



**Projekt:** Tvořivá škola, registrační číslo projektu CZ.1.07/1.4.00/21.3505

**Příjemce:** Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk, Sportovní 300, 789 63 Ruda nad Moravou

### Zařazení materiálu:

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (III/2)

Předmět: Fyzika, 7. ročník

Sada: 2

Číslo DUM: EU-OPVK-ICT-F1-35

**Název materiálu:** Zákon setrvačnosti a vzájemného působení těles

**Autor materiálu:** Mgr. Martin Havlíček

**Anotace:** Prezentace popisuje zákon setrvačnosti a vzájemného působení těles

**Metodický popis:** Prezentace na videozáznamech experimentů ukazuje princip zákona setrvačnosti a vzájemného působení. První část je zaměřena na opakování rovnováhy sil, pozorování chování míčku a vyslovení zjištěných poznatků o setrvačnosti a vzájemném působení těles. Druhá část poskytuje souhrn informací o reaktivním pohonu raket.

### Ověření materiálu ve výuce:

Datum ověření: 20. 12. 2012

Ověřující učitel: Mgr. Milan Mazák

Třída: VII. B

Materiál je určen k bezplatnému používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení.

Jakékoliv další používání podléhá autorskému zákonu.

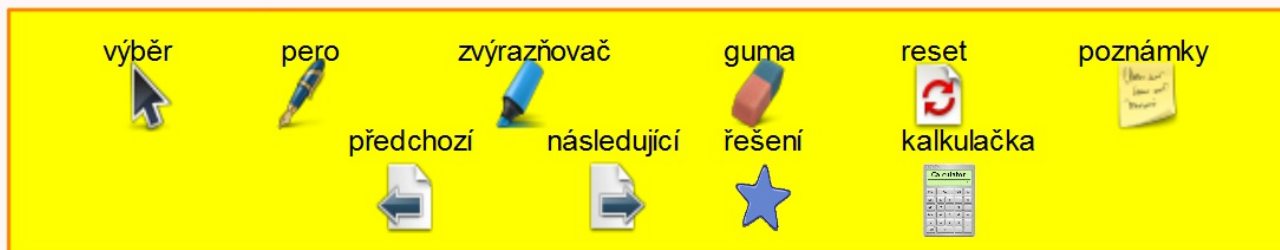
Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



- cílová skupina (ročník, tematický celek): **fyzika 2. st. ZŠ, Pohyb a klid tělesa**
- forma vyučovací hodiny, pomůcky: dem. i žák. pokusy, kulička, míčky, vagónky, PET láhev, lín.
- použité nástroje ACTIV studia:



**U** Úkol, nebo experiment

**Z** Zápis

**O** Opakování

## Obsah:

Rovnováha sil - opakování

Zákon setrvačnosti - experiment

Zákon setrvačnosti - zápis


Zákon vzájemného působení - experiment

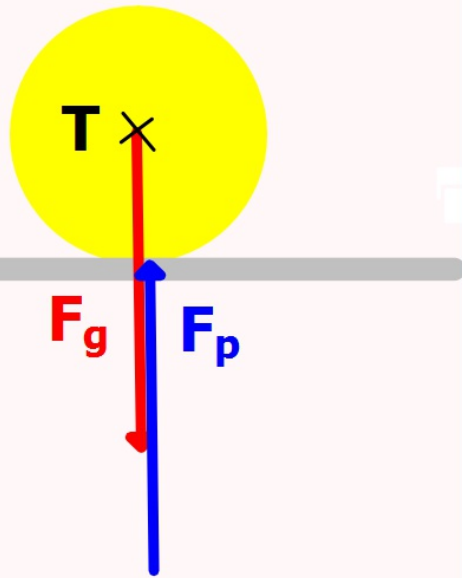
Zákon vzájemného působení - zápis

Zákon vzájemného působení - raketa



## ○ Rovnováha sil

Míček je na vodorovné podložce v klidu. Které síly na něj působí a jaké mají na míček účinky? 



Tíha míčku  $F_g$  je vyvolaná gravitačním polem. Působí na podložku. Podložka vyvolá sílu  $F_p$ , stejně velikou, ale opačně orientovanou.

Dvě síly působí na těleso v jedné přímce, mají stejnou velikost, navzájem opačný směr.

Výslednice jejich sil je nulová. Síly jsou v rovnováze.

$$F = F_g - F_p = 0 \text{ N}$$


Míček se nepohybuje.



Řešení zobrazeno v režimu návrhu



## U Zákon setrvačnosti

Víme, že na míček v klidu působí síly, které jsou v rovnováze a jejich účinky na těleso se navzáje ruší. V důsledku krátkodobého působení síly na míček se uvede do pohybu. 

- Jaký tvar má trajektorie pohybu?
- Proč se míček zastaví až po určité době?



- Pohyb míčku je přímočarý.
- Míček zpomaluje až do zastavení
- Vnější brzdná síla působí na míček.



