

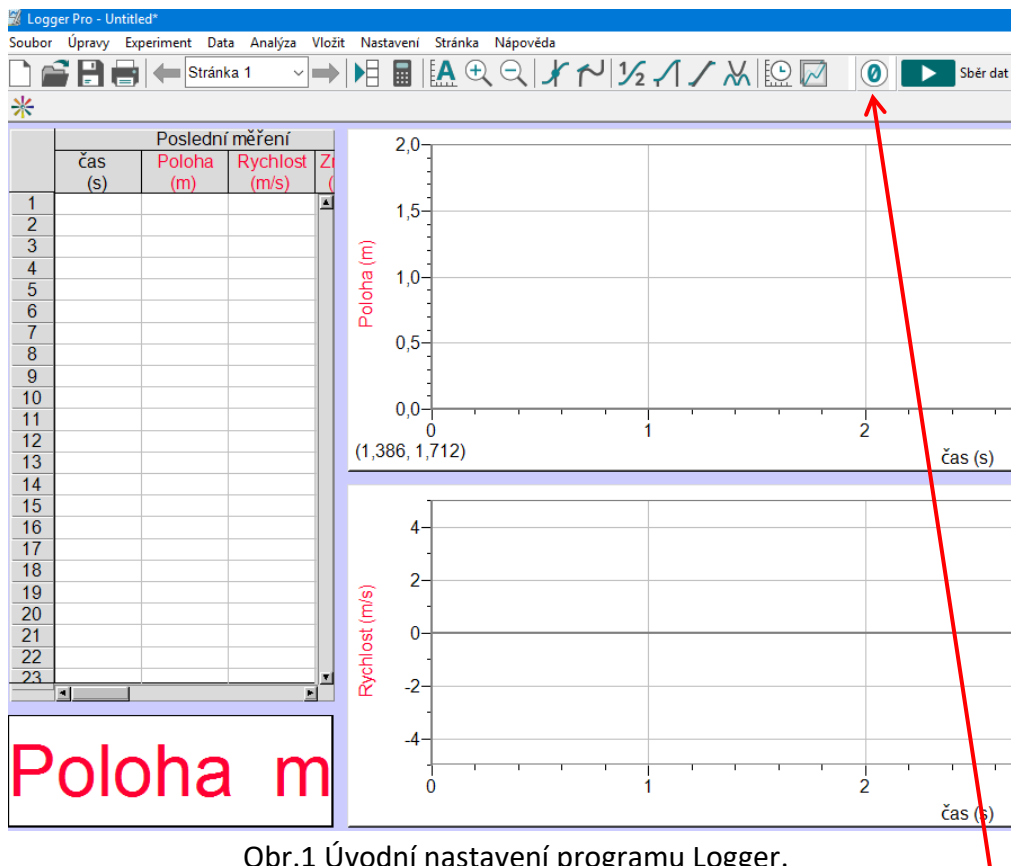
## G2 – Laboratorní práce č. 3

### Ověření závislosti dráhy a rychlosti na čase různých pohybů

#### Postup práce

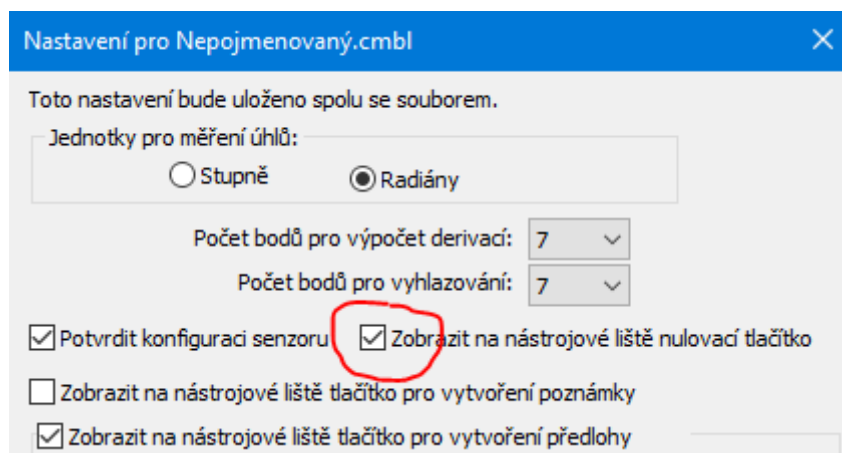
**Pomůcky:** motion detector – sonar, LabQuest mini, kovový válec, nakloněná rovina, kyvadlo, stativový materiál

**Postup práce:** Propojte motion detector s LabQuest mini (LQm), použijte digitální vstup DIG 1 nebo DIG 2. 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). Úvodní obrazovka je na obr. 1.



