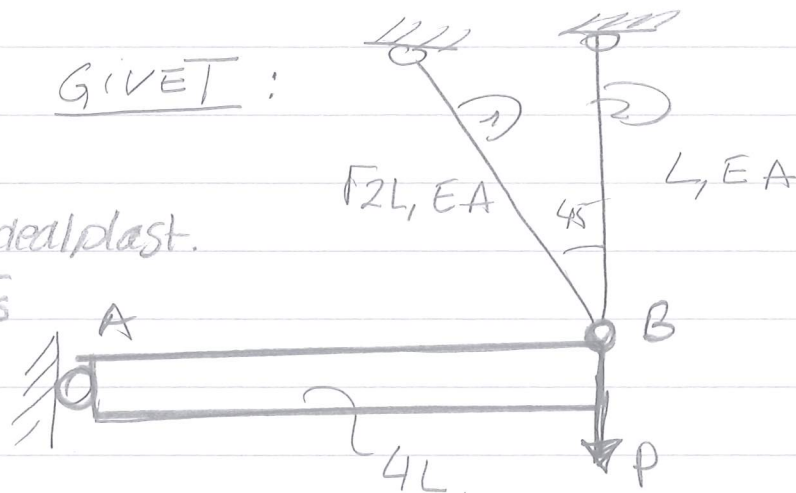


**2.2.38**

GIVET:

Elastiskt-Idealplast.  
mat  $E, \sqrt{s}$

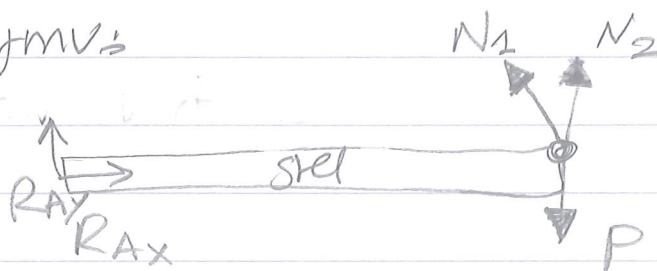


- SÖKT A) 1 - spänningen i 1 och 2  
2 - B vertikala förflyttning  
3 - flytlastförhøjningen

B) - restspänningar vid avlastning  
från fullplastisering

LÖSNING:

- (A.1) ① och ② elastiskt beteende:  
1. -  $\sum m_v = 0$



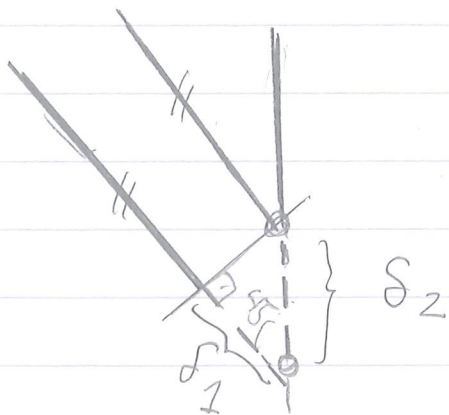
$$\uparrow : R_{Ay} + N_2 + \frac{\sqrt{2}}{2} N_1 - P = 0 \quad (1)$$

$$\rightarrow : R_{Ax} - N_1 \frac{\sqrt{2}}{2} = 0 \quad (2)$$

$$\sum M_A : 4L(P) - 4L(N_2 + N_1 \frac{\sqrt{2}}{2}) = 0 \quad (3)$$

3 ekv + 4 obek  $\Rightarrow$  STATISKT OBESTÄMT

2- Deformationssamband:



$$\delta_2 \frac{\sqrt{2}}{2} = \delta_1 \quad (4)$$

3- Det töjning + konstitutiv ekv + Def spänning

$$\delta_1 = \frac{N_1(\sqrt{2}L)}{EA} \quad (5) \quad \delta_2 = \frac{N_2(L)}{EA} \quad (6)$$

(5) och (6) i (4):

$$\frac{N_1(\sqrt{2}L)}{EA} = \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{N_2(L)}{EA} \Rightarrow N_1 = \frac{N_2}{2} \quad (7)$$

(7) } 2 ekv  $\Rightarrow$  Lös:  
(3) } 2 obek

Normal krafter:

$$P = N_2 + \frac{N_1\sqrt{2}}{4} \Rightarrow \begin{cases} N_2 = \frac{4P}{(4+\sqrt{2})} \\ N_1 = \frac{2P}{(4+\sqrt{2})} \end{cases}$$

⇒ Spänningar i ① och ②:

$$\boxed{\begin{aligned}\sigma_1 &= \frac{2}{(4+\sqrt{2})} \frac{P}{A} \\ \sigma_2 &= \frac{4}{(4+\sqrt{2})} \frac{P}{A}\end{aligned}} \quad (8)$$

② A.2 vertikala förskjutningen av B

$$u_B \downarrow \left. \begin{array}{c} \circ \\ \downarrow \\ \circ \end{array} \right\} \delta_2 \quad u_B = \delta_2$$

$$(8) \text{ i } (6) \Rightarrow \boxed{u_B = \delta_2 = \frac{4}{(4+\sqrt{2})} \frac{PL}{EA}} \quad (9)$$

③ A.3 flytlastförhöjningen  $\beta = \frac{P_f - P_s}{P_s}$

1- sökt  $P_f$ : när alla stänger har plast.  $|\sigma_1| = |\sigma_2| = \sigma_s$

