

## Formulace Newtonova gravitačního zákona

Z každodenní zkušenosti víme, že všechna tělesa jsou přitahována k [Zemi](#).

Neupevněné předměty padají k Zemi, míč vykopnutý vzhůru se vrací k Zemi, [družice](#) obíhá kolem Země, dešťové kapky, ....

Příčinou těchto jevů je [gravitační síla](#) Země, která působí na tělesa nacházející se v jejím okolí. Toto vzájemné silové působení těles „na dálku“ zprostředkovává [gravitační pole](#). Zdrojem gravitačního pole není jen Země, ale všechna hmotná tělesa.

Zdrojem gravitačního pole jsou skutečně všechna tělesa, ačkoliv nevnímáme, že bychom byli gravitačně přitahováni např. ke spolužákovi nebo spolužačce. Důvodem, že toto gravitační přitahování u běžných těles ve svém okolí nepozorujeme, je velmi malá hmotnost těchto těles. Proto jsou zdrojem i velmi slabého gravitačního pole.

Vlastnost, která se projevuje právě prostřednictvím gravitačního pole, se nazývá [gravitace](#).

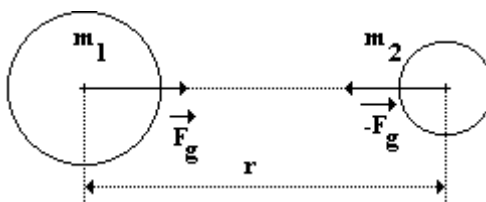
Vlastnosti gravitačních sil, jimiž se každá dvě tělesa přitahují, studoval a poprvé v 17. století popsal Isaac [Newton](#). Na základě pozorování [pohybu Měsíce](#) kolem Země a pohybu planet kolem [Slunce](#) vyslovil na tehdejší dobu velice odvážnou (revoluční) myšlenku, že příčinou pohybu těchto těles jsou gravitační síly. Svě poznatky shrnul do jednoho z nejvýznamnějších přírodních [zákonů](#) - do **Newtonova gravitačního zákona**:

**KAŽDÁ DVĚ TĚLESA SE VZÁJEMNĚ PŘITAHUJÍ STEJNĚ VELKÝMI GRAVITAČNÍMI SILAMI OPAČNÉHO SMĚRU. VELIKOST GRAVITAČNÍ SÍLY  $\vec{F}_g$  PRO DVĚ STEJNORODÁ TĚLESA TVARU KOULE JE PŘÍMO ÚMĚRNÁ SOUČINU JEJICH HMOTNOSTÍ  $m_1$  A  $m_2$  A NEPŘÍMO ÚMĚRNÁ DRUHÉ MOCNINĚ VZDÁLENOSTI  $r$  JEJICH STŘEDŮ. PLATÍ Tedy VZTAH:  $|\vec{F}_g| = F_g = \kappa \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , KDE KONSTANTOU ÚMĚRNOSTI JE (UNIVERZÁLNÍ) GRAVITAČNÍ KONSTANTA  $\kappa = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ .**

Gravitační síla leží na spojnici středů obou těles tak, jak je znázorněno na obr. 65.

Gravitační silou jsou vzájemně přitahována každá dvě tělesa, tedy např. padající kámen je přitahován k Zemi stejně velkou (ale opačně orientovanou) [silou](#), jako je přitahována Země ke kameni. Vzhledem k velice rozdílné hmotnosti Země a kamene, uděluje stejně velká síla působící na Zemi i na kámen oběma tělesům různé [zrychlení](#) (podle [druhého Newtonova zákona](#)). Proto je tvrzení, že „kámen padá k Zemi“ správné, ačkoliv ve skutečnosti se pohybují obě tělesa proti sobě. Za dobu, za kterou dopadne kámen na Zem se Zem pohne velmi nepatrně.

Uvedený vztah je možné použít i pro nestejnorodá tělesa jiných než kulových tvarů, jestliže rozměry těles jsou zanedbatelně malé ve srovnání s jejich vzájemnou vzdáleností, tj. pokud lze tělesa považovat za [hmotné body](#) (např. dvojice Země - Měsíc, Země - kosmická loď, ...).



Obr. 65