



Molekulová fyzika

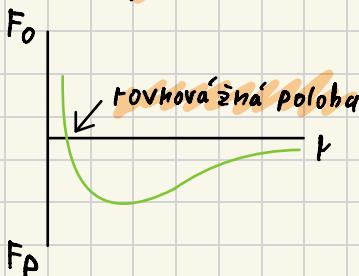
KINETICKÁ TEORIE LÁTEK

- 1, látka jakéhokoli skupenství se skládá z částic
- 2, částice v látku se pohybují, jejich pohyb je neustálý a neuspořádaný
- 3, částice na sebe navzájem působí přitažlivými a současně odpudivými silami

- teplota \Leftrightarrow průměrná E_k molekyl ($E_k = \frac{1}{2}mv^2$)

Brownův pohyb

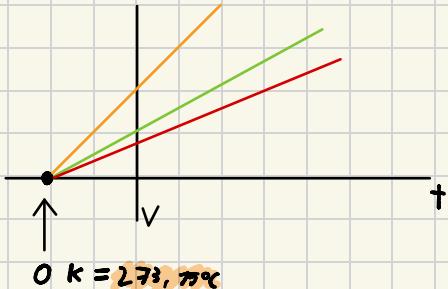
- Základním jevem je Brownův pohyb mikroskopem pozorovatelné částice (pyl, raze) vlivem hmoty mnoha menších částic (molekuly vody)



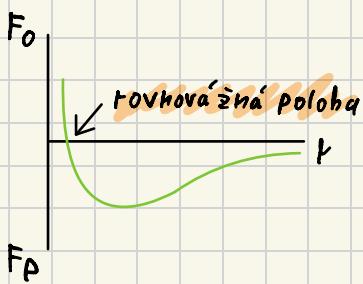
Teplota

- souvisí s pohybem částic
- souvisí s kinetickou energií

- teploměr: kapalinový (objemová roztažnost kapaliny)
- neprímá měření:
 - : infrakamera
 - : polovodičový
 - : odporový
 - : bimetalový
 - : plyšový



Pevné Látky



KRYSTALICKÉ

- monokrystaly pravidelné uspořádání v celém V ($\text{CuSO}_4, \text{NaCl}, \text{Si}$), hezotropní
- polikrystaly různé charakter v různých směrech ($\text{Fe}, \text{Cr}, \text{Au}$)

AMORFNÍ

- nemají pravidelnou strukturu
- hodně „tuhá“ kapalina
(sklo, pryšice, asfalt)
- nemají teplotu tání

Délková teplotní roztažnost

- závisí na základní teplotě (Δt)
- $\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta t$
- α ... teplotní srovnitelnost délkové roztažnosti
- $l = l_0 (1 + \alpha \cdot \Delta t)$
- α říká o kolik se prodlouží 1m látky při ohřátí o Δt

Př.: - most má 200m
- teplota na začátku 10°C
- teplota na konci 40°C

$$\begin{aligned}\Delta l &= 100 \cdot 77 \cdot 10^{-3} \cdot 30 \text{ m} \\ &= 33 \cdot 10^{-3} \text{ m} \\ &= 33 \text{ mm}\end{aligned}$$

-
- roztážnost: předložené mosty
 - mosty ukotvené na valcích
 - dilatační spáry na kolejích
 - U-kolena v potrubí

Př.: Kábel mezi dvěma sloupy (50m).
Jak se zkráti, jestliže teplota z 20°C na -20°C ?

$$\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta t$$

$$\alpha = 77 \cdot 10^{-3}$$

Zkráti se o 3,4 cm.

Objemová roztažnosť

- $V \Delta = ABC$
 $\approx V_0 (1 + 3\alpha \cdot \Delta t)$
- $\beta = 3\alpha$... srovnávání objemové roztažnosti; (zavádí se pro kapaliny)

Př.: $V_0 = 5,000 \text{ l}$ (papírák)

při 20°C

$$V = 5(1 + 3\alpha \cdot 270)$$

$$V = 5,0346$$

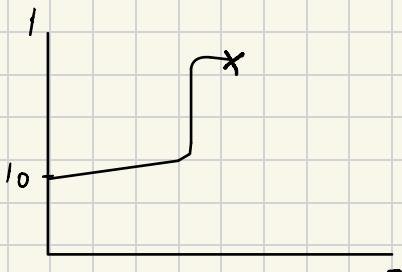
$V = ?$

při 730°C

Deformace

PEVNÝCH LÁTEK

- typy deformací:
 - : tlakem
 - : tahou
 - : ohýben
 - : krut
 - : smyk

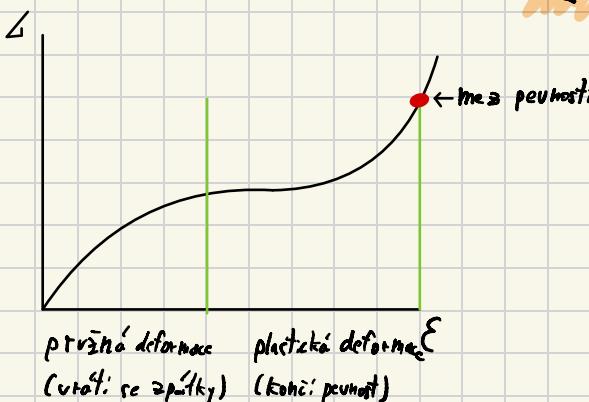


relativní prodloužení:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$$

mechanické hřeptí

$$\zeta = \frac{F}{S}$$



meze pevnosti

prirozená deformace
(vratit se zpět)

plastická deformace
(končí pevnost)

