

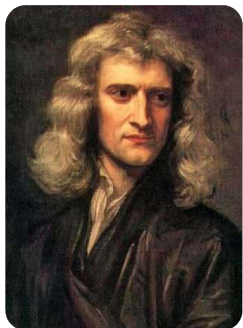
Aplicações das leis de Newton

Setor A: Aula 13 / Pg. 436 / Alfa 2

- SL 02 – Teoria
- SL 06 – Exercícios

Apresentação e demais documentos: fisicasp.com.br

Professor Caio – Física / Setor A



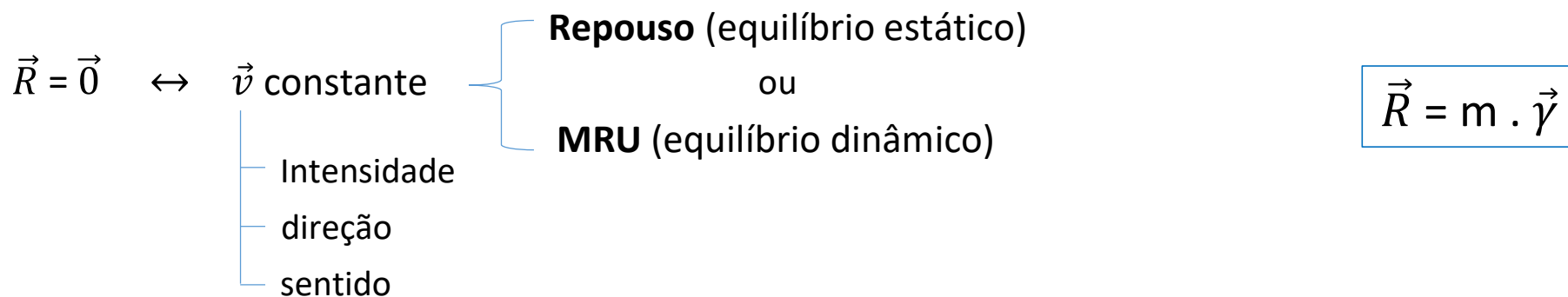
Leis de Newton

1ª Lei: Princípio da Inércia

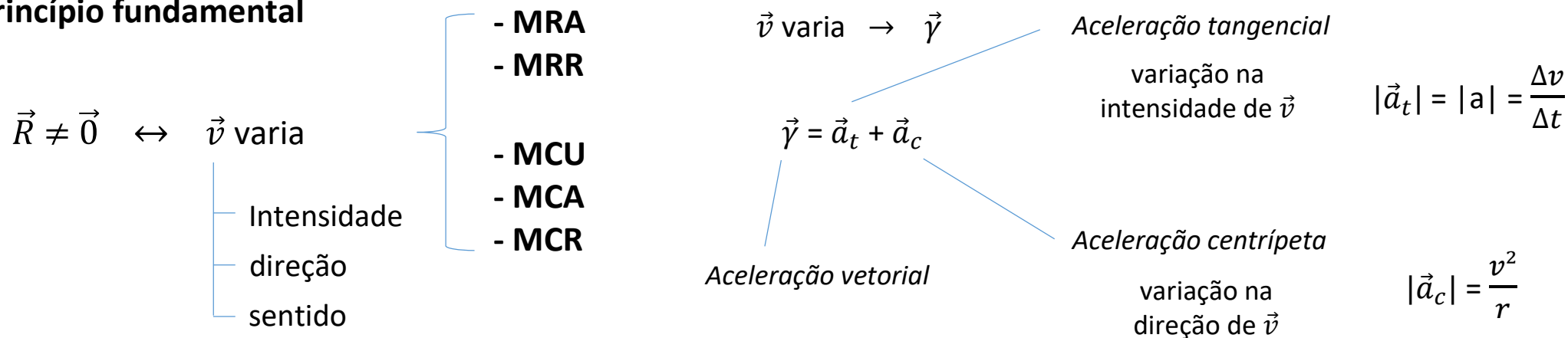
2ª Lei: Princípio Fundamental

3ª Lei: Princípio da Ação e Reação

Princípio da Inércia: enunciado formal



Princípio fundamental



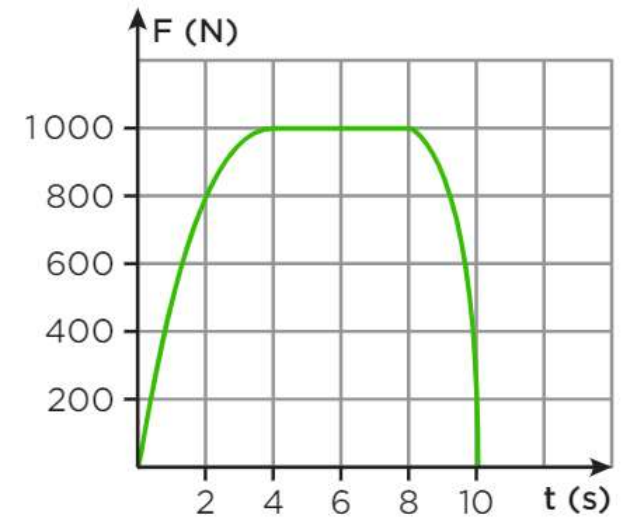
Exercícios

Texto para as questões 1 e 2

Um bloco de 50 kg escorrega sobre um plano horizontal, em trajetória retilínea, para a direita. Durante todo o movimento há uma força de atrito, de intensidade 900 N, supostamente constante, na mesma direção e sentido contrário ao da força F . Sabe-se que no instante $t = 4$ s, a velocidade vetorial instantânea do corpo é horizontal, para a direita, e de intensidade $v = 20$ m/s. No corpo também está sendo aplicada uma força, na mesma direção e sentido da velocidade vetorial, cuja intensidade varia em função do gráfico a seguir:

1. Quanto vale a aceleração vetorial instantânea no instante $t = 2$ s?

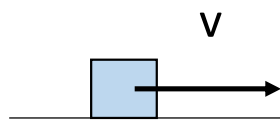
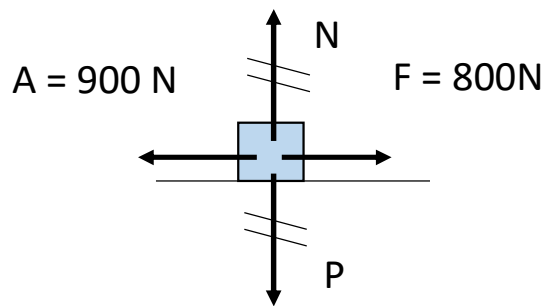
- a) Zero b) 1 m/s^2 c) 2 m/s^2 d) 3 m/s^2 e) 4 m/s^2



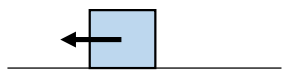
Um bloco de 50 kg escorrega sobre um plano horizontal, em trajetória retilínea, para a direita. Durante todo o movimento há uma força de atrito, de intensidade 900 N, supostamente constante, na mesma direção e sentido contrário ao da força F. Sabe-se que no instante $t = 4$ s, a velocidade vetorial instantânea do corpo é horizontal, para a direita, e de intensidade $v = 20$ m/s. No corpo também está sendo aplicada uma força, na mesma direção e sentido da velocidade vetorial, cuja intensidade varia em função do gráfico a seguir:

