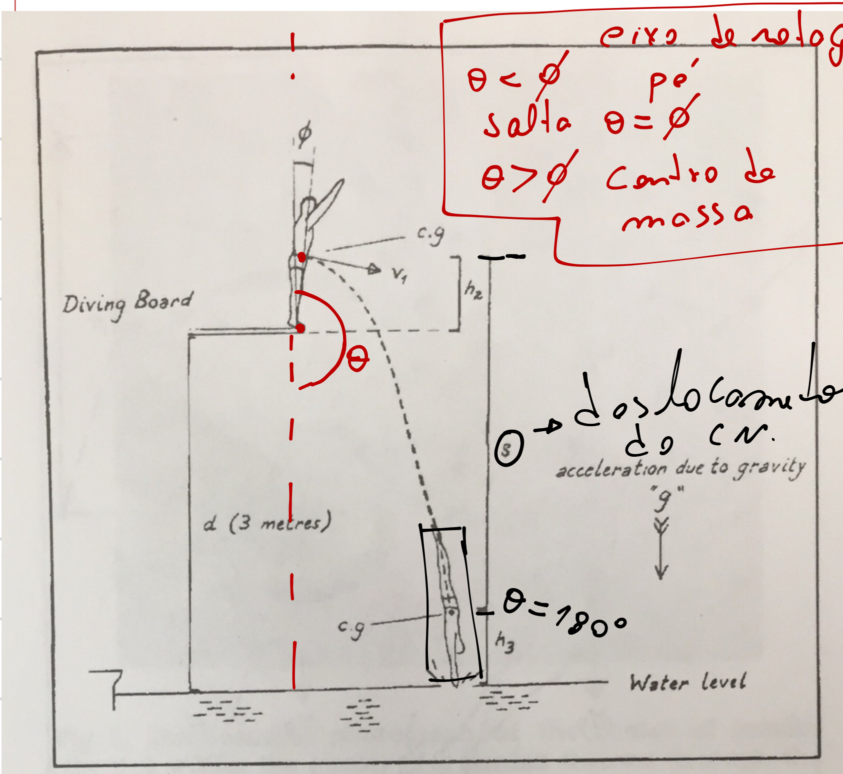
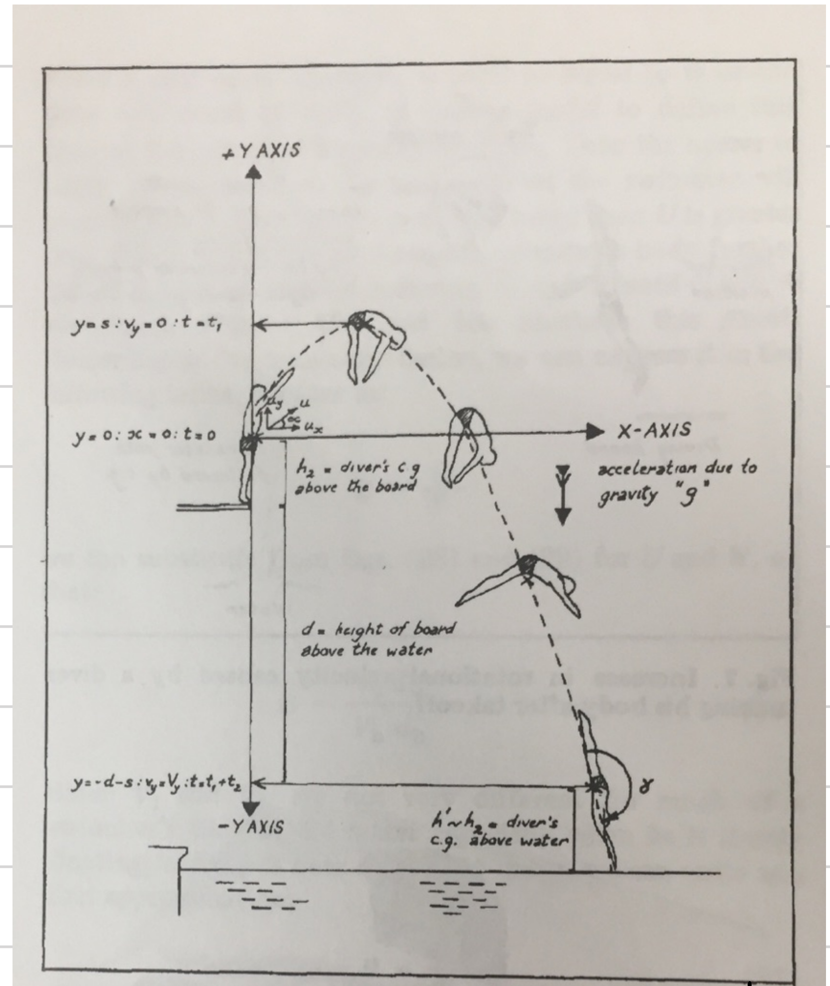
Saltos Ornamentais



