
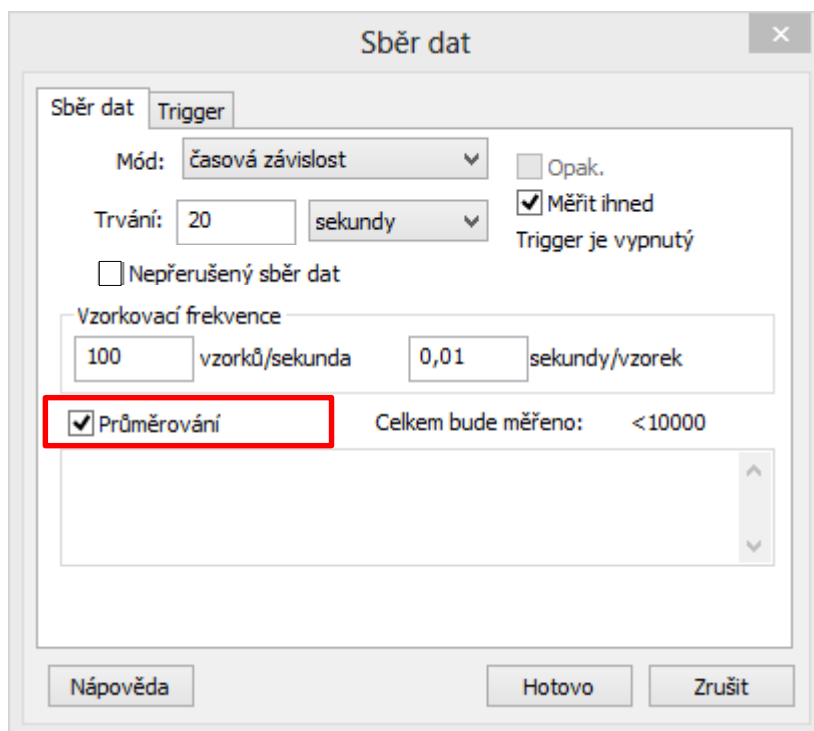


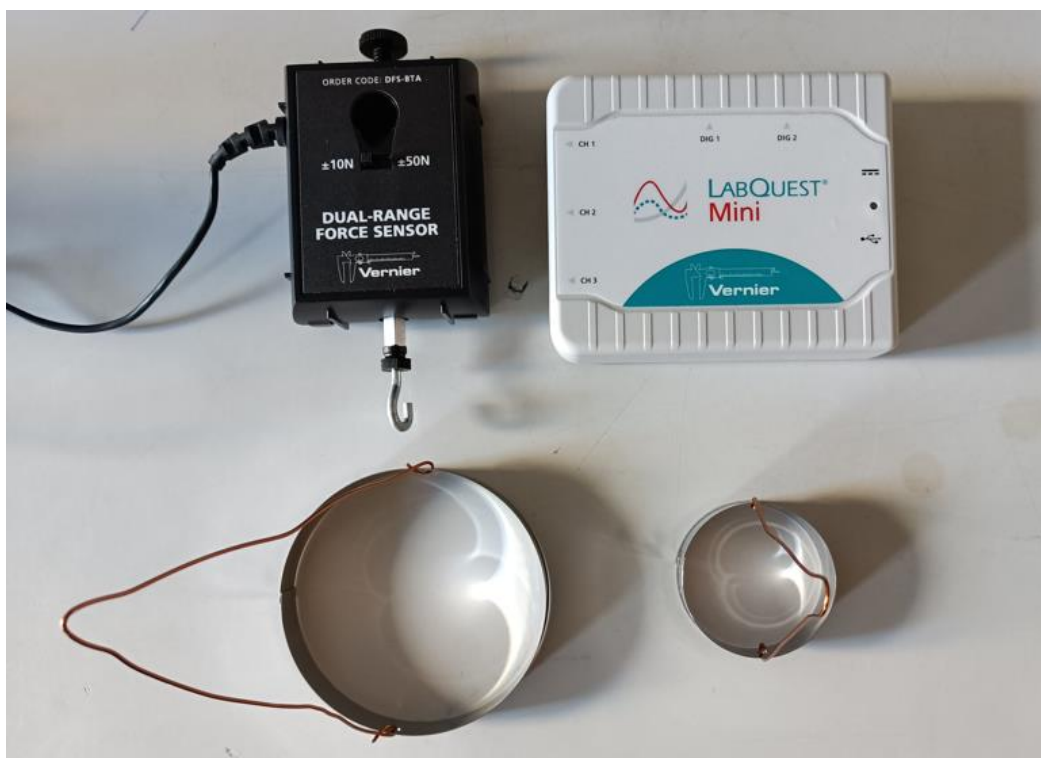
**GNB – 2A4C – Laboratorní práce č. 7**  
**Určení povrchového napětí kapaliny odtrhávací metodou**  
**Postup práce**

