Rotace s pevnou osou

Rotace s pevnou osou je speciálním případem obecného otáčení, a proto je toto otáčení popsáno i speciálními maticemi **A** a $\mathbf{\Omega}$ 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

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

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

S využitím vztahu (236) můžeme matici $\mathbf{\Omega}$ psát ve tvaru $\mathbf{\Omega} = \dot{\varphi}\begin{pmatrix} -\sin\varphi & \cos\varphi & 0 \\ -\cos\varphi & -\sin\varphi & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \cos\varphi & -\sin\varphi & 0 \\ \sin\varphi & \cos\varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \dot{\varphi}\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, odkud na základě vztahu (238) vyplývá

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

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).