mergulho simples



mergulho com Impulso

Modelo:

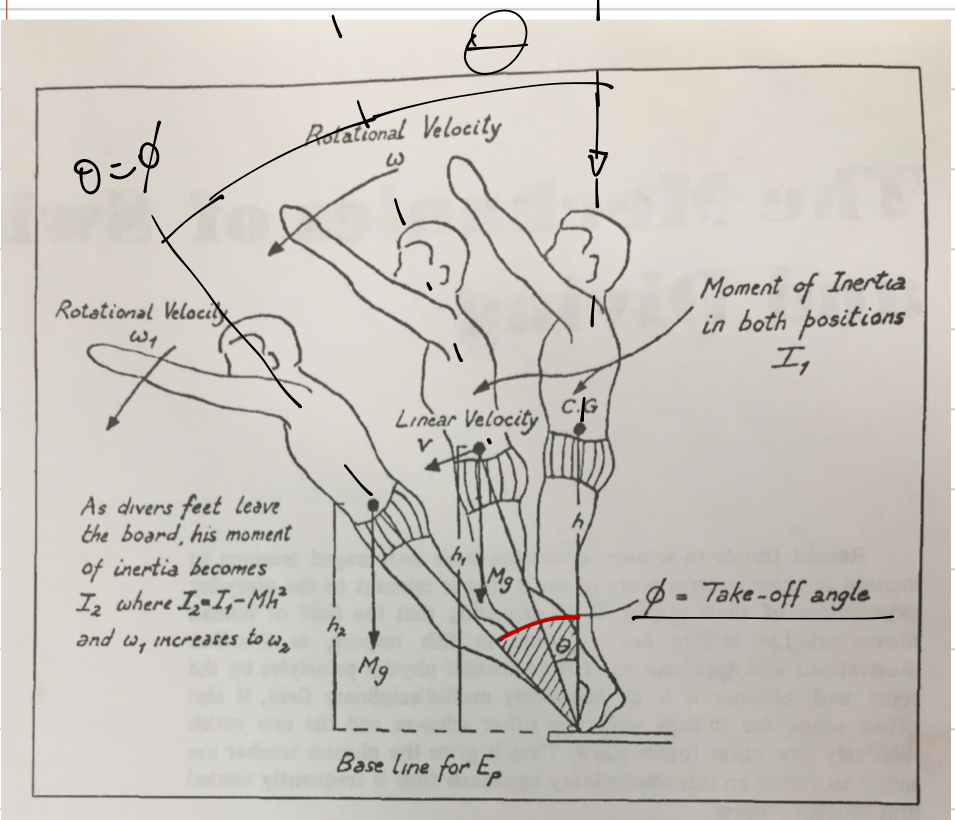
para o salto, podemos dividir em dois momentos

