

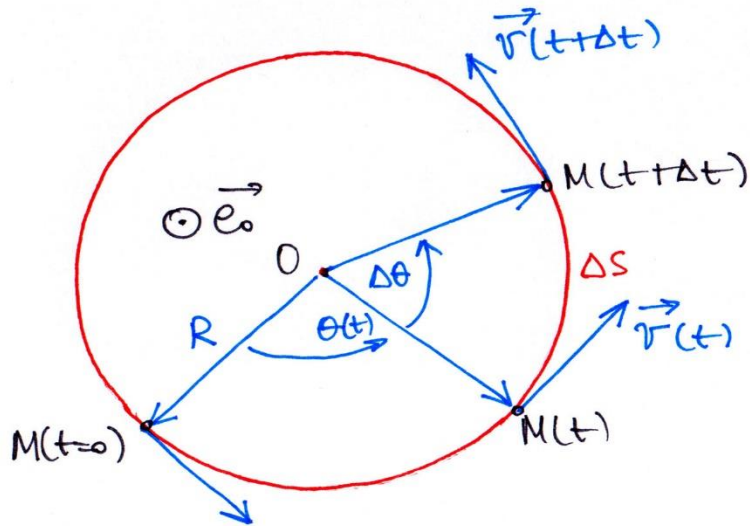
Физика

за софтверско инжењерство

Белешке са предавања 2

9. октобар 2019.

РОТАЦИОНО КРЕТАЊЕ



ТРАЈЕЊТОРИЈА ЈЕ КРУЖНИЦА!

$$|\vec{r}(t)| = R \quad \text{ПОЛУПРЕЧНИК КРУЖНИЦЕ}$$

$\theta(t)$ ЈЕ УГАО РОТАЦИЈЕ

$$\theta(t) > 0 \quad \curvearrowright \quad \theta(t) < 0 \quad \curvearrowleft$$

□ УГАОНА БРЗИНА $\omega \left[\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right]$

$$\omega_{sr} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \rightarrow \vec{\omega} = \frac{d\theta}{dt} \vec{e}_0$$

$$\rightarrow \text{ПЕРИОД } T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ [s]}$$

$$\text{УЧЕСТАНОСТ } f = \nu = \frac{1}{T} \text{ [Hz]}$$

□ ПЕРИФЕРНА БРЗИНА

$$v = \frac{ds}{dt} = \frac{R \cdot d\theta}{dt} = R \cdot \omega$$

$$\boxed{\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}}$$

□ УГЛОНО УБРЗАЊЕ α [$\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$]

$$\alpha_{\text{SR}} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \rightarrow \vec{\alpha} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$$

□ ПЕРИФЕРНО УБРЗАЊЕ

→ ЧАК И КАДА ЈЕ $|\vec{v}| = \omega r t$

МЕЊА СЕ ПРАВАЊ \Rightarrow ПОСТОЈИ УБРЗАЊЕ !!

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d}{dt} (\vec{\omega} \times \vec{r}) = \frac{d\vec{\omega}}{dt} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$$\vec{a} = \vec{\alpha} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times \vec{v}$$

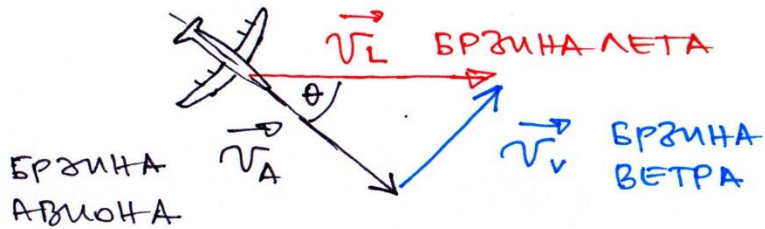
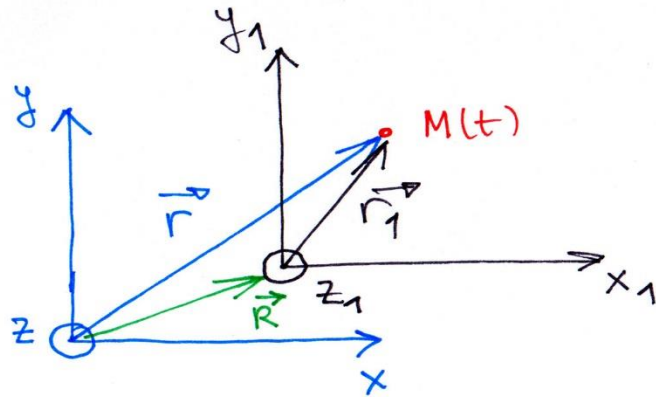
↓
ТАНГЕНЦИЈАЛАН
ПРАВАЊ

$$\vec{a}_T = \vec{\alpha} \times \vec{r} \quad \vec{a}_M = \vec{\omega} \times \vec{v}$$

Пр.6

Одредити угаону брзину којом је потребно ротирати свемирску станицу облика диска полупречника $R = 100 \text{ m}$ да би се на њеном ободу могла симулирати гравитација која одговара Земљи (усвојити $g \approx 10 \text{ m/s}^2$). Колики су период ротације и периферна брзина на ободу диска?