Ztlumit zvuk.



## Z Zákon setrvačnosti

- Těleso setrvává v klidu nebo rovnoměrném přímočarém pohybu, pokud na něj nepůsobí žádná vnější síla



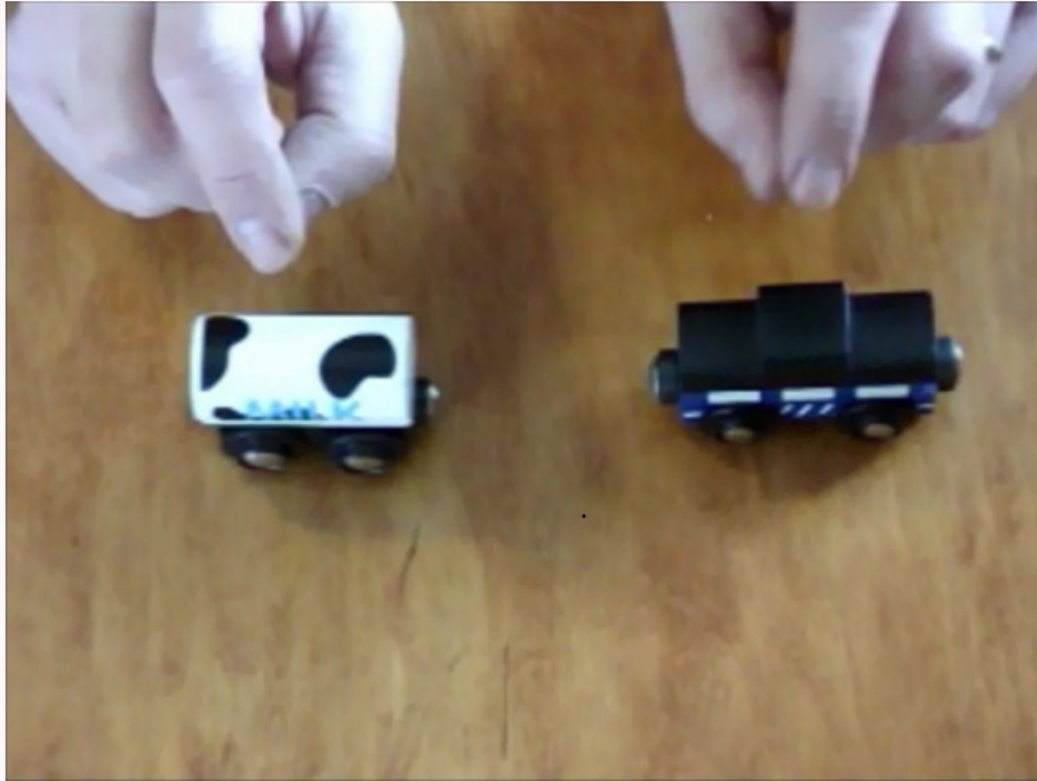


## Zákon vzájemného působení

Pozoruj chování vagónků odpuzovaných magnety.

Popiš jejich chování, když se posunují.

Popiš jejich chování, pokud je k sobě stlačíme.



- Bílý vagónek odpuzuje modrý vagónek, který se následně dává do pohybu.
- Pokud vagónky vnější silou stlačíme, opačně orientovaná síla je odstrčí od sebe.



