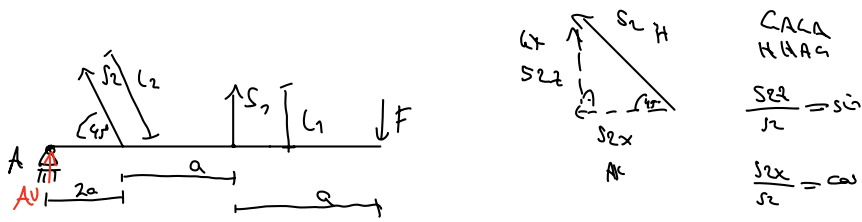


HA7



$$\uparrow \circ = A_v + S_2 \cdot \sin(45^\circ) + S_1 - F$$

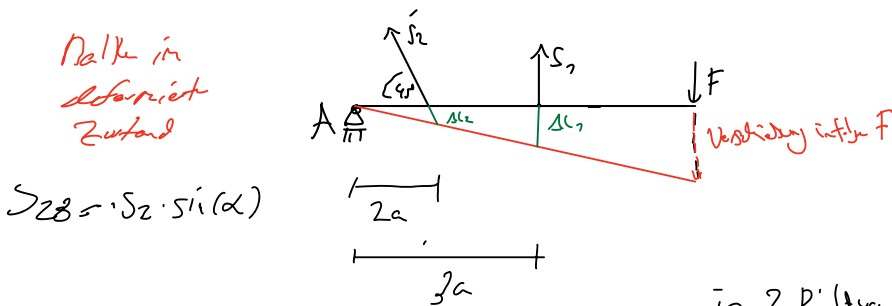
$$\vec{H} \circ = F \cdot 4a - S_1 \cdot 3a - S_2 \cdot 2a \cdot \sin(45^\circ)$$

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{S}{A}$$

$$S_1 \cdot 3a = F \cdot 4a - S_2 \cdot 2a \cdot \sin(45^\circ)$$

$$S_1 = F \cdot \frac{4}{3} - S_2 \cdot \frac{2}{3} \sin(45^\circ)$$

$$\uparrow \circ = A_v + S_2 \cdot \sin(45^\circ) + F \cdot \frac{4}{3} - S_2 \cdot \frac{2}{3} \sin(45^\circ) - F$$



$$S_{2B} = S_2 \cdot \sin(\alpha)$$

geom. Vertriebsverhältnis

in 2 Richtungen

$$\frac{\Delta l_2 \cdot \sin(\alpha)}{2a} = \frac{\Delta l_1}{3a}$$

$$\Delta l_1 = \Delta l_2 \cdot \sin(\alpha) \cdot \frac{3}{2}$$

$$\Delta l = \frac{S \cdot l}{EA}$$

$$\Delta l_1 = \frac{S_1 \cdot l_1}{EA}$$

Eisen

$$\Rightarrow \frac{S_1 l_1}{EA} = \frac{S_2 l_2}{EA} \cdot \sin(45^\circ) \cdot \frac{3}{2}$$

$$\frac{S_1 l_1}{\cancel{EA_1}} = \frac{S_2 l_2}{\cancel{EA_2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{3}{2}$$

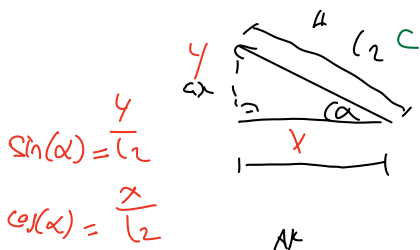
$$S_1 = S_2 \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{3}{2} \quad (*)$$

$$\hat{A} 0 = F \cdot 4a - S_1 \cdot 3a - S_2 \cdot 2a \cdot \sin(45^\circ)$$

$$\text{Mit } (*) \quad 0 = 4F \cdot a - S_2 \cdot \frac{l_1}{l_2} \cdot \frac{\sqrt{2} \cdot 3}{4} \cdot 3a - S_2 \cdot 2a \cdot \sin(45^\circ)$$

$$\text{Pythagoras} \quad a^2 + b^2 = c^2$$

$$\text{Pythagoras} \quad l_2 = l_1 \cdot \sin(45^\circ)$$



$\frac{4a}{l_2} = \sin(\alpha)$
 $\frac{x}{l_2} = \cos(\alpha)$

$$l_2 = \sqrt{4a^2 + l_1^2}$$

$$x = 2a$$

$$l_2 = \frac{2a}{\cos(\alpha)}$$

$$\frac{\frac{a}{x}}{c} = \frac{a}{x \cdot c}$$

$$0 = 4F \cdot a - S_2 \cdot \frac{\frac{2a}{\cos(\alpha)}}{2a} \cdot \frac{\sqrt{2} \cdot 3}{4} \cdot 3a - S_2 \cdot 2a \cdot \sin(45^\circ)$$

$$0 = 4F \cdot a - S_2 \cdot \frac{\sqrt{4a^2 + l_1^2}}{2a} \cdot \frac{\sqrt{2} \cdot 3}{4} \cdot 3a - S_2 \cdot 2a \cdot \sin(45^\circ)$$

$$S_2 \cdot \left(\frac{\sqrt{4a^2 + l_1^2}}{2a} \cdot \frac{9a\sqrt{2}}{4} + 2a \cdot \sin(45^\circ) \right) = 4F \cdot a$$

$$S_2 =$$

Soll 38,4

2. Aufgabe

Der im Bild 2 auf Seite 2 dargestellte starre und masselose Träger ist in A gelenkig gelagert und wird weiterhin durch zwei masselose Stahlstäbe in B und C unterstützt. Belastet wird dieser Träger durch die Kraft F.

