

G2 – Laboratorní práce č. 5

Ověření vztahu pro výpočet hydrostatického tlaku

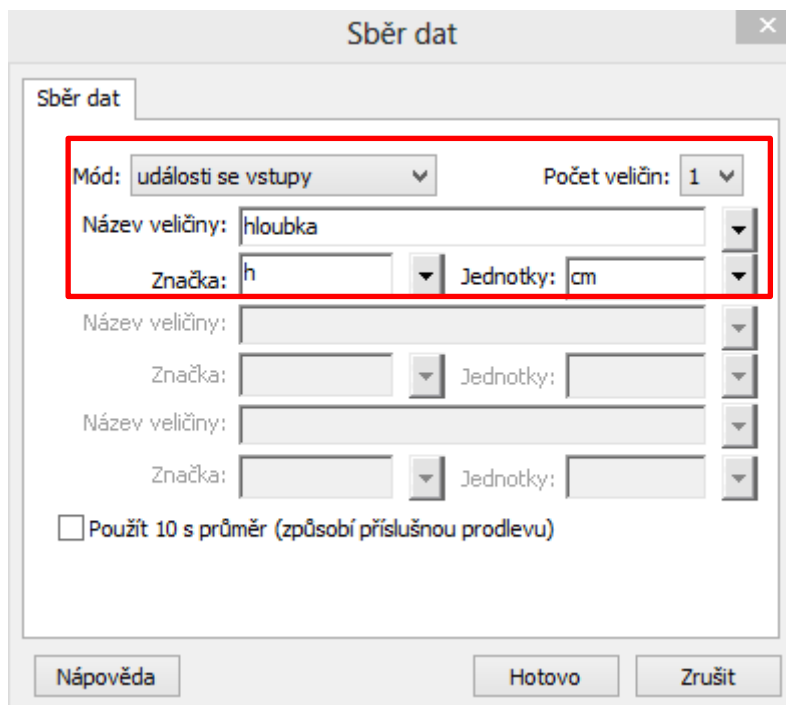
Postup práce

Pomůcky: čidlo barometr, LabQuest mini, kádinka s vodou, pravítko s hadičkou, stativový materiál

Postup práce: Propojte čidlo barometr s LabQuest mini (LQm), použijte analogový vstup CH 1. Pomocí USB kabelu propojte LQm s notebookem. Spusťte program Logger Pro 3.15. Zkontrolujte, zda na LQm svítí kontrolní LED zeleně (pokud ne, zkontrolujte propojení kabelů, restartujte Logger).

Úkol 1: Ověření závislosti velikosti hydrostatického tlaku p_h na hloubce h

1. Pomocí tlačítka  *Sběr dat* nastavte nejprve položku mód na **události se vstupy**, viz obr. 1.



Obr. 1 Nastavení měřícího módu na *Události se vstupy*.

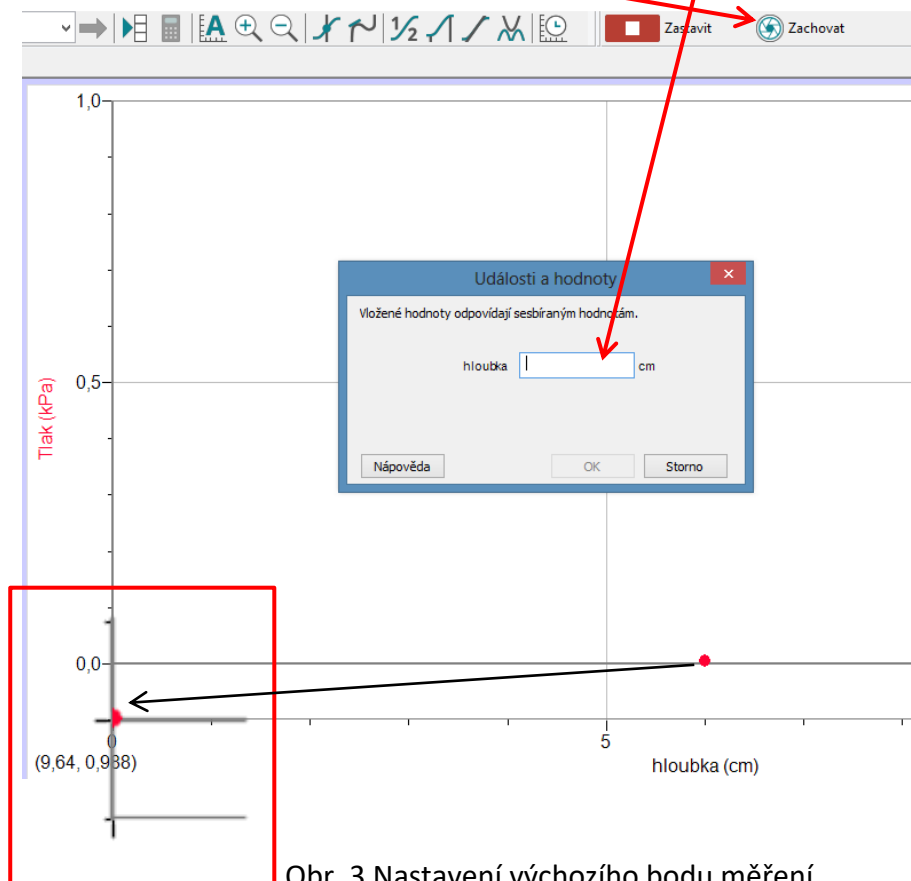
2. Zadejte název veličiny „hloubka“, značku „h“ a jednotky „cm“ a potvrďte tlačítkem *Hotovo*.
3. Připojte k čidlu barometru hadičku s pravítkem.
4. Vynulujte čidlo pomocí **Nulovacího tlačítka** nebo přes *Experiment* → *Nulovat*.
5. Konec pravítka držte ve vzduchu nad hladinou vody v kádince, viz obr. 2.

