

# Část I

## Deformace

- typy:
  - tahem/tlakem
  - kroucením
  - ohybem
  - smykem



### 1 Deformace tahem/tlakem

- Normálové napětí:

$$\sigma = F/S; [N/m^2] = [Pa]$$



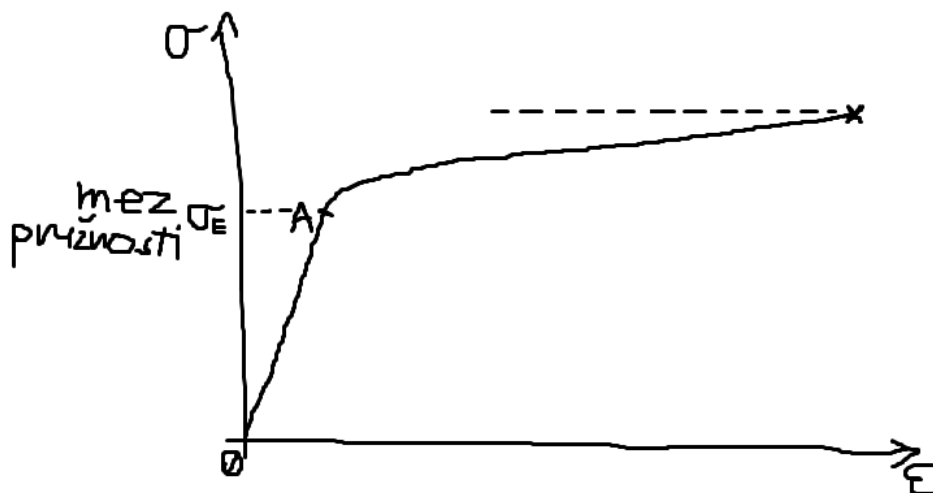
- Změna délky:

$$\Delta l = l - l_0; [m]$$

užitečnější většinou relativní prodloužení:

$$\varepsilon = \Delta l/l_0; [bezrozm.]$$

#### 1.1 Deformační křivka



- lineární úsek (0 - A)
  - pružná deformace
  - vratná
  - platí Hookův zákon:

$$\varepsilon \propto \sigma$$

tedy slovy: relativní prodloužení je přímo úměrné napětí (ano, to je symbol pro přímou úměrnost, zapamatujte si ho)

$$\sigma = E * \varepsilon$$

E - Youngův modul pružnosti (např. ocel = 220 GPa, cín = 55 GPa, tj. tlak potřebný, abychom objekt roztáhli na dvojnásobnou délku)

- nelineární deformace (A - B)
  - plastická deformace
  - protažení bylo dost velké, aby přesunulo atomy v krystalické mřížce na jiné místo
  - materiál tedy ztrácí schopnost se po deformaci vrátit do původního tvaru

### 1.1.1 Příklady

1. O kolik se protáhne drát když na něj zavěsíme závaží:

$$d = 1mm; l = 5m; m = 30kg; E = 220GPa$$

$$\sigma = \frac{F}{S} = \frac{300}{\pi * 0,0005^2}$$

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$$

$$\varepsilon = \frac{F}{S * E} = \frac{\Delta l}{l_0}$$

$$\Delta l = \frac{F * l * 0}{S * E} = 8,7 * 10^{-3}m = 8,7mm$$

2. Na ocelové lanko zavěsíme závaží. Jak těžké může být, aby se lanko nepřetrhlo:

$$d = 1mm; \sigma_p = 1,3GPa; K = 5$$

(a) závaží je v klidu