

Uppgift 115

Extra Uppgifter

1 En propelleraxel av rostfritt stål med $R_{el} = 500 \text{ N/mm}^2$ ska överföra effekten ~~100~~ ¹¹⁰ hk vid varvtalet ~~500~~ ⁵⁵⁰ r/m. Dimensionera axeln mot vridning.

Sökt: d (mm)

Givet: $P = 100 \text{ hk} = \overset{110}{100} \cdot 736 = \overset{80960}{73600} \text{ W};$

$R_{el} = 500 \text{ N/mm}^2; n = \overset{550}{500} \text{ r/m};$

Lösning: $M_v = P/\omega = \overset{80960}{73600}/(2\pi \cdot \overset{550}{500}/60) = \underline{1406 \text{ Nm}}$

Välj säkerhetsfaktorn $n_s = 5$ (propelleraxel)

$\tau_{till} = 0,6 \cdot R_{el}/n_s = 0,6 \cdot 500/5 = 60 \text{ N/mm}^2$

$\tau_v = M_v / W_v \text{ ger } 60 = 1406000/(\pi \cdot d^3/16)$

$d = 49,2 \text{ mm}$

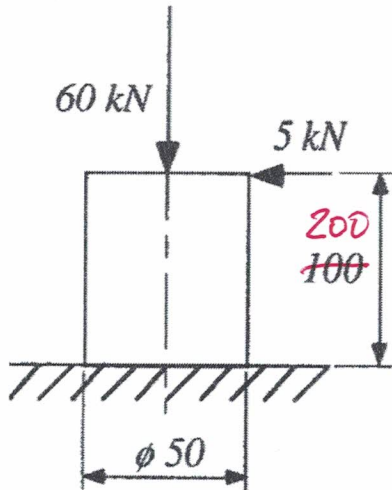
Svar: Välj $d = \underline{50 \text{ mm}}$ ($n_s = 5$)

Uppgift 117 * - Lösning

Spänningar med samma riktning

Hur stor blir den största spänningen i cylindern nedan?

9



$$\sigma_{\max} = \sigma_d + \sigma_b = \frac{F}{A} + \frac{M_b}{W_b}$$

Sökt: Största spänningen, σ_{\max} (N/mm²)

Givet: $F_{\text{tryck}} = 60 \cdot 10^3$ N
 $M_b = F_{\text{böj}} \cdot L = 5 \cdot 10^3 \cdot 100 = 5 \cdot 10^5$ Nmm

$$d = 50 \text{ mm} \quad A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 50^2}{4} = 1963 \text{ mm}^2$$

$$W_b = \frac{\pi \cdot d^3}{32} = \frac{\pi \cdot 50^3}{32} = 12272 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{\max} = \frac{60 \cdot 10^3}{1963} + \frac{5 \cdot 10^5}{12272} = 71,3 \text{ N/mm}^2$$

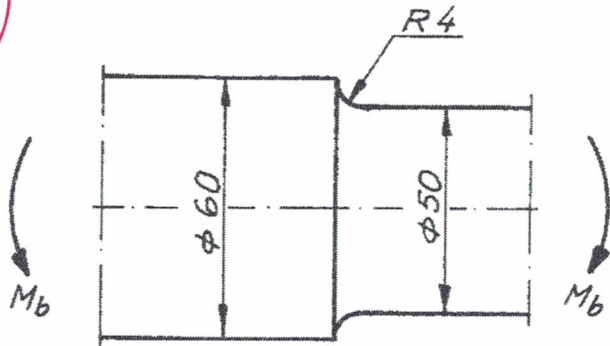
$$\tau_{\max} = 30,57 + 81,49 = 112 \text{ N/mm}^2$$

Svar: Största spänningen är ~~71,3~~¹¹² N/mm² (tryckspänning)

Uppgift 143

Bestäm maximala påkänningen i axeln enligt figuren, då $M_b = 1000$ Nm.

800



Sökt: σ_{\max} (N/mm²)

Givet: $M_b = 10^6$ Nmm

$D = 60$ mm

$d = 50$ mm

$\rho = 4$ mm

Lösning:

$$\left[\begin{array}{l} \frac{D}{d} = \frac{60}{50} = 1,2 \\ \frac{\rho}{d} = \frac{4}{50} = 0,08 \end{array} \right] \Rightarrow \text{(FS sidan 24, diagram 6)} \Rightarrow \alpha = 1,7$$

$$\sigma_{\text{nom}} = \frac{M_b}{W_b} = \frac{M_b}{\frac{\pi \cdot d^3}{32}} = \frac{8 \cdot 10^5}{\frac{\pi \cdot 50^3}{32}} = 65,6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{\text{max}} = \alpha \cdot \sigma_{\text{nom}} = 1,7 \cdot 82 = 140 \text{ N/mm}^2$$

Svar: Maximal spänning är ~~140~~ *112* N/mm²