

Rotace s pevnou osou

Rotace s pevnou osou je speciálním případem obecného otáčení, a proto je toto otáčení popsáno i speciálními maticemi **A** a $\vec{\Omega}$ definované vztahy (226) a (235).

Speciálnost matic spočívá v tom, že mají jednoduchý tvar - viz definice matice **A** pomocí vztahu (242). Matice obsahuje řadu konstantních prvků (nuly a jedničky) právě proto, že popisuje speciálně zvolenou rotaci **tuhého tělesa**.

Budeme-li uvažovat rotaci kolem osy z, tj. kolem přímky se směrovým vektorem \vec{e}_3 , bude mít matice **A** tvar

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \cos\varphi & \sin\varphi & 0 \\ -\sin\varphi & \cos\varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad (242)$$

neboť otáčení lze popsat funkcí $\varphi(t)$.

S využitím vztahu (236) můžeme matici $\vec{\Omega}$ psát ve tvaru

$$\vec{\Omega} = \dot{\varphi} \begin{pmatrix} -\sin\varphi & \cos\varphi & 0 \\ -\cos\varphi & -\sin\varphi & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \cos\varphi & -\sin\varphi & 0 \\ \sin\varphi & \cos\varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \dot{\varphi} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \text{ odkud na základě vztahu (238) vyplývá}$$

$$\vec{\Omega} = (0; 0; \dot{\varphi}). \quad (243)$$

Tento tvar vektoru **úhlové rychlosti** je z fyzikálního hlediska v pořádku: vektor $\vec{\Omega}$ má velikost i směr, které odpovídají skutečnosti. Velikost vektoru $\vec{\Omega}$ je $\Omega = \dot{\varphi}$ a jeho směr je totožný s osou z (tj. s tou osou, kolem které se tuhé těleso otáčí).