РЕЛАТИВНО КРЕТАЊЕ



ПОЛОЖАЈ ТАЧУЦЕ M

$$\vec{r} = \vec{R} + \vec{r}_1$$

$/ \frac{d}{dt}$

$$\vec{v} = \vec{V} + \vec{v}_1$$

d/dt

ПРЕНОСА
БРЗИНА

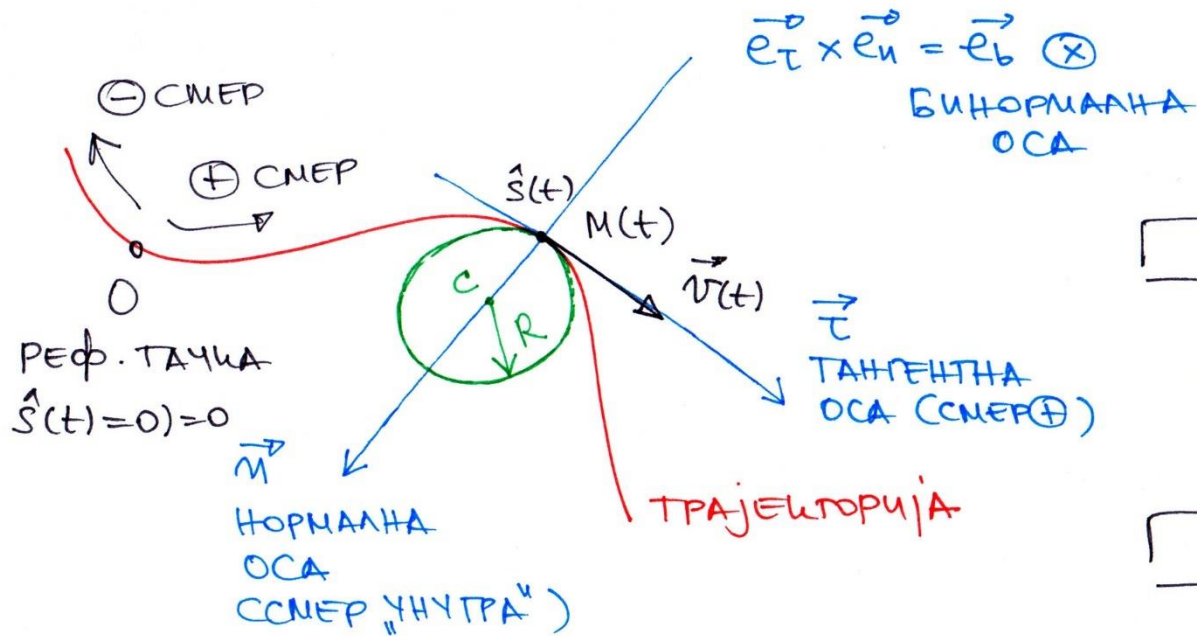
$$\vec{a} = \vec{A} + \vec{a}_1$$

ПРЕНОСНО
УБРЗАЊЕ

Пр.7

Авион прелети 324 km за 45 min праволинијски у правцу југ-север. Брзина авиона у односу на ваздух је 100 m/s а курс је 3° према западу. Одредити интензитет и правца брзине ветра. Сматрати да је брзина ветра константна у времену.

ПРИРОДАН НАЧИН ПРЕДСТАВЉАЊА КРЕТАЊА



□ ЛУЧНА КООРДИНАТА

$$\hat{s}(t) = \pm \int_0^t \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2 + \dot{z}^2} dt$$

