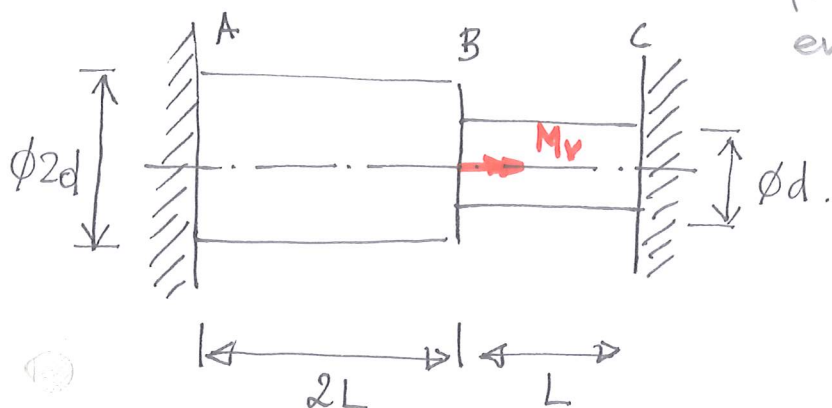


2.6.14

GIVET:



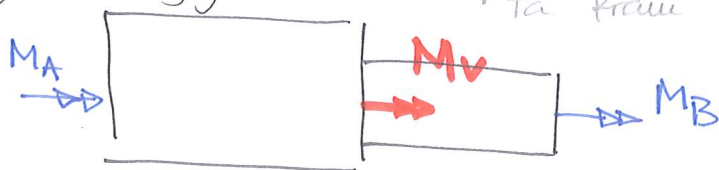
→ z-axel är (enligt figuren) fast inspänd vid A C

→ påverkas vid B av en vridmoment M_v

SÖKT: Hur stor får M_v vara om största tillåtna skjuvspänning är τ_{till} ?

LÖSNING:

① Fritägg:

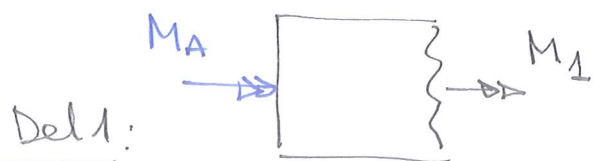


hitta $\tau_{\text{max}} = (\tau_{\text{max}_1}, \tau_{\text{max}_2})$
 ta fram $\tau_{\text{max}_1}, \tau_{\text{max}_2}$
 ta fram M_1, M_2
 ta fram M_A, M_B

$$\text{Jmv: } M_A + M_B + M_v = 0 \quad (1)$$

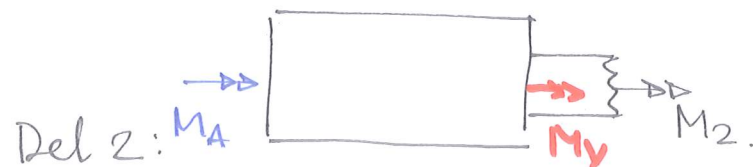
1 ekv \Rightarrow STATISKT
 2 o bekanta OBESTÄMT.

②. Snitta:



