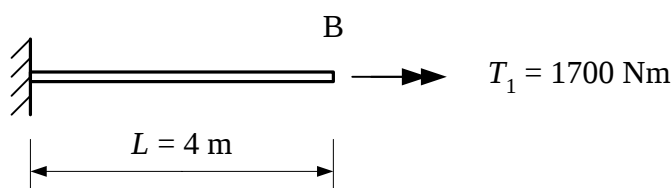


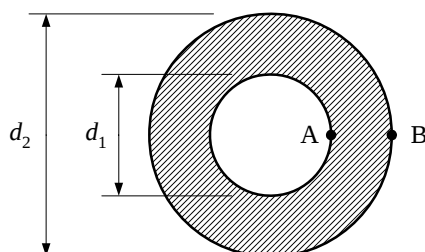
Uppgift 7 : Utlämnas 20/11. Inlämnas senast 27/11**1**

En axel i stål ($G = 80 \text{ GPa}$) med diameter $d = 60 \text{ mm}$ och längd $L = 4 \text{ m}$ utsätts för ett vridande moment $T_1 = 1700 \text{ Nm}$ i sin fria ände B, se figuren nedan.

Beräkna den största skjuvspänningen i axeln och vinkeländringen vid den fria änden B.

**2**

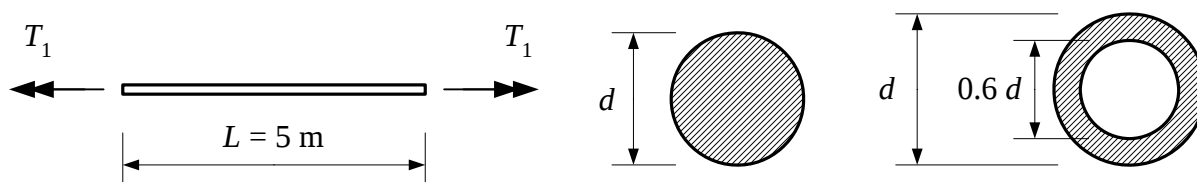
Ett rör med yttre diameter $d_2 = 90 \text{ mm}$ och inre diameter $d_1 = 64 \text{ mm}$ utsätts för ett vridande moment $T = 5500 \text{ Nm}$. Beräkna skjuvspänningarna som verkar vid inre och yttre ytor (punkter A och B). Rita skjuvspänningens fördelning utmed linjen AB.

**3**

En stålaxel ($G = 80 \text{ GPa}$) med längd $L = 5 \text{ m}$ belastas med ett vridande moment $T_1 = 2500 \text{ Nm}$. Den maximala tillåtna skjuvspänningen är $\tau_{\max} = 40 \text{ MPa}$ och den maximala tillåtna vinkeländringen mellan axeln änderna är $\theta_{\max} = 5^\circ$.

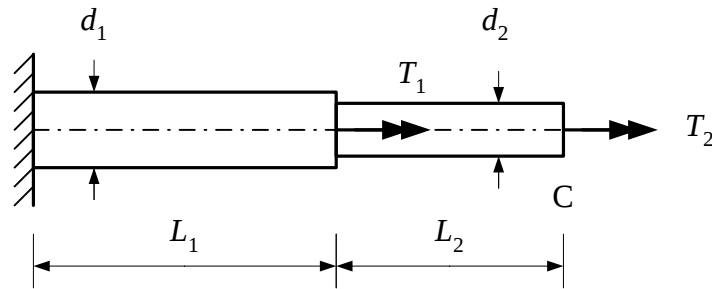
a) Bestäm minimala axeldiametern d för de två tvärsnitten som visas nedan.

b) Beräkna sen de minimala areorna för de två tvärsnitten och förklara varför det är bättre att använda ett rör i stället för ett massivt cirkulärt tvärsnitt.



Axeln som visas nedan består av två massiva delar med längder $L_1 = 600$ mm , $L_2 = 450$ mm och diametrar $d_1 = 64$ mm , $d_2 = 50$ mm. Strukturen är i stål med $G = 76$ GPa. Axeln belastas med två vridande moment $T_1 = 1000$ Nm och $T_2 = 700$ Nm.

- Rita T -diagram
- Beräkna den maximala skjuvspänningen i varje del
- Beräkna vinkeländringen i punkt C



svar : 1) $\tau_{\max} = 40.1$ MPa $\theta = 3.83^\circ$ 2) $\tau_A = 36.7$ MPa

3) massiv : $d > 68.3$ mm rör : $d > 71.5$ mm

4) $\tau_{1\max} = 33.0$ MPa $\tau_{2\max} = 28.5$ MPa $\theta = 0.85^\circ$