



Molekulová fyzika a termika

2.1 Povrchové napětí

TEORETICKÁ PŘÍPRAVA

Volný povrch kapaliny se chová podobně jako tenká pružná blána. Příkladem je třeba, když opatrně položíme kovový padesátník na vodní hladinu. Povrch kapaliny se jen prohne, mince neklesá ke dnu, přestože její hustota je větší než hustota kapaliny. Tato schopnost kapaliny závisí na jejím povrchovém napětí.



Povrchové napětí se rovná podílu velikosti povrchové síly a délky okraje povrchové blány, na který povrchová síla působí kolmo k povrchu kapaliny.

Pro špejli ponořenou do kapaliny určíme sílu pružnosti F_p pomocí siloměru při vytahování špejle z kapaliny. Povrchové napětí potom vypočítáme ze vztahu $\sigma = \frac{F_p}{2l}$, kde l je délka špejle.

POMŮCKY

Siloměr PS-2189 (s velkou přesností měření 0,002N), USB link, notebook s programem DataStudio, miska, voda, líh, prostředek na mytí nádobí, dřevěné špejle, niť, pravítko.



POSTUP

1) Na špejle délky 10cm a 20cm přivážeme niť tak, aby špejle bylo možno zaháknout na siloměr.



2) Do misky si nalijeme vodu a špejli zahákáme na siloměr, který je přes USB link spojen s notebookem. Špejli úplně položíme na vodní hladinu.



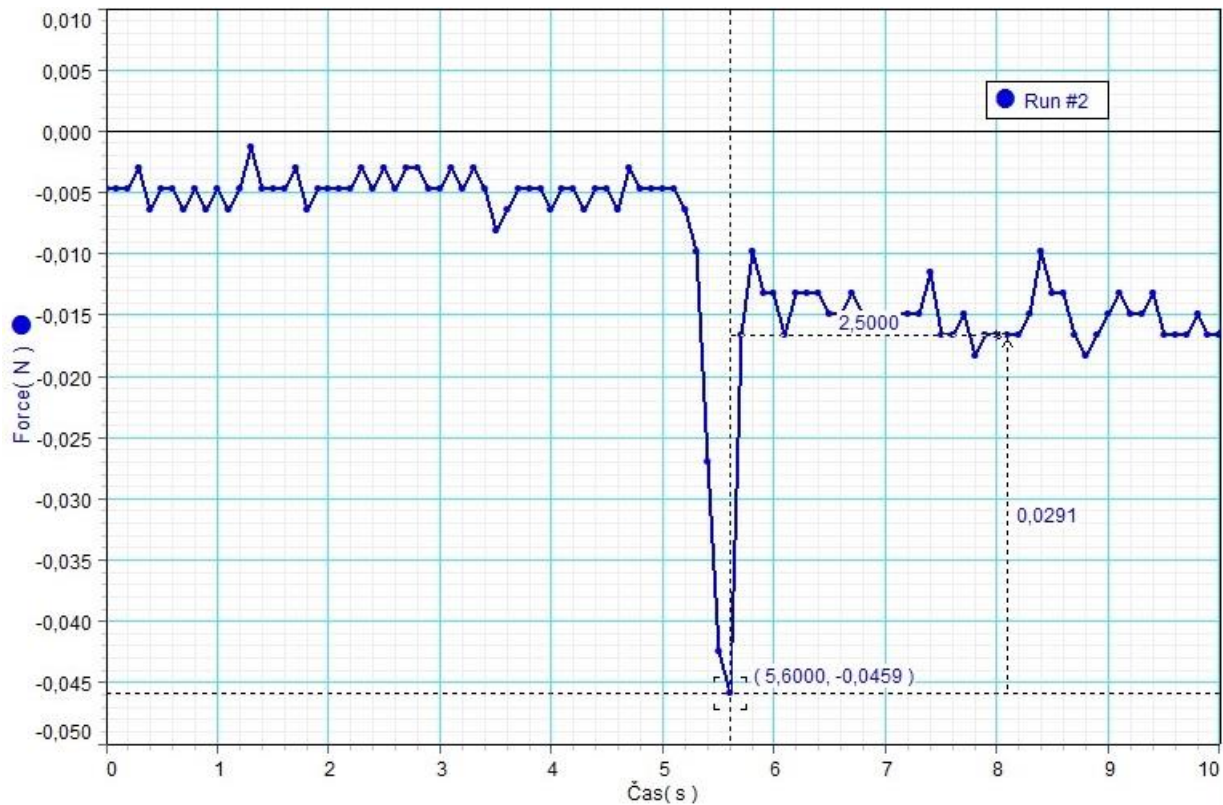
3) Nastavíme v programu DataStudio v Setupu vzorkování na 10 Hz, nastavíme zobrazování grafu závislosti působící síly na čase.

4) Stiskneme tlačítko Start, siloměr se špejli plynule vytáhneme z kapaliny a ukončíme měření za pomoci tlačítka Konec.

5) Velikost povrchové síly určíme jako absolutní hodnotu rozdílu velikosti nejmenší naměřené síly (tíhové + povrchové; je záporná, protože má směr dolů) a velikosti tíhové síly po vytažení špejle. K určení této síly použijeme tlačítko Smart Tool.



Klikneme levým tlačítkem myši, na první místo grafu a tažením malinkého trojúhelníku, který se zde objeví, najedeme na druhé místo grafu. Přímou se zobrazí jejich vzdálenost ve směru vodorovné i svislé osy viz. obr.



- 6) Odečteme velikost síly pružnosti a dopočítáme povrchové napětí ze vztahu $\sigma = \frac{F_p}{2l}$. Údaje zapíšeme do tabulky.
- 7) Stejný postup provedeme pro jinou délku špejle a pak vše zopakujeme pro líh a vodu s přípravkem na mytí nádobí.
- 8) V závěru porovnáme naměřené hodnoty povrchových napětí s tabulkovými hodnotami.