

Úloha: F-V-5 Zákon zachování energie

Třída: kvinta

Úkol: Experimentálně určete, jaká část mechanické energie se při odrazu míče změní na energii vnitřní.

Pomůcky: LabQuest 2, motion detector Vernier, software LoggerPro, notebook, míč



Teorie: Zákon zachování energie (ZZE): Celková energie soustavy je konstantní.

Zákon zachování mechanické energie (ZZME): Celková mechanická energie soustavy je konstantní.

Při odrazu míče od podložky platí ZZE, nikoli však ZZME. Při každém odrazu se část energie mechanické přemění na energii vnitřní. Z rozdílu maximální výšky míče před a po odrazu lze určit úbytek potenciální energie, který je roven přírůstku energie vnitřní.

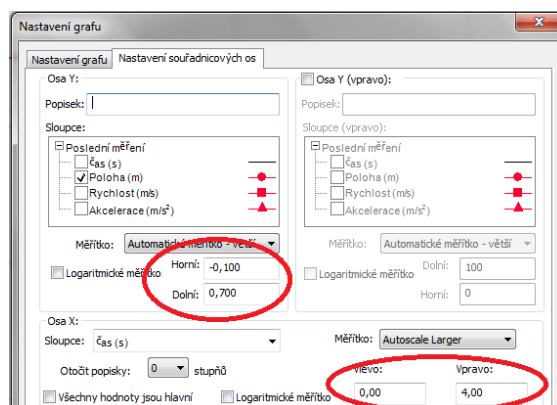
$$\Delta E_p = \Delta U = m \cdot g \cdot (h_2 - h_1)$$

Hodnoty h_1 , h_2 , h_3 ... lze získat měřením. Tyto hodnoty představují vzdálenost míče od detektoru, avšak pokud je k nim přičten poloměr míče, pak jde o vzdálenosti těžiště míče od podložky.

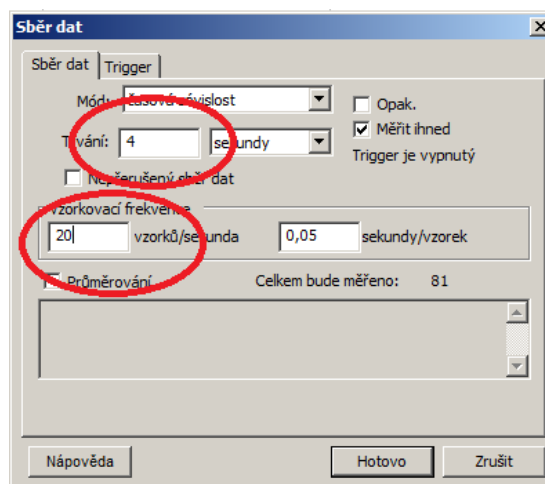
Jak velká část mechanické energie se během odrazu přemění na energii vnitřní (v procentech) lze vyjádřit zápisem:

$$\Delta E_p = \frac{E_{p2}}{E_{p1}} = \frac{m g (h_2 + r)}{m g (h_1 + r)} = \frac{h_2 + r}{h_1 + r}$$

- Postup:**
1. Motion detector Vernier propojte s LabQuestem a notebookem. Motion detector umístěte na hranu stolu, čidlem dolů (viz obrázek).
 2. Spustíte program LoggerPro (počkejte, až se připojí siloměr) a ve volbě **Nastavení, Nastavení grafu** nastavte na ose **y** rozsah od 0,7 m do -0,1 m. (horní a dolní rozsah je záměrně prohozen). Na ose **x** pak nastavte rozsah od 0 s do +4 s.

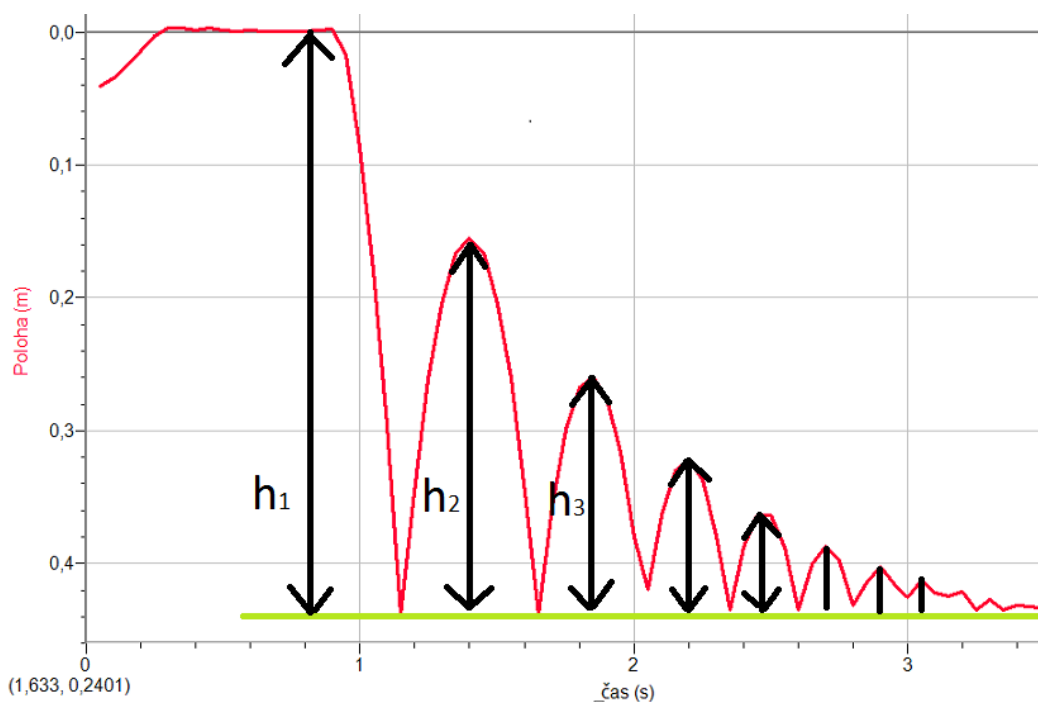


Dále ve volbě **Experiment** vyberte možnost **Sběr dat** a nastavte dobu měření na 4 sekundy a vzorkovací frekvenci na 20 Hz.



3. Poté umístěte míč přibližně 20 cm pod motion detector, přidržte a stisknutím **Ctrl+0** vynulujte měřič.

4. Stisknutím mezerníku spusťte měření a upusťte míč. Měli byste získat výsledky podobné těm na následujícím grafu. V případě neúspěchu měření několikrát zopakujte.



5. Pomoci volby **Analýza** a **Odečet hodnot** získáte hodnoty h_1 , h_2 , h_3 ... Zkuste získat co nejvíce hodnot.
Pozn.: Pro výpočet přeměny energie musíte hodnoty h_1 , h_2 , h_3 ... zvětšit o poloměr míče!
6. Hodnoty zapište do pracovního listu a u každého odrazu určete, jak velká část mechanické energie se přeměnila na energii vnitřní (vyjádřeno v %).