

## Pohyb těles v centrálním gravitačním poli

V některých případech nelze považovat [gravitační pole](#) za homogenní.

[Pohyb](#) raket, mezikontinentálních střel, [umělých družic Země](#), ...

Při pohybech, jejichž [trajektorie](#) zasahují do velkých výšek od povrchu Země (resp. se jedná o pohyb na dlouhé vzdálenosti), již není možné považovat [intenzitu gravitačního pole](#)  $\vec{K}$  (a tedy ani [gravitační zrychlení](#)  $\vec{a}_g$ ) za konstantní. Vektory obou těchto [veličin](#) míří do středu Země, jedná se tedy o pohyb v [centrálním gravitačním poli](#).

Pro kosmonautiku mají velký význam pohyby, při nichž je tělesu udělena počáteční [rychlost](#)  $\vec{v}_0$  ve směru kolmém k vektoru intenzity gravitačního pole  $\vec{K}$ . Na výpočet nejjednodušší je uvažovat takovou velikost počáteční rychlosti  $v_0$ , při níž se těleso pohybuje kolem Země po kružnici, jejíž střed leží ve středu Země. Tato rychlost se nazývá **kruhová rychlost** a značí se  $\vec{v}_k$ .

Výklad se bude týkat zejména gravitačního pole Země. V okolí dalších [planet](#), měsíců a dalších objektů [Sluneční soustavy](#) by byl analogický.

V dalším výkladu zanedbáme [odporové síly vzduchu](#), gravitační vliv okolních těles, ...

Pohybuje-li se těleso o hmotnosti  $m$  kolem Země, jejíž poloměr je  $R_Z$  a hmotnost  $M_Z$ , ve výšce  $h$  nad jejím povrchem, působí na něj Země [gravitační silou](#)  $\vec{F}_g$  o velikosti  $F_g = \kappa \frac{mM_Z}{(R_Z + h)^2}$ . Pohybuje-li se ale dané těleso po kružnici, pak na něj musí působit [dostředivá síla](#)  $\vec{F}_d$ , která tento pohyb způsobuje. Pro velikost dostředivé síly platí  $F_d = ma_d = m \frac{v_k^2}{R_Z + h}$ . Dostředivá síla je realizována [silou](#) gravitační. Proto  $\vec{F}_d = \vec{F}_g$  a tedy  $F_d = F_g$ , z čehož lze odvodit vztah pro velikost kruhové rychlosti

$$v_k = \sqrt{\frac{\kappa M_Z}{R_Z + h}}.$$

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.