G2 – Laboratorní práce č. 5
Ověření vztahu pro výpočet hydrostatického tlaku
Postup práce



Obr. 2 Změření první hodnoty

Klikněte na tlačítko **Zachovat** a do dialogového okna запиšte číslici 0, potvrďte **OK**, viz obr. 3. Po nastavení výchozího bodu měření se barevný bod přesune do polohy [0;0].



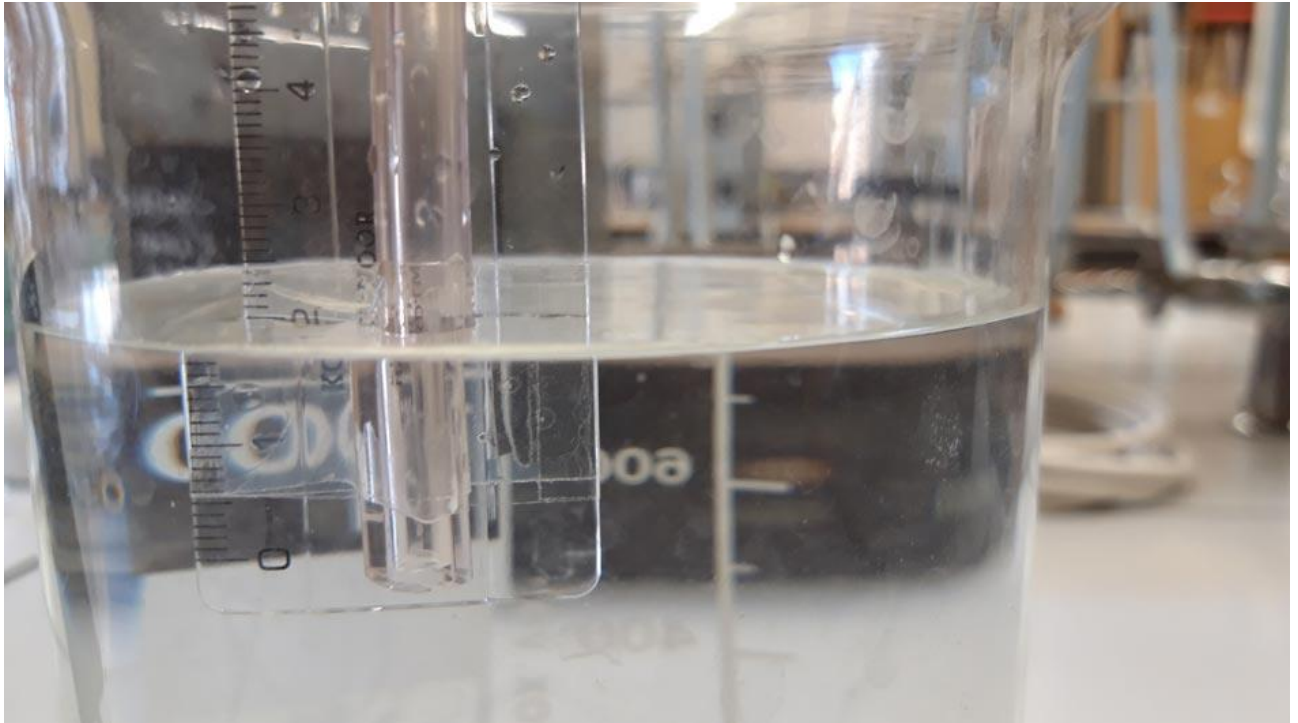
Obr. 3 Nastavení výchozího bodu měření.