$$\Rightarrow: M_1 + M_A = 0$$


$$\underline{M_1 = -M_A} \quad (2)$$

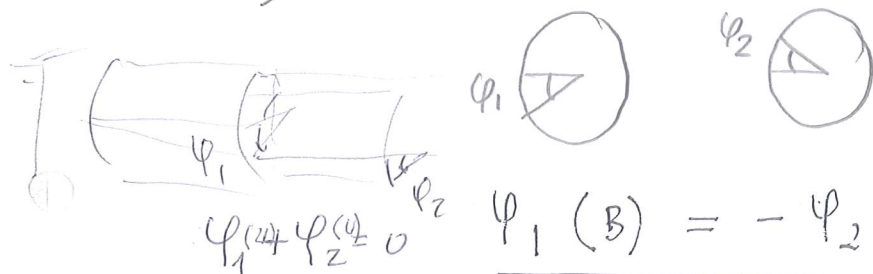
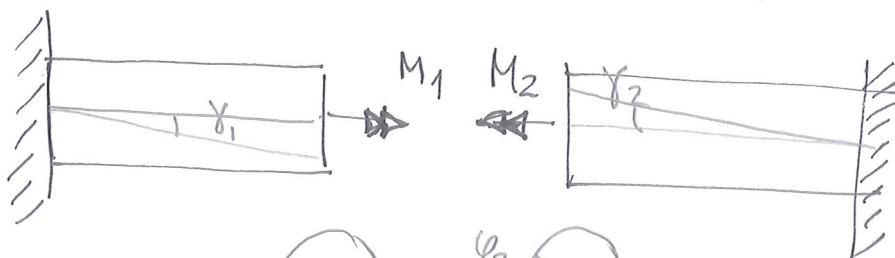


$$\Rightarrow: M_2 + M_v + M_A = 0$$

$$\underline{M_2 = -M_A - M_v} \quad (3)$$

③ Deformationsamband:

 $\theta_1 + \theta_2 = 0$
Hur ser deformerade
geometrin ut?



$$\underline{\phi_1(B) = -\phi_2(B)} \quad (4)$$

④ Förvridningsvinkel [F.S. 6.74]

$$\phi_1 = \frac{M_1 L_1}{G K_1} \left\{ \begin{array}{l} K_1 = \frac{\pi}{2} (d^4 - 0) = \frac{\pi}{2} d^4 \\ L_1 = 2L \rightarrow \text{var vill vi} \\ M_1 = -M_A \quad \text{räkna ut} \\ \quad \quad \quad \text{vinkeln.} \end{array} \right.$$

$$\underline{\phi_1 = \frac{-4 M_A L}{\pi d^4 G}} \quad (5)$$

$$\phi_2 = \frac{M_2 L_2}{G K_2} \left\{ \begin{array}{l} K_2 = \frac{\pi}{2} \left(\left(\frac{d}{2} \right)^4 - 0 \right) = \frac{\pi d^4}{32} \\ L_2 = L \\ M_2 = -M_A - M_V \end{array} \right.$$

$$\underline{\phi_2 = \frac{-32 (M_A + M_V) L}{\pi d^4 G}} \quad (6)$$

(6) och (5) i (4).

$$\frac{-4 M_A L}{\pi d^4 G} = \frac{32 (M_A + M_V) L}{\pi d^4 G}.$$

$$\underline{M_A = -\frac{8}{9} M_V}$$

$$\begin{cases} M_1 = \frac{8}{9} M_V \\ M_2 = -\frac{M_V}{9} \end{cases}$$

\Rightarrow Nu är allt bekant.

⑤ Skjuvspänningen: (vilken är störst?)

$$\tau_{\max} = \tau_{\text{till}}?$$

$$\tau_{\max} = \frac{M \cdot r_{\max}}{K}$$

$$\tau_{\max 1} = \frac{\frac{8}{9} M_V \left(\frac{2d}{2}\right)}{\frac{\pi d^4}{2}} \Rightarrow \tau_{\max 1} = \frac{16 M_V}{9 \pi d^4}$$

$$\tau_{\max 2} = \frac{\left(-M_V/9\right) (d/2)}{\pi d^4 / 32} \Rightarrow \tau_{\max 2} = -\frac{16 M_V}{9 \pi d^4}.$$

$$|\tau_{\max 1}| = |\tau_{\max 2}| \quad \text{vilken är störst?}$$

Tänk på det!

$$\tau_{\max 2} = \ominus \tau_{\text{till}} = \ominus \frac{16 M_V}{9 \pi d^3}$$

$$\tau_{\max 1} = \oplus \tau_{\text{till}} = \oplus \frac{16 M_V}{9 \pi d^3}$$

$$\boxed{M_V = \tau_{\text{till}} \frac{9 \pi d^3}{16}} \quad \left[\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \text{m}^3 \right] = [\text{Nm}]_{\text{ok}}$$