Obr.1 Úvodní nastavení programu Logger.


Pokud nemáte v horní liště zobrazeno vlevo vedle posledního tlačítka **Sběr dat** **Nulovací tlačítko**, zobrazte ho přes *Soubor* → *Nastavení pro Nepojmenovaný* a zaškrtněte příslušnou vlastnost, viz obr. 2.

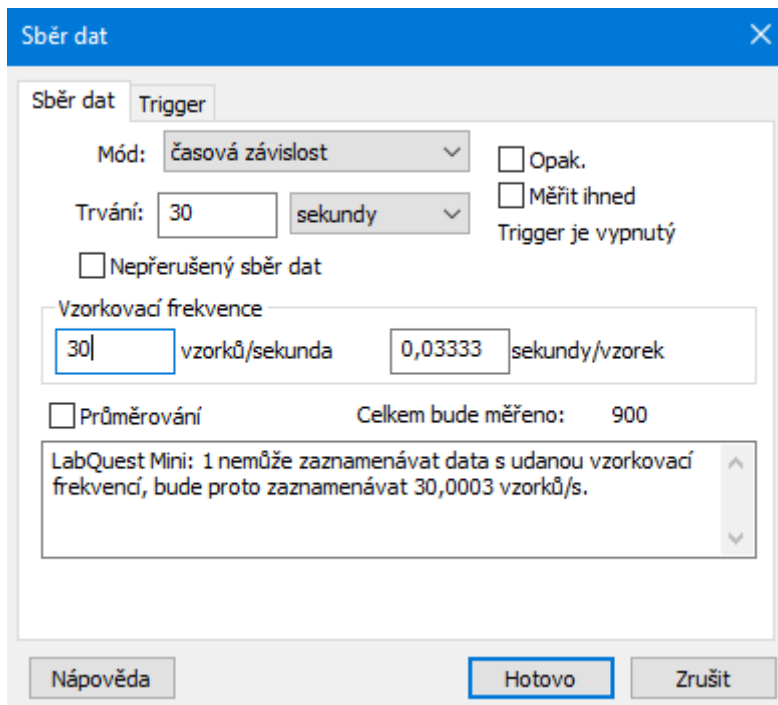


Obr. 2 Zobrazení nulovacího tlačítka.

