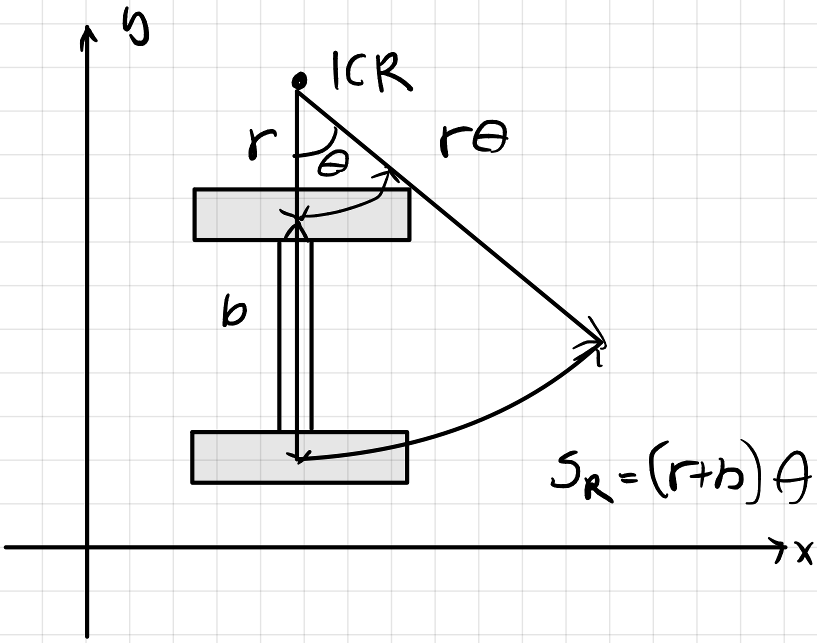
# U1.




givet:

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{v_R(t) - v_L(t)}{b}. \qquad (3)$$

$$\frac{dx}{dt} = v(t)\cos(\theta(t)), \qquad (1a)$$

$$\frac{dy}{dt} = v(t)\sin(\theta(t)), \qquad (1b)$$

$$v_R(t) = a_R t + w_R, \qquad (4a)$$

$$v_L(t) = a_L t + w_L, \qquad (4b)$$

$$v(t) = \frac{v_R(t) + v_L(t)}{2}, \qquad (2)$$

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{V_R(t) - V_L(t)}{b} = \{4a; 4b\} = \frac{a_R t + w_R - (a_L t + w_L)}{b} =$$

$$= \frac{(a_R - a_L)t}{b} + \frac{w_R - w_L}{b} = 2Ct + D \Rightarrow \underline{\frac{d\theta}{dt} = 2Ct + D}$$

$$\begin{cases} \dfrac{d\theta}{dt} = 2Ct + D \\ \theta(0) = \theta_0 \end{cases} \Rightarrow \theta = Ct^2 + Dt + K$$

$$\theta(0) = \theta_0 \Rightarrow K = \theta_0$$

$$\Rightarrow \underline{\theta = \theta_0 + Ct^2 + Dt}$$

$$\frac{dx}{dt} = \{1a; 2\} = \left(\frac{V_R(t) + V_L(t)}{2}\right)\cos(\theta(t)) = \{4a; 4b\} =$$

$$= \left(\frac{a_R t + w_R}{2} + \frac{a_L t + w_L}{2}\right)\cos(\theta(t)) = (At + B)\cos(\theta(t)).$$

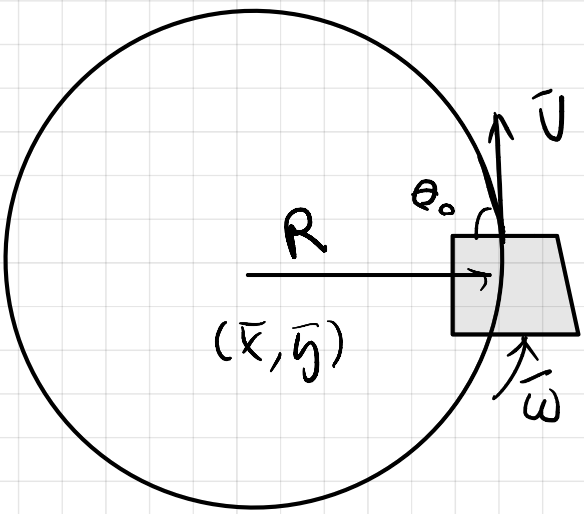
$$\Rightarrow \underline{\frac{dx}{dt} = (At + B)\cos(\theta(t)).}$$

$$\frac{dy}{dt} = \{2, 4a; 4b\} = v(t)\sin(\theta(t)) = \frac{v_R(t) + v_L(t)}{2} =$$

$$= \left(\frac{a_R t + w_R}{2} + \frac{a_L t + w_L}{2}\right) \sin(\theta(t)) = (At + B)\sin(\theta(t)).$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dt} = (At + B)\sin(\theta(t)).$$

U2.




Vi observerar att

$$v = \omega R \Leftrightarrow R = \frac{v}{\omega} = \frac{B}{D}$$

och att $\frac{B}{D}$ som ges av

$$\begin{cases} \theta(t) = Dt + \theta_0, \\ x(t) = x_0 + \frac{B}{D}\left(sin(\theta(t)) - sin(\theta_0)\right), \\ y(t) = y_0 - \frac{B}{D}\left(cos(\theta(t)) - cos(\theta_0)\right). \end{cases}$$

betecknar radien $R$. Då är $R_s = \frac{b(w_R + w_L)}{2(w_R - w_L)}$.

Vi vet att mittpunkten inte rör sig och vi förstår att $(\bar{x}, \bar{y})$ rör sig negativt i koordinatsystemet.

$$\bar{x} = x_0 - R_s \sin\theta_0$$

$$\bar{y} = y_0 + R_s \cos\theta_0$$ , där den sökta $R = |R_s|$.

$T_{lap} = \frac{2\pi}{\omega}$ , då vinkelhastigheten är 1 rad/sek och perioden $T_{lap}$ ges i sekunder.

U3. Vi söker $x_0, y_0$ så att mittpunkten $(\bar{x}, \bar{y})$ hamnar på $(0,0)$. $\theta_0 = 0$

$\bar{x} = x_0 - R\sin\theta_0 = 0 \Leftrightarrow$ $\underline{x_0 = 0}$

$\bar{y} = y_0 + R\cos\theta_0 = 0 \Leftrightarrow$ $y_0 = -R$

$y_0 = \dfrac{-B}{D}$

$y_0 = -\dfrac{b(\omega_R + \omega_L)}{2(\omega_R - \omega_L)}$

$y_0 = \dfrac{-1(2+3)}{2(2-3)}$

$\underline{y_0 = \dfrac{5}{2}}$