



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# FYZIKA

## Zákon síly

*7. ročník*

říjen 2013

Autor: Mgr. Dana Kaprálová

*Zpracováno v rámci projektu „Krok za krokem na ZŠ Želatoňská ve 21. století“  
registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.3443*

*Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.*

## **Informace o projektu**

**Název projektu:** Krok za krokem na ZŠ Želatovská ve 21. století

**Registrační číslo:** CZ.1.07/1.4.00/21.3443

**Příjemce:** Základní škola, Přerov, Želatovská 8

## Druhý Newtonův pohybový zákon - zákon síly

Začne-li na těleso v **inerciální soustavě** působit **silou** jiné těleso, změní se pohybový stav daného tělesa. Těleso se bude pohybovat se **zrychlením**.

Z běžného života víme, že chceme-li roztláčit prázdný a plný vozík, musíme působit na plný vozík větší silou, aby se oba vozíky pohybovaly se stejným zrychlením.

Víme též, že automobil s výkonnějším motorem, který vyvine větší tažnou sílu, se rozjíždí s větším zrychlením (při dané hmotnosti).

Zrychlení tělesa je přímo úměrné působící síle:  $a \approx F$ .

Plně naložený automobil se rozjíždí pomaleji (tedy s menším zrychlením) než tentýž automobil prázdný.

Zrychlení je nepřímo úměrné hmotnosti tělesa při stejné působící síle:  $a \approx \frac{1}{m}$ .

Lze tedy formulovat **2. Newtonův pohybový zákon (zákon síly)**:

**VELIKOST ZRYCHLENÍ HMOTNÉHO BODU JE PŘÍMO ÚMĚRNÁ VELIKOSTI VÝSLEDNICE SIL PŮSOBÍCÍCH NA HMOTNÝ BOD**

**A NEPŘÍMO ÚMĚRNÁ HMOTNOSTI TĚLESA  $a = \frac{F}{m}$ . SMĚR ZRYCHLENÍ JE SHODNÝ SE SMĚREM VÝSLEDNICE SIL,**

**TEDY  $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ .**

Druhý Newtonův zákon lze též formulovat i takto:

**STÁLÁ SÍLA  $\vec{F}$  PŮSOBÍCÍ NA TĚLESO O HMOTNOSTI  $m$  UVÁDÍ TĚLESO DO ROVNOMĚRNĚ ZRYCHLENĚHO POHYBU SE ZRYCHLENÍM  $\vec{a}$ ; PŘITOM PLATÍ  $\vec{F} = m\vec{a}$  (RESP.  $F = ma$ ).**

Druhý Newtonův zákon v originále:

Mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressae et fieri secundam lineam rectam qua vis illa imprimitur.

Na základě druhého pohybového zákona lze definovat **jednotku síly** - jeden **newton**:  $1\text{N} = 1\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ .

Síly udělují tělesu zrychlení podle druhého pohybového zákona nezávisle na tom, zda bylo těleso původně v pohybu či nikoliv. Zvláštním případem pak je situace, kdy výslednice sil na těleso působících je nulová. Takové těleso se pak pohybuje s nulovým zrychlením.

Budeme-li tlačit automobil silou, jejíž velikost bude stejná jako součet velikostí odporových a třecích sil působících proti pohybu, bude se automobil pohybovat **rovnoměrným pohybem** (tj. s nulovým zrychlením).

Z druhého pohybového zákona ve tvaru  $F = ma$  vyplývá **první pohybový zákon**. Je-li totiž  $F = 0 \text{ N}$ , je i  $a = 0 \text{ m.s}^{-2}$  (hmotnost tělesa nemůže být nulová). To znamená, že se těleso pohybuje rovnoměrným přímočarým pohybem a nebo je v **klidu** (v dané **vztažné soustavě**).

Druhý pohybový zákon také umožňuje dynamické měření hmotnosti tělesa: známe-li velikost výslednice sil působících na těleso a změříme-li zrychlení, je možné hmotnost tělesa

určit pomocí vztahu  $m = \frac{F}{a}$ .

1.