

Ö4: MATERIALMODELLER (s.33 gröna boken)

⇒ Konstitutiva sambandet

* Beskriver materialets egenskaper:

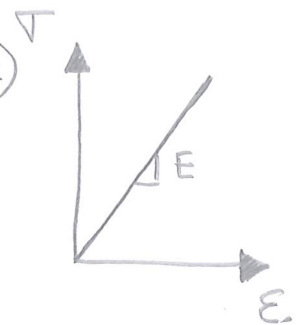
→ samband mellan ∇ spänningar
 ϵ töjningar

⇒ ELASTISK MATERIAL: E

Linjärt elastiskt material ($E = \text{Konst.}$)

Konst. samb. ⇒

$$\nabla = E \epsilon$$



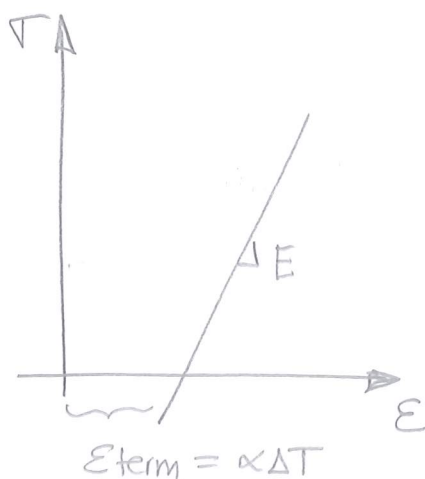
⇒ TERMOELASTISKT MATERIAL: E, α .

($\alpha \equiv$ längdutvidgningskoefficient [$^{\circ}\text{C}^{-1}$])

$$\epsilon = \epsilon_{\text{mek}} + \epsilon_{\text{term}} \Rightarrow \begin{cases} * \epsilon_{\text{mek}} = \frac{\nabla}{E} \\ * \epsilon_{\text{term}} = \alpha \Delta T \end{cases}$$

Konst samb. ⇒
$$\epsilon = \frac{\nabla}{E} + \alpha \Delta T$$

eller
$$\nabla = E (\epsilon - \alpha \Delta T)$$



om $\Delta T = 0$

↪
$$\nabla = E \epsilon$$

Ex:

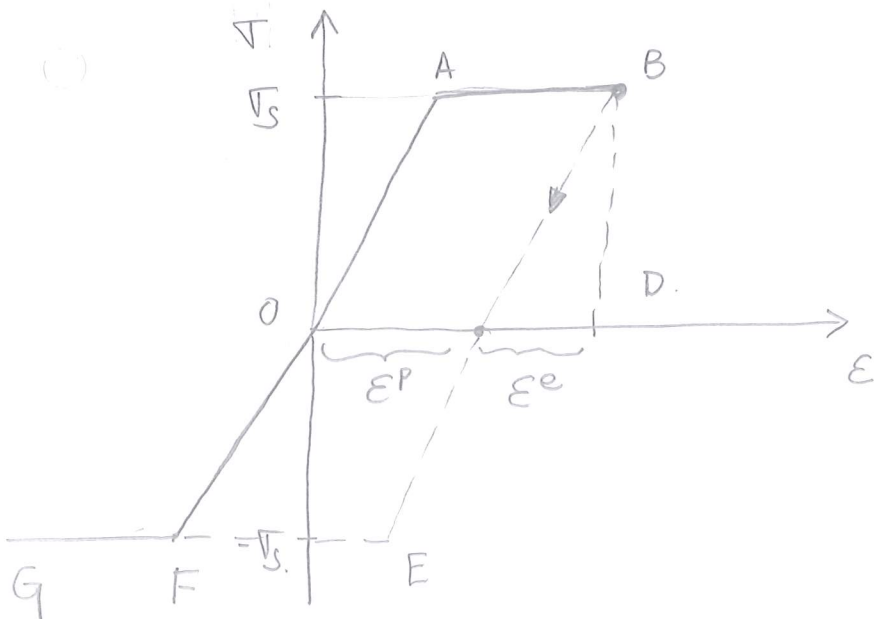


$$\Delta T = 0 \rightarrow \begin{cases} \sigma = \frac{P}{A} \\ \epsilon = \frac{P}{AE} \\ \delta = \frac{PL}{AE} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Delta T > 0 \\ \Delta T < 0 \end{aligned} \rightarrow \begin{cases} \sigma = \frac{P}{A} \\ \epsilon = \frac{P}{AE} + \alpha \Delta T \\ \delta = \frac{PL}{AE} + \alpha \Delta T L \end{cases}$$

⇒ ELASTISKT-IDÉALPLASTISKT MATERIAL: E, σ_s
 ($\sigma_s \equiv$ sträckgränsen [Pa])

när $\begin{cases} |\sigma| < \sigma_s \Rightarrow \text{linjärt elastiskt} \Rightarrow \text{Elastisk töjning } (\epsilon^e) \\ |\sigma| = \sigma_s \Rightarrow \text{idealplastiskt} \Rightarrow \text{Plastisk töjning } (\epsilon^p) \end{cases}$



STATISKT OBESTÄMDA STRUKTURER av elastiskt-idealplastiskt material.

- några delar plasticerar medan andra fortfarande är helt elastiska:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Rightarrow \text{Begynnande flytning} \Rightarrow \underline{P = P_S} \\ \Rightarrow \text{Alla stänger har plasticerat} \Rightarrow \underline{P = P_F.} \end{array} \right.$$

Flytlastförhöjningen:

$$\beta = \frac{P_F - P_S}{P_S} = \frac{P_F}{P_S} - 1$$

- alla delar plasticerar samtidigt.

$$\beta = 0 \quad \underline{\underline{P_F = P_S.}}$$