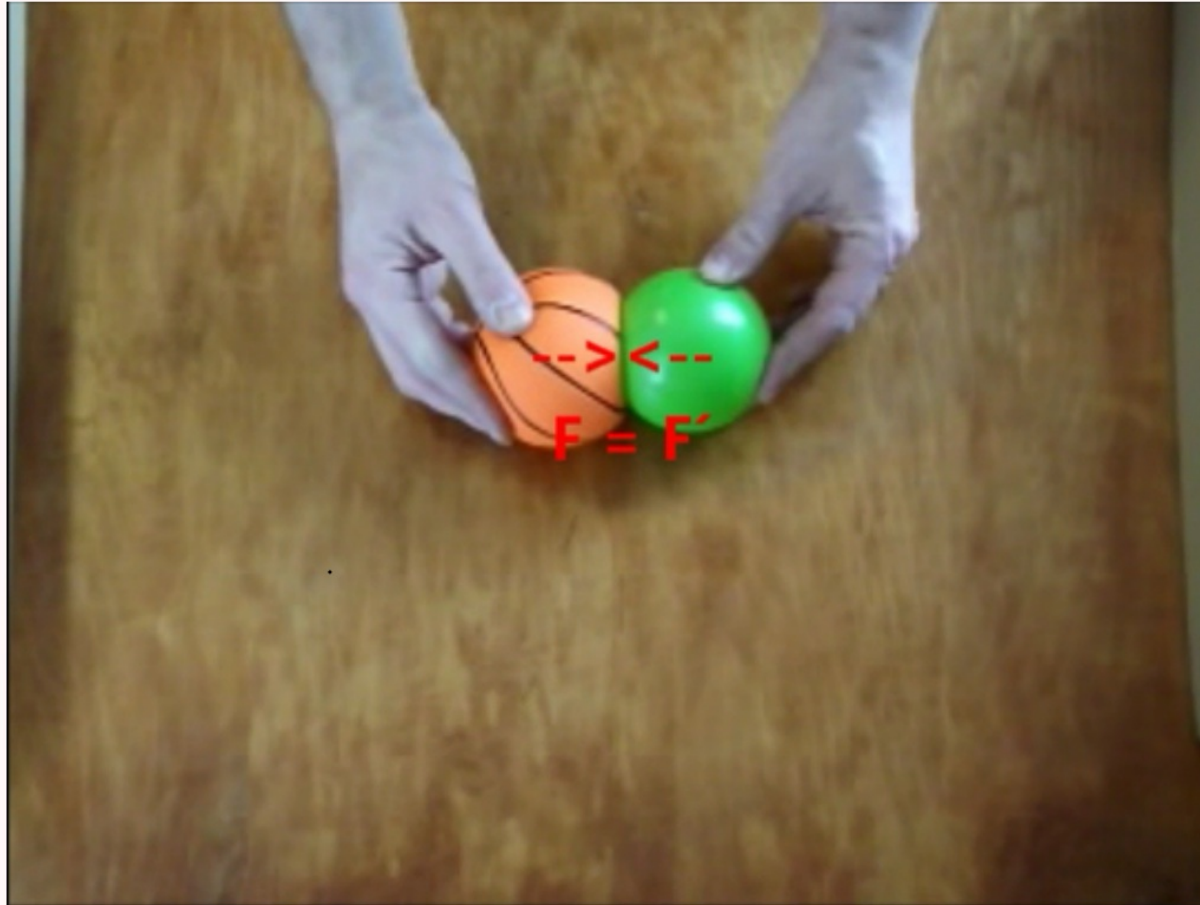
Ztlumit zvuk.



**Z**

## **Zákon vzájemného působení (akce a reakce)**

Když působí jedno těleso na druhé, tak působí druhé těleso současně na první silou stejně velikou, ale opačně orientovanou.



## U Zákon vzájemného působení (akce a reakce)



Tah motorů rakety zajišťují reakční síly proudících plynů z trysek.  
Spalováním paliva klesá hmotnost rakety.  
Urychlující síla je stále stejně veliká.  
Rychlost rakety neustále narůstá.

Na obrázku je americká raketa Atlas, která je schopna vynést užitečný náklad o hmotnosti až 2500 kg. Raketa Atlas 1 má počáteční (vzletovou) hmotnost s hlavicí 164,3 t, délku 43,9 m. Tah motorů je 1815 kN.

\*/ Vypočítej velikost výsledné síly působící na raketu při startu?

{Atlas LV-3A Agena A launch vehicle with MIDAS 2 satellite, May 24 1960} Source: [<http://www.planet4589.org/space/images/lv/60006.html>] USAF via Jonathan's Space Report



Řešení úlohy je v poznámkách





## Seznam použité literatury a pramenů:

{Atlas LV-3A Agena A launch vehicle with MIDAS 2 satellite, May 24 1960} Source: [http://www.planet4589.org/space/images/lv/60006.html USAF via Jonathan's Space Report

Objekty použité k vytvoření sešitu jsou součástí SW Activ Inspire, nebo pocházejí z veřejných knihoven obrázků (public domain) nebo jsou vlastní originální tvorbou autora.

Autor:

Mgr. Martin Havlíček

Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk

zsrua@zsrua.cz

prosinec 2012



Pro experiment lze použít větší míček. Videozáznam je vhodné žákům pustit bez zvuku a nechat je definovat účinky síly na těleso.

Pro experiment lze použít vagónky z vláčkodráhy. Videozáznam je vhodné žákům pustit bez zvuku a nechat je definovat účinky síly na tělesa.

Pro demonstraci reakčních sil lze použít např. lihovou raketu.

Pro experiment lze použít dva míčky, nebo upustit kovovou kuličku na kovadlinu.

Tíha rakety

$$F_g = m * g$$

$$F_g = 164300 * 10$$

$$\underline{F_g = 1643000 \text{ N} = 1643 \text{ kN}}$$

Síla působící na raketu

$$F = F_M - F_g$$

$$F = 1815 \text{ kN} - 1643 \text{ kN}$$

$$\underline{F = 172 \text{ kN}}$$

\*Zrychlení při startu

$$a = F : m$$

$$a = 172\,000 \text{ N} : 164\,300 \text{ kg}$$

$$\underline{a = 1,04 \text{ ms}^{-2}}$$

Raketa má počáteční zrychlení  $1,04 \text{ ms}^{-2}$ .