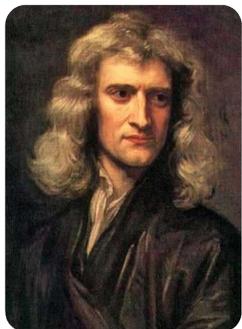


Princípio Fundamental da Dinâmica e aplicações das leis de Newton

- Caderno de estudos 1 / Mecânica newtoniana / Capítulo 8

Apresentação e demais documentos: fisicasp.com.br

Professor Caio – Física A



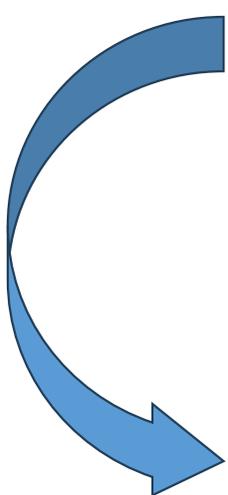
Leis de Newton

1ª Lei: Princípio da Inércia

2ª Lei: Princípio Fundamental

3ª Lei: Princípio da Ação e Reação

1. 2ª lei de Newton: princípio fundamental da dinâmica

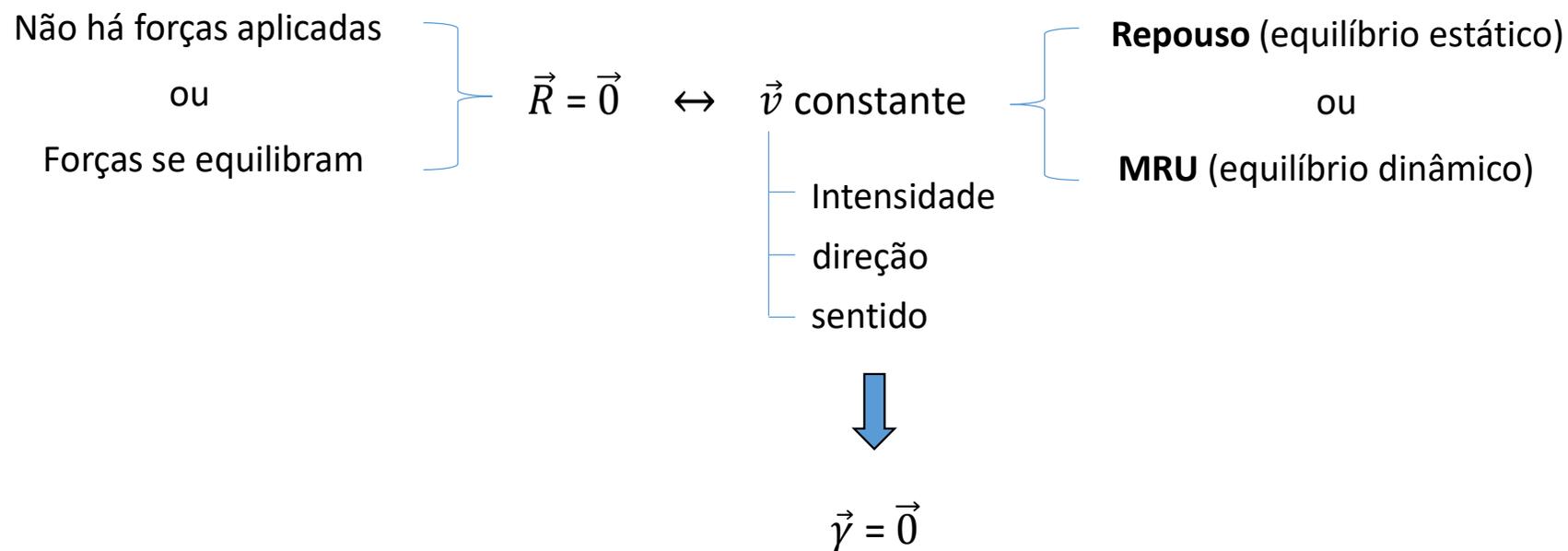


$$\vec{R} = m \cdot \vec{\gamma} \quad \text{---} \quad \vec{\gamma} = \vec{a}_t + \vec{a}_c$$

