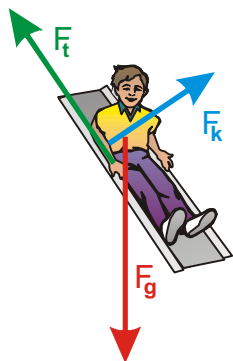


## 1.2.4 2. Newtonův zákon I

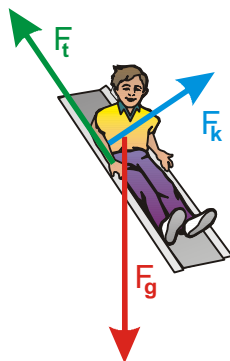
**Př. 1:** Dítě si hraje na skluzavce. Jednou sedí uprostřed a nehýbe se, podruhé stejným místem rovnoměrně projíždí. Porovnej velikost třecí síly v obou případech.

Rozebereme si postupně oba případy:

**dítě se nehýbe**



**dítě jede rovnoměrně**



**Př. 2:** Parašutista vyskočí z letadla. Nejdříve padá se zavřeným padákem. Zrychluje, ale po určité době se jeho rychlost ustálí a padá rovnoměrně. Poté otevře padák, jeho pád se zpomaluje až do okamžiku, kdy začne opět padat rovnoměrně.

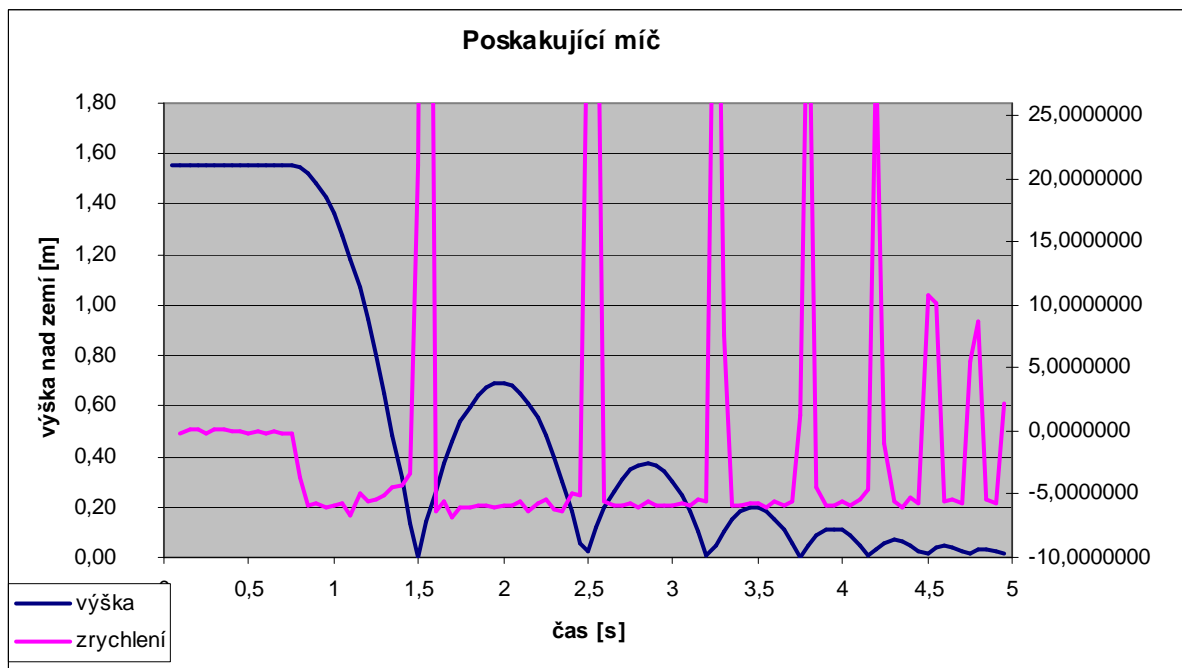
Porovnej velikost odporu vzduchu, který na parašutistu působí:

a) když rovnoměrně padá se zavřeným padákem,

b) když rovnoměrně padá s otevřeným padákem.

**Př. 3:** Vysvětli, jak je možné, že v obou bodech předchozího příkladu, působí na parašutistu stejně velký odpor vzduchu, když při pádu s otevřeným padákem brzdí parašutistu daleko větší plocha otevřeného padáku.

Zrychlení jsme objevili při zkoumání poskakování nafukovacího míče  $\Rightarrow$  vrátíme se k tomuto pohybu a prozkoumáme, jak se během něj mění síly, které na míč působí.



