

Eulerovy úhly

Rotační pohyb je popsán vektorem **úhlové rychlosti** $\vec{\omega}$, který leží v ose **rotace**. Obecnou prostorovou rotací je možné rozložit do tří směrů (tří vektorů). Výhodný rozklad prostorové rotace na tři dílčí zavedl již v polovině 18. století Leonard Euler a proto se příslušné úhly nazývají **Eulerovy úhly**.

Pohyb tělesa budeme popisovat v inerciální kartézské soustavě x, y, z . S tuhým rotujícím tělesem spojíme soustavu x', y', z' (ta není inerciální). Počátky obou soustav na začátku budou splývat a budou také splývat příslušné odpovídající si osy.

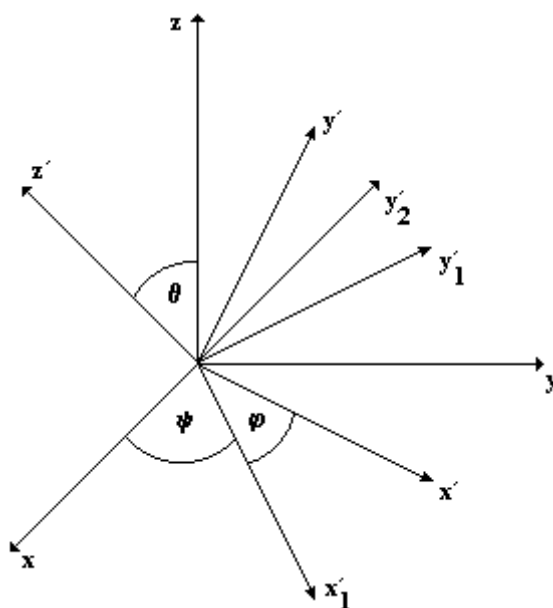
První otočení provedeme kolem osy z o úhel ψ . Díky tomu přejde osa x' (původně totožná s osou x) do polohy x'_1 a osa y' (původně totožná s y) do polohy y'_1 .

Druhé otočení vykonáme kolem osy x'_1 o úhel ϑ . Osa y'_1 přejde do polohy y'_2 a osa z' (původně totožná s osou z) do konečné polohy z' .

Třetí otočení provedeme kolem této osy z' o úhel φ , přičemž osa y'_2 přejde do konečné polohy y' a osa x'_1 do konečné polohy x' .

Eulerovy úhly se nazývají:

1. φ - **úhel vlastní rotace**
2. ψ - **precesní úhel**
3. ϑ - **nutací úhel**



Obr. 180

Pojmy precese a nutace nejlépe vysvětlíme na dětské hračce - dětském vlčku. Roztočíme-li ho, bude vykonávat vlastní rotaci. Při postupném zpomalování dojde k vychýlení jeho osy a tato osa bude opisovat plášť rotačního kužele s vrcholovým úhlem ϑ - dojde k **precesi**. Ta je způsobena nenulovým momentem **tíhové síly**. Bude-li se vrcholový úhel ϑ měnit v čase, dojde k **nutaci** (způsobené skutečností, že vektor momentu **hybnosti** \vec{L} nebude zachovávat v prostoru stálý směr). Konec osy dětského vlčku nebude již opisovat kružnici (hranici podstavy rotačního kužele), ale bude opisovat „zvlněnou kružnici“.

Precese a nutace se projeví i u **Země**. Tyto pohyby vznikají v důsledku silového působení **Slunce** a **Měsíce** na Zemi.

Přesnější a detailnější popis rotace **tuhého tělesa** kolem dané **osy otáčení** lze provést pomocí

[Eulerových kinematických rovnic.](#)

© **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.