$$R = m \cdot \gamma \quad \text{---} \quad \gamma^2 = a_t^2 + a_c^2$$

SI: $\mathbf{N} = \mathbf{kg} \cdot \frac{\mathbf{m}}{\mathbf{s}^2}$

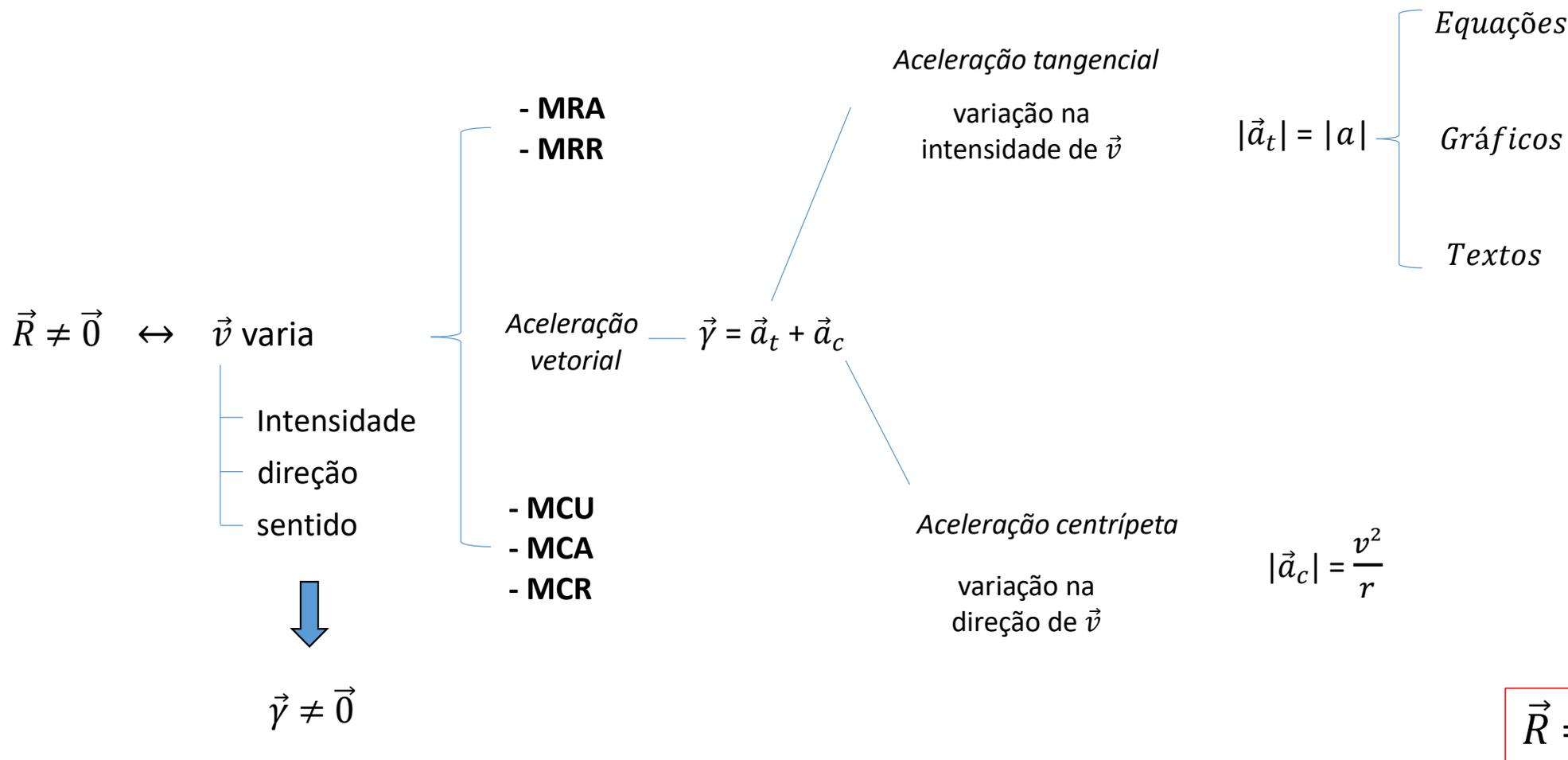
Princípio da Inércia: enunciado formal (revisão)



$$\vec{R} = m \cdot \vec{\gamma}$$

2. Princípio fundamental

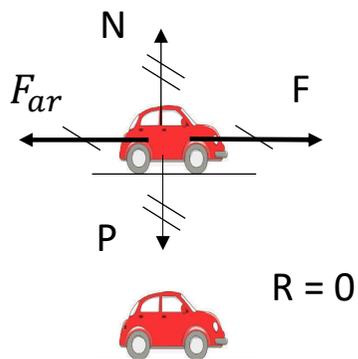
Mapa conceitual



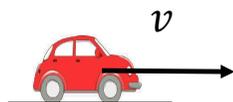
Princípio fundamental

Análise qualitativa

MRU



$R = 0$

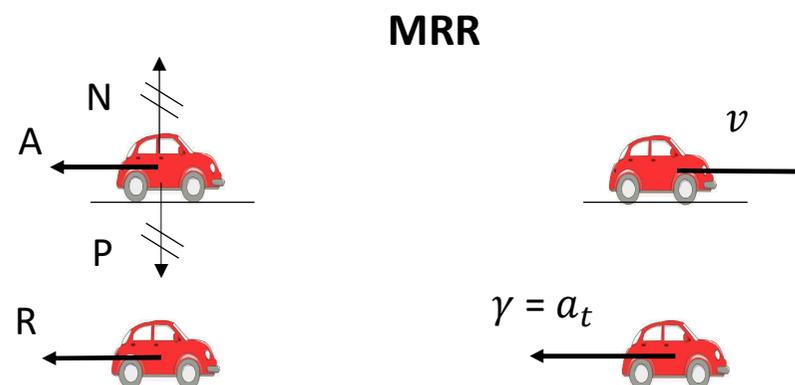
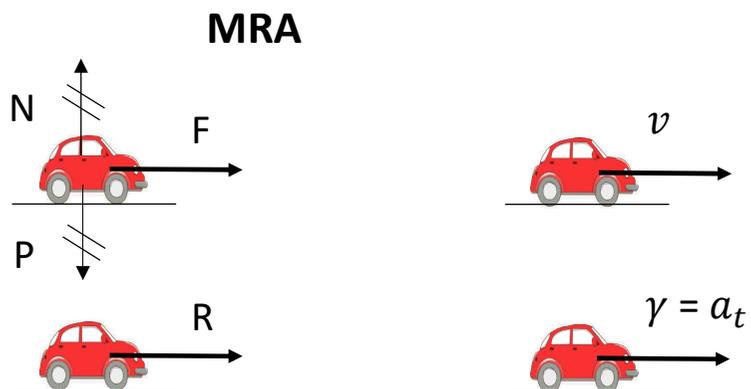


...

$$\vec{R} = m \cdot \vec{\gamma}$$

Princípio fundamental

Análise qualitativa



ângulo entre v e R : $0 \implies \begin{matrix} v \\ R \end{matrix}$

ângulo entre v e R : $180^\circ \implies \begin{matrix} R & \text{---} & \text{---} & \text{---} & v \\ & & \text{---} & \text{---} & \\ & & 180^\circ & & \end{matrix}$

...

$$R = m \cdot a_t$$

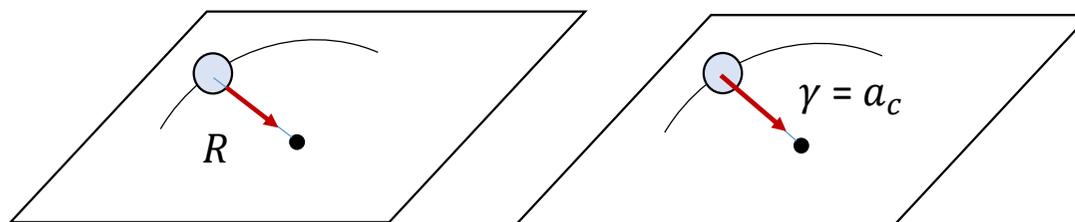
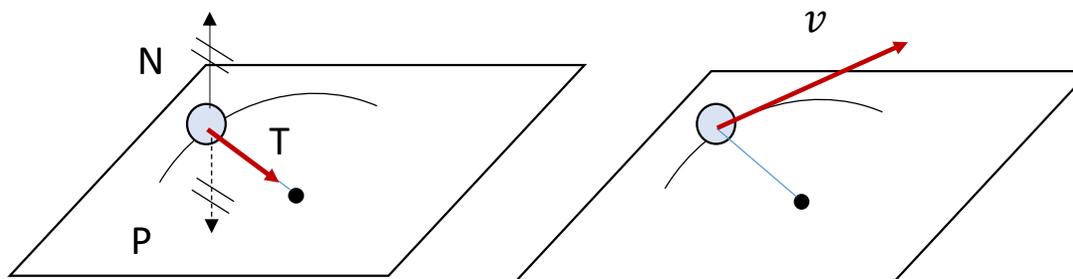


$$R = m \cdot |a|$$

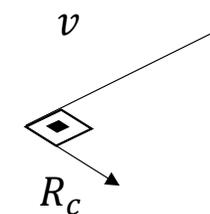
Princípio fundamental

Análise qualitativa

MCU



ângulo entre v e R: 90°



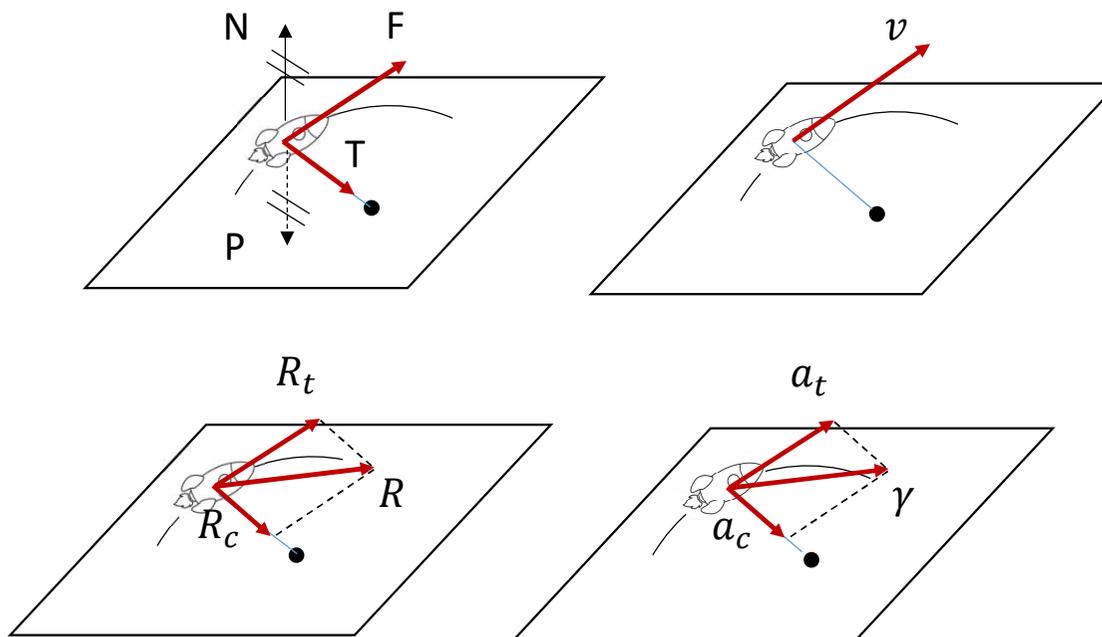
$$R_c = m \cdot a_c$$

...

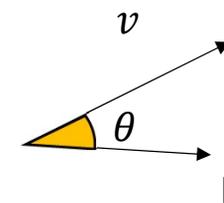
Princípio fundamental

Análise qualitativa

MCA



ângulo entre v e R: agudo



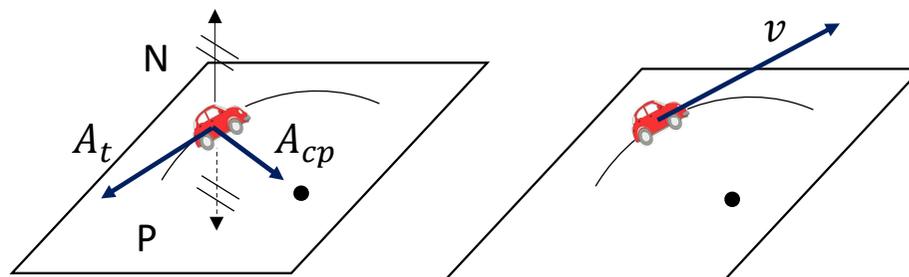
$$R = m \cdot \gamma$$

...

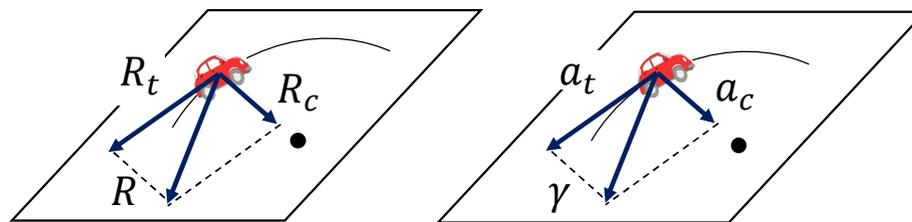
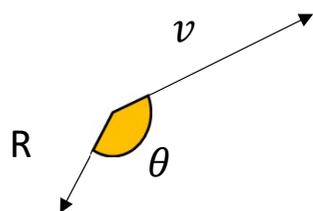
2. Princípio fundamental

Análise qualitativa

MCR



ângulo entre v e R : obtuso



$$R = m \cdot \gamma$$

...

Princípio fundamental

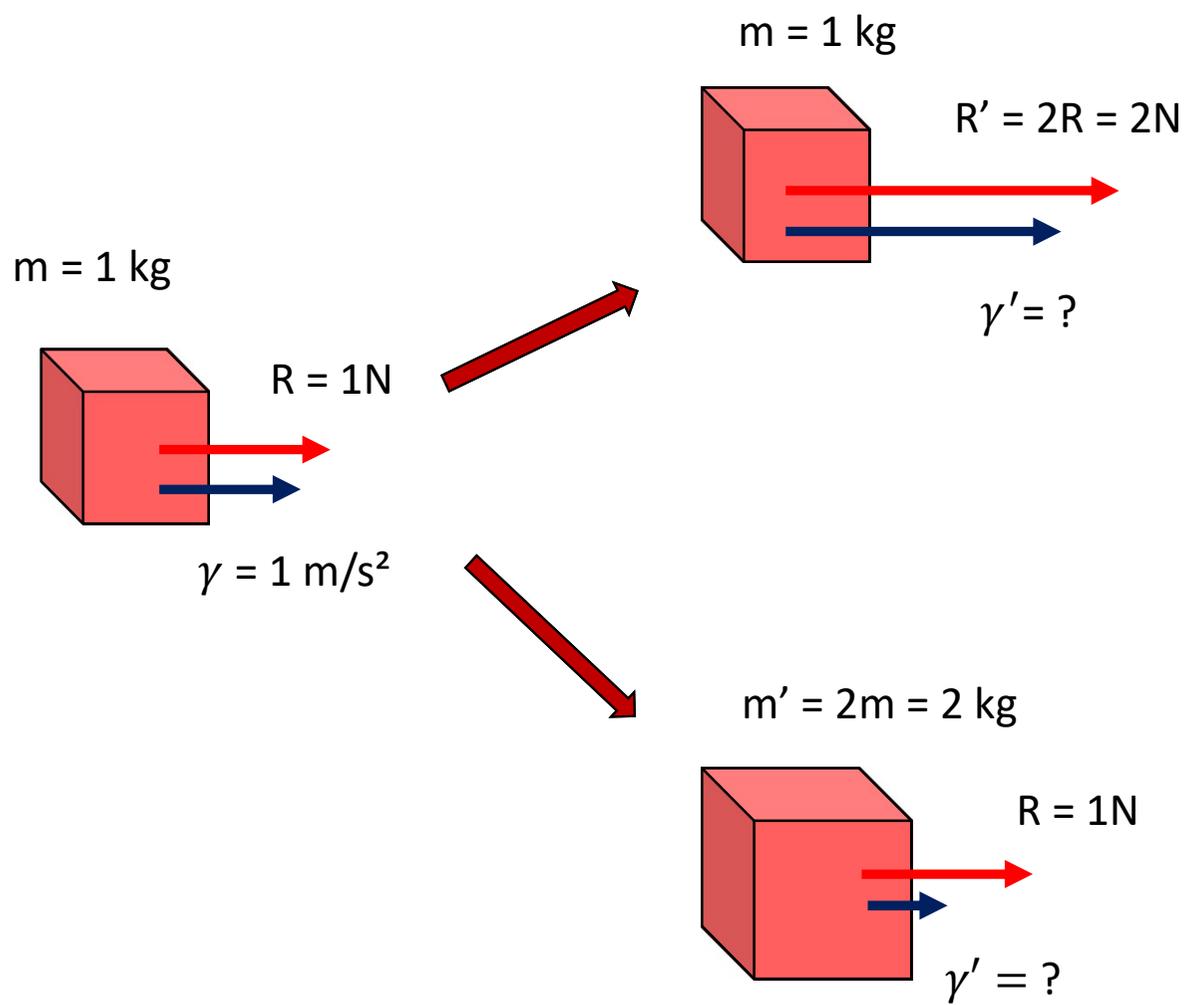
Análise quantitativa

Princípio fundamental da dinâmica

$$\vec{R} = m \cdot \vec{\gamma}$$

SI: N kg $\frac{m}{s^2}$

$$1N = 1kg \cdot 1 \frac{m}{s^2}$$



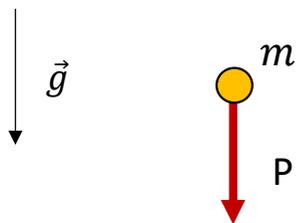
$$\uparrow R = m_{cte} \cdot \gamma \uparrow$$

$$\gamma = \frac{R}{m} = \frac{2}{1} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\downarrow \gamma = \frac{R_{cte}}{m} \uparrow$$

$$\gamma = \frac{R}{m} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ m/s}^2$$

Dica: corpo somente sob a ação do peso



$$|\vec{\gamma}| = |\vec{a}_t| = |a| = ? = g$$

$$R = P$$

~~$$m \cdot |a| = m \cdot g$$~~

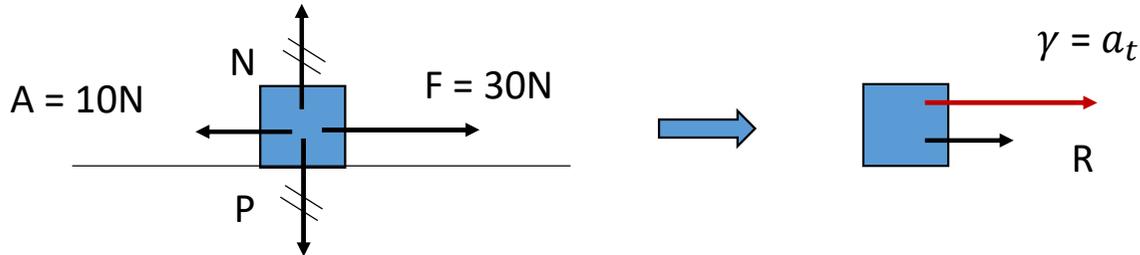
$$|a| = g$$

Exercícios do Caio

1. Um objeto, cujas dimensões são desprezíveis, desliza apoiado sobre uma superfície horizontal e plana. A massa do objeto é de 10 kg e a trajetória do movimento é uma linha reta. Considere uma força de atrito constante entre o objeto e a superfície, de intensidade $A = 10 \text{ N}$. O movimento do objeto deve-se somente à ação de uma força aplicada F , que tem direção horizontal e intensidade constante de $F = 30 \text{ N}$. Considerando-se o objeto inicialmente em repouso, calcule o módulo de sua velocidade após ter sido deslocado por uma distância de 100 m.

1. Um objeto, cujas dimensões são desprezíveis, desliza apoiado sobre uma superfície horizontal e plana. A massa do objeto é de 10 kg e a trajetória do **movimento é uma linha reta**. Considere uma força de atrito constante entre o objeto e a superfície, de intensidade $A = 10 \text{ N}$. O movimento do objeto deve-se somente à ação de uma força aplicada F , que tem direção horizontal e intensidade constante de $F = 30 \text{ N}$. Considerando-se o objeto inicialmente em repouso, calcule o módulo de sua velocidade após ter sido deslocado por uma distância de 100 m.

Dinâmica:



$$R = F - A$$

$$R = 30 - 10$$

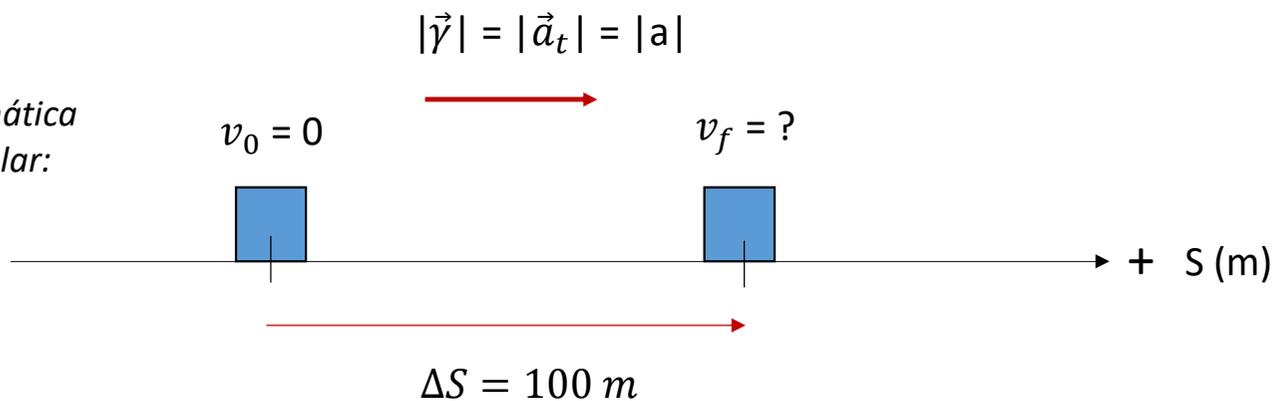
$$R = 20 \text{ N}$$

$$R = m \cdot |a|$$

$$20 = 10 \cdot |a|$$

$$|a| = 2 \text{ m/s}^2$$

Cinemática
escalar:



$$v_f^2 = v_0^2 + 2a\Delta S$$

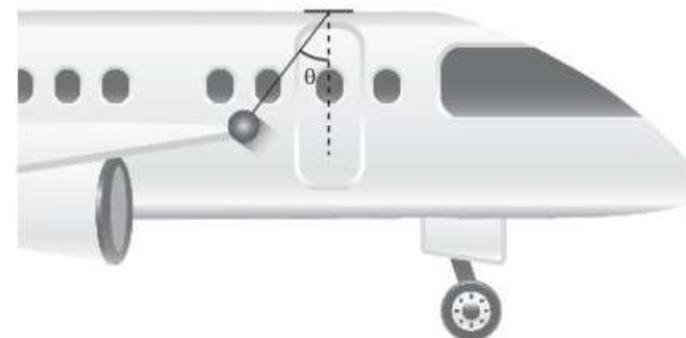
$$v_f^2 = 0 + 2 \cdot 2 \cdot 100$$

$$v_f^2 = 400$$

$$v_f = 20 \text{ m/s}$$

2. Durante a decolagem de um avião, um indivíduo curioso resolveu levar um pêndulo e segurá-lo, como se ele estivesse fixo no teto. Ele percebeu que, enquanto a aceleração do avião era constante, o ângulo entre o fio e a direção vertical não mudava, ou seja, o pêndulo permanecia em repouso em relação ao avião.

Calcule a intensidade da tração, da resultante e da aceleração escalar do conjunto em relação ao solo.

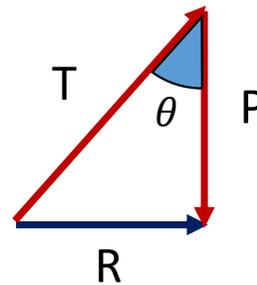
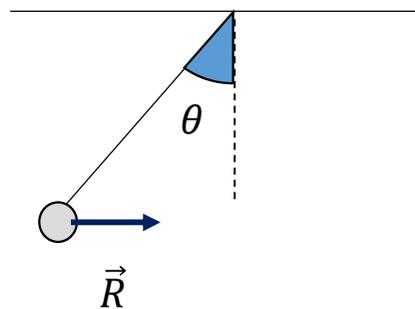
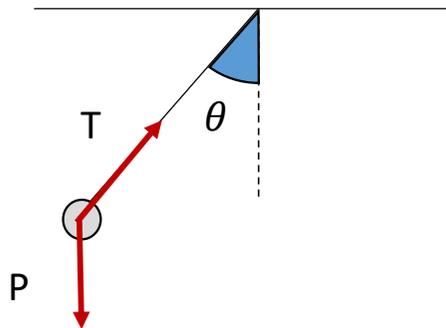
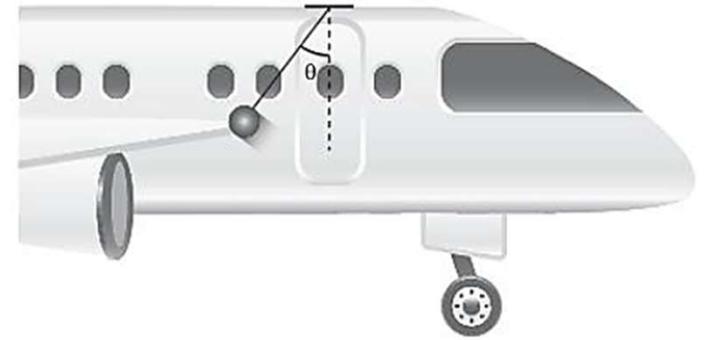
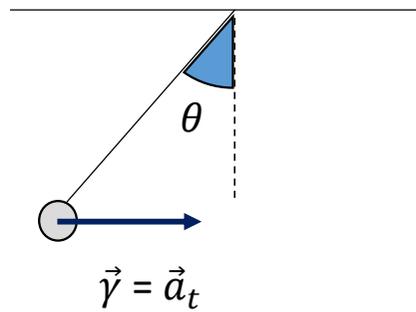
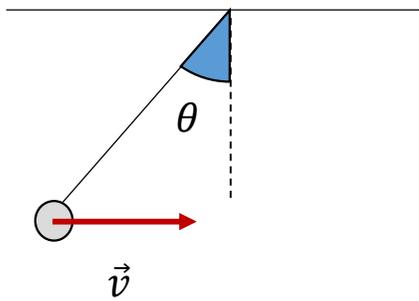


Note e adote:

- $\theta = 25^\circ$
- $\text{sen } 25^\circ = 0,42$
- $\text{cos } 25^\circ = 0,9$
- $\text{tg } 25^\circ = 0,47$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$
- Massa do pêndulo = 200 g

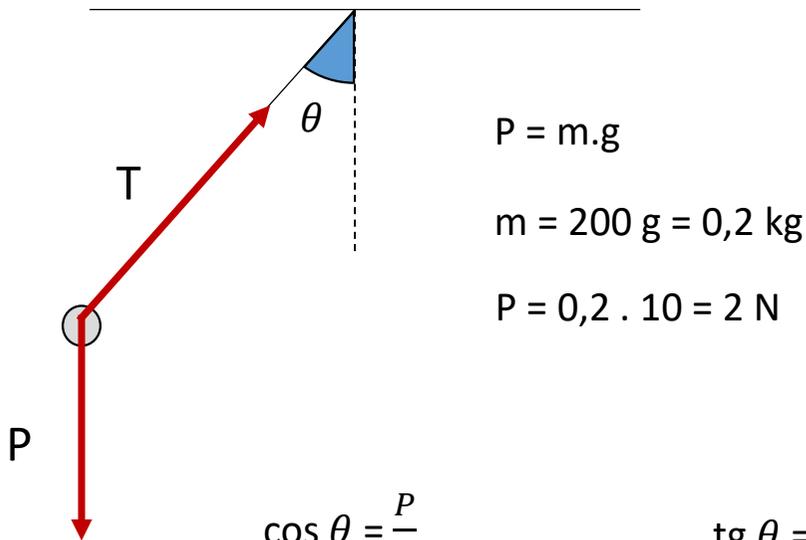
2. Durante a decolagem de um avião, um indivíduo curioso resolveu levar um pêndulo e segurá-lo, como se ele estivesse fixo no teto. Ele percebeu que, enquanto a aceleração do avião era constante, o ângulo entre o fio e a direção vertical não mudava, ou seja, o pêndulo permanecia em repouso em relação ao avião.

Calcule a intensidade da tração, da resultante e da aceleração escalar do conjunto em relação ao solo.



2. Durante a decolagem de um avião, um indivíduo curioso resolveu levar um pêndulo e segurá-lo, como se ele estivesse fixo no teto. Ele percebeu que, enquanto a aceleração do avião era constante, o ângulo entre o fio e a direção vertical não mudava, ou seja, o pêndulo permanecia em repouso em relação ao avião.

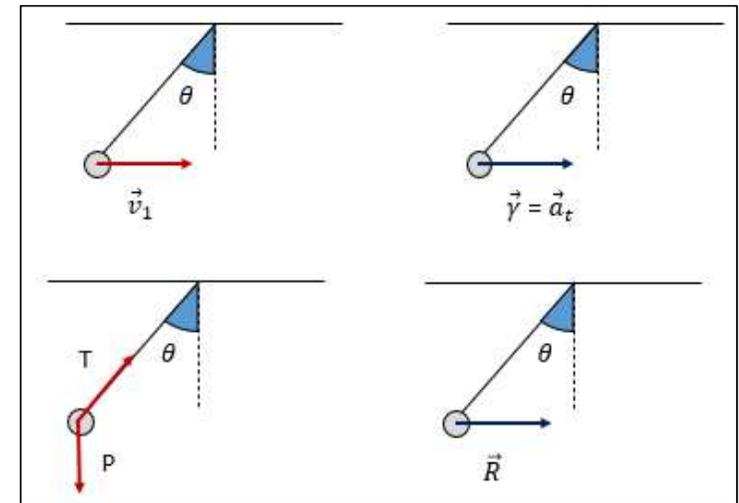
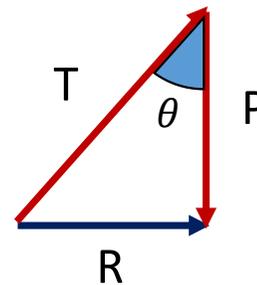
Calcule a intensidade da tração, da resultante e da aceleração do conjunto em relação ao solo.



$$P = m \cdot g$$

$$m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$$

$$P = 0,2 \cdot 10 = 2 \text{ N}$$



$$\cos \theta = \frac{P}{T}$$

$$0,9 = \frac{2}{T}$$

$$T = \frac{2}{0,9} \cong 2,22 \text{ N}$$

$$\text{tg } \theta = \frac{R}{P}$$

$$0,47 = \frac{R}{2}$$

$$R = 0,94 \text{ N}$$

$$|\vec{\gamma}| = |\vec{a}_t| = |a| ?$$

$$R = m \cdot |a|$$

$$|a| = \frac{R}{m} = \frac{0,94}{0,2} = 4,7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Note e adote:

- $\theta = 25^\circ$
- $\text{sen } 25^\circ = 0,42$
- $\text{cos } 25^\circ = 0,9$
- $\text{tg } 25^\circ = 0,47$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$
- Massa do pêndulo = 200 g

3. Um pêndulo é composto de uma esfera metálica de massa 50 g, presa a um fio ideal (massa desprezível) de comprimento 50 cm e fixa em um suporte. A intensidade do campo gravitacional local é 10 N/kg.

O pêndulo é colocado para oscilar de tal forma que, ao passar pelo ponto mais baixo, sua velocidade é 2 m/s. Desprezando a resistência do ar, qual é a intensidade da sua tração quando ele passa pelo ponto mais baixo da trajetória?

- a) 0,1 N
- b) 0,3 N
- c) 0,4 N
- d) 0,5 N
- e) 0,9 N





Beijos

e

boa semana!