Fyzika druháku

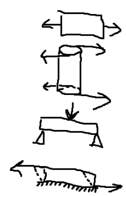
Část I
Struktura pevných látek

1 Krysatlografické soustavy

AAAAAAA

2 Deformace

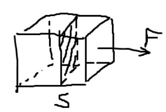
- typy:
  - tahem/tlakem
  - kroucením
  - ohybem
  - smykem



3 Deformace tahem/tlakem

- Normálové nápětí:

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



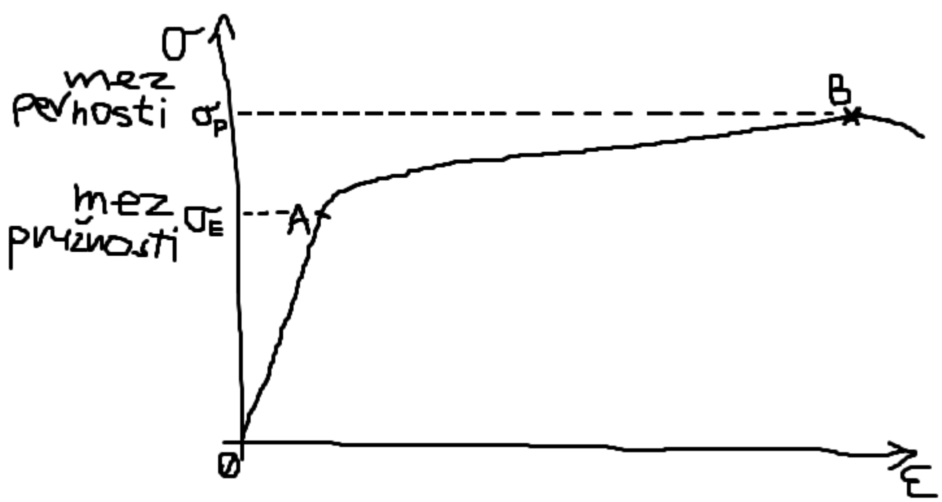
- Změna délky:

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

užitečnější většinou relativní prodloužení:

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

3.1 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 ztráci schopnost se po deformaci vrátit do původního tvaru
  - při překročení meze pevnosti se materiál prostě trhá na dva kusy

3.1.1 Příklady

1. O kolik se protáhne ocelový 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

(b) závaží se hýbe nahoru

$$a = 1m/s^2$$

(c) jako kyvadlo OBRAZEKOBRAZEK

Část II
Změny skupenství

Př.: OBRAZEKOBRAZEK $m = 0,2kg$ a) teplota varu: 50 stupnu b) c(kap.) $c = Q/(m*deltat) = 200/(0,2*40) = 25$ $Jkg^{-1}K^{-1}$ c) c(plyn) $c = Q/(m*deltat) = 200/(0,2*20) = 50$ $Jkg^{-1}K^{-1}$ d)L_v – skupenské teplo varu [J] $L_v = 300J$ l_v = měrné skupenské teplo varu $l_v = L_v/m$ $[Jkg^{-1}]$ $l_v = 300/0,2 = 1500Jkg^{-1}$

Pozn.: pro vodu: l_t (tání) = $332Jkg^{-1}$ $l_v = 2257Jkg^{-1}$

Př.: 1 kg vody z teploty -20 stupnu -¿ pára 100 stupnu, $P = 1kW$ led -20 stupnu -¿ led 0 stupnu: ($c_{ledu} = 2100Jkg^{-1}$) $Q = m * c * deltat = 42kJ$ -¿ 42 s led 0 stupnu -¿ voda 0 stupnu: $L_t = m * l_t = 332kJ$ -¿ 5 min 32 s voda 0 stupnu -¿ voda 100 stupnu ($c_{vody} = 4180Jkg^{-1}$) $Q = m * c * deltat = 418kJ$ -¿ 6 min 58 s voda 100 stupnu -¿ pára 100 stupnu: $L_v = m * l_v = 2257kJ$ -¿ 37 min 37 s (to je šílený)

Pozn.: Hranaty graf plati u krystalickych latek, u amorfnich latek (kvuli nedokonalostem v uskupeni) je graf obly OBRAZEKOBRAZEK AAAAAAAAA REALNE TOHLE NEMAM SANCI DODELAT

Část III
Kmitání

Oscilátor: cokoliv co kmitá, např. kyvadlo, pravítko (lol)

4 Kinematika oscilátoru

Zjednodušení: uvažujeme tzv. harmonický oscilátor – nemá ztráty, kmitá stále stejně (grafem je sinusoida)
Značení: y – okamžitá výchylka y$_m - - maximálnívýchylka(max.amplituda), yjez[-y_m; y_m]AAAAAAAT - -perioda[s]f - - -úhlováfrekvence(ekviv.úhlovárychlost), \omega = \frac{\alpha}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f[s^{-1}]$ v – obvodová rychlost, $v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi rf[ms^{-1}]$ Pozn.: Průmět přímoč. pohybu po kružnici na jedné ose je sinusoida – kmitání je točení v jedné ose Poloha: OBRAZEKOBRAZEK $y = y_m * sin(\alpha), přejmenujemer \rightarrow y_m, \alpha = \omega t \Rightarrow y = y_m * sin(\omega t), popř.y = y_m * sin(\omega t + \phi_0), \phi_0 - -počátečnífáze(případnýoffsetnazačátkuodnul.úhlu)$
Př.: pružinový oscilátor: y$_m = 10cm, T = 1,2sa)rovnice$:$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{5\pi}{3}s^{-1}$ $y = 0,1 * sin(\frac{5\pi t}{3})$ b) poloha v čase t=0,5 s: $y = 0,1 * sin(\frac{5\pi t}{6})$ POZOR RAD!!! $y = 5cm$