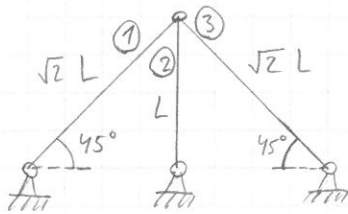


2.2.22.



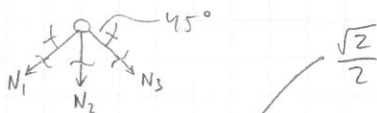
Tips! $\epsilon = \frac{N}{EA} + \alpha \Delta T$

$E, A = a^2 \pi, \alpha, \Delta T$

Sökt: σ_2 om temperaturen ökar ΔT från spänningsfritt läge.

$\sigma_i = \frac{N_i}{A_i}$ ← från snittjämvikter
 A_i ← kända

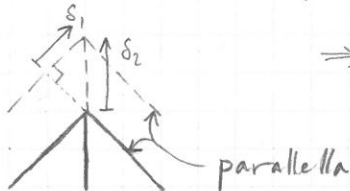
Jmv \rightarrow : (eller symmetri) $\Rightarrow N_1 = N_3$



Jmv \downarrow : $N_1 \sin 45^\circ + N_2 + N_3 \sin 45^\circ = 2 \cdot N_1 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + N_2 = 0 \Leftrightarrow N_1 = -\frac{N_2}{\sqrt{2}}$ (1)

2 okända, 1 elev. \Rightarrow deformationssamband behövs!

Deformationssamband/Kompatibilitet:



$\Rightarrow \delta_1 = \cos 45^\circ \delta_2 \Rightarrow \frac{\delta_1}{\delta_2} = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{2}{\sqrt{2}} \delta_1 = \delta_2 \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{2}{\sqrt{2}} \frac{\epsilon_1 (\sqrt{2} L)}{\delta_1} = \frac{\epsilon_2 L}{\delta_2} \Leftrightarrow 2\epsilon_1 = \epsilon_2$

Hooke's lag $\Rightarrow \epsilon = \frac{\sigma}{E} + \alpha \Delta T = \frac{N}{EA} + \alpha \Delta T$

← Först här verkar ΔT dyka upp, ok, då har vi tänkt det!

$\Rightarrow 2\epsilon_1 = \epsilon_2 \Rightarrow 2\left(\frac{N_1}{EA} + \alpha \Delta T\right) = \frac{N_2}{EA} + \alpha \Delta T \Leftrightarrow 2N_1 + \cancel{2EA\alpha\Delta T} = N_2 + \cancel{EA\alpha\Delta T} \Leftrightarrow$

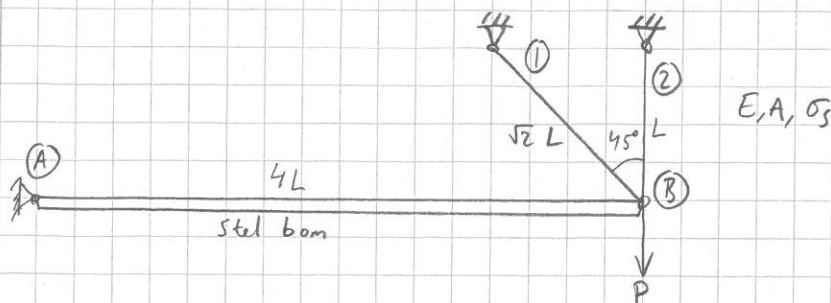
$\Leftrightarrow N_2 = 2N_1 + EA\alpha\Delta T$ (2)

2 elev., 2 okända \Rightarrow ok!

(1) och (2) $\Rightarrow N_2 = 2\left(-\frac{N_2}{\sqrt{2}}\right) + EA\alpha\Delta T \Leftrightarrow N_2 + \sqrt{2}N_2 = EA\alpha\Delta T \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{N_2(1+\sqrt{2})}{A} = E\alpha\Delta T \Leftrightarrow \sigma_2 = \frac{E\alpha\Delta T}{1+\sqrt{2}}$

2.2.38.



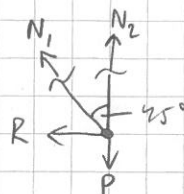
n) Sölet: σ_1, σ_2, P_s

Hur: $\sigma_i = \frac{N_i}{A}$ ← Snitts ← frilägg från bom
 Trälgens def. samband, P_s : ökar P tills en av stängerna når $\pm \sigma_s$.

