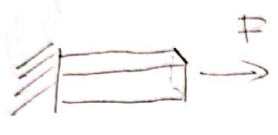


PRUŽNOST A PEVNOST

- tělesa (kontinua) se deformují v důsledku napětí (příp. teplotním změnám ap.)



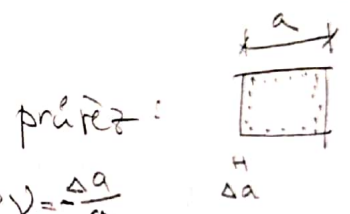
$$\sigma_x = \frac{F}{A} \quad [Pa]$$

↑ normálové napětí

• moduly pružnosti: $E, G = \frac{E}{2(1+\nu)}$ [Pa]



$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l} \quad [-]$$

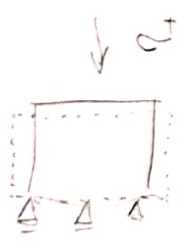


$$\nu = -\frac{\Delta a}{a}$$

(ν)

Hookeův zákon: $\sigma_x = E \epsilon$

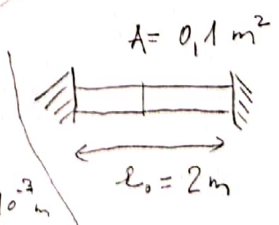
ν - poměr relativního příčného zkrácení ke relativnímu podélnému prodloužení!



2 Jaký by byl rozehřívání, kdyby konstrukce byla staticky uvolněná?

PR

Síla v zábratelné pružině



$$\Delta T = 10^\circ C$$
$$\alpha_{beton} = 12 \cdot 10^{-6} K^{-1}$$
$$E_{beton} = 30 GPa$$

o kolik by se protáhl volný prut

$$\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta T = 12 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10 = 0,24 \cdot 10^{-3} m$$

$$\sigma = E \epsilon = E \frac{\Delta l}{l} = 30 \cdot 10^9 \cdot \frac{0,24 \cdot 10^{-3}}{2} = 3,6 \cdot 10^6 Pa \quad (= 3,6 MPa !)$$


$$F = \sigma \cdot A = 3,6 \cdot 10^6 \cdot 0,1 = 3,6 \cdot 10^5 N \quad (= 360 kN)$$

TEPELNÉ VLASTNOSTI LÁTEK

- Spadá do termodynamiky (termodynamický systém = veľké množstvo interagujúcich častíc)
- teplo (Q) = energia; teplota = stavová veličina
- J_Q = hustota tepelného toku

$$J_Q = -\lambda \frac{dT}{dx} \quad \left[\frac{W}{m^2} \right]$$

$\frac{dT}{dx}$ ← teplotný gradient
 λ ← koef. tepelnej vodivosti (vlastnosť materiálu - jako Youngov modul)
 $\left[W m^{-1} K^{-1} \right]$
 na plochu napr. zdiva



$$Q = J_Q \cdot S \cdot \Delta t \quad [J]$$

↑
čas

PR

Kolik tepla projde skrz plochu $A = 0,5 m^2$,
 stěny tloušťky $d = 0,45 m$, když v interieru
 je teplota $t_1 = 20^\circ C$ a v exteriéru $t_2 = -8^\circ C$,
 $\lambda = 0,54 W m^{-1} K^{-1}$ (zdiva)

$$J_Q = -\lambda \frac{dT}{dx} = -0,54 \frac{-28}{0,45} = 33,6 W m^{-2}$$

$$Q = J_Q \cdot A \cdot \Delta t = 33,6 \cdot 0,5 \cdot 60 = \underline{\underline{60480 J}}$$

↑
čas