



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	Padostroj
Název dokumentu	VY_32_INOVACE_17_06
Pořadí DUMu v sadě	6
Vedoucí skupiny/sady	Petr Mikulášek
Datum vytvoření	9.5.2013
Jméno autora	Petr Mikulášek
e-mailový kontakt na autora	mikulasek@gymjev.cz
Ročník studia	1
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

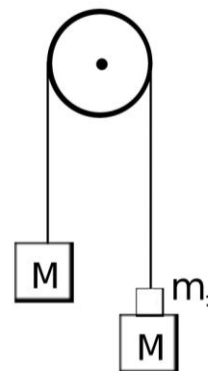
Padostroj

Cíl experimentu:

Učitel experimentálně ověří platnost druhého Newtonova pohybového zákona, který bude aplikovat na následující příklad:

Přes nehmotnou otáčivou kladku je vedena pevná nit, na které jsou zavěšena dvě závaží stejné hmotnosti $M=250g$. Na jedno závaží přidáme přívažek o hmotnosti $m_1=100g$.

- a) Vypočítejte velikost třecí síly.
- b) Teoreticky vypočítejte zrychlení soustavy těles, jestliže použijete přívažek o hmotnosti $m_2=200g$ a výsledek porovnejte s naměřenou hodnotou. Předpokládejte, že tření je stejné jako v příkladu a).



Pomůcky:

Počítač s programem Logger Pro napojený na projektor, sonar Go!Motion, propojovací kabel, stojan, kladka, provázek, závaží (2 x 250g, 100g, 200g).

Experiment:

Sestavíme padostroj podle obrázku.