**G2 – Laboratorní práce č. 3**  
**Ověření závislosti dráhy a rychlosti na čase různých pohybů**  
**Postup práce**

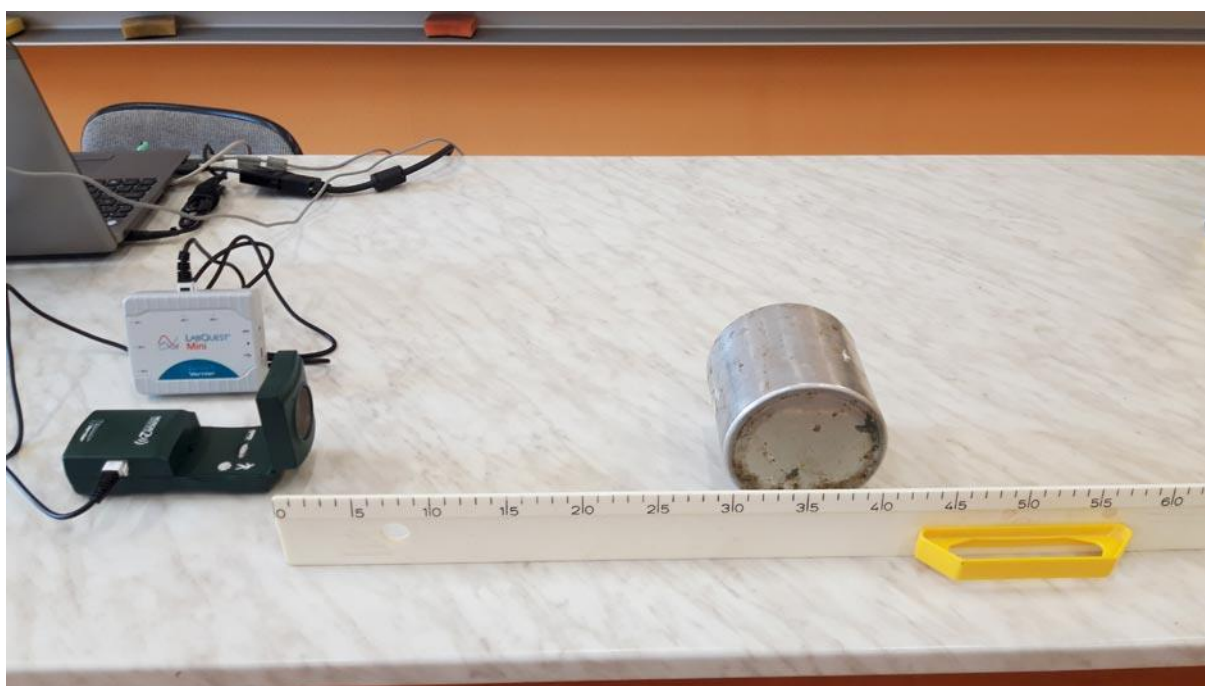
**Úkol 1: Rovnoměrný přímočarý pohyb**

1. Pomocí tlačítka  *Sběr dat* nastavte dobu trvání měření na 30 s a vzorkovací frekvenci na 30 vzorků za sekundu, viz obr. 3.



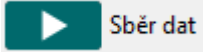
Obr. 3 Nastavení doby trvání experimentu a vzorkovací frekvence.

2. Kovový válec umístěte asi 30 cm před sonar, viz obr. 4.







Obr. 4. Uspořádání experimentu pro rovnoměrný přímočarý pohyb.

**G2 – Laboratorní práce č. 3**  
**Ověření závislosti dráhy a rychlosti na čase různých pohybů**  
**Postup práce**

3. Provedte vynulování sonaru **Nulovacím tlačítkem** nebo přes *Experiment* → *Nulovat* nebo klávesovou zkratkou **Ctrl+0**. Spusťte měření tlačítkem *Sběr dat* 

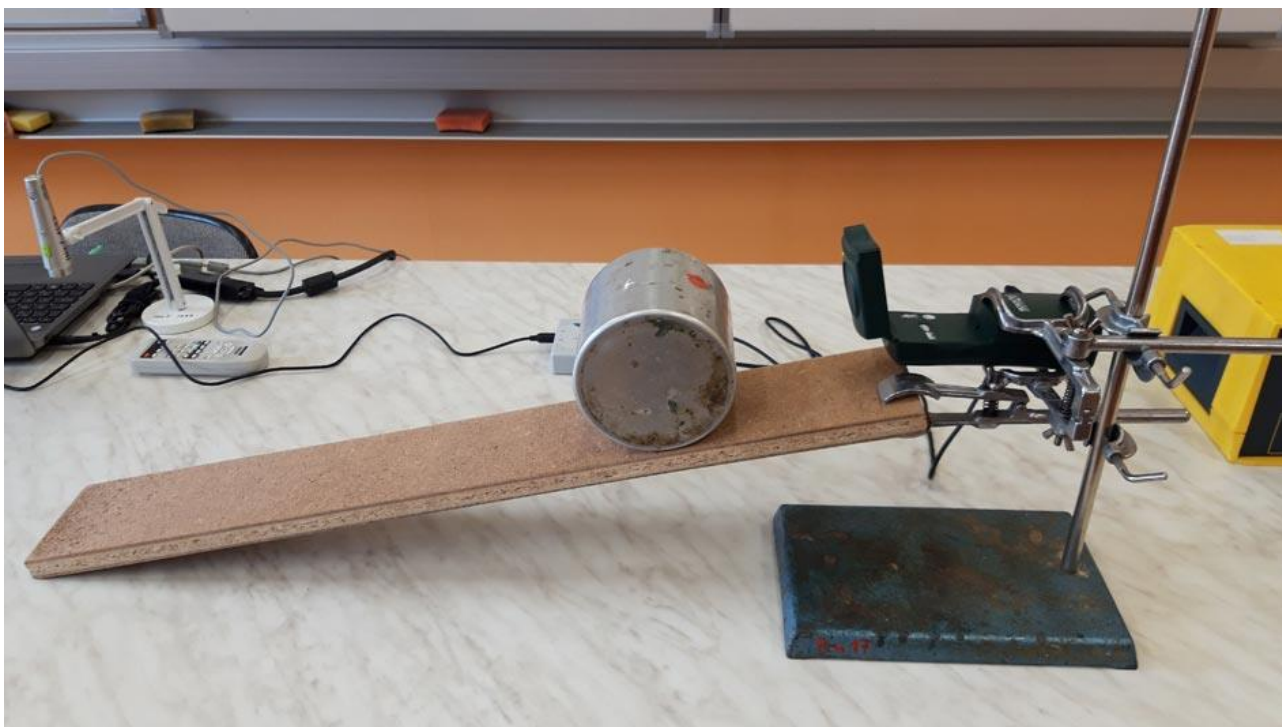
4. Uvedte do pohybu kovový váleček tak, aby se po celou dobu měření pohyboval před sonarem.

