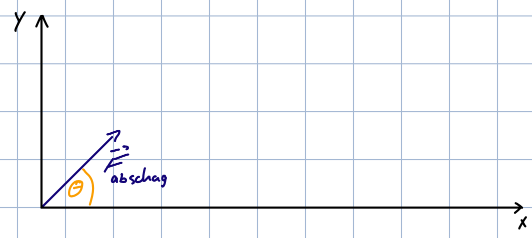


$$\max_{\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]} S_x \,!$$

Anwendung Superposition von x- und y-Komponente.

$$S_x = \frac{a_x}{2} t^2$$

$$S_y = \frac{a_y}{2} t^2$$

mit $\vec{F}_{abschlag} = \vec{F}_x + \vec{F}_y$ $\qquad \sqrt{|\vec{F}_x|^2 + |\vec{F}_y|^2} = |\vec{F}_{Abschlag}|$

und $a_x = \frac{\vec{F}_x}{m_{Floorball}}$

$a_y = \frac{\vec{F}_y}{m_{Floorball}}$

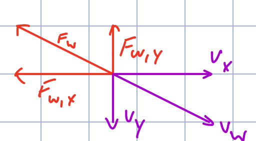
und $|\vec{F}_x| = |\vec{F}_{Abschlag}| \cdot \cos(\theta)$

$|\vec{F}_y| = |\vec{F}_{Abschlag}| \cdot \sin(\theta)$

Gegenkraft: Luftwiderstand:

$$F_w = f(v, \rho, \eta, L)$$

$$= c_w \cdot A \underbrace{\frac{1}{2} \rho v^2}_{\text{'Staudruck'}}$$



Gleichung zu t_0:

$$S_x = v_{0,x} \cdot t - \frac{F_{w,x}}{2m} t^2$$

$$S_y = v_{0,y} \cdot t - \frac{g}{2} t^2 - \frac{F_{w,y}}{2m} t^2$$

$$S_x = v_{0,x} \cdot t - \frac{F_{w,x}}{2m} t^2$$

$$S_y = v_{0,y} \cdot t - \left(\frac{g \cdot m + F_{w,y}}{2m}\right) t^2$$

$$F_{w,x} = c_w \cdot A \cdot \frac{1}{2} v_x^2$$

$$F_{w,y} = c_w \cdot A \cdot \frac{1}{2} v_y^2$$

$A = const$, da Kugel

$$\max_{\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]} s_x \qquad \text{mit } s_y \geq 0$$

Dabei muss beachtet werden, dass während des Wurfes

$s_y \geq 0$ gelten muss.

$$s_x = v_{0,x} \cdot t - \frac{F_{w,x}}{2m} t^2 \qquad F_{w,x} = c_w \cdot A \cdot \frac{1}{2} \cdot v_x^2$$

$$s_y = v_{0,y} \cdot t - \left(\frac{g \cdot m + F_{w,y}}{2m}\right) t^2 \qquad F_{w,y} = c_w \cdot A \cdot \frac{1}{2} \cdot v_y^2$$

$$s_x = v_{0,x} \cdot t - \underbrace{\frac{c_w \cdot A}{4m}}_{\text{Beschreibung Ball}} t^2 \dot{s}_x(t)^2$$

nichtlineare Differentialgleichung!

$$s_y = v_{0,y} \cdot t - \frac{2g \cdot m + c_w \cdot A \cdot \dot{s}_y(t)^2}{4m} \cdot t^2$$

$$s_y = v_{0,y} \cdot t - \frac{g}{2} t^2 - \frac{c_w \cdot A \cdot \dot{s}_y(t)^2}{4m} t^2$$

$v_{0,x}$ und $v_{0,y}$ sind Komponenten von $\vec{v}_0$.

Dabei ist $\|\vec{v}_0\|_2 = \frac{F_a}{2}$ → Ausgangsvariable

Relation von $v_{0,x}$ $v_{0,y}$ und v_0:

$$\|v_{0,x}\|_2 = \cos\theta \cdot \|v_0\|_2$$

$$\|v_{0,y}\|_2 = \sin\theta \cdot \|v_0\|_2$$

$$s_x = \underbrace{\cos\theta \cdot \|v_0\|_2 \cdot t}_{-\frac{b(x)}{a(x)}} - \underbrace{\frac{c_w \cdot A}{4m}}_{-\frac{1}{a(x)}} \cdot t^2 \dot{s}_x(t)$$

$$s_x(t) - \cos\theta \, \|v_0\|_2 \cdot t = -\frac{c_w \cdot A}{4m} t^2 \cdot \dot{s}_x(t)$$

$$s_y(t) = \sin\theta \, \|v_0\|_2 - \frac{g}{2}t^2 - \frac{c_w \cdot A \cdot t^2}{4m}\mathring{s}_y(t)$$

$$-\frac{c_w \cdot A \cdot t^2}{4m}\mathring{s}_y(t) = s_y(t) + \frac{g}{2}t^2 - \sin\theta \, \|v_0\|_2$$

$$\mathring{s}_x(t) = -\frac{4m}{c_w \cdot A \cdot t^2} s_x(t)^2 + \frac{4\cos\theta \, \|v_0\|_2 \, m}{c_w \cdot A \cdot t}$$

$$\mathring{s}_y(t) = -\frac{4m}{c_w \cdot A \cdot t^2} s_y(t)^2 - \frac{2mg}{c_w \cdot A} + \frac{4\sin\theta \, \|v_0\|_2 \, m}{c_w \cdot A \cdot t^2}$$