

Úvodní úvahy

Podle [druhého Newtonova zákona](#) lze psát

$$\vec{F} = m\vec{\ddot{r}}, \quad (1)$$

kde \vec{F} představuje vtištěnou [sílu](#) (pravou sílu).

Síly definované vztahem (1) se většinou nazývají inerciální síly.

Touto silou může být:

1. síla gravitační popisující homogenní [gravitační pole](#): $\vec{F}_g = G \frac{Mm}{r^2} \vec{r}_0$;
2. síla elektrostatická popisující [homogenní elektrostatické pole](#): $\vec{F}_e = q\vec{E}$;
3. síla magnetická popisující [homogenní magnetické pole](#): $\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B}$;
4. síla modelující tření: $\vec{F}_t = -\alpha\vec{v}$;
5. ...

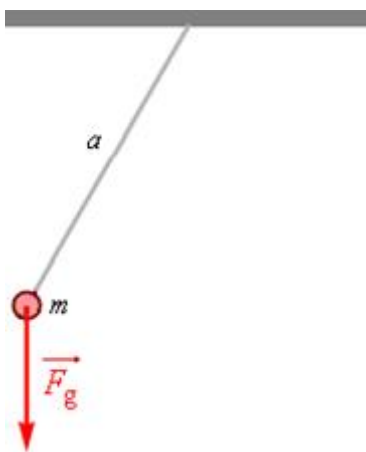
V rovnici (1) zatím není žádná omezující podmínka, a proto jí řešíme obecně v \mathbb{R}^3 .

Neznámými jsou složky polohového vektoru závislé na čase, tj. $\vec{r}(t) = (x(t), y(t), z(t))$.

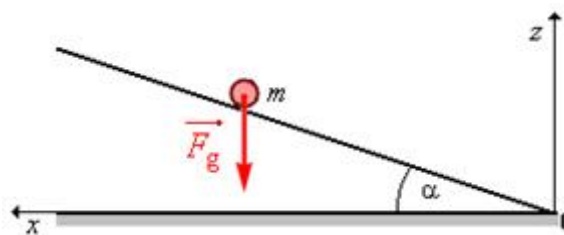
[Gravitační síla](#) popisuje [volný pád](#). Pokud přidáme vhodnou [vazbu](#), získáme popis např. [matematického kyvadla](#). [Hmotný bod](#) se už nebude pohybovat po [trajektorii](#) ve tvaru úsečky, ale jeho [pohyb](#) bude nějak omezen - v tomto případě na část [kružnice](#).

Příklad: Matematické kyvadlo

Na obr. 5 je zobrazeno matematické kyvadlo. Na hmotný bod působí gravitační síla \vec{F}_g . Podmínka, která omezí pohyb hmotného bodu tak, aby pohyb odpovídal pohybu matematického kyvadla, je: hmotný bod má konstantní vzdálenost od místa upevnění závěsu délky a . Tedy vazba $\varphi(x, y, z)$ je $\varphi(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2 - a^2 = 0$.



Obr. 5



Obr. 6

Příklad: [Nakloněná rovina](#)

Pohyb tělesa po nakloněné rovině je způsoben také gravitační silou (viz obr. 6). Omezení pouze na trajektorii ve tvaru úsečky po nakloněné rovině, lze provést zavedením vazby $\varphi(x, z) = z - x \tan \alpha = 0$.

Obecně lze každou plochu popsat implicitní funkcí $\varphi(x, y, z) = \varphi(\vec{r}) = 0$. Tato rovnice plochy pak

představuje vazbu systému, která může být závislá na různých parametrech.

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

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