G2 – Laboratorní práce č. 5

Ověření vztahu pro výpočet hydrostatického tlaku

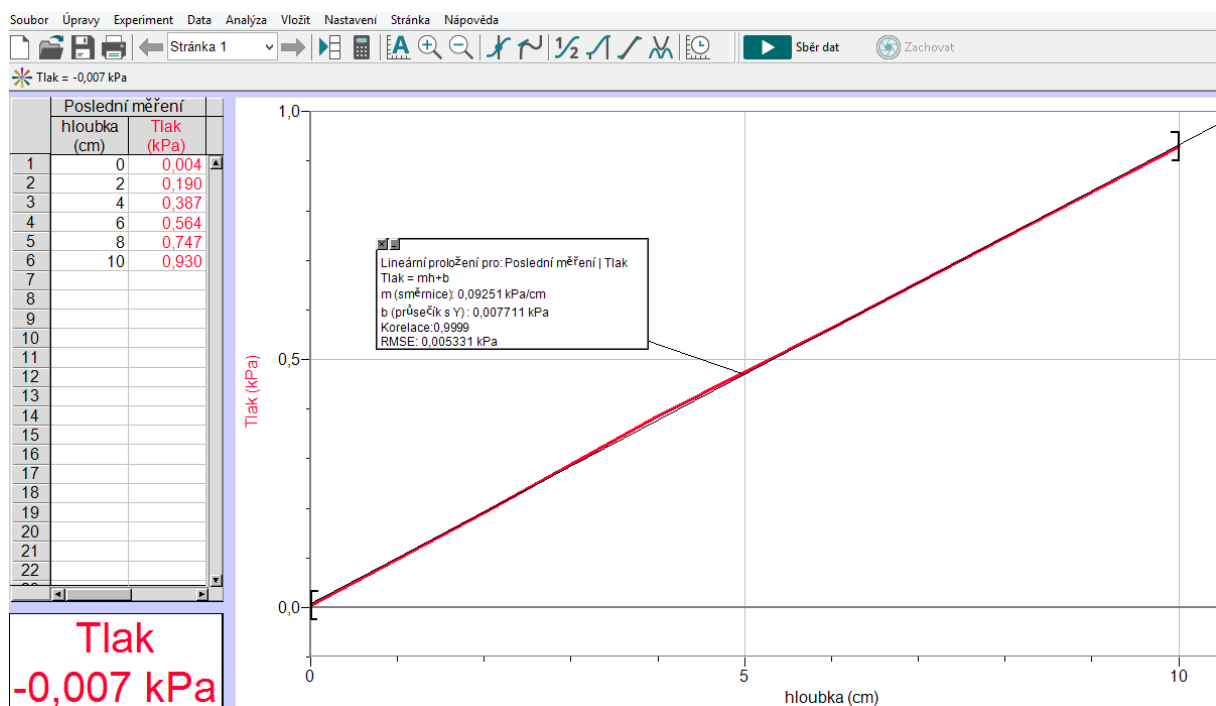
Postup práce

6. Ponořte pravítko s hadičkou 2 cm do kapaliny, viz obr. 4. Klikněte na *Zachovat*, zapište 2.





Obr. 4. Uspořádání experimentu pro rovnoměrný přímočarý pohyb.

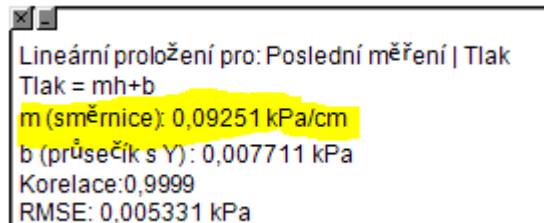
7. Postup opakujte po 2 cm pro další hodnoty hloubky, až získáte křivku jako na obr. 5.



Obr. 5 Výsledná křivka hydrostatického tlaku

G2 – Laboratorní práce č. 5
Ověření vztahu pro výpočet hydrostatického tlaku
Postup práce

8. Po zadání poslední hodnoty ukončete měření tlačítkem **Zastavit**. Provedte interpolaci grafu lineární funkcí pomocí tlačítka  Graf s interpolací pomocí nástroje Windows **Výstřižky**  zkopírujte do protokolu. **Určete hodnotu směrnice přímky**, viz obr. 6, a zapište ji do protokolu.



Obr. 6 Detail lineární interpolace

9. Z hodnoty směrnice vypočítejte hustotu kapaliny a zapište ji do protokolu. Při výpočtu uvažujte $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.
10. Z tabulky naměřených hodnot, viz obr. 5 vlevo, vypočítejte pro každý řádek hodnotu hustoty ($g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$) a určete průměrnou hustotu.
11. Na www.vernier.cz zjistěte, s jakou nejistotou měří barometr, určete nejistotu měření hloubky pravítkem a vypočítejte relativní chybu hustoty podle vztahu $\delta\rho = \delta p + \delta h$. Z relativní nejistoty vypočítejte směrodatnou odchylku podle vztahu $\Delta\rho = \delta\rho \cdot \bar{\rho}$.
12. Do závěru okomentujte průběh zjištěné funkční závislosti hydrostatického tlaku na hloubce h (typ funkce) a vypočítanou průměrnou hodnotu hustoty kapaliny včetně její směrodatné odchylky $\rho = (\bar{\rho} \pm \Delta\rho) \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ v porovnání s tabulkovou hodnotou ρ_{tab} .