**Pomůcky:** siloměr DFS-BTA, LQmini, různé prstence, kádinka s vodou

**Postup práce:** Nastavte na siloměru rozsah  $\pm 10$  N a připojte ho k dataloggeru. Spusťte program Logger Pro a pomocí  na kartě **Sběr dat** nastavte dobu měření na 20-30 s, vzorkovací frekvenci 100 Hz a **zatrhněte položku Průměrování**, viz obr. 1.



Obr. 1 Nastavení parametrů měření.



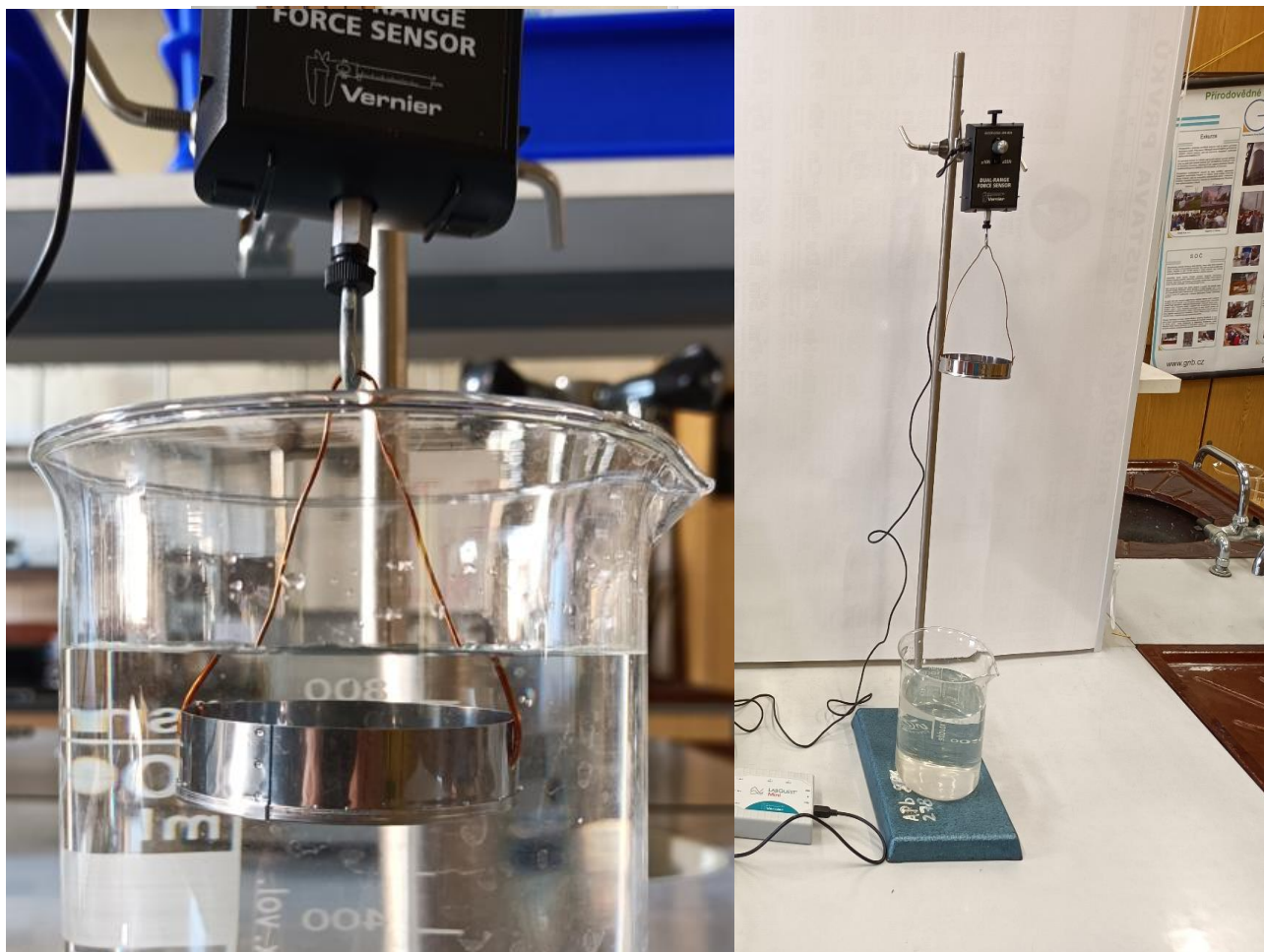
Obr. 2 Sada pomůcek pro měření povrchového napětí kapaliny.