**Př. 4:** Nakresli síly, které působí na padající míč během poskakování, když:

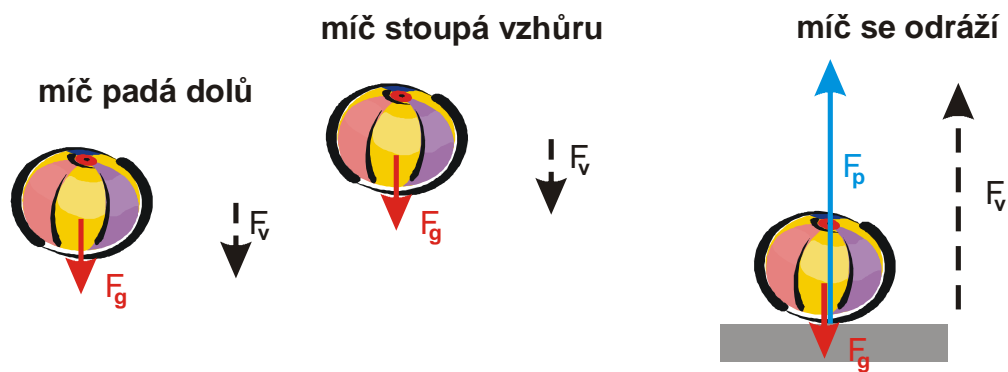
a) padá dolů,

b) stoupá vzhůru,

c) odráží se.

Odpor vzduchu zanedbej (ve skutečnosti je vzhledem k ostatním silám a chybám měření opravdu zanedbatelně malý). Do obrázků vyznač výslednou sílu.

rozbor sil:



**Př. 5:** Porovnej závislosti polohy a zrychlení na čase s obrázky výsledné síly působící na míč. Která z těchto veličin přímo souvisí s výslednou silou?

**Př. 6:** Představ si, že házíš kameny (míče) různé hmotnosti. Na základě zkušeností zkus sestavit vzorec pro velikost zrychlení.

Vzorec:  $a = \frac{F}{m}$ .

## 2. Newtonův zákon (zákon síly)

**Př. 7:** Vyjádři jednotku síly 1 N pomocí základních jednotek SI.

$$1\text{N} = 1\text{kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

**Př. 8:** Volně padající závaží má hmotnost 2 kg. Vypočti jeho zrychlení. Odpor vzduchu zanedbej.

$$F = F_g = mg = 2 \cdot 10 \text{ N} = 20 \text{ N} \qquad \text{Dosazení: } a = \frac{F}{m} = \frac{20}{2} \text{ m/s}^2 = 10 \text{ m/s}^2$$

**Př. 9:** Volně padající závaží má hmotnost  $m$ . Vypočti jeho zrychlení. Odpor vzduchu zanedbej. Proč ve skutečnosti nepadají všechny předměty se stejným zrychlením?

$$a = \frac{F}{m} = \frac{F_g}{m} = \frac{mg}{m} = g = 10 \text{ m/s}^2$$

Pokud zanedbáme odpor vzduchu bude závaží o libovolné hmotnosti padat se zrychlením  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Ve skutečnosti je v mnoha případech odpor vzduchu tak velký, že jej není možné zanedbat  $\Rightarrow$  předměty padají s různým zrychlením (které se v průběhu pádu mění).

**Dodatek:** Výpočet v předchozím příkladu je z fyzikálního hlediska velmi zajímavý. Mohli

$$\text{bychom si ho napsat takto: } a = \frac{F}{m_s} = \frac{F_g}{m_s} = \frac{m_g g}{m_s} = g = 10 \text{ m/s}^2.$$

**Př. 10:** (BONUS) V předchozím příkladu jsme spočítali, že všechny předměty by při zanedbání odporu vzduchu měly k zemi padat se zrychlením  $a = g = 10 \text{ m/s}^2$ . Najdi sílu, která je příčinou toho, že nafukovací míč padá během poskakování s menším zrychlením  $a \doteq 6 \text{ m/s}^2$ .

Míč je po celou dobu pádu ponořen ve vzduchu a má značný objem  $\Rightarrow$  působí na něj vztlková síla vzduchu (stejně jako na loď ve vodě, nebo balón). Protože míč je poměrně lehký, může tato síla podstatně ovlivnit velikost výslednice a tedy i zrychlení míče.