Hook(e)ův zákon

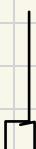
$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$$

$$\zeta = \varepsilon \cdot E$$

E... modul pružnosti

Jako největší závaží můžeme začít na ocelový sloup o Ø 0,5 mm $\rightarrow 7200 \text{ MPa}$

$$\zeta = \frac{F}{S}$$



$$7200 \text{ kN} = \frac{m \cdot g}{1,9 \cdot z_0 - \zeta}$$

$$m = 25,6 \text{ kg}$$

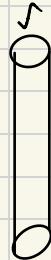
Jak dlouhé může být ocelové lano

$$\rho = 7850 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \quad F = mg$$

$$F = \sigma \cdot V \cdot g$$

$$F = \sigma \cdot S \cdot l \cdot g$$

$$G = \sigma \cdot l \cdot g$$



Struna délky 2m se nachází vlivem sily o 0,3mm
Jak velká byla F ? $d = 0,8 \text{ mm}$

$$l_0 = 2 \text{ m} \quad \text{ocd } E = 210 \text{ GPa}$$

$$d = 0,3 \text{ mm} \quad \frac{\Delta l}{l_0} E \cdot \pi r^2 = F$$

$$r = 0,4 \text{ mm} \quad F = 15,8 \text{ N}$$

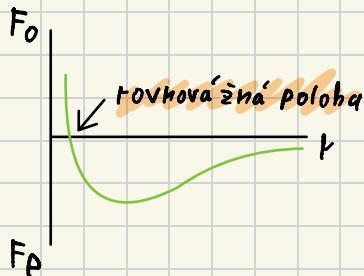
Lano o $\varnothing 7 \text{ cm}$ prasklo při zatížení 250kg.
Co můžeme říct o jeho možnosti, silnosti?

$$S = \pi r^2$$

$$F = 250 \text{ kg} = 2500 \text{ N}$$

$$G =$$

Struktura kapalin



Povrchová vlna → Povrchová energie



$$E_p = \zeta \cdot S$$

ζ = povrchové napětí

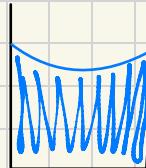
$$\zeta = \frac{E_p}{S} = \frac{J}{m^2} = mN \cdot m^{-2}$$

Povrchová síla $F_p = \zeta \cdot l$
 $E_p = \zeta \cdot S$

ne smáčí =



smáčí =



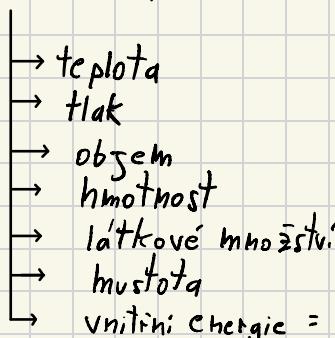
KAPILÁRNÍ JEVY:

? kapilární elevace

Termodynamika

- termodynamická soustava (TDS)
- Izolovaná TDS... ta, která s okolím nevykonává částice ani energii
 - ↳ např.: **termoska**

- stav TDS... stavové veličiny



vnitřní energie = součet všech energií částic

v soustavě kromě Ek

uspořádaného pohybu

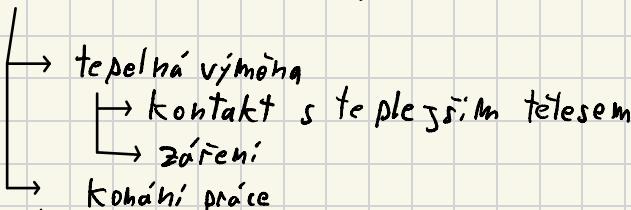
(a Ep ve vnitřním poli)

- **termodynamické zákony:**

- O. Libovolná izolovaná TDS časem přejde do stavu termodynamické rovnováhy a samostatně ji neopustí.

Ek chaotického pohybu, vzájemná Ep částic, chemická energie (vazby molekul), jaderková energie,

- Jak zvýšit U soustavy (U přímo souvisí s teplotou) pouze vnitřní energie



Vnitřní E... [U] = J

VELIČINA TEPLA..... Q = energie, kterou těleso přidal / odevzdalo

$$1. \Delta U = Q + W \quad \text{práce vykonaná okolím}$$

↑ ↙

dodává teplo

zvýšení vnitřní energie