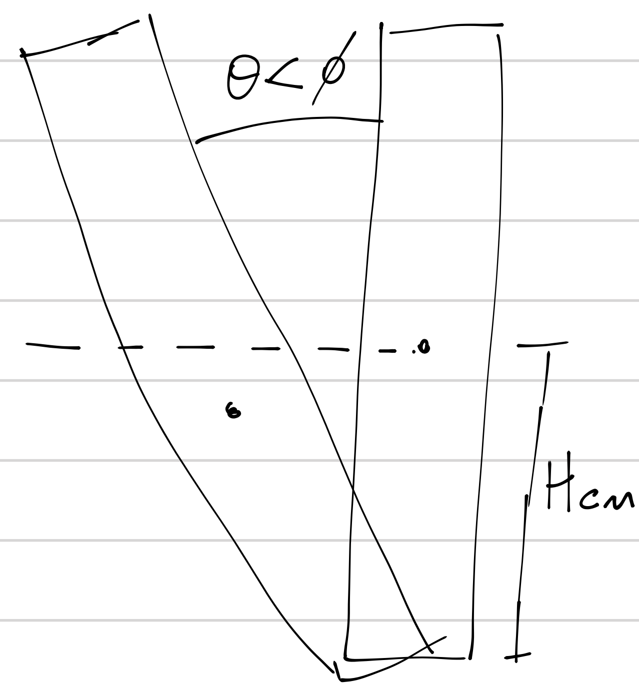
→ na plataforma.

→ no voo até a água

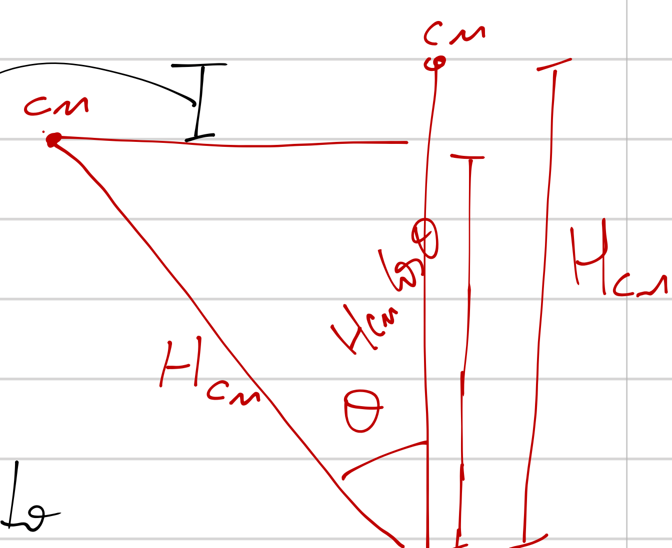
Ref: The mechanics of Swimming and Diving
R. L. Page

Para o Salto Simples





θ = Variável de inclinação do seu corpo



Desprendimento da plataforma ocorre $\theta = \phi$

$\Delta E_p = mg \Delta H$ $\qquad H_{cm} - H_{cm}\cos\theta$

$\hookrightarrow$ Variação do cm entre a posição antes até o salto

$\Delta H = H_{cm}(1 - \cos\theta)$

$\boxed{\Delta E_p = m g H_{cm}(1 - \cos\theta)}$ → depois de reduzir ΔH

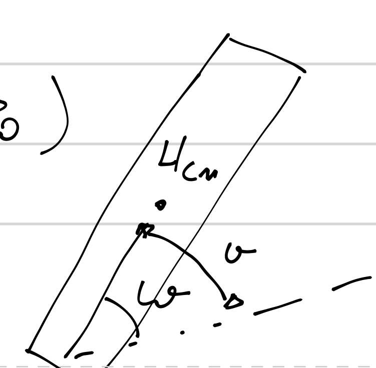
o corre o salto

$\Delta E_p \Longrightarrow \Delta E_K$ Energia Cinética

$\Delta E_K \rightarrow E_T = \frac{1}{2} m v^2$ (de translação)

$\rightarrow E_R = \frac{1}{2} I \omega^2$ (de rotação)