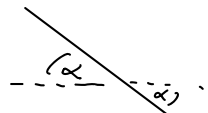
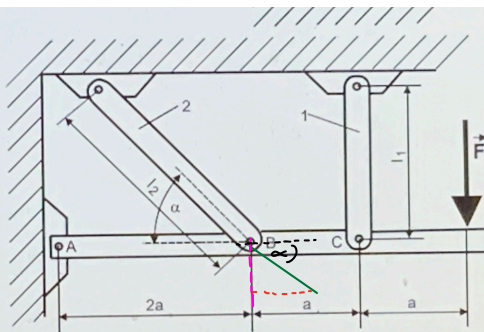
Gegeben:

$F = 20 \text{ kN}$; $l_1 = 2 \cdot a$; $\alpha = 45^\circ$;

Stabquerschnitte:

$A_1 = A_2 = 200 \text{ mm}^2$

Gesucht: Spannungen in den Stäben 1 und 2. Erg: $\sigma_1 = 115,2 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_2 = 38,4 \text{ N/mm}^2$

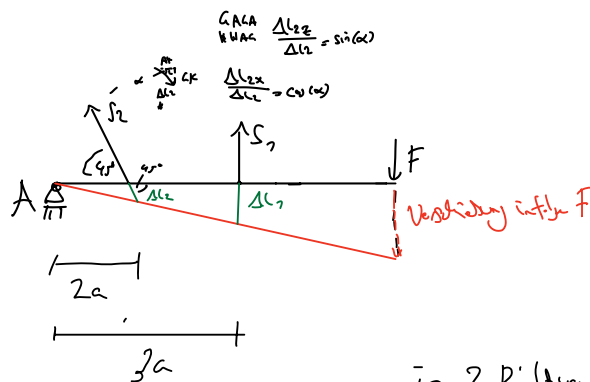


W

$$\sin(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Nähe im
elastischen
Zustand

$$S_{2B} = S_2 \cdot \sin(\alpha)$$



Ann. Verzug // Ableitung

$$\frac{a}{s} = \frac{c}{c}$$

$$\frac{\Delta l_2 \cdot \sin(\alpha)}{2a} = \frac{\Delta l_1}{3a}$$

$$\frac{\Delta l_2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}}{2a} = \frac{\Delta l_1}{3a}$$

$$\Delta l_2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{2a \cdot \Delta l_1}{3a}$$

$$\Delta l_2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{2}{3} \Delta l_1$$

$$\frac{dl_1}{3a} = dl_2$$

$$dl_1 = 3a dl_2$$

$$\Delta l = \frac{S \cdot l}{EA}$$

$$\sigma = \frac{S}{A}$$

$$\frac{dl_2 \cdot \sin(\alpha)}{2a} = dl_2$$

$$\frac{\frac{4}{3}}{c} = \frac{a}{s \cdot c}$$

$$\Delta l_2 = \frac{4}{3\sqrt{2}} \Delta l_1$$

$$dl_2 = \frac{2a}{\sin(\alpha)} d\alpha$$

$$dl_1 \stackrel{!}{=} dl_2$$

$$\frac{dl_1}{3a} = \frac{d(2 \cdot \sin(\alpha))}{2a}$$

$$l_2 = \sqrt{4a^2 + L^2}$$

$$\Delta l_2 = \frac{S_2 l_2}{EA}$$

$$\frac{S_2 l_2}{\cancel{EA}} = \frac{4}{3\sqrt{2}} \cdot \frac{S_1 l_1}{\cancel{EA}}$$

$$S_2 l_2 = \frac{4}{3\sqrt{2}} S_1 l_1$$

$$S_2 = \frac{4}{3\sqrt{2}} \frac{S_1 l_1}{l_2}$$

$$l_1 = 2a$$

$$0 = F \cdot 4a - S_1 \cdot 3a - S_2 \cdot 2a \cdot \sin(45^\circ)$$

$$0 = F \cdot 4a - S_1 \cdot 3a - \frac{4}{3\sqrt{2}} \cdot \frac{S_1 l_1}{l_2} \cdot 2a \cdot \sin(45^\circ)$$

$$0 = F \cdot 4a - S_1 \cdot 3a - \frac{4}{3\sqrt{2}} \cdot \frac{S_1 \cdot 2a}{l_2} \cdot 2a \sin(45^\circ)$$

$$0 = F \cdot 4\cancel{a} - S_1 \cdot 3\cancel{a} - \frac{4}{3\sqrt{2}} \cdot \frac{S_1 \cdot 2\cancel{a}}{\sqrt{4a^2 + L^2}} \cdot 2a \sin(45^\circ) \quad l_1 = l_2 = 2a$$

$$0 = 4F - 3S_1 - \frac{16a \cdot S_1 \cdot \sin(45^\circ)}{3\sqrt{2} \sqrt{4a^2 + (2a)^2}}$$

$$4F = 3S_1 + S_1 \cdot \left(\frac{16a \sin(45^\circ)}{3\sqrt{2} \cdot (\sqrt{8a^2})} \right)$$

$$4F = 3S_1 + S_1 \cdot \left(\frac{16\cancel{a} \cdot \sin(45^\circ)}{3\sqrt{2} \cdot \sqrt{8}\cancel{a}} \right)$$

$$4F = 3S_1 + S_1 \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$4F = S_1 \left(3 + \frac{2\sqrt{2}}{3} \right)$$

$$\Leftrightarrow S_1 = 20.290,702 \text{ N}$$