

ÚLOHA: ZATAVENÁ KAPILÁRA

Zadání:

Skleněná kapilára o vnitřním průměru d a délce l je na jednom konci zatavena. Druhým koncem je zasunuta do nádoby s vodou tak, že její podélná osa je svislá a povrchy vody vně i uvnitř kapiláry jsou ve stejné výšce. Přitom je pod vodou část kapiláry o výšce h . Jak velké je povrchové napětí vody vzhledem ke vzduchu? Řešte nejdříve obecně, potom pro hodnoty: $d = 0,2 \text{ mm}$, $l = 0,2 \text{ m}$, $h = 2,9 \text{ mm}$. Atmosférický tlak je 10^5 Pa .

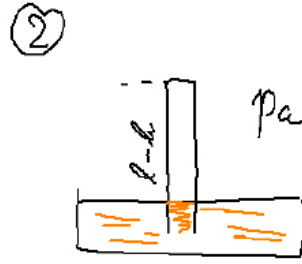
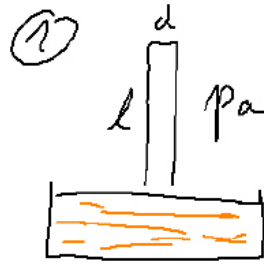
Řešení:

$$d = 0,2 \text{ mm}$$

$$l = 0,2 \text{ m}$$

$$h = 2,9 \text{ mm}$$

$$\sigma = ?$$



při rozsmořování kapilární do vody se stlačuje vzduch
v trubici; přitom $\varepsilon = \text{konst}$

parametry vzduchu: ① p_a ; $V_1 = l \cdot \pi \frac{d^2}{4}$

② $p_a + p_k$; $V_2 = (l-h) \frac{d^2}{4}$

vzduch \sim ideální plyn $\Rightarrow \frac{pV}{T} = \text{konst}$

$T = \text{konst} \Rightarrow pV = \text{konst}$

$$p_a \cdot l \cdot \pi \frac{d^2}{4} = (p_a + p_k) (l-h) \cdot \pi \frac{d^2}{4}$$

$$p_a l = p_a l - p_a h + p_k l - p_k h$$

$$0 = -p_a h + (l-h) \frac{2\sigma}{r}$$

$$p_a h = (l-h) \frac{4\sigma}{d}$$

$$\sigma = \frac{p_a d h}{4(l-h)} = \frac{10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-4} \cdot 2,9 \cdot 10^{-3}}{4(200 - 2,9) \cdot 10^{-3}} \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$$

$$\sigma = \underline{\underline{73,6 \cdot 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}}}$$

Povrchové napětí vody ve styku se vzduchem je $73,6 \cdot 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$.