Úvodní úvahy

Podle druhého Newtonova zákona lze psát

$$\vec{F} = m\vec{r}\,, \tag{1}$$

kde $\vec{F}$ představuje vtištěnou sílu (pravou sílu).

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

Touto silou může být:

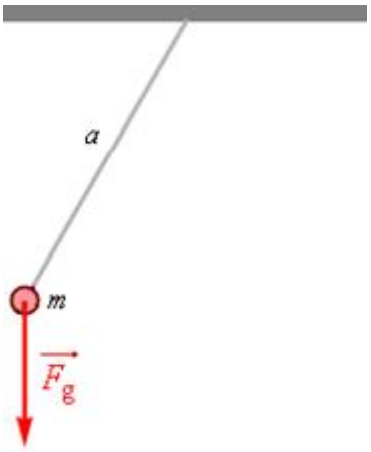
1. síla gravitační popisující homogenní gravitační pole: $\vec{F_g} = G\frac{Mm}{r^2}\vec{r_0}$;
2. síla elektrostatická popisující homogenní elektrostatické pole: $\vec{F_e} = q\vec{E}$;
3. síla magnetická popisující homogenní magnetické pole: $\vec{F_m} = q\vec{v}\times\vec{B}$;
4. síla modelující tření: $\vec{F_t} = -\alpha\vec{v}$;
5. ...

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

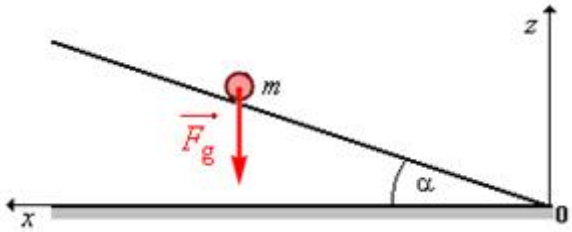
Neznámými jsou složky polohového vektoru závislé na čase, tj. $\vec{r}(t) = (x(t), y(t), z(t))$.

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 $\varphi(x,z) = z - x\,\mathrm{tg}\,\alpha = 0$.

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