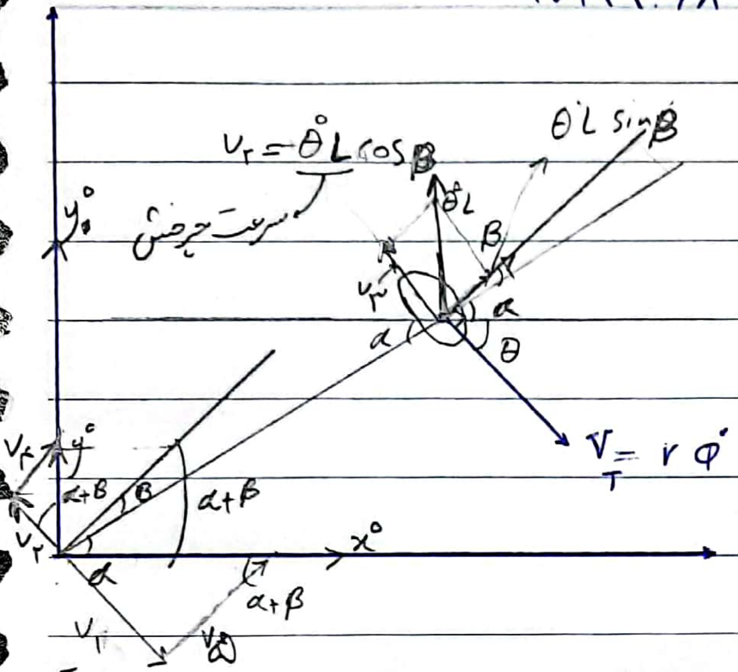
سید عباس میرقاسمی

Subject . ۹۷۲۴۳۰۴۶۸ Year. Month. Day.



$\theta = 90 - \alpha - \beta$

قید غلتش $[\sin(\alpha+\beta) \quad -\cos(\alpha+\beta) \quad (-l)\cos\beta]\, R(\theta)\, \dot{z}_I - r\dot{\varphi} = 0$

قید سرنخوردن $[\cos(\alpha+\beta) \quad \sin(\alpha+\beta) \quad l\sin\beta]\, R(\theta)\, z_I = 0$

$\boxed{\text{اثبات قید غلتش}}$ می دانیم سرعت چرخش چرخ $r\dot{\theta}$ است پس باید برای غلتش

$r\dot{\varphi} = v_1 + v_2 + v_3$

$$\left.\begin{array}{l} v_1 = \dot{x}\sin(\alpha+\beta) \\ v_2 = \dot{y}\cos(\alpha+\beta) \\ v_3 = \dot{\theta} L \cos\beta \end{array}\right\} \begin{array}{l} V_T = \dot{x}\sin(\alpha+\beta) - \dot{y}\cos(\alpha+\beta) - \dot{\theta} L\cos\theta \\ V_T = r\dot{\varphi} = [\sin(\alpha+\beta),\ -\cos(\alpha+\beta),\ -L\cos\theta] \times \underbrace{\begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{\theta} \end{bmatrix}}_{\dot{z}_I} \end{array}$$

$\Rightarrow [\sin(\alpha+\beta),\ -\cos(\alpha+\beta),\ -L\cos\theta]\, \dot{z}_I - r\dot{\varphi} = 0$

$\Rightarrow [\sin(\alpha+\beta),\ -\cos(\alpha+\beta),\ -L\cos\theta]\, R(\theta)\, \dot{z}_I - r\dot{\varphi} = 0$

در دستگاه مرجع ربات

ادامه ۱) چرخ نباید سر بخورد، پس برآیند سرعت‌ها در راستای آن باید صفر شود.

$\boxed{\text{اثبات قید سر نخوردن:}}$

$V_{\varepsilon} + V_{\omega} + V_{\varphi} = 0$

$V_{\varepsilon} = \dot{y} \sin \alpha + \beta$

$V_{\omega} = \dot{x} \cos(\alpha+\beta)$

$V_{\varphi} = \dot{\theta} L \sin\beta$

$$\begin{bmatrix} \cos(\alpha+\beta) & \sin(\alpha+\beta) & L\sin\beta \end{bmatrix} \dot{\xi}_I = 0$$

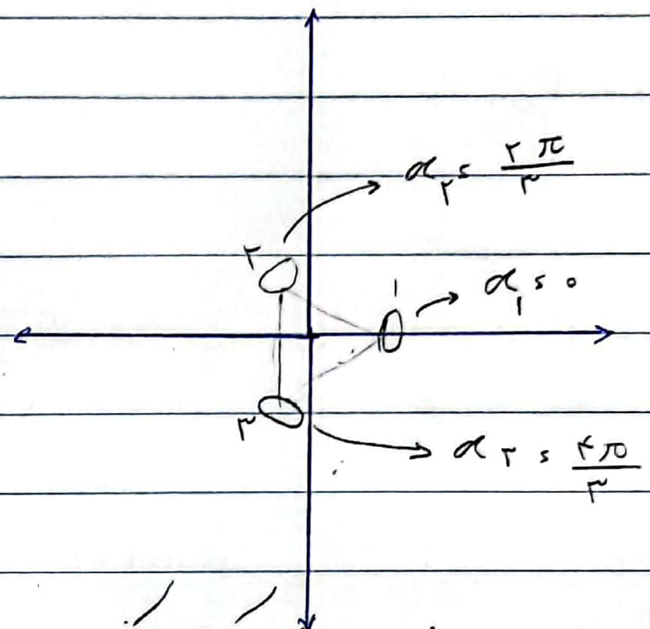
در جهت مختصات ربات $\Longrightarrow$ $\begin{bmatrix} \cos(\alpha+\beta) & \sin(\alpha+\beta) & L\sin\beta \end{bmatrix} R(\theta)\, \dot{\xi}_I = 0$

ARSH

Subject . سید عباس میرقاسمی Year. Month. Day.

$$J_1(\beta_s) R_\theta \dot{Z}_I - J_2 \dot{\varphi} = 0 \Rightarrow J_1(\beta_s) R_\theta \dot{Z}_I = J_2 \dot{\varphi}$$ ۲

$$\Rightarrow \dot{Z}_I = R_\theta^{-1} J_1^{-1}(\beta_s) J_2 \dot{\varphi}$$



$$J_1 = \begin{bmatrix} \sin 0 & -\cos 0 & -L\cos 0 \\ \sin\frac{2\pi}{3} & -\cos\frac{2\pi}{3} & -L\cos 0 \\ \sin\frac{4\pi}{3} & -\cos\frac{4\pi}{3} & -L\cos 0 \end{bmatrix}$$

در این حالت هر چرخ عمود بر مرکز حرکت می کند

β دارای مقدار صفر می شود.

$$= \begin{bmatrix} 0 & -1 & -L \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & +\frac{1}{2} & -L \\ -\frac{\sqrt{3}}{2} & +\frac{1}{2} & -L \end{bmatrix} \rightarrow J_1^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{\sqrt{3}}{3} & -\frac{\sqrt{3}}{3} \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{-1}{3L} & \frac{-1}{3L} & \frac{-1}{3L} \end{bmatrix}$$

$$R^{-1}(\theta) = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta & 0 \\ \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\dot{Z}_I = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta & 0 \\ \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & \frac{\sqrt{3}}{3} & -\frac{\sqrt{3}}{3} \\ -\frac{2}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{-1}{3L} & \frac{-1}{3L} & \frac{-1}{3L} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_1 & 0 & 0 \\ 0 & R_2 & 0 \\ 0 & 0 & R_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{\varphi}_1 \\ \dot{\varphi}_2 \\ \dot{\varphi}_3 \end{bmatrix}$$