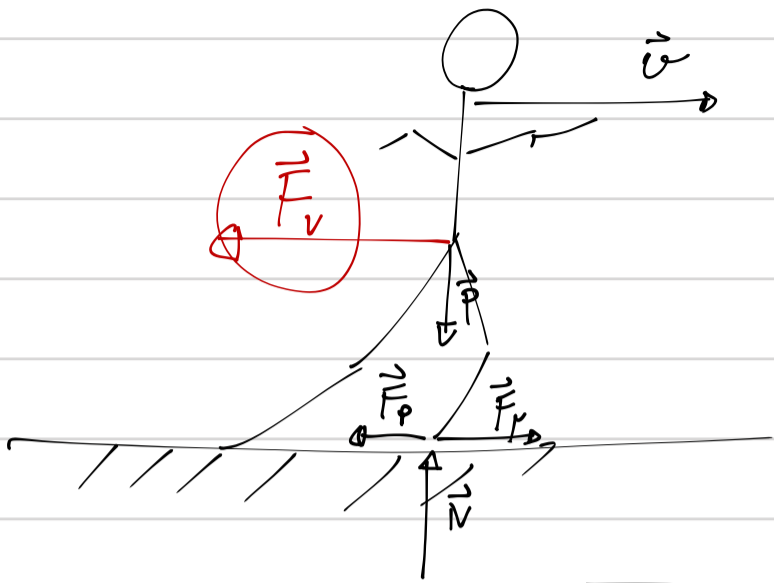


Análise da Potência numa Corrida



\vec{F}_r = Força de atrito

\vec{F}_p = Força de propulsão das pernas sobre o chão

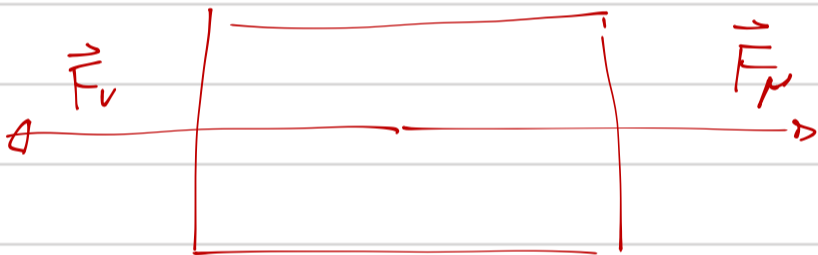
\vec{F}_v = Força viscosa (Resistência do ar)

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

$$P = \vec{F}_r \cdot \vec{v}$$

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

Valores de Potências mecânicas



$|F_v| = |F_p|$
 é força = 0 $\rightarrow v = \text{cte}$

$|F_v| > |F_p|$ desacelerado

$|F_v| < |F_p|$ acelerado

Gasto Energético durante uma corrida para:

- a) a elevar o corpo
- b) vencer a resistência do ar
- c) avançar e levantar o corpo
- d) Variação do centro de massa
- e) outros: amortecimento com o solo

$$a) \quad P = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

\vec{F} = força de propulsão
dos pés
 \vec{v} = velocidade do corpo

$$b) \quad F = -b v^n$$

$$n = 1, 2, \text{etc}$$

podemos considerar aqui: corrida

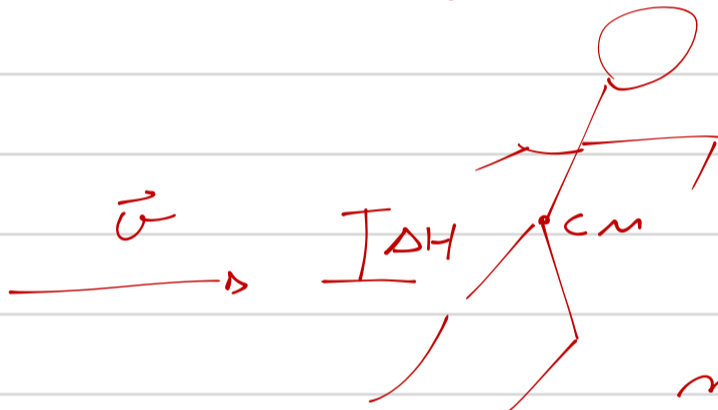
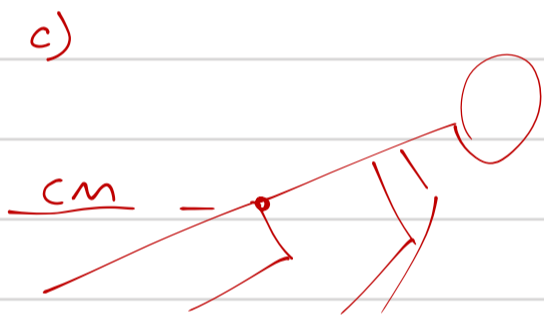
$$\boxed{F = -b v^2} \approx F = -b v$$

também é válida

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v} = (-b v^2) \cdot v \cdot (-1) = b v^3$$

$$\boxed{P = b v^3}$$

a potência desenvolvida
pelo corpo para vencer a
resistência do ar



ΔH = dif.
do centro de
massa durante
uma passada



o tempo pr. rubir para a
posição normal de corrida

$$P = 300 [e^{-at}] \quad a = \text{cte} \approx 1 \text{ (por exemplo)}$$

Se levantar rapidamente (0,25s) $\frac{300}{e^{0,25}} = 233 \text{ W}$

" " moderadamente (0,5s) = 182 W

" " normalmente (1s) = 110 W

d) Variação do CM

$\Delta H_{cm} =$ para cada passada uma variação do centro de massa de ΔH_{cm}

$$\boxed{\Delta H_{cm} = 0,1 \text{ m}}$$

Considerando que a ^{variação} energia potencial gravitacional é perdida pelos passos realizados

$$\Delta U = m g \Delta H_{cm} = (100 \text{ kg})(10 \text{ m/s}^2)(0,1 \text{ m}) = 100 \text{ J}$$

3 passos por segundo (ou os passos q vc deseja)

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{3 \times 100}{1 \text{ s}} = \boxed{300 \text{ W}}$$

Somando tudo, temos

$$P = \left[\vec{F}_p \cdot \vec{v} + b v^3 + \frac{300}{e^{at}} + 300 \right] \text{ W}$$

para uma corrida,

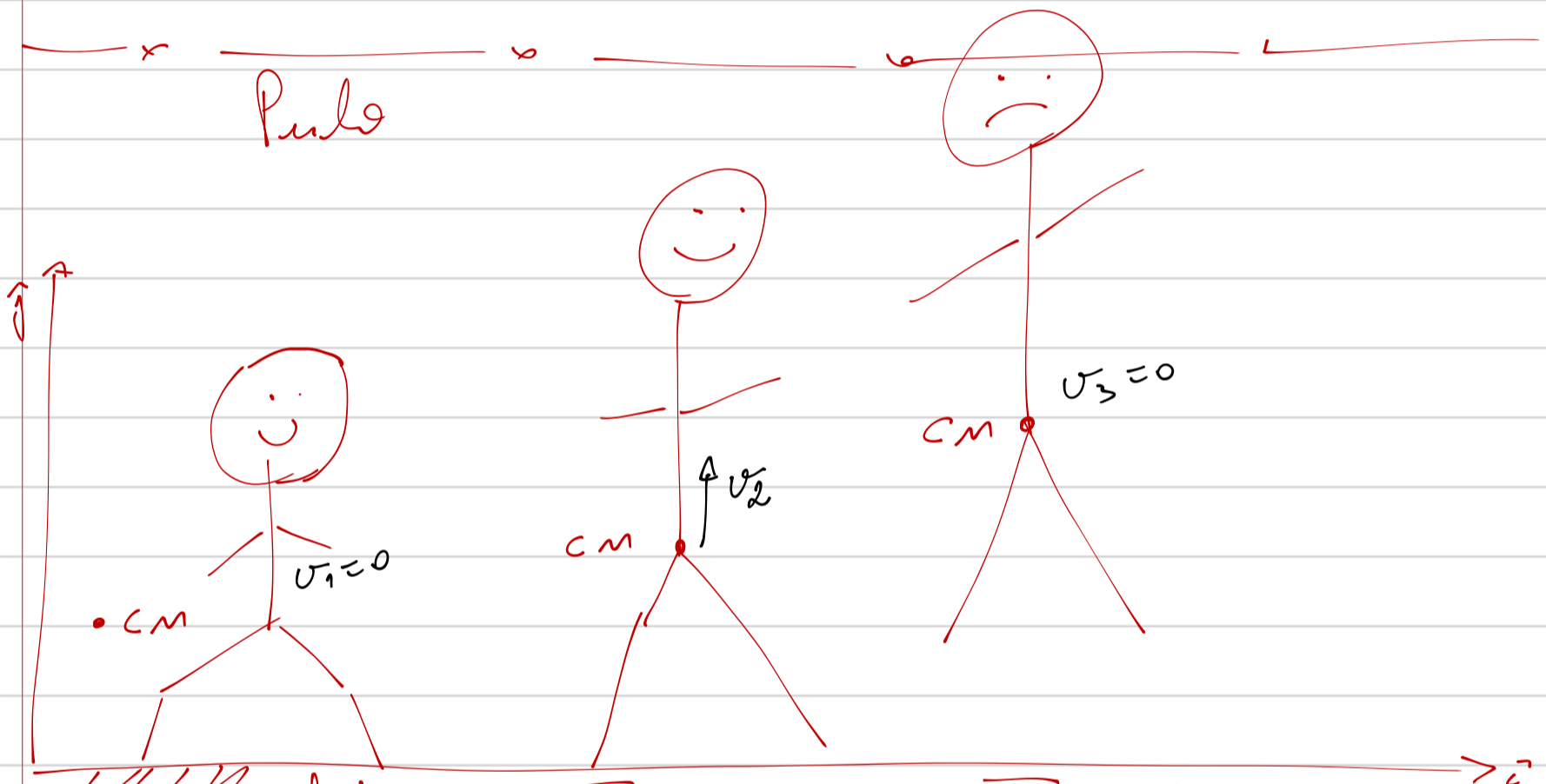
Salto

a) Pulo no Vertical (modelo 1)
 " " " (modelo 2)

b) Salto com vara - olimpico

c) Salto em altura - olimpico

d) Salto em distância - olimpico



1] agachado
 (preparado para
 o pulo)

2] posição
 correspondente a
 posição empé

3] pulo
 (final)

- Desprezar a resistência do ar
- Empregar apenas a energia mecânica
- Descurar os termos de energia cinética e potencial para 3 situações

$$E_{t1} = \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 + E_p = mgh_1 + E_p$$

$$E_{t2} = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2$$

$$E_{T3} = \frac{1}{2} m v_3^2 + mgh_3 = mgh_3$$

Condição: Se for conservativa 1 → 2 → 3

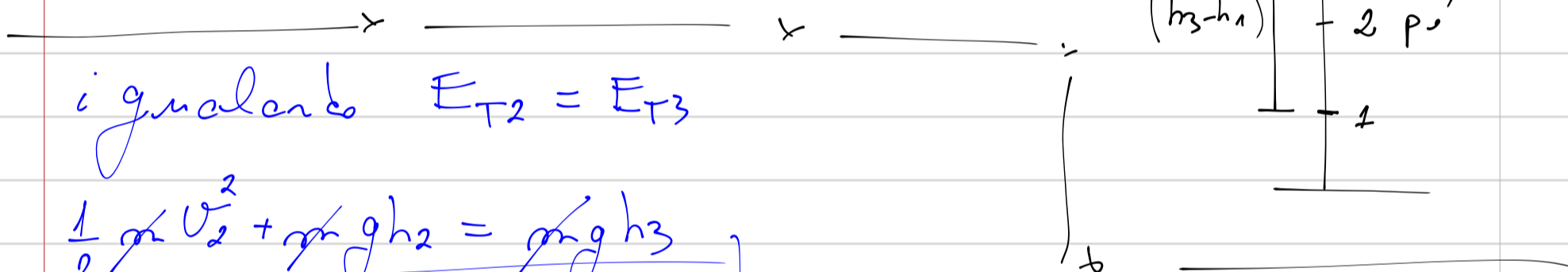
igualdade $E_{T1} = E_{T3}$ $mgh_1 + E_p = mgh_3$

$$E_p = mgh_3 - mgh_1$$

→ quantos [J] há no seu pulso

$$(h_3 - h_1)$$

→ mensurável



igualdade $E_{T2} = E_{T3}$

$$\frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2 = mgh_3$$

$$v_2 = \sqrt{2g(h_3 - h_2)}$$

→ velocidade de colagem

Poluição dos pulso p1 e pulso $\Rightarrow P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{E_p}{\Delta t_{contato}}$

Δt é o tempo de 1 → 2

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \Delta x = (h_2 - h_1)$$

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v_f}{2} = \frac{0 + v_2}{2}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{\bar{v}} = \frac{h_2 - h_1}{v_2/2}$$

$$\Delta t = \frac{2(h_2 - h_1)}{v_2}$$

$$P = \frac{E_p}{\Delta t} = \frac{m g (h_3 - h_1) \cdot v_2}{2(h_2 - h_1)}$$

$$\rightarrow \sqrt{2g(h_3 - h_2)}$$