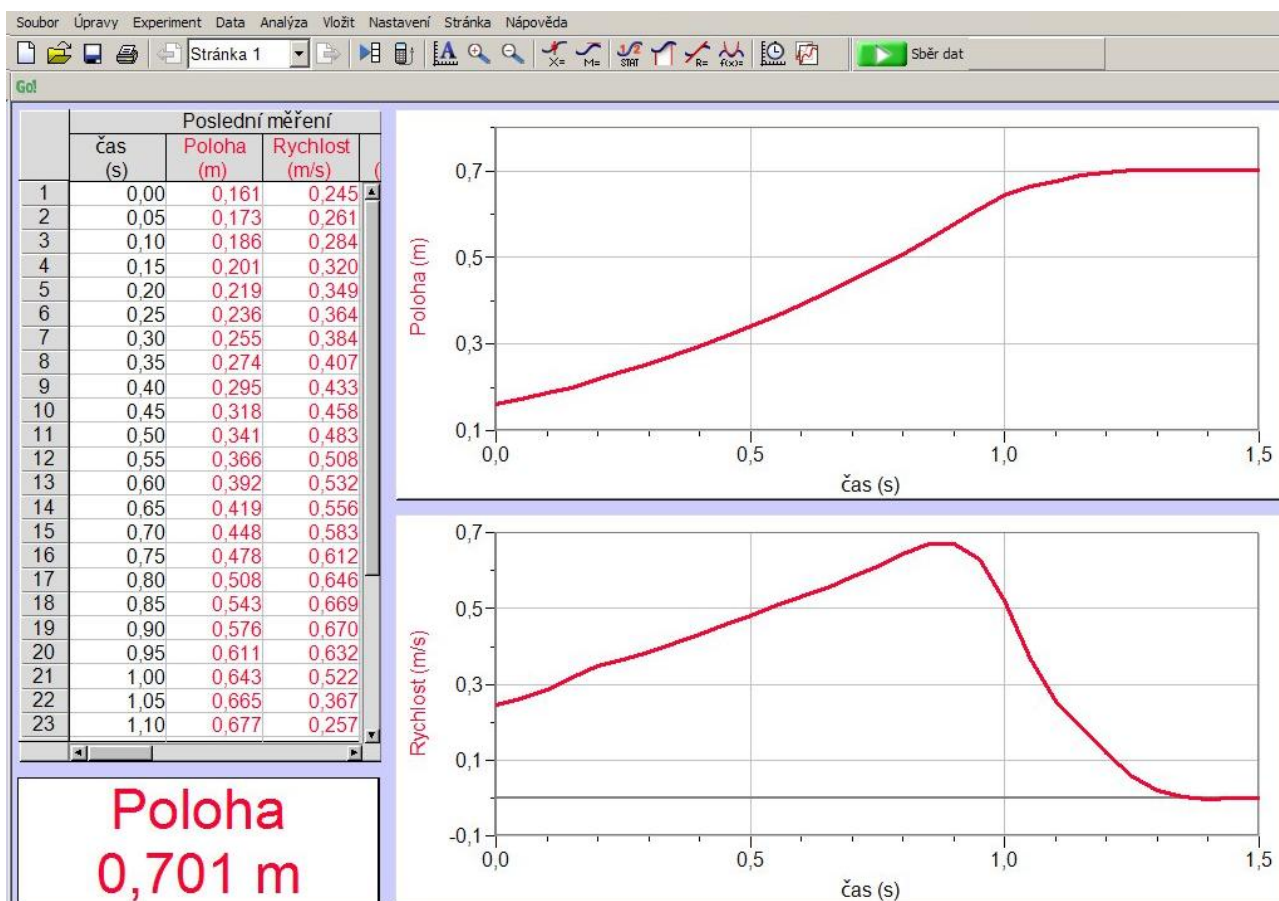


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Protože je třeba, aby závaží byla dál od sebe (kvůli srážce a sonaru, který musí detekovat jen jedno závaží), použil jsem dvě menší kladky. Pokud naleznete velkou kladku s minimální hmotností, je možno ji použít. Pozor na příliš hmotné kladky, protože výsledek experimentu by byl ovlivněn setrvačnou silou potřebnou ke zrychlování otáčení kladky.

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 1,5 sekundy.

Přidáme přívažek m_1 a spustíme měření. Výstup pokusu vidíme na následujícím obrázku.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

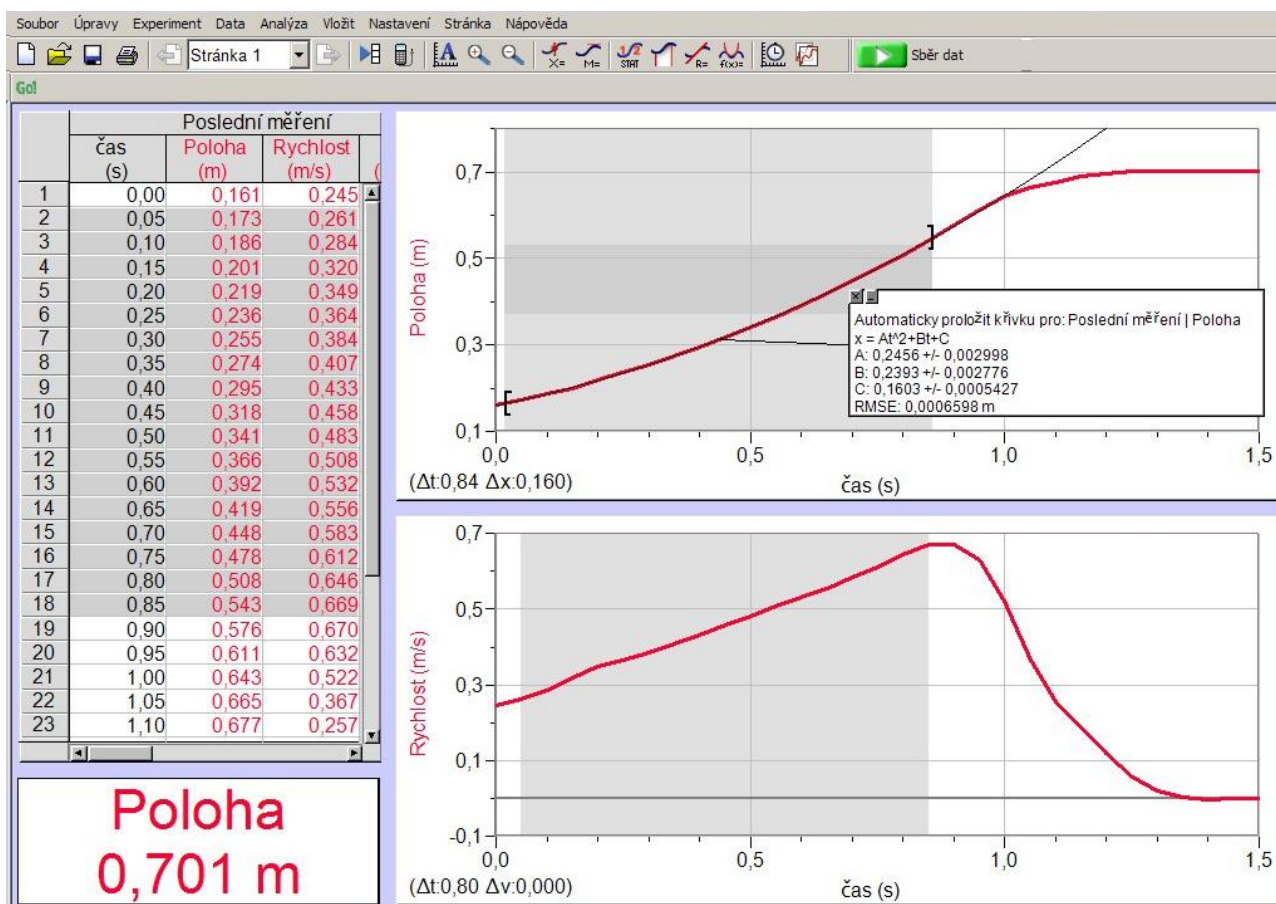
Sestavíme pohybovou rovnici

$$(2M + m_1)a_1 = (M + m_1)g - M \cdot g - F_t$$

pro soustavu těles a z ní vyjádříme třecí sílu:

$$F_t = m_1 \cdot g - (2M + m_1)a_1$$

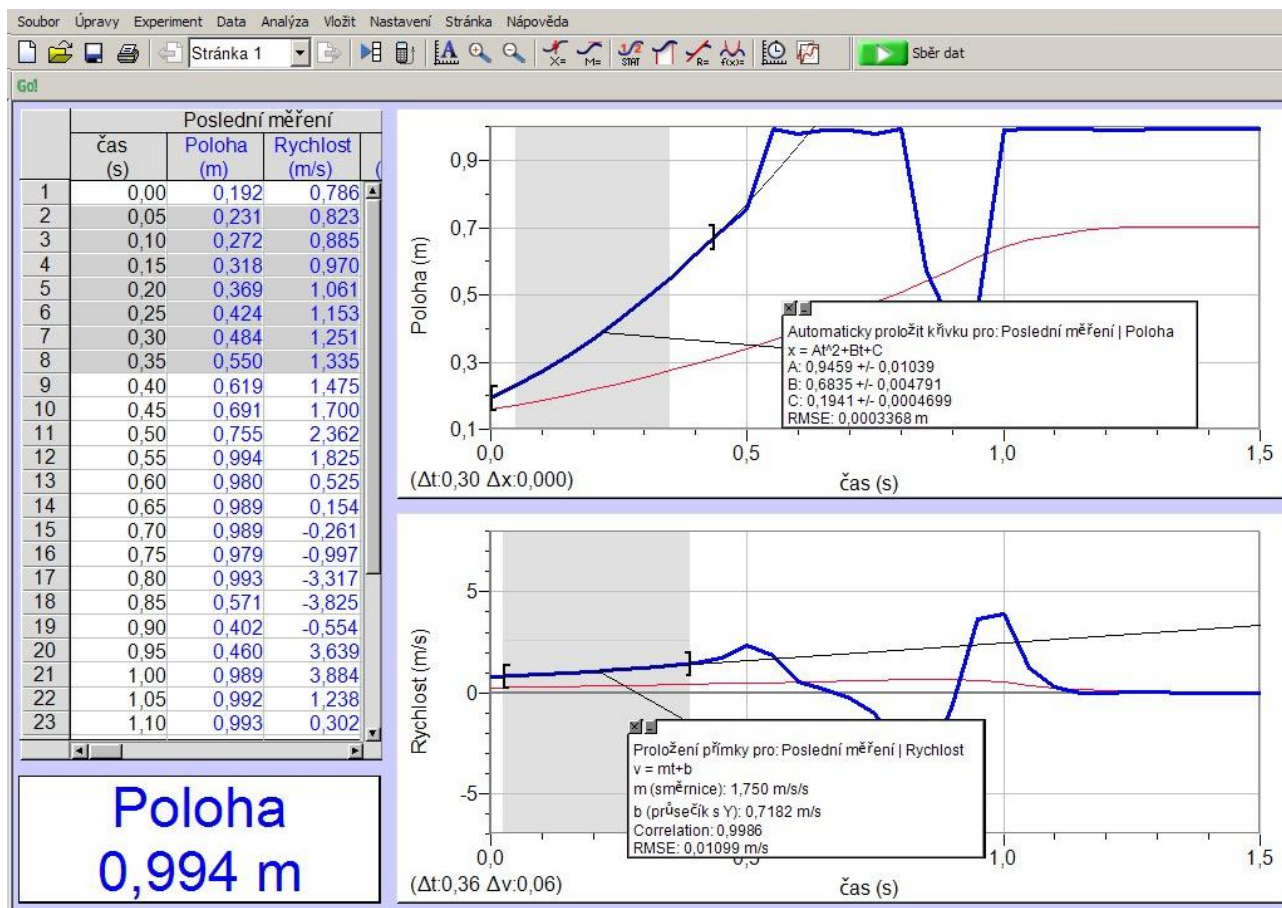
Zrychlení a_1 soustavy zjistíme experimentálně následujícím způsobem. Grafem závislosti dráhy na čase proložíme parabolou a koeficient u kvadratického členu (A) je roven $\frac{1}{2}a_1$. V našem případě je $A=0,2456 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ a tedy $a_1=0,4912 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.



Po dosažení nám vychází třecí síla $F_t=0,70528 \text{ N}$.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Z pohybové rovnice $(2M + m_2)a_2 = (M + m_2)g - M \cdot g - F_t$ vyjádříme $a_2 = \frac{m_2 \cdot g - F_t}{2M + m_2}$. Po dosazení vychází zrychlení $a_2 = 1,8496 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.



Z měření vychází $a_2 = 1,8918 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Výsledky se liší pouze o $0,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Tento rozdíl lze vysvětlit odchylkou měření.



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.