$\omega = \frac{v}{r}$ $\qquad v = \omega r$ $\qquad \boxed{r = H_{cm}}$



$$\Delta E_p = \Delta E_k$$

$$mgH(1-\cos\theta) = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

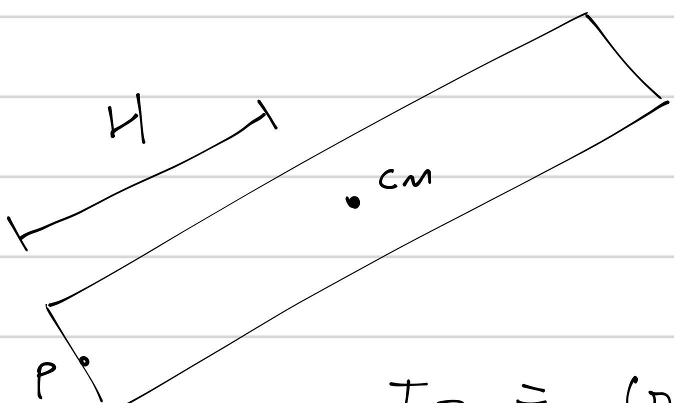
$$= \frac{1}{2}m(\omega H)^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$= \frac{1}{2}\omega^2\left(mH^2 + I\right)$$

$\boxed{H = H_{cm}}$ p/ simplificar

$$\omega^2 = \frac{2mgH(1-\cos\theta)}{mH^2 + I}$$

$$\boxed{\omega = \sqrt{\frac{2mgH(1-\cos\theta)}{mH^2 + I}}}$$



$I_{cm} \to$ corpo rotacionando pelo eixo q passa no cm

I_p = corpo rotaciona pelo eixo p

$$\boxed{I_p = I_{cm} + mH^2}$$

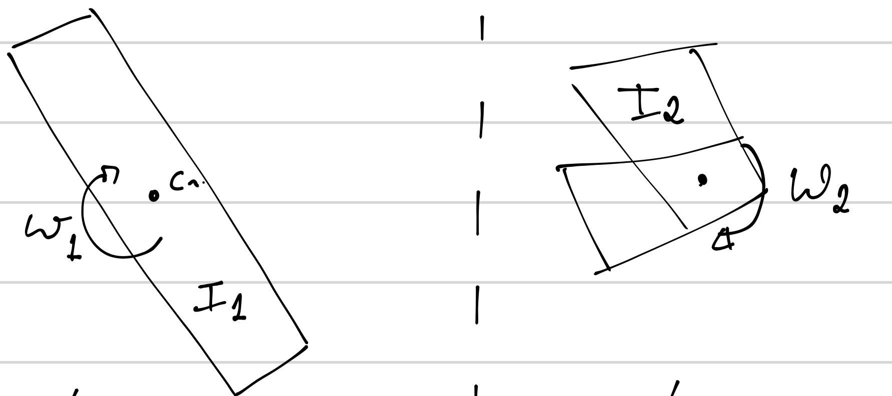
---

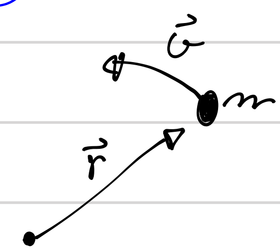
antes de se desprender da plataforma rotação no pé I_p	depois de se desprender rotação no cm I_{cm}
Situação 1	Situação 2

$$\boxed{I_1 = I_2 + mH^2}$$

O momento angular na situação 1 é igual ao momento angular em 2

$\vec{L} = I\vec{\omega}$ $\qquad$ $\vec{L} = \vec{r}\times\vec{p} = \vec{r}\times m\vec{v}$





I_1 é maior $\qquad$ I_2 é menor

ω_1 é menor $\qquad$ $L_1 = L_2$ $\qquad$ ω_2 é maior

$$I_1\omega_1 = I_2\omega_2$$

momento de inércia nos diz como a massa do seu corpo em rotação está distribuído ao redor do seu eixo de rotação

I tem um valor alto, há maior inércia à rotação

$\boxed{L_1 = L_2}$ que há conservação do momento angular.

$$L_1 = L_2$$

$$I_1\omega_1 = I_2\omega_2$$

$$(I_2 + mH^2)\,\omega_1 = I_2\omega_2$$

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{I_2 + mH^2}{I_2}$$

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{2mgH\,(1-\cos\theta)}{mH^2 + I_1}}$$