**GNB – 2A4C – Laboratorní práce č. 7**  
**Určení povrchového napětí kapaliny odtrhávací metodou**  
**Postup práce**

Nejprve 5 krát posuvným měřidlem změřte průměr  $d$  obou prstenců, viz obr. 2. Hodnoty zapište do tabulky 1.

**Úkol 1. Určení povrchového napětí kapaliny**

a) Do siloměru zasuňte kovovou tyč, upevněte ji pomocí šroubu a siloměr upevněte na laboratorní stojan, viz obr. 3.

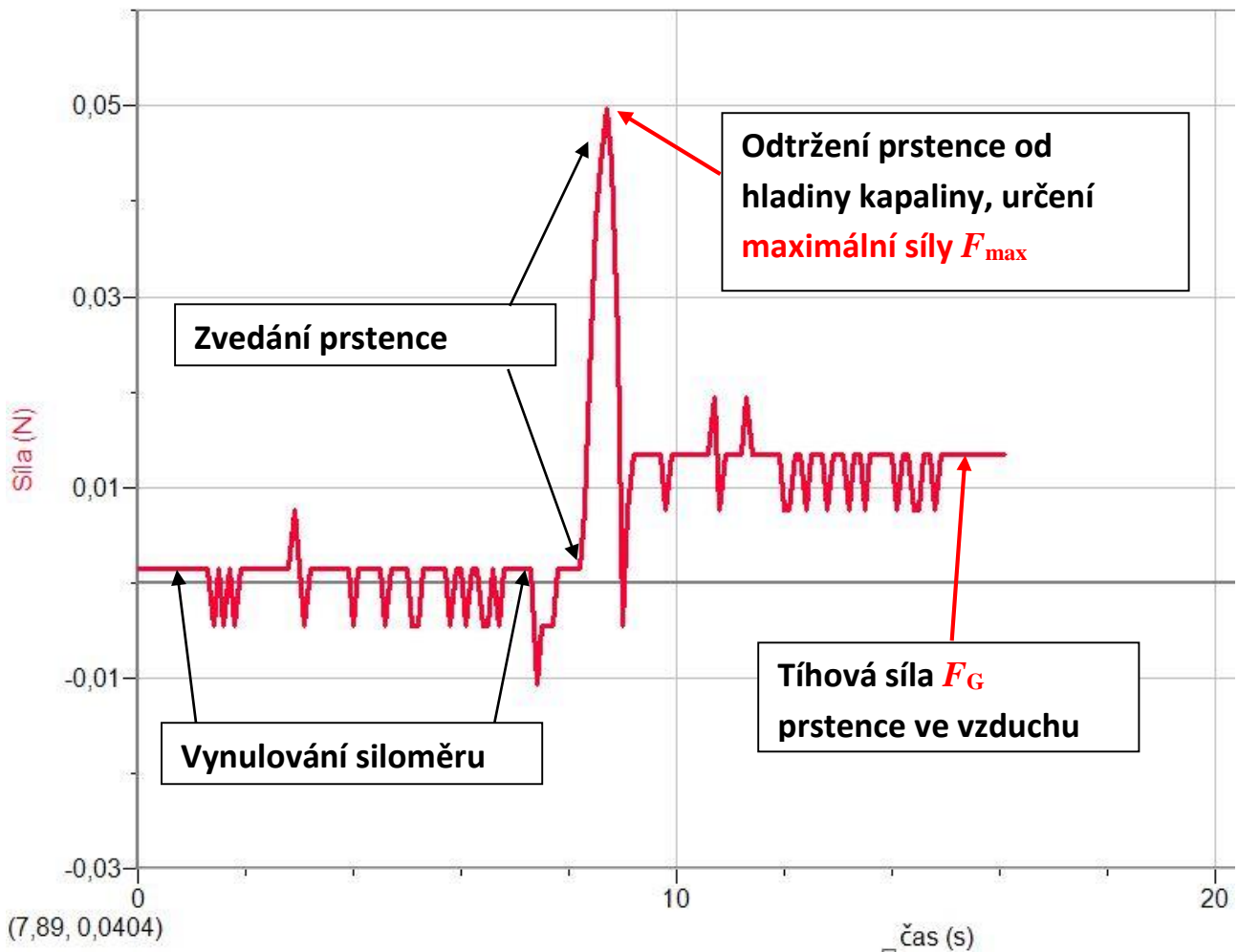


Obr. 3 Zavěšení prstence na siloměr.

**Povolte šroub svorky, prstenec zcela ponořte do kádinky s kapalinou, viz detail v levé části obr. 3. Vynulujte siloměr, spusťte měření a pomalým pohybem zvedejte siloměr s prstencem z kapaliny. Výsledný graf je zobrazen na obr. 4.**

**Jeden ukázkový graf vložte do protokolu v sekci Vypracování pod tabulku 1.**

**GNB – 2A4C – Laboratorní práce č. 7**  
**Určení povrchového napětí kapaliny odtrhávací metodou**  
**Postup práce**



Obr. 4 Graf závislosti tahové síly na čase.

- b) Z grafu určete hodnotu maximální síly  $F_{\max}$  po odtržení prstence a hodnotu tíhové síly  $F_G$ , viz obr. 4. Hodnoty zapište do tabulky 1.
- c) Z rozdílu sil **vypočítejte velikost povrchové síly  $F_p = F_{\max} - F_G$**  a zapište do tabulky 1.
- d) Ze vztahu  $\sigma = \frac{F_p}{2\pi d}$  vyjádřete povrchové napětí  $\sigma$  a zapište výsledný vztah do protokolu.
- e) Dopačítejte hodnoty povrchového napětí pro každý řádek tabulky 1.
- f) V programu MS Excel vypočítejte průměrnou hodnotu povrchového napětí pro každý prsteneček a určete směrodatnou odchylku měření.
- g) Pod tabulku zapište výsledek ve tvaru:  $\sigma = (\bar{\sigma} \pm \Delta\sigma) \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ .
- h) V MFChT nebo na internetu vyhledejte tabulkovou hodnotu povrchového napětí dané kapaliny a porovnejte tuto tabulkovou hodnotu s vypočítanou hodnotou.
- i) Měření opakujte 5 krát pro každý prsteneček.

**GNB – 2A4C – Laboratorní práce č. 7**  
**Určení povrchového napětí kapaliny odtrhávací metodou**  
**Postup práce**

**Vypracování:**

**Tabulka 1 – Určení povrchového napětí kapaliny.**

Č. měření	$d$ (m)	$F_{\max}$ (N)	$F_G$ (N)	$F_p$ (N)	$\sigma$ (N·m <sup>-1</sup> )	$\sigma$ (mN·m <sup>-1</sup> )
1	0,08	0,050	0,014	0,036	0,071619	71,6
...						
10						

**Ukázkový graf jednoho měření:**

**Prstenec 1 (d = ..... cm)**

$$\bar{\sigma} = \quad \text{mN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$\Delta\bar{\sigma} = \quad \text{mN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$\delta\sigma = \quad \%$$

$$\sigma = (72,5 \pm 0,3) \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$$

**Prstenec 2 (d = ..... cm)**

$$\bar{\sigma} = \quad \text{mN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$\Delta\bar{\sigma} = \quad \text{mN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$\delta\sigma = \quad \%$$

$$\sigma = (71,1 \pm 0,5) \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$$

**Závěr:**

Tabulková hodnota povrchového napětí vody při 20°C je  $\sigma = \dots\dots\dots \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$ .

Námi naměřená hodnota povrchového napětí pro prstenec s průměrem  $d_1 = \dots\dots\dots \text{ cm}$  je o  $\dots\dots\dots \%$  větší/menší než tabulková hodnota, což je/není v dobré shodě.

Námi naměřená hodnota povrchového napětí pro prstenec s průměrem  $d_2 = \dots\dots\dots \text{ cm}$  je o  $\dots\dots\dots \%$  větší/menší než tabulková hodnota, což je/není v dobré shodě.

Experimentálně zjištěná hodnota povrchového napětí závisí/nezávisí na průměru prstence.