1. Quanto vale a aceleração vetorial instantânea no instante $t = 2$ s?

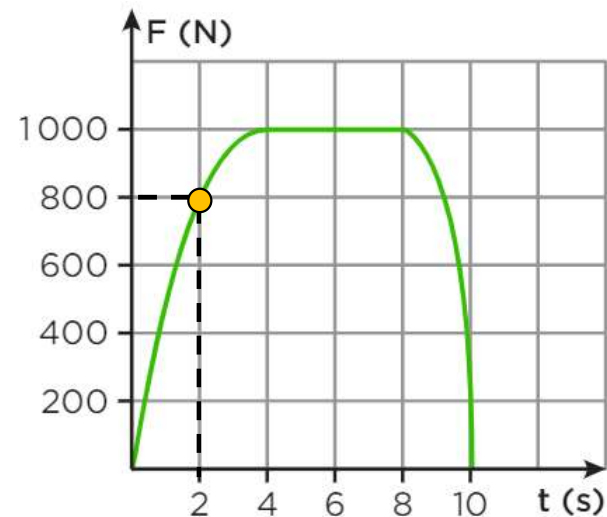
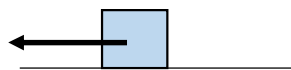
- a) Zero b) 1 m/s^2 **c) 2 m/s^2** d) 3 m/s^2 e) 4 m/s^2



$R = 100 \text{ N}$



$\gamma = a_t = ?$



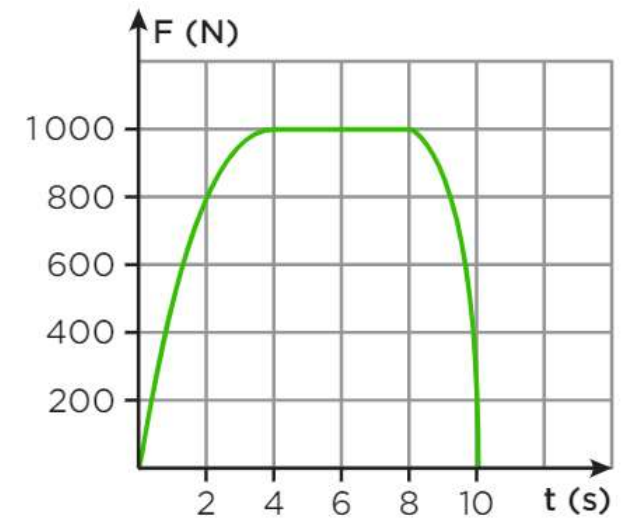
$R = m \cdot \gamma$

$\gamma = \frac{R}{m} = \frac{100}{50} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Um bloco de 50 kg escorrega sobre um plano horizontal, em trajetória retilínea, para a direita. Durante todo o movimento há uma força de atrito, de intensidade 900 N, supostamente constante, na mesma direção e sentido contrário ao da força F . Sabe-se que no instante $t = 4$ s, a velocidade vetorial instantânea do corpo é horizontal, para a direita, e de intensidade $v = 20$ m/s. No corpo também está sendo aplicada uma força, na mesma direção e sentido da velocidade vetorial, cuja intensidade varia em função do gráfico a seguir:

2. Qual a intensidade da velocidade vetorial instantânea do corpo no instante $t = 8$ s?

- a) 20 m/s b) 24 m/s c) 28 m/s d) 32 m/s e) 40 m/s

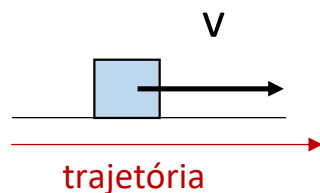
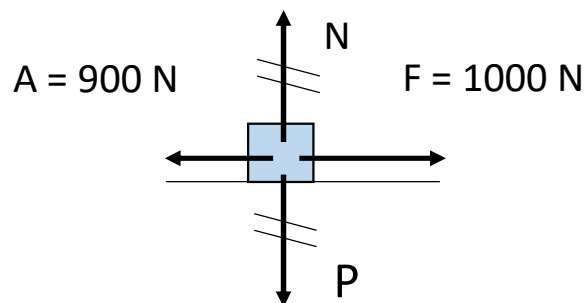


Um bloco de 50 kg escorrega sobre um plano horizontal, em trajetória retilínea, para a direita. Durante todo o movimento há uma força de atrito, de intensidade 900 N, supostamente constante, na mesma direção e sentido contrário ao da força F. Sabe-se que no instante $t = 4$ s, a velocidade vetorial instantânea do corpo é horizontal, para a direita, e de intensidade $v = 20$ m/s. No corpo também está sendo aplicada uma força, na mesma direção e sentido da velocidade vetorial, cuja intensidade varia em função do gráfico a seguir:

2. Qual a intensidade da velocidade vetorial instantânea do corpo no instante $t = 8$ s?

- a) 20 m/s b) 24 m/s **c) 28 m/s** d) 32 m/s e) 40 m/s

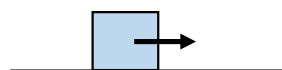
Entre 4 e 8 s \rightarrow $F = 1000$ N e $A = 900$ N são constantes $\rightarrow R = 100$ N



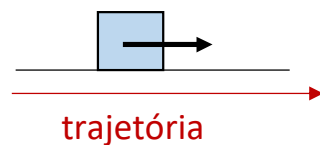
$$R = m \cdot \gamma$$

$$\gamma = \frac{R}{m} = \frac{100}{50} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$R = 100 \text{ N}$$



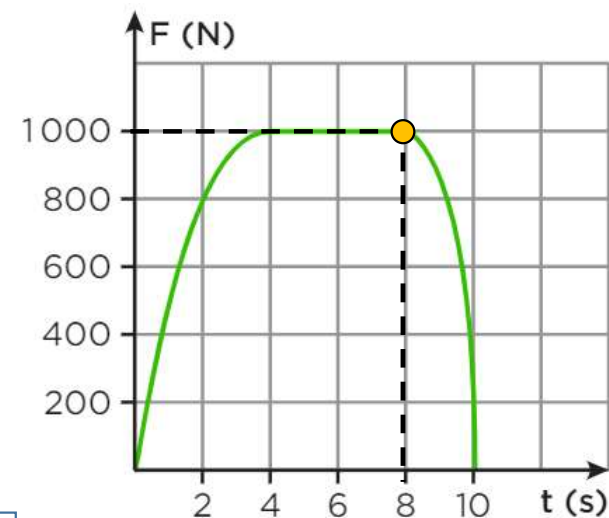
$$\gamma = a_t = ?$$



$$t_0 = 4 \text{ s} \rightarrow v_0 = 20 \text{ m/s}$$

$$t = 8 \text{ s} \rightarrow v = ?$$

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



MUV

$$v = v_0 + a(t - t_0)$$

$$v = 20 + 2(8 - 4)$$

$$v = 28 \text{ m/s}$$

3. 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.

Pede-se:

a) Informe a direção e o sentido da velocidade vetorial instantânea e classifique o movimento do avião em função da variação da intensidade (uniforme, acelerado ou retardado) e da sua direção (retilíneo ou curvilíneo) da velocidade vetorial.

b) Assinale as forças no pêndulo.

c) Indique a direção e o sentido da aceleração vetorial.

d) Indique a direção e o sentido da resultante.

e) Calcule a intensidade da tração.

f) Calcule a intensidade da aceleração.

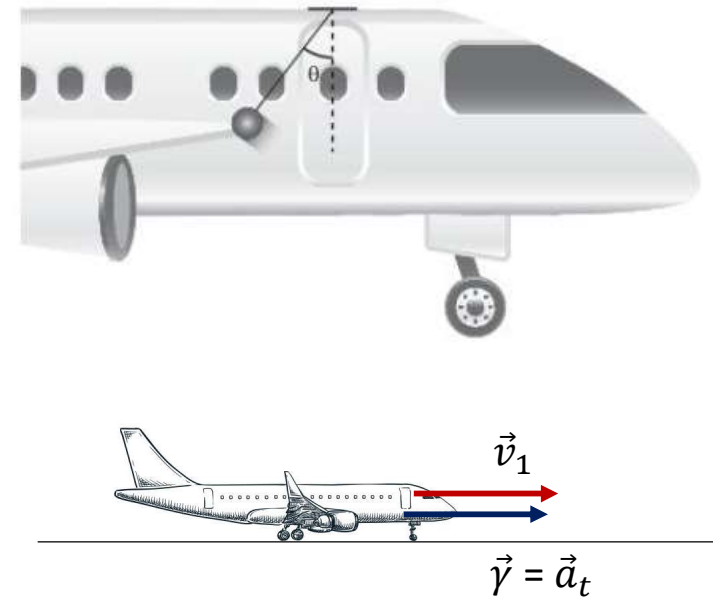
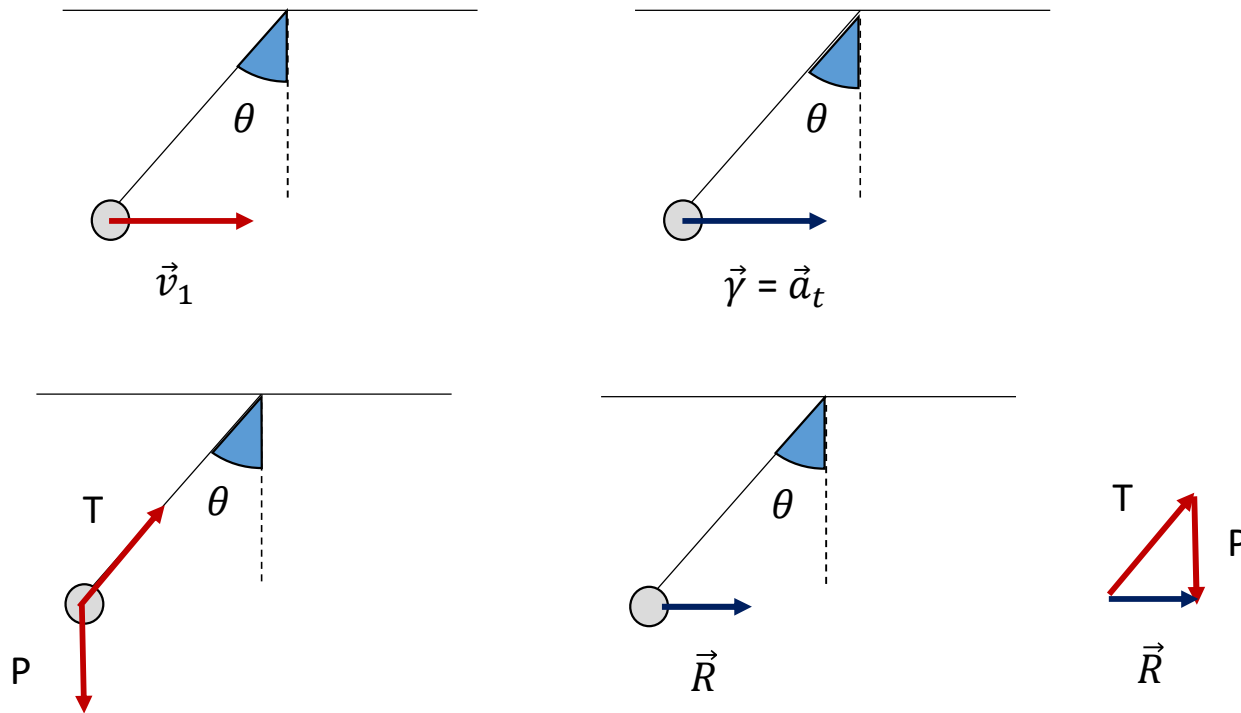
g) O comprimento mínimo que uma pista de decolagem deve ter para receber um avião como esse é de 2 km, e a mínima velocidade para que ele decole é de cerca de 80 m/s. Caso o avião estudado esteja decolando em uma pista de comprimento mínimo, ele vai conseguir decolar? Justifique



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

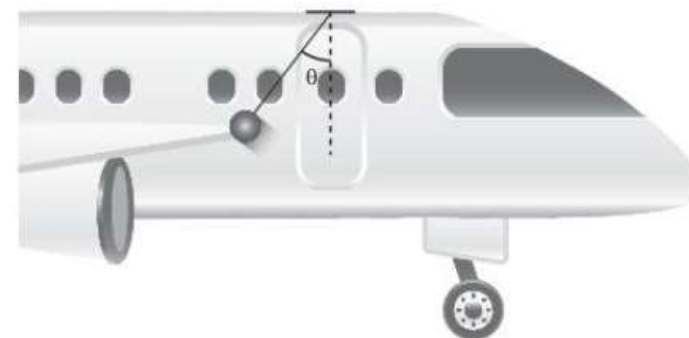
3. Durante a decolagem de um avião, um indivíduo curioso resolveu levar um pêndulo e segurá-lo, como se ele estivesse fixo no teto. Ele percebeu que, enquanto a aceleração do avião era constante, o ângulo entre o fio e a direção vertical não mudava, ou seja, o pêndulo permanecia em repouso em relação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



3. 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.

Pede-se:

a) Informe a direção e o sentido da velocidade vetorial instantânea e classifique o movimento do avião em função da variação da intensidade (uniforme, acelerado ou retardado) e da sua direção (retilíneo ou curvilíneo) da velocidade vetorial.



Direção: horizontal

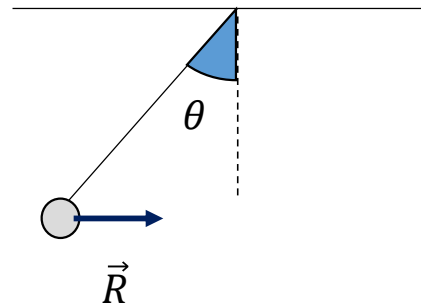
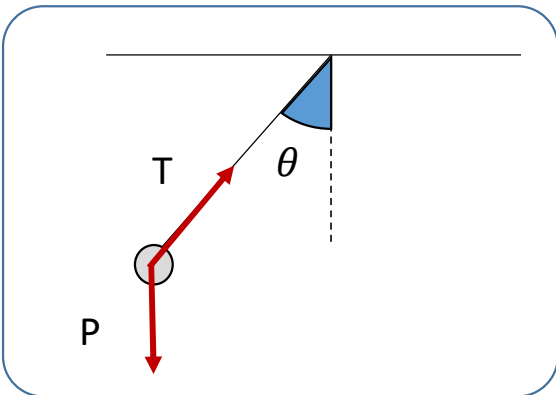
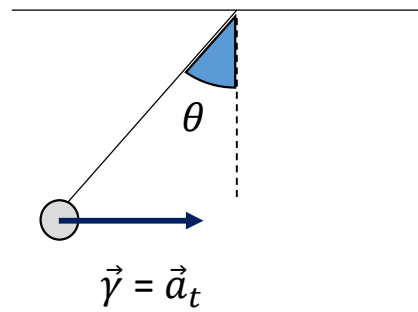
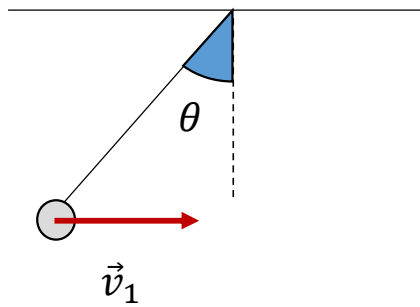
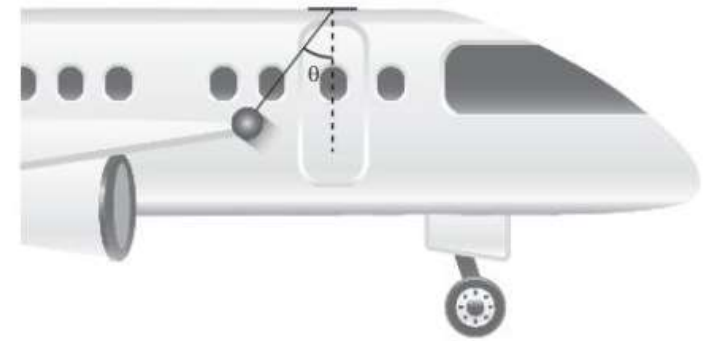
Movimento retilíneo e acelerado (MRA)

Sentido: para a direita

3. 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.

Pede-se:

b) Assinale as forças no pêndulo.

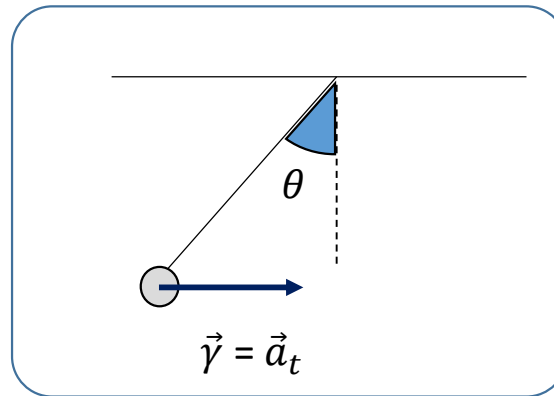
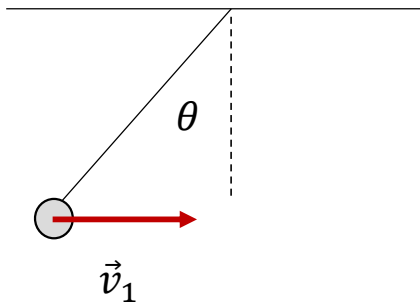


Note e adote:

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

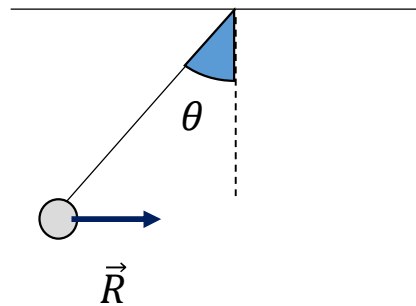
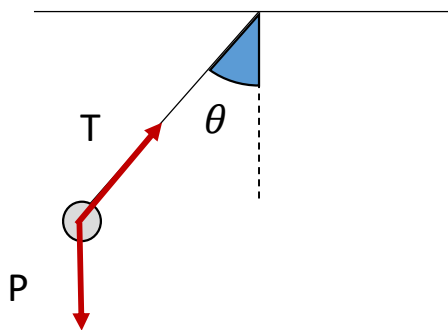
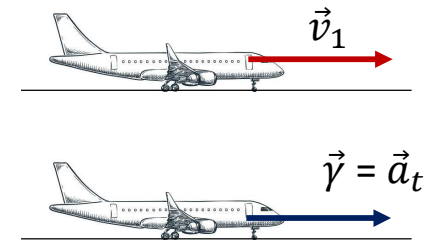
3. Durante a decolagem de um avião, um indivíduo curioso resolveu levar um pêndulo e segurá-lo, como se ele estivesse fixo no teto. Ele percebeu que, enquanto a aceleração do avião era constante, o ângulo entre o fio e a direção vertical não mudava, ou seja, o pêndulo permanecia em repouso em relação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

c) Indique a direção e o sentido da aceleração vetorial.



Direção: horizontal

Sentido: para a direita



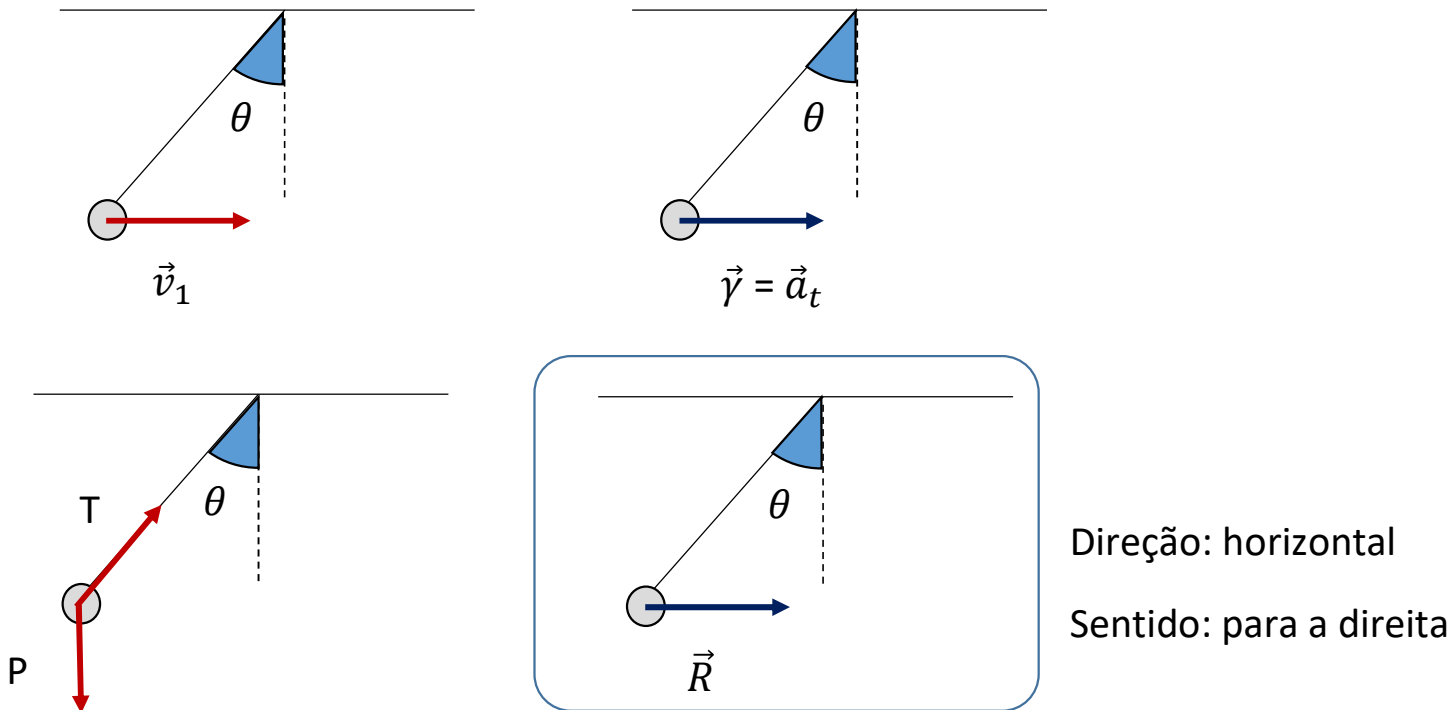
Note e adote:

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

3. 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.

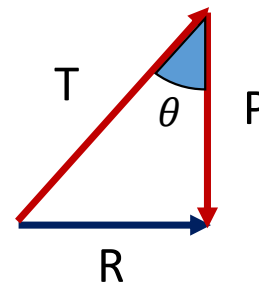
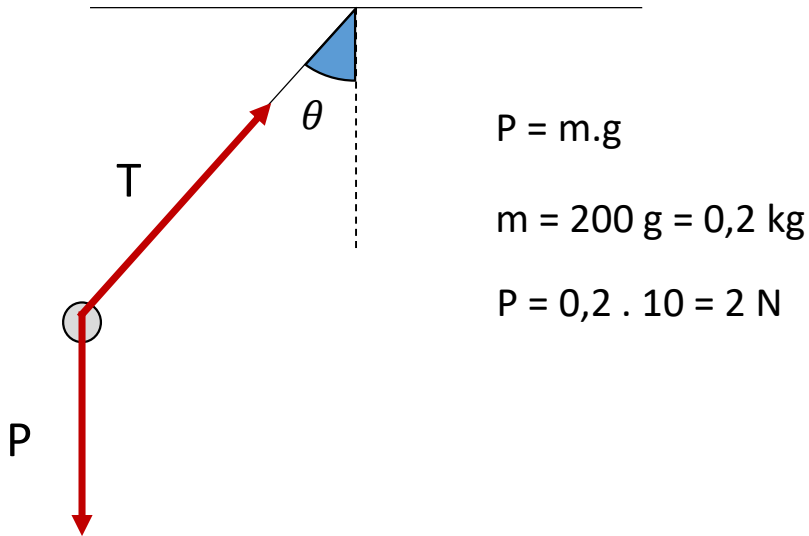
d) Indique a direção e o sentido da resultante.

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



3. 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.