Höger ände på barmen kan röra sig fritt uppåt och neråt (\updownarrow)

⇒ bom reaktionskraft i sidled

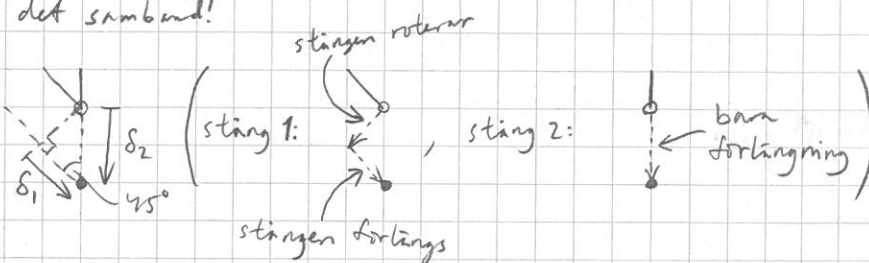
⇒ Frilägg bom + snitt ① och ② ⇒



$$\text{Jmv } \uparrow: \cos 45^\circ N_1 + N_2 - P = 0 \Leftrightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} N_1 + N_2 = P \quad (1)$$

2 okända, 1 ekv. ⇒ det samband!

zooma in vid ③ ⇒



⇒ Om stängerna ska sitta ihop vid deformation ⇒ $\delta_1 = \cos 45^\circ \delta_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \delta_2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow E_1 L_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} E_2 L_2 \Rightarrow E_1 (\sqrt{2} L) = \frac{\sqrt{2}}{2} E_2 L \Rightarrow E_1 = \frac{E_2}{2}$$

$$\text{Hookes lag} \Rightarrow E_1 = \frac{E_2}{2} \Rightarrow \frac{N_1}{EA} = \frac{N_2}{2EA} \Leftrightarrow N_1 = \frac{N_2}{2} \quad (2)$$

$$(1) \text{ och } (2) \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{N_2}{2} \right) + N_2 = P \Leftrightarrow \left(\frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{4}{4} \right) N_2 = P \Leftrightarrow N_2 = \frac{4P}{\sqrt{2} + 4} \Rightarrow \underline{\underline{\sigma_2 = \frac{4}{\sqrt{2} + 4} \frac{P}{A}}}$$

$$\Rightarrow N_1 = \frac{N_2}{2} = \frac{2P}{\sqrt{2} + 4} \Rightarrow \underline{\underline{\sigma_1 = \frac{2}{\sqrt{2} + 4} \frac{P}{A}}}$$

1 siffror: $\begin{cases} \sigma_1 \approx 0,37 P/A \\ \sigma_2 \approx 0,74 P/A \end{cases} \leftarrow \text{när } \sigma_s \text{ först}$

$$\Rightarrow \sigma_2 = \sigma_s = 0,74 P_s/A \Leftrightarrow P_s = \frac{\sigma_s A}{0,74} \approx \underline{\underline{1,35 \sigma_s A}}$$

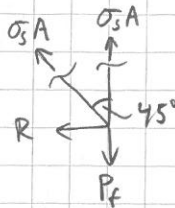
2.2.38.

b) Sölet: σ_1, σ_2 om man lastar till P_f , och sen släpper.

Hur: Behöver P_f först \Rightarrow ersätt $N_1 = \sigma_s A$, $N_2 = \sigma_s A$, ställ upp jmv.

Därefter lasta med $-P_f$

För P_f :



$$\Rightarrow \text{Jmv } \uparrow: \cos 45^\circ \sigma_s A + \sigma_s A - P_f = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_f = \sigma_s A (1 + \sqrt{2}/2) \approx 1,71 \sigma_s A$$

Lasta med $-P_f$:

Vi vet att $\sigma_1 = 0,37 P/A \Rightarrow \Delta \sigma_1 = 0,37 \Delta P/A$
 På samma sätt $\Rightarrow \Delta \sigma_2 = 0,74 \Delta P/A$

(så länge ändringen i last görs elastiskt, t ex när man)

- lastar upp till σ_s
- lastar ner från σ_s

Steg 1: $\sigma_1 = \sigma_s + \Delta \sigma_1 = \sigma_s + 0,37 \left(\frac{-P_f}{A} \right) = \sigma_s + 0,37 \left(\frac{-1,71 \sigma_s A}{A} \right) \approx \underline{\underline{0,37 \sigma_s}}$

Steg 2: $\sigma_2 = \sigma_s + \Delta \sigma_2 = \sigma_s + 0,74 \left(\frac{-P_f}{A} \right) = \sigma_s + 0,74 \left(\frac{-1,71 \sigma_s A}{A} \right) \approx \underline{\underline{-0,27 \sigma_s}}$

Ändring i spänning

Startspänning / Spänningen innan ändringen