5. Po skončení měření zvětšete nejprve graf polohy a provedte interpolaci příslušné části grafu lineární funkcí pomocí tlačítka  Graf s interpolací pomocí nástroje Windows **Výstřižky**  zkopírujte do protokolu. Určete hodnotu směrnice přímky a zapište ji do protokolu.

6. Stejným způsobem zpracujte graf rychlosti. Vyberte v grafu myší oblast grafu, kde je rychlost přibližně konstantní. Pomocí nástroje *Statistika*  určete průměrnou rychlost a porovnejte její velikost s hodnotou směrnice  přímky v bodu 5. **Jaký vztah má průměrná rychlost ke směrnici přímky?**

**Úkol 2: Rovnoměrně zrychlený přímočarý pohyb**

1. Zopakujte body 1. – 4. z úkolu 1 pro pohyb válce po nakloněné rovině. Sonar upevněte pomocí držáku u horního konce nakloněné roviny, viz obr. 5. Váleček umístěte do vzdálenosti 15 cm od sonaru.



Obr. 5 Experimentální uspořádání pro rovnoměrně zrychlený pohyb.

2. Před měřením nezapomeňte vynulovat sonar.

**G2 – Laboratorní práce č. 3**  
**Ověření závislosti dráhy a rychlosti na čase různých pohybů**  
**Postup práce**

- Analýzu grafu polohy provedte pomocí kvadratické funkce, určete hodnotu parametru kvadratického členu. **Co představuje tento koeficient?**
- U rychlosti použijte lineární funkci a z interpolace určete hodnotu zrychlení.
- Změřte úhel sklonu nakloněné roviny  $\alpha$  a porovnejte hodnotu koeficientu získaného v bodu 4 s hodnotou zrychlení vypočtenou ze vztahu  $a = g \sin\alpha$ .

**Úkol 3: Pohyb kyvadla**

- Pomocí tlačítka *Sběr dat* nastavte dobu trvání měření na 20 s a vzorkovací frekvenci na 20 vzorků za sekundu. Vytvořte kyvadlo o délce 25 cm.
- Sonar umístěte do stejné výšky s kyvadlem v rovnovážné poloze, viz detail obr. 6 v levém horním rohu. Pak kyvadlo přesuňte do vzdálenosti cca 20 cm od sonaru.



Obr. 6 Experimentální uspořádání pro pohyb kyvadla

- Vychyľte kyvadlo do výšky  $h = 10$  cm nad rovnovážnou polohou, nechte kmitat, a cca po 5s spusťte měření. Po skončení měření zastavte kyvadlo.
- Do protokolu zkopírujte graf polohy a rychlosti v jednom obrázku pomocí nástroje **Výstřižky** a okomentujte průběhy obou křivek. Z grafu rychlosti určete hodnotu maximální rychlosti kyvadla při průchodu rovnovážnou polohou a porovnejte ji s hodnotou vypočtenou ze vztahu  $v = \sqrt{2gh}$ .
- Z grafu polohy určete pomocí výběru oblasti myši periodu kmitů  $T$  a zapište ji do protokolu.