Både 1 och 2 i drag  $\Rightarrow \sigma_1 = \sigma_2 = + \overset{\text{drag}}{\sigma_s} \quad (10)$

$$(3) \text{ med } (10) \Rightarrow 4L(\overset{\uparrow}{\text{fullplast.}} P_f) - 4L\left(\sigma_s A + \sigma_s A \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0$$

$$\underline{P_f = \sigma_s A \left( \frac{2 + \sqrt{2}}{2} \right)}$$

2-stökt  $P_s$  i en stång börjar plasticera. Vilken? Den som har störst spänning.  $\Rightarrow$  ② ty  $\sigma_2 > \sigma_1$  i (8)

När ② plasticerar  $\sigma_2 = +\sigma_s$  (10)  
 $\nwarrow$  ② är i drag

$$(10) \text{ i } (8) : \sigma_s = \frac{4}{(4 + \sqrt{2})} \frac{P_s}{A}$$

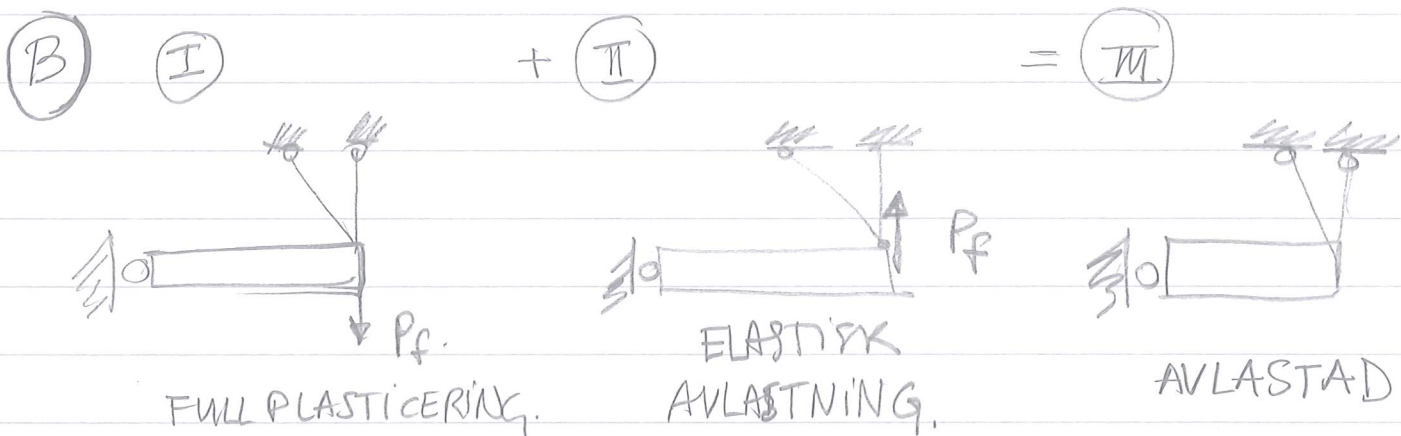
$$\underline{P_s = \frac{(4 + \sqrt{2})}{4} \sigma_s A}$$

$$\beta = \frac{\cancel{\sigma_s A} \cdot 2 \left( \frac{2 + \sqrt{2}}{2} \right) - \left( \frac{(4 + \sqrt{2})}{4} \right) \cancel{\sigma_s A}}{\left( \frac{(4 + \sqrt{2})}{4} \right) \cancel{\sigma_s A}}$$

Flytlastförhöjningen:

$$\boxed{\beta = \frac{\sqrt{2}}{4 + \sqrt{2}}}$$





① - vid fullplasticering:

$$\sigma_1^{\textcircled{I}} = +\sigma_s$$

$$\sigma_2^{\textcircled{I}} = +\sigma_s$$

Drag: Både ① och ② var i drag vid den elastiska pålastningen

② - Elastisk avlastning. Ekv (8) ger:

$$\sigma_1^{\textcircled{II}} = \frac{2}{(4+\sqrt{2})} \frac{(-P_f)}{A} = \frac{-2}{4+\sqrt{2}} \frac{(2+\sqrt{2})}{2} \sigma_s$$

$$\sigma_2^{\textcircled{II}} = \frac{4}{(4+\sqrt{2})} \frac{(-P_f)}{A} = \frac{-4 \cdot 2}{4+\sqrt{2}} \frac{(2+\sqrt{2})}{2} \sigma_s$$

$$\sigma_1^{\textcircled{II}} = \frac{-(2+\sqrt{2})}{(4+\sqrt{2})} \sigma_s$$

$$\sigma_2^{\textcircled{II}} = \frac{-2(2+\sqrt{2})}{(4+\sqrt{2})} \sigma_s$$

③ - Avlastad. = ① + ②:

$$\sigma_1^{\textcircled{III}} = \frac{(4+\sqrt{2}) - (2+\sqrt{2})}{(4+\sqrt{2})} \sigma_s = \frac{2}{(4+\sqrt{2})} \sigma_s$$

$$\sigma_2^{\textcircled{III}} = \frac{(4+\sqrt{2}) - 2(2+\sqrt{2})}{(4+\sqrt{2})} \sigma_s = \frac{-\sqrt{2}}{(4+\sqrt{2})} \sigma_s$$

$$\sigma_1^{(I)} = \frac{2}{(4+\sqrt{2})} \sigma_s$$

$$\sigma_2^{(II)} = \frac{-\sqrt{2}}{(4+\sqrt{2})} \sigma_s$$