H = altura do cm

m = massa do saltador

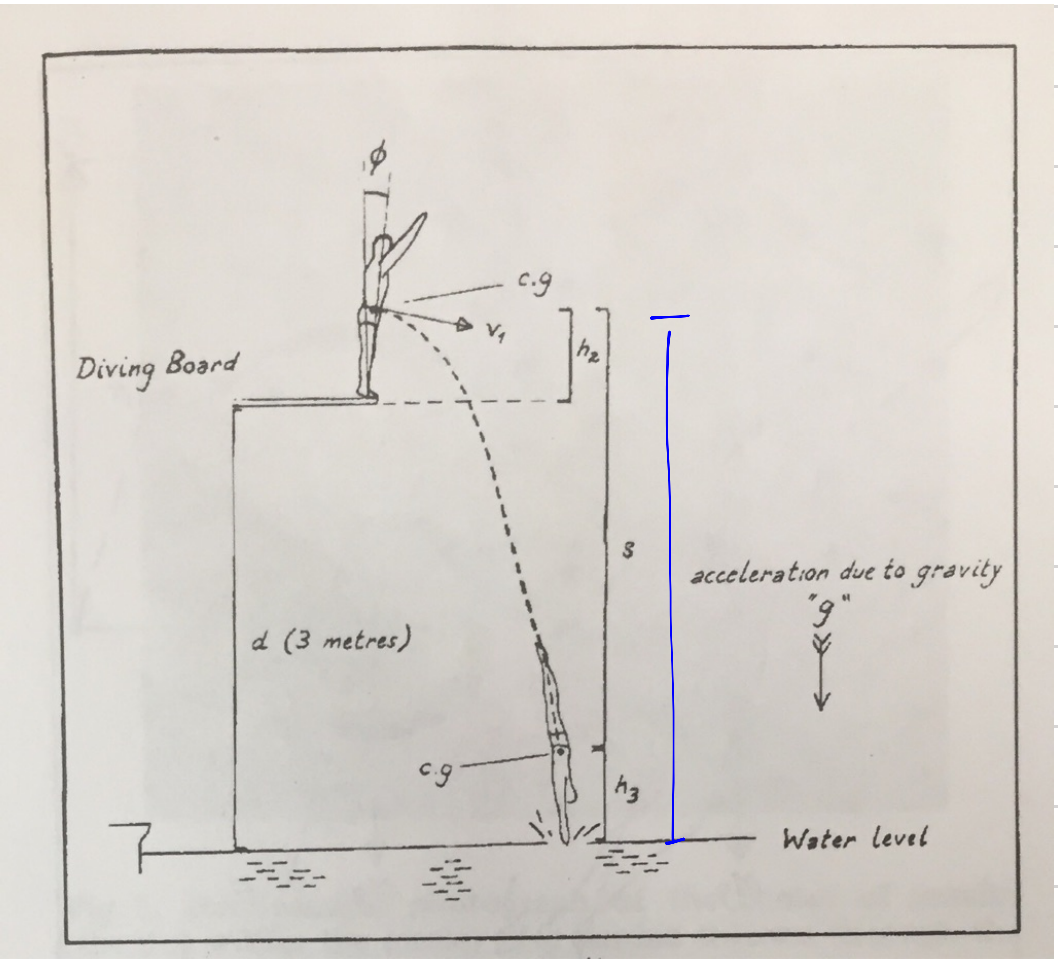
$\theta = \varnothing$ salto

I_2 = momento de inércia rotação em torno do cm

Considerando

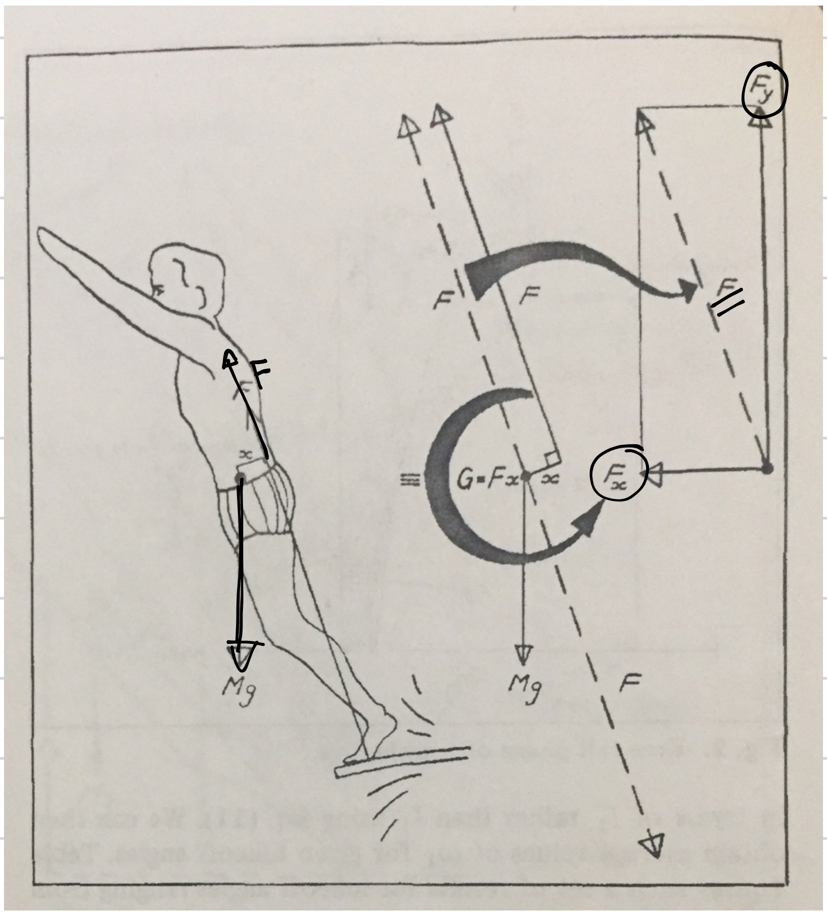
$m = 81\ Kg$
$H = 1{,}04\ m$
$I_2 = 16{,}4\ Kg.m^2$

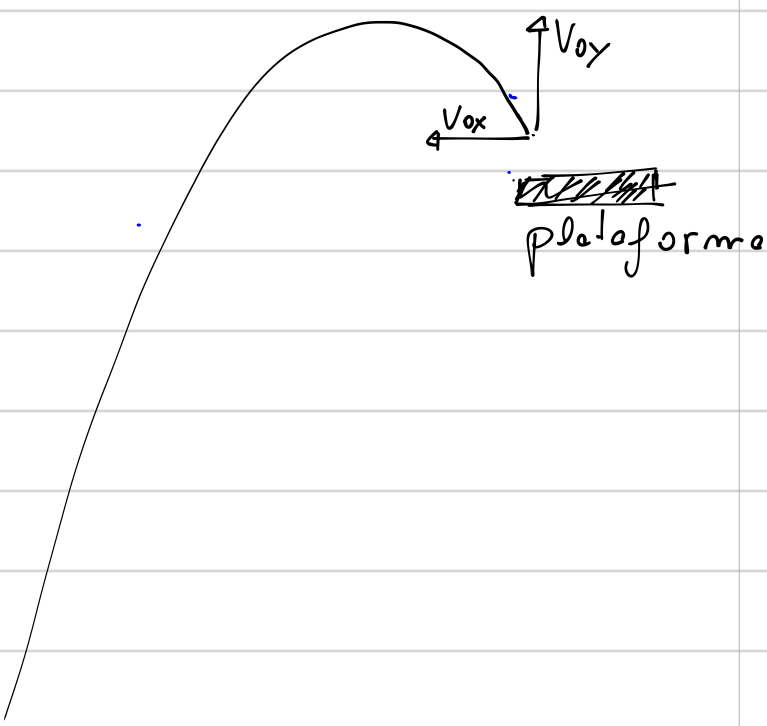
$$\boxed{\frac{\omega_2}{\omega_1} = 6{,}4}$$



qual o valor de ω_1 q eu preciso saltar para eu chegar na água com $\theta = 180°$

Salto com impulso





$$= \int F\,dt = F\Delta t = m\Delta v$$

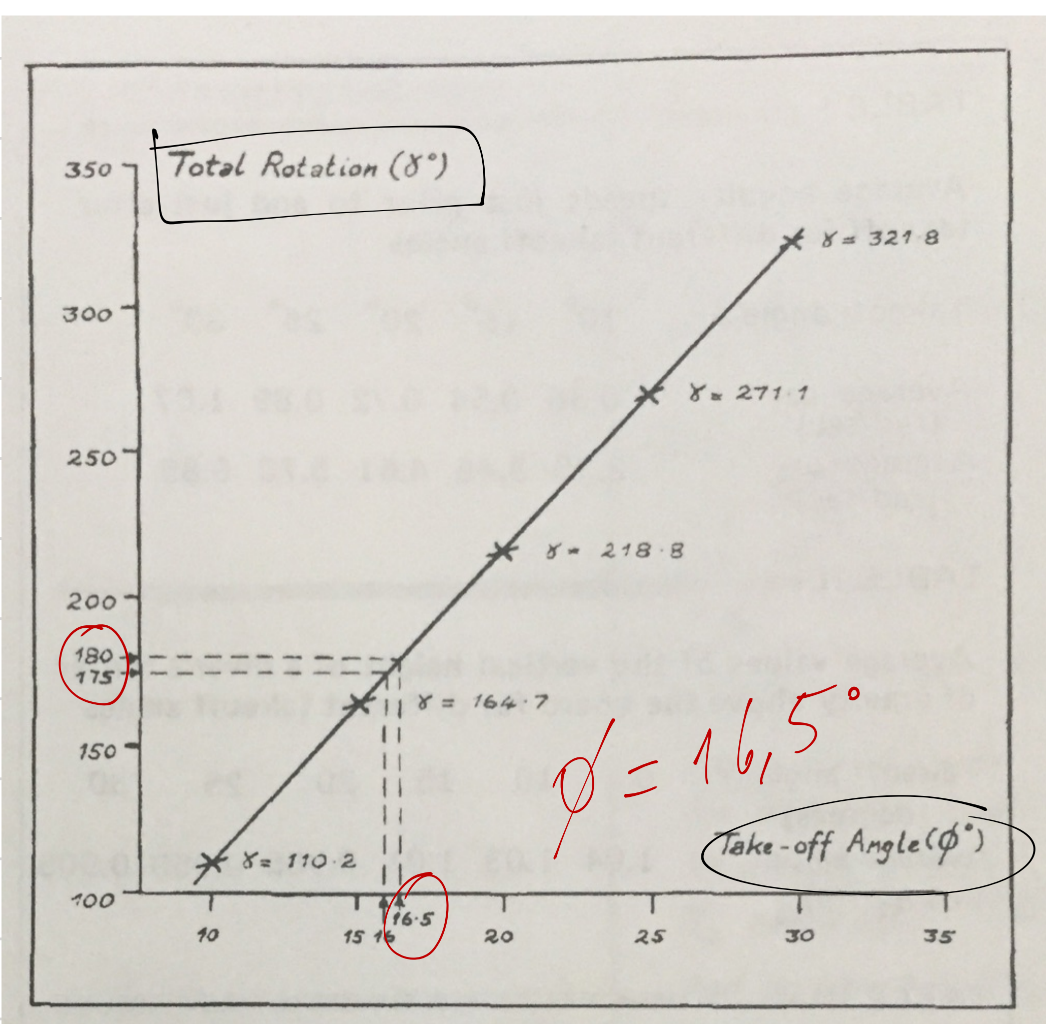
$$J = \int_0^t F_x\,dt = m v_{0x} \Rightarrow v_{0x} \to$$ Velocidade inicial do salto

$$J = \int_0^t (F_y - P)\,dt = m v_{0y} \Rightarrow v_{0y}$$

$\boxed{J = \text{Impulso}}$

$$\boxed{\begin{aligned} x &= V_{0x} t \\ y &= V_{0y} t - \tfrac{1}{2} g t^2 \\ V_y^2 &= V_{0y}^2 - 2 g \Delta y \end{aligned}}$$

→ se obtem
1) a altura do salto
2) Velocidade de entrada na água
3) tempo do salto no ar



Salto
Sem
Impulso

Saldo Com Impulso