



Periodický děj – kmitání závaží na pružině

Pomůcky

Čidlo pohybu Vernier MD-BTD, pružina, závaží, stojan na pružinu.

Teorie


Je-li závaží zavěšené na pružině v klidu, setrvává v tzv. rovnovážné poloze. Pokud závaží vychýlíme mírným natažením pružiny, začne kmitat kolem rovnovážné polohy.

Příprava měření

1. Pomocí USB kabelu připojte k počítači rozhraní LabQuest Mini.
2. Zapojte čidlo pohybu Vernier MD-BTD do vstupu označeného DIG1 v rozhraní LabQuest Mini.
3. Na stojan zavěste pružinu se závažím. Čidlo pohybu umístěte tak, aby byla jeho měřicí hlava svisle pod zavěšeným závažím (obrázek vpravo).
4. Zkusmo závaží rozkmitajte a zajistěte, aby i ve spodní poloze bylo alespoň 20 cm od čidla.
5. Spustěte program Logger Lite a otevřete soubor `kmitani.gmbl`, který lze stáhnout z adresy www.vernier.cz/kucharka.
6. Spustěte program Logger Lite a vyberte v menu *Experiment* → *Sběr dat*.
7. Se závažím nehybně visícím v rovnovážné poloze vynulujte aktuálně měřenou hodnotu polohy (v menu *Experiment* → *Nulovat*).

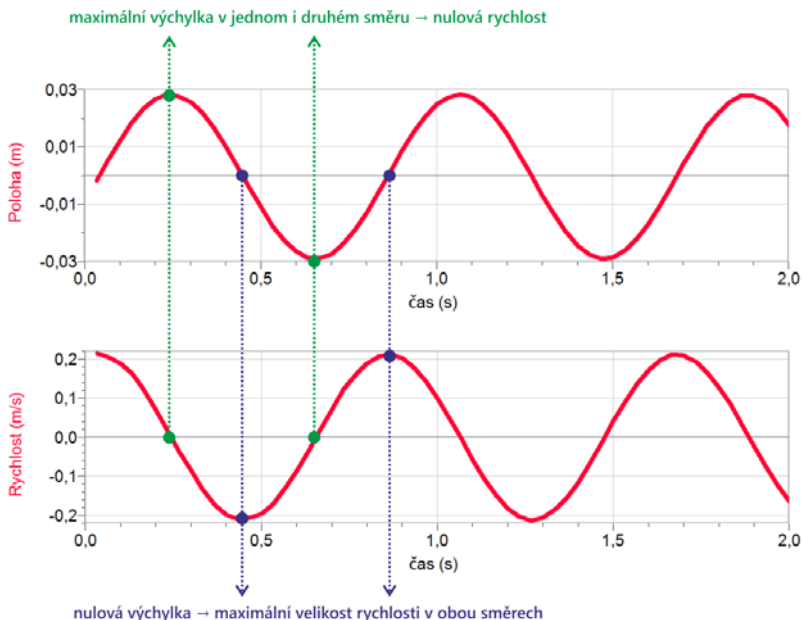


Provedení experimentu

1. Pružinu natáhněte o několik centimetrů (stačí 2 až 3 centimetry), uvolněte a nechte závaží kmitat.
2. Tlačítkem  spustěte měření a vyčkejte do jeho konce.

Ukázka naměřených dat

Grafy ukazují současně časový vývoj aktuální výchylky závaží a jeho aktuální rychlosti.



Závěr

Experiment ukazuje, že časová závislost aktuální výchylky i aktuální rychlosti závaží je popsána sinusoidou (jde o tzv. harmonické kmitání).

V nejvyšší i nejnižší poloze je výchylka závaží maximální, závaží se zde musí zastavit, a proto je zde jeho rychlost nulová (v grafu vyznačeno zelenými šipkami).

Při průchodu závaží rovnovážnou polohou je naopak jeho rychlost maximální (v grafu vyznačeno modrými šipkami).

Poznámky

- Počáteční natažení pružiny může být poměrně malé, stačí např. 3 cm. Při větších vychýleních hrozí, že se závaží rozkývá do stran a měření bude zkresleno.
- Volte takovou kombinaci závaží a pružiny, aby bylo kmitání „rozumně“ rychlé, ideálně s kmitem ne kratším než 0,5 sekundy (ve vzorovém experimentu to bylo přibližně 0,8 sekundy). Pro velmi rychlé kmity se měření stává méně přesným.
- Podobně realizovaný experiment ukazuje též video www.vernier.cz/video/vernier-a-interaktivni-tabule