



Matematicko-fyzikální fakulta

Univerzita Karlova

Eliška Bendová Leoš Dvořák

Katedra didaktiky fyziky
Matematicko-fyzikální fakulta UK

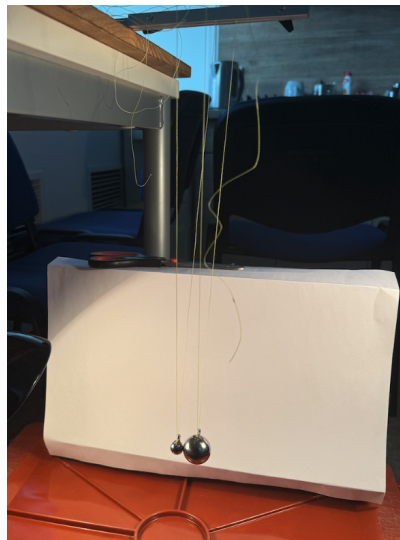
Srážky mincí a kuliček

Veletrh nápadů učitelů fyziky 31

29. 8. 2026

Proč právě srážky?

- názorná demonstrace zákona zachování hybnosti
- propojení teorie s experimentem
- jednoduché školní pomůcky
- využití ve výuce fyziky



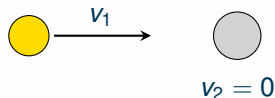
- zachování hybnosti
- pružná × nepružná srážka
- porovnání teorie s experimentem

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$$

Hybnost se zachovává vždy.

Kinetická energie pouze u pružné srážky.

Před srážkou



Po srážce



- vysokorychlostní kamera (210 fps)
- videoanalýza v programu *Tracker*
- určení rychlostí před a po srážce
- porovnání s teoretickými předpověďmi



Experimentální uspořádání

- mince 1 Kč a 50 Kč
- vodící lišty pro čelní srážku
- vysokorychlostní kamera
- analýza v programu Tracker

Cíl:

ověřit zachování hybnosti a porovnat experiment s teorií



Pozorování

- výrazná ztráta kinetické energie
→ $\approx 46\%$
- srážka není dokonale pružná

Hlavní příčina

- tření mezi mincemi a podložkou

Experimentální uspořádání

- dvě ocelové kuličky
- zavěšení na tenkých vláknech
- stejné i různé hmotnosti

Výhoda oproti srážkám dvou mincí

Menší vliv tření

→ lepší shoda s teorií

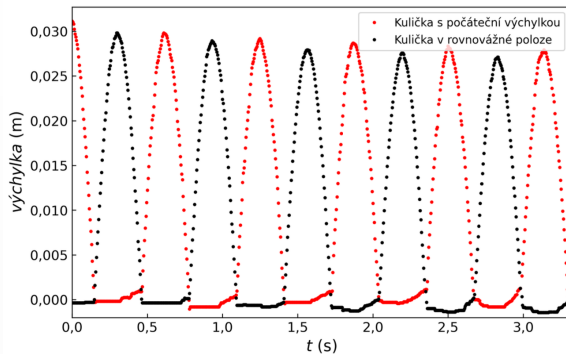


Stejně hmotné kuličky

- téměř úplný přenos hybnosti
- malá odchylka od ideálního modelu

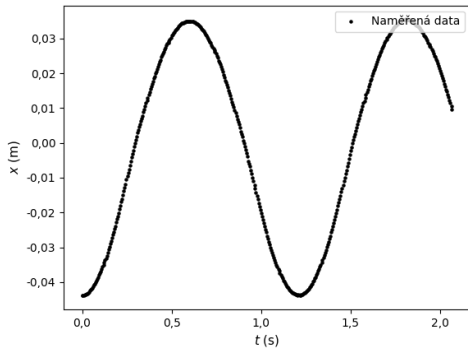
Různě hmotné kuličky

- experiment potvrzuje teorii
- odchylka pouze $\approx 0,4\%$

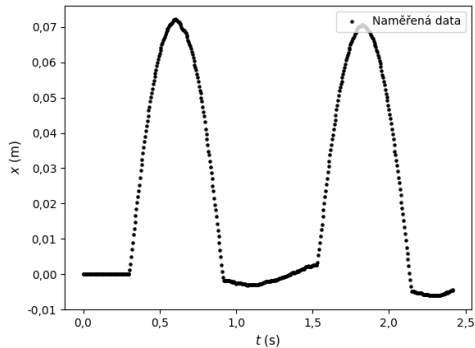


Výsledky téměř odpovídají teoretickému modelu pružné srážky.

Grafy pro dvě různě hmotné kuličky



Graf pohybu větší kuličky,
která naráží do menší kuličky.

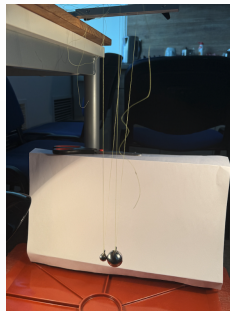


Graf pohybu menší kuličky,
do které naráží větší kulička.

Srážky mincí	Srážky ocelových kuliček
Jednoduché provedení	Přesnější experiment
Větší vliv tření	Minimální vliv tření
Vhodné jen pro kvalitativní demonstraci	Vhodné pro kvantitativní měření
Větší odchylky od teorie	Velmi dobrá shoda s teorií

Oba experimenty se vzájemně doplňují.

Díky za pozornost!



Představené experimenty ukazují, že i s běžně dostupnými pomůckami lze názorně propojit fyzikální teorii s experimentem a ověřit ji v praxi.

