

4. přednáška – rychlost a zrychlení

průměrná rychlost: $\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \left(\frac{\Delta x}{\Delta t}, \frac{\Delta y}{\Delta t}, \frac{\Delta z}{\Delta t} \right)$

okamžitá rychlost je časovou derivací souřadnic: $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \left(\frac{dx}{dt}, \frac{dy}{dt}, \frac{dz}{dt} \right)$

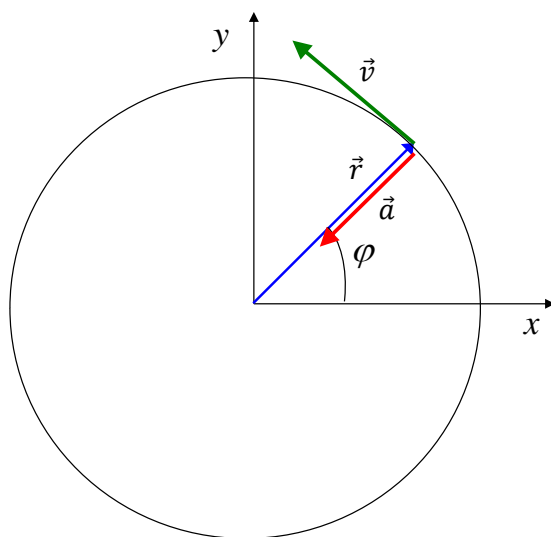
velikost rychlosti: $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2} = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2}$

rovnoměrný pohyb je pohyb s konstantní velikostí rychlosti

přímočarý pohyb je pohyb s konstantním směrem rychlosti

okamžité zrychlení je časovou derivací rychlosti: $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \left(\frac{dv_x}{dt}, \frac{dv_y}{dt}, \frac{dv_z}{dt} \right) = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2} = \left(\frac{d^2x}{dt^2}, \frac{d^2y}{dt^2}, \frac{d^2z}{dt^2} \right)$

rovnoměrný pohyb po kružnici s úhlovou rychlostí ω



v kartézských souřadnicích:

$$x = r \cos \omega t,$$

$$y = r \sin \omega t,$$

$$v_x = -r\omega \sin \omega t,$$

$$v_y = r\omega \cos \omega t$$

$$a_x = -r\omega^2 \cos \omega t,$$

$$a_y = -r\omega^2 \sin \omega t$$

v polárních souřadnicích:

$$r = r,$$

$$\varphi = \omega t,$$

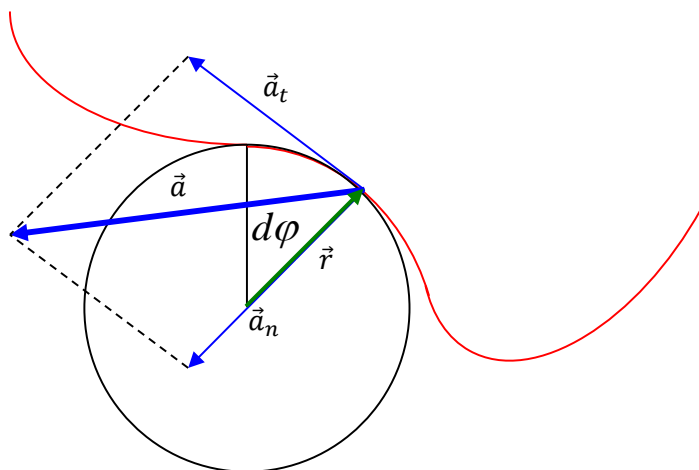
$$v_r = \frac{dr}{dt} = 0, \text{ radiální složka rychlosti}$$

$$v_\varphi = r \frac{d\varphi}{dt} = r\omega, \text{ tečná (tangenciální) složka rychlosti}$$

$$a_n = -\frac{v^2}{r}, \text{ normálová složka zrychlení}$$

$$a_t = 0, \text{ tečná složka zrychlení}$$

rozklad zrychlení na tečné a normálové



tečné zrychlení:

$$\vec{a}_t = \frac{d\vec{v}}{dt}, \quad a_t = \frac{dv}{dt}$$

normálové zrychlení:

$$\vec{a}_n = \frac{d\vec{r}}{dt}, \quad a_n = \frac{v^2}{r}$$