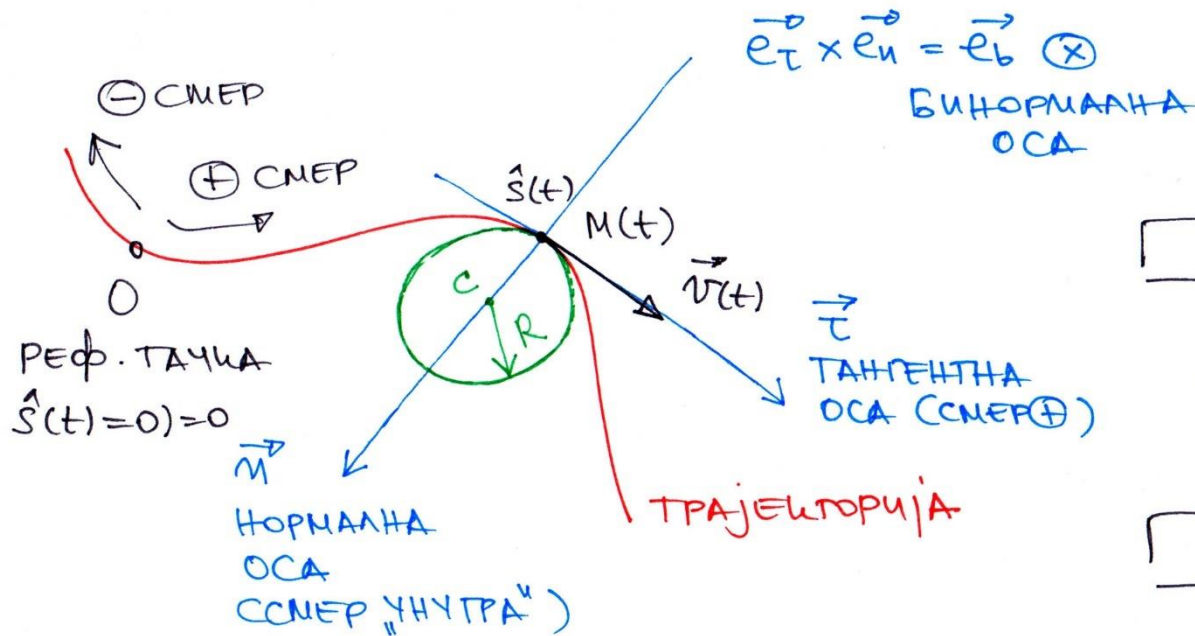
□ БРЗИНА

$$\vec{v}^0(t) = \hat{v}(t) \vec{e}_\tau$$

ГДЕ ЈЕ $\hat{v}(t) = \frac{d\hat{s}}{dt} \geq 0$

АЛГЕБАРСКА ВРЕДНОСТ
БРЗИНЕ

ПРИРОДАН НАЧИН ПРЕДСТАВЉАЊА КРЕТАЊА



УБРЗАЊЕ $\vec{a}(t) \hat{=} \frac{d\vec{v}}{dt}$

$$\vec{a} = \frac{d\hat{v}}{dt} \vec{e}_\tau + \frac{v^2}{R} \vec{e}_n$$

ЛУЧНА КООРДИНАТА

$$\hat{s}(t) = \pm \int_0^t \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2 + \dot{z}^2} dt$$

БРЗИНА

$$\vec{v}(t) = \hat{v}(t) \vec{e}_\tau$$

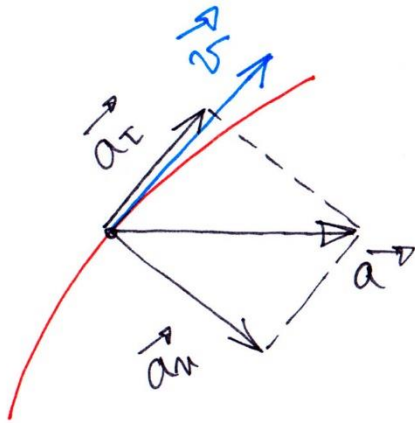
 где је $\hat{v}(t) = \frac{d\hat{s}}{dt} \gtrsim 0$

АЛГЕБАРСКА ВРЕДНОСТ
БРЗИНЕ

ПРЕЂЕНИ ПУТ
$$S = \int_{t_1}^{t_2} |\vec{v}| dt$$

☐ УБРЗАЊЕ

$$\vec{a}(t) = \left[\frac{d\hat{v}(t)}{dt} \right] \vec{e}_\tau + \left[\frac{v^2}{R} \right] \vec{e}_n$$



ТАНГЕНЦИЈАЛНО
УБРЗАЊЕ

$$a_\tau = \frac{dv}{dt} \begin{matrix} \geq 0 \\ \leq 0 \end{matrix}$$

→ ПРОМЕНА
ИНТЕНЗИТЕТА
БРЗИНЕ

ИНТЕНЗИТЕТ УБРЗАЊА

$$|\vec{a}| = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2}$$

НОРМАЛНО УБРЗАЊЕ

$$a_n = \frac{v^2}{R} \geq 0 !!$$

→ ПРОМЕНА ПРАВЦА
ВЕКТОРА БРЗИНЕ

R је полупречник кривине која описује гео трајекторије у посматрачком тренутку t .

☐ ЗА РОТАЦИОНО КРЕТАЊЕ (ПО КРИВИЦИ)

$$a_\tau = R \cdot \dot{\omega}$$

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$$