

## TLUMENÉ KMITÁNÍ

### **Pomůcky:**

LabQuest, sonda čidlo polohy (sonar), těleso kmitající na pružině

### **Postup:**

Těleso zavěšíme na pružinu, pod ní umístíme čidlo polohy a připojíme jej k LabQuestu. Nastavíme čas měření na 30 s a frekvenci měření na 50 Hz a rozkmitáme těleso zavěšené na pružině. Obecně je lepší udělit oscilátoru větší počáteční výchylku.

Je důležité, aby:

1. čidlo polohy bylo přesně pod kmitajícím tělesem;
2. těleso kmitalo pouze ve svislém směru a nevzdalovalo se v horizontálním směru příliš od čidla polohy;
3. těleso bylo jasně ohraničeno (v případě experimentu s pavoukem zobrazeným na obr. 1 měření velmi rušily jeho nohy svěšené dolů, proto bylo nutné je ohnout směrem nahoru).

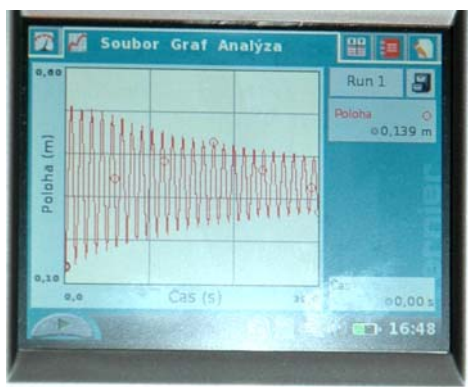


*obr. 1*

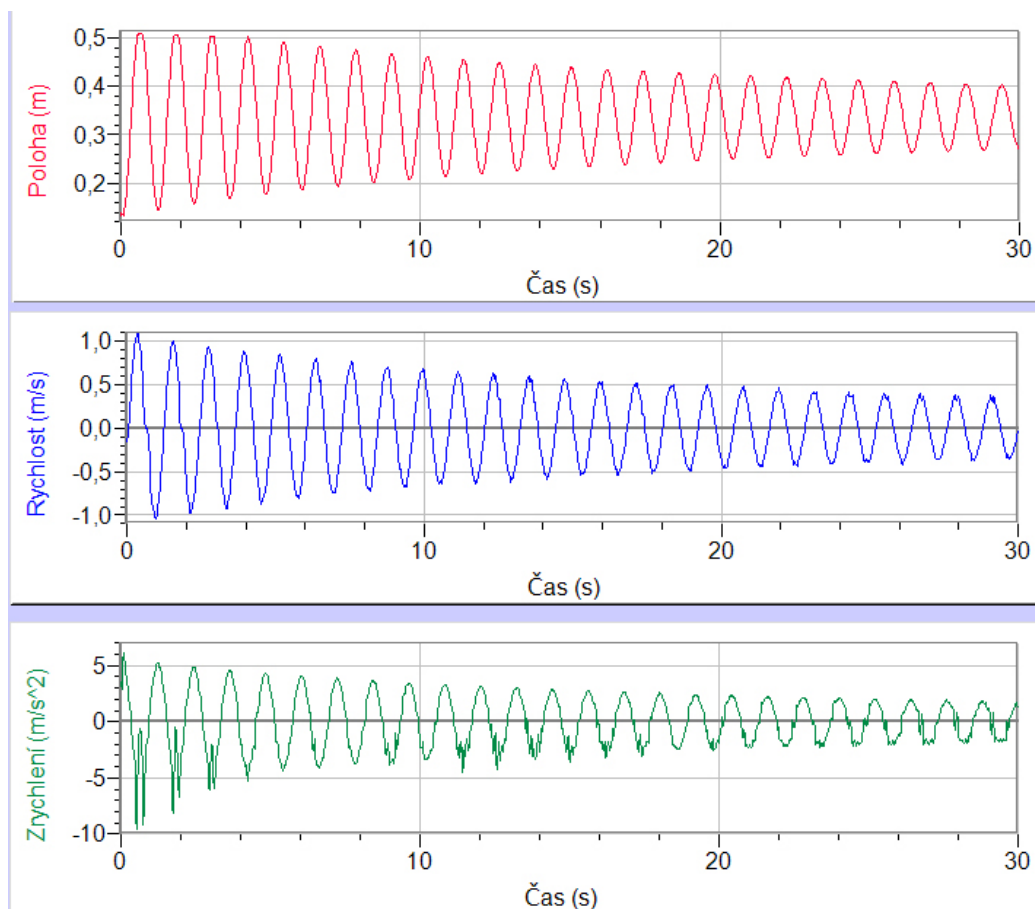
Fotografie grafu přímo z experimentu je na obr. 2, časové průběhy závislosti okamžité výchylky, velikosti okamžité rychlosti a velikosti okamžitého zrychlení jsou na obr. 3.

Toto měření potvrdilo, že při dlouhodobém kmitavém pohybu se uplatní odporové síly, které na oscilátor působí. Pro řadu aplikací je ovšem důležité vědět, jaký je tento pokles. Pohyb mechanického oscilátoru je nejen pro fyziku velmi důležitý případ pohybujícího se

objektu, který má velké množství aplikací. Řadu fyzikálních jevů (a nejen mechanických) lze právě mechanickým oscilátorem modelovat.



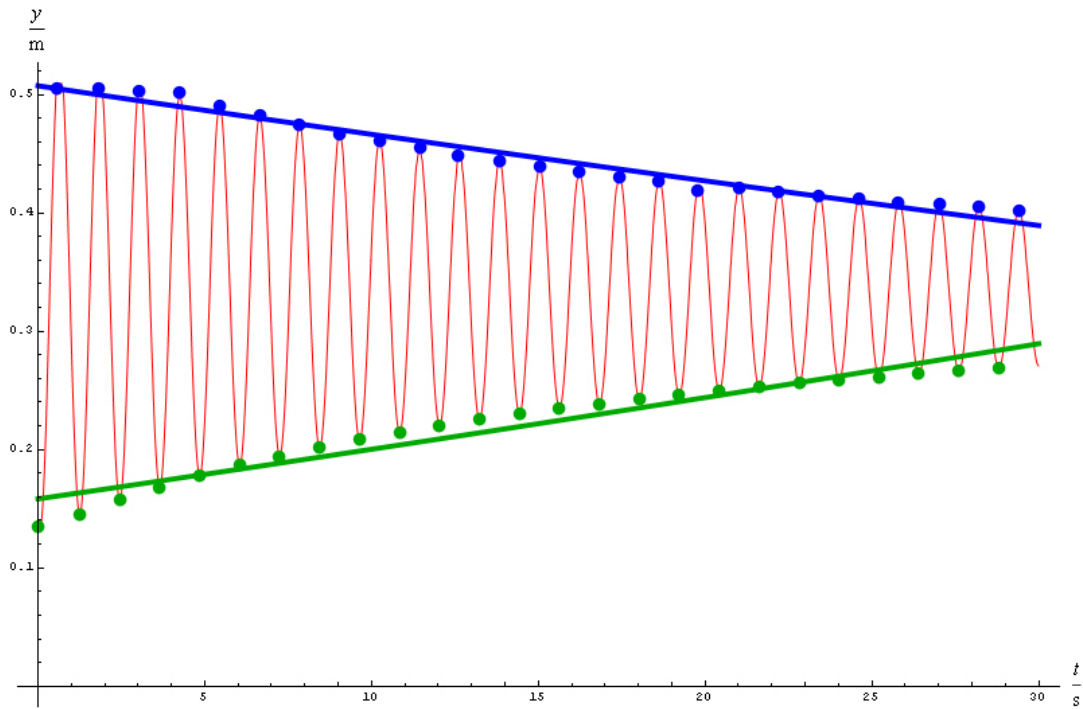
obr. 2



obr. 3

Pro zjištění funkce, která popisuje útlum mechanického oscilátoru v závislosti na čase jsem naměřená data převedl do tabulkového editoru a z něho jsou dále načítána do programového systému *Mathematica*, v němž je provedena další analýza. Výsledkem této analýzy je exponenciální funkce proložená maximy a minimy v grafu závislosti okamžité výchylky kmitajícího tělesa na čase (viz obr. 4).

Proložené křivky jsou pochopitelně exponenciální funkce, ačkoliv to na grafu není příliš patrné. Nicméně pokles amplitudy kmitavého pohybu je jasně patrný, byť se během experimentu jistě nepřesnosti vyskytly.



obr. 4

### Odkazy:

Součástí tohoto textu je [notebook](#) vytvořený v programovém systému *Mathematica*, který načítá naměřená data převedená do formátu tabulkového procesoru Excel.