



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Digitální učební materiál

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0802
Název projektu	Zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
Číslo a název šablony klíčové aktivity	III/2 – Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
Příjemce podpory	Gymnázium, Jevíčko, A. K. Vitáka 452

Název DUMu	Určení tíhového zrychlení
Název dokumentu	VY_32_INOVACE_17_12
Pořadí DUMu v sadě	12
Vedoucí skupiny/sady	Petr Mikulášek
Datum vytvoření	12.5.2013
Jméno autora	Petr Mikulášek
e-mailový kontakt na autora	mikulasek@gymjev.cz
Ročník studia	2
Předmět nebo tematická oblast	Fyzika
Výstižný popis způsobu využití materiálu ve výuce	Příprava na demonstraci fyzikálních jevů pomocí systému Vernier. Inovace: využití ICT, mediální techniky.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Určení tíhového zrychlení

Cíl experimentu:

Učitel studentům ukáže, jak experimentálně zjistit tíhové zrychlení z periody kmitu matematického kyvadla. Tíhové zrychlení potom porovná s tabulkovou hodnotou.

Pomůcky:

Počítač s programem Logger Pro napojený na projektor, sonar Go!Motion, propojovací kabel, stojan, provázek, délkové měřidlo, závaží.

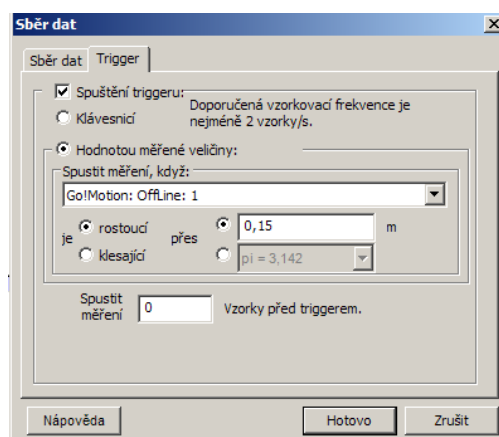
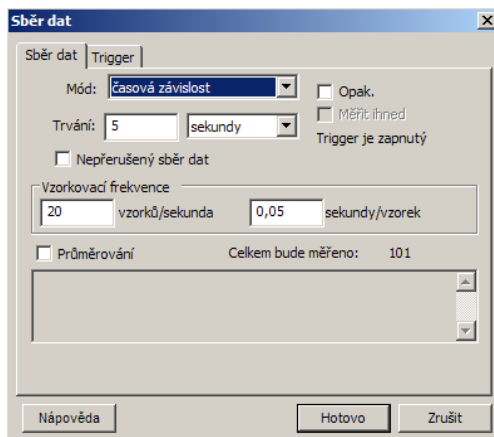
Experiment:

Sestavíme experiment podle obrázku. Sonar umístíme tak, abychom sledovali pohyb závaží.

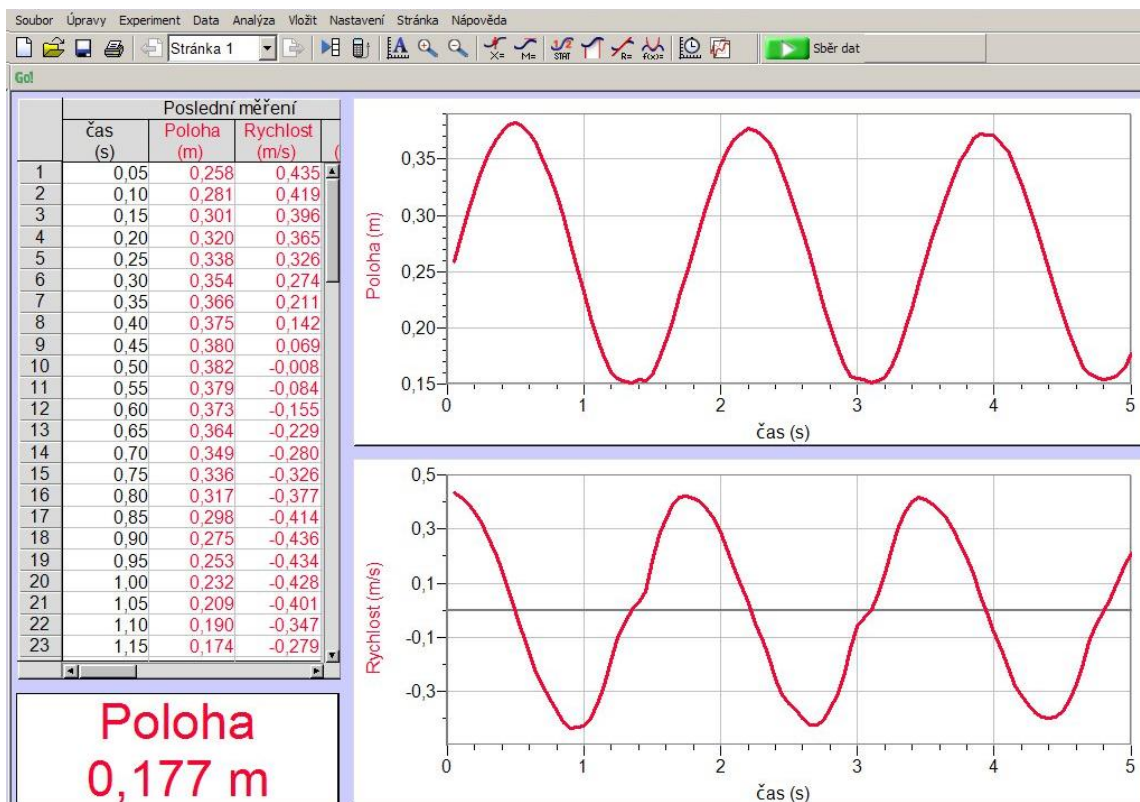


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Připojte k počítači sonar. Přepínač sonaru nastavíme na pozici vozíček. Odstraníme všechny předměty, které by mohly odrážet zvukové vlny. Nejprve je třeba v programu Logger Pro nastavit počátek měření - Experiment → Sběr dat → Trigger → Spustit měření, když je vzdálenost větší než 0,15 m. Nastavíme dobu měření na 5 sekund.

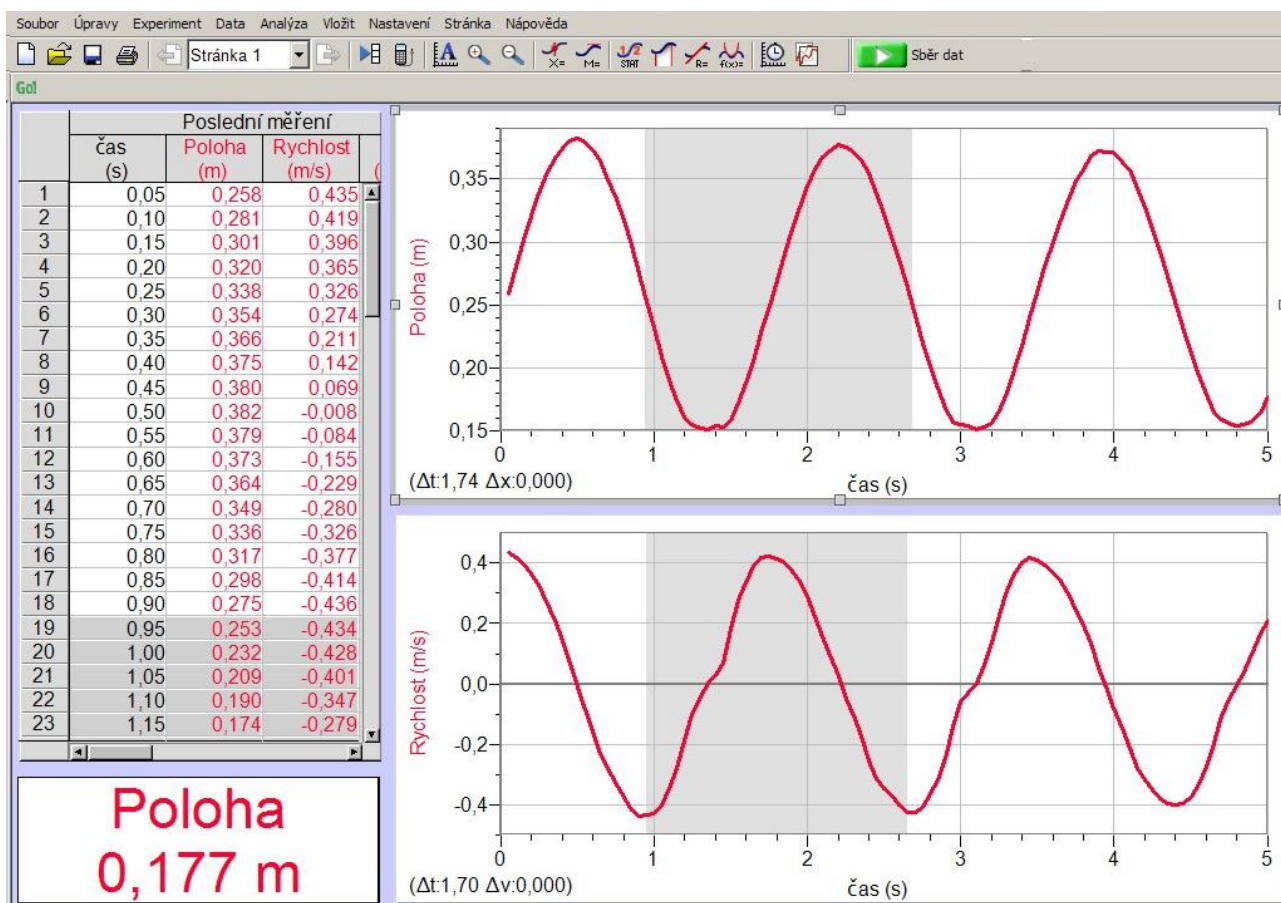


Spustíme měření a uvedeme kyvadlo do pohybu. Výsledek pokusu vidíme na následujícím obrázku.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pro periodu kmitu matematického kyvadla platí vztah $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, kde l je délka závěsu, g je tíhové zrychlení. Perioda kmitu nezávisí na hmotnosti závaží. Odtud vyjádříme tíhové zrychlení $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$. Pokud se podaří změřit periodu kmitu matematického kyvadla, snadno z výše uvedeného vztahu dosazením naměřených hodnot získáme hodnotu tíhového zrychlení. Tažením myši zjistíme, že perioda kmitů je v našem případě $1,74$ s.



Pro větší přesnost můžeme z grafu zjistit dobu např. deseti kmitů a potom výsledek vydělíme deseti. Dobu kmitu tak určíme s maximální přesností.

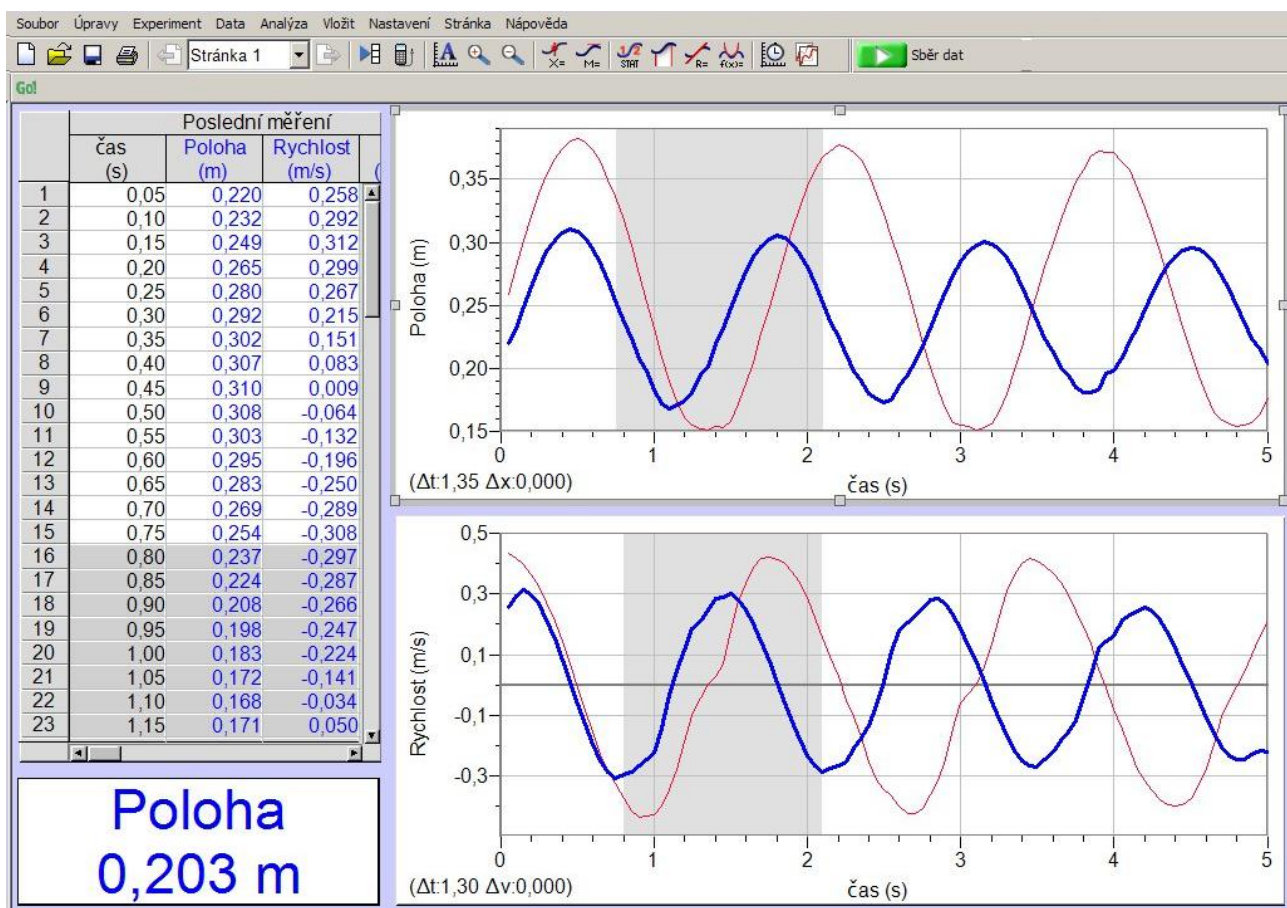
Měření můžeme provést se závažím menší hmotnosti a potom se závažím větší hmotnosti. Tím ukážeme, že perioda kmitu matematického kyvadla nezávisí na hmotnosti závaží.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pro naše hodnoty $l=74 \text{ cm}$, $T=1,74 \text{ s}$ nám po dosazení do vzorce $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$ vychází $g=9,65 \text{ m.s}^{-2}$.

Nepřesnost s tabulkovou hodnotou $g=9,81 \text{ m.s}^{-2}$ vysvětlíme měřením délky závěsu. Je třeba si uvědomit, že l není délka provázku, ale vzdálenost od bodu závěsu po těžiště zavěšeného tělesa!

Měření můžeme zopakovat pro kratší závěs. Z obrázku je jasně vidět, že perioda kmitů se zmenšila ($T=1,35 \text{ s}$).





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Seznam literatury a pramenů

1. kolektiv autorů: Experimenty s Vernierem. Státní Gymnázium Matyáše Lercha Brno, červen 2012.
2. Obrázky jsou vlastními obrázky autora, popřípadě jsou tvořené pomocí aplikace Logger Pro a grafického programu Gimp.

Materiál je určen pro bezplatné užívání pro potřebu výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.