Označme $\frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{A}}{dt}$ změnu vektoru **A** z hlediska souřadnic inerciální soustavy a $\frac{d^{\mathrm{R}}\mathbf{A}}{dt}$ změnu vektoru **A** z hlediska souřadné soustavy rotující. Pokud „rotující“ soustava nerotuje (neotáčí se, je v klidu), jsou $\frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{A}}{dt}=\frac{d^{R}\mathbf{A}}{dt}$. Nechme nyní rotující soustavu otáčet se podél osy s úhlovou frekvencí $\boldsymbol{\omega}$. Pokud je vektor z hlediska rotující soustavy klidu $\frac{d^{\mathrm{R}}\mathbf{A}}{dt}=0$, budeme z inerciální soustavy pozorovat jeho změnu (otáčení se kolem osy s danou frekvencí) jako $\frac{d^{\mathrm{R}}\mathbf{A}}{dt}=0 \;\Rightarrow\; \frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{A}}{dt}=\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{A}$. Dohromady nám dají obě časové změny (soustava se otáčí a v ní se vektor **A** mění)

$$\frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{A}}{dt}=\frac{d^{\mathrm{R}}\mathbf{A}}{dt}+\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{A} \quad . \tag{1.1}$$

Pro rychlost pak máme výraz, který dosáhneme pouhou záměnou **r** za **A**:

$$\frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{r}}{dt}=\frac{d^{\mathrm{R}}\mathbf{r}}{dt}+\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{r} \quad . \tag{1.2}$$

Protože $\frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{r}}{dt}\equiv\mathbf{v}^{\mathrm{I}}$ a $\frac{d^{\mathrm{R}}\mathbf{r}}{dt}\equiv\mathbf{v}^{\mathrm{R}}$ tedy rychlost tak, jak ji pozorujeme v inerciální soustavě a rychlost z hlediska rotující soustavy, přejde (1.2) na

$$\mathbf{v}^{\mathrm{I}}=\mathbf{v}^{\mathrm{R}}+\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{r} \quad . \tag{1.3}$$

Pokud chceme zrychlení, aplikujeme celý postup stejně na $\mathbf{v}^{\mathrm{I}}$:

$$\mathbf{a}^{\mathrm{I}}\equiv\frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{v}^{\mathrm{I}}}{dt}=\frac{d^{\mathrm{R}}\mathbf{v}^{\mathrm{I}}}{dt}+\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{v}^{\mathrm{I}} \tag{1.4}$$

a za $\mathbf{v}^{\mathrm{I}}$ dosadíme z (1.3)

$$\begin{aligned}\mathbf{a}^{\mathrm{I}}&\equiv\frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{v}^{\mathrm{I}}}{dt}=\frac{d^{\mathrm{R}}\mathbf{v}^{\mathrm{I}}}{dt}+\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{v}^{\mathrm{I}}=\\&=\frac{d^{\mathrm{R}}\left(\mathbf{v}^{\mathrm{R}}+\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{r}\right)}{dt}+\boldsymbol{\omega}\times\left(\mathbf{v}^{\mathrm{R}}+\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{r}\right)=\\&=\frac{d^{\mathrm{R}}\mathbf{v}^{\mathrm{R}}}{dt}+\frac{d^{\mathrm{R}}\boldsymbol{\omega}}{dt}\times\mathbf{r}+\boldsymbol{\omega}\times\frac{d^{\mathrm{R}}\mathbf{r}}{dt}+\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{v}^{\mathrm{R}}+\boldsymbol{\omega}\times\left(\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{r}\right)=\\&=\mathbf{a}^{\mathrm{R}}+\boldsymbol{\varepsilon}^{R}\times\mathbf{r}+\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{v}^{\mathrm{R}}+\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{v}^{\mathrm{R}}+\boldsymbol{\omega}\times\left(\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{r}\right) \quad .\end{aligned} \tag{1.5}$$

Poznamenejme, že změna úhlové rychlosti je stejná, jak z hlediska rotující soustavy, tak i inerciální

$$\begin{aligned}&\frac{d^{\mathrm{I}}\boldsymbol{\omega}}{dt}=\frac{d^{\mathrm{R}}\boldsymbol{\omega}}{dt}+\boldsymbol{\omega}\times\boldsymbol{\omega}=\frac{d^{\mathrm{R}}\boldsymbol{\omega}}{dt}+0 \;, \quad \text{tj.}\\&\boldsymbol{\varepsilon}^{\mathrm{I}}=\boldsymbol{\varepsilon}^{\mathrm{R}} \quad .\end{aligned} \tag{1.6}$$

Tato rovnost platí pro jakýkoliv axiální vektor **B**, tj. pro vektor, který je rovnoběžný s vektorem úhlové rychlosti $\mathbf{B} \parallel \boldsymbol{\omega}$.

Ke stejnému výsledku se můžeme dostat i přehozeným postupem, než jsme použili v (1.5). Tam jsme nejprve vyjádřili derivaci

$$\frac{d^{\mathrm{I}}}{dt} = \frac{d^{\mathrm{R}}}{dt} + \boldsymbol{\omega} \times \tag{1.7}$$

a pak jsme tou derivací zapůsobili na vektor $\mathbf{v}^{\mathrm{I}}$, který jsme vyjádřili z (1.3). Můžeme ale postupovat naopak. Nejprve dosadit za $\mathbf{v}^{\mathrm{I}}$ a pak teprve provést derivaci (1.7).

$$\begin{aligned}
\mathbf{a}^{\mathrm{I}} &\equiv \frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{v}^{\mathrm{I}}}{dt} = \frac{d^{\mathrm{I}}\left(\mathbf{v}^{\mathrm{R}} + \boldsymbol{\omega}\times\mathbf{r}\right)}{dt} = \frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{v}^{\mathrm{R}}}{dt} + \frac{d^{\mathrm{I}}(\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{r})}{dt} = \frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{v}^{\mathrm{R}}}{dt} + \frac{d^{\mathrm{I}}\boldsymbol{\omega}}{dt}\times\mathbf{r} + \boldsymbol{\omega}\times\frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{r}}{dt} = \\
&= \frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{v}^{\mathrm{R}}}{dt} + \frac{d^{\mathrm{I}}\boldsymbol{\omega}}{dt}\times\mathbf{r} + \boldsymbol{\omega}\times\frac{d^{\mathrm{I}}\mathbf{r}}{dt} = \\
&= \frac{d^{\mathrm{R}}\mathbf{v}^{\mathrm{R}}}{dt} + \boldsymbol{\omega}\times\mathbf{v}^{\mathrm{R}} + \frac{d^{\mathrm{R}}\boldsymbol{\omega}}{dt}\times\mathbf{r} + (\boldsymbol{\omega}\times\boldsymbol{\omega})\times\mathbf{r} + \boldsymbol{\omega}\times\left(\frac{d^{\mathrm{R}}\mathbf{r}}{dt} + \boldsymbol{\omega}\times\mathbf{r}\right) = \\
&= \mathbf{a}^{\mathrm{R}} + \boldsymbol{\omega}\times\mathbf{v}^{\mathrm{R}} + \boldsymbol{\varepsilon}^{\mathrm{R}}\times r + 0\times\mathbf{r} + \boldsymbol{\omega}\times\mathbf{v}^{\mathrm{R}} + \boldsymbol{\omega}\times(\boldsymbol{\omega}\times\mathbf{r})\ .
\end{aligned} \tag{1.8}$$