικής διαστολής $[\text{1/}^\circ\text{C}]$
 $\sigma = -\alpha E \Delta t$

ΔΙΑΤΜΗΣΗ

$\tau = \frac{F}{A}, \quad \tau = G\gamma$ όπου G μέτρο διάτμησης του υλικού $[\text{N/m}^2]$ $G \sim 0.385E$

$\tau = \frac{F}{\mu n A}, \quad \sigma_{\pi\varphi} = \frac{F}{ntd}$ όπου μ οι ανθιστάμενες διατομές, n το πλήθος των ήλων,
 t το πάχος της άντυγας.

ΚΑΜΨΗ

$\sigma_b = \frac{Mb}{W_b} \quad [\text{N/m}^2], \quad W_b = \frac{I_z}{y_{\max}} \quad [\text{m}^3],$ όπου I_z η ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα z $[\text{m}^4]$.

ΣΤΡΕΨΗ

$\tau_t = \frac{Mt}{W_p} \quad [\text{N/m}^2], \quad W_p = \frac{I_p}{y_{\max}} \quad [\text{m}^3],$ όπου M_t η ροπή στρέψης $[\text{Nm}]$

$$I_p = I_z + I_y$$

W_p η πολική ροπή αντίστασης $[\text{m}^3]$

I_p η πολική ροπή αδράνειας $[\text{m}^4]$

φ η γωνία στρέψης στο άκρο της ατράκτου.

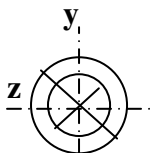
$\varphi = M_t l / G I_p \quad [\text{rad}]$

$$P = \frac{2\pi n M_t}{60}$$

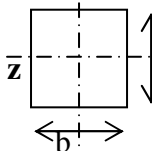
όπου P η ισχύς $[\text{W}]$

n οι στροφές $[\text{rpm}]$

ΡΟΠΕΣ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ

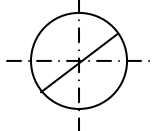


$$I_z = I_y = \pi(D^4 - d^4)/64 \quad [\text{m}^4]$$



$$I_z = bh^3/12 \quad [\text{m}^4],$$

$$I_y = hb^3/12 \quad [\text{m}^4]$$



$$I_z = I_y = \pi D^4/64 \quad [\text{m}^4]$$

ΜΟΝΑΔΕΣ: 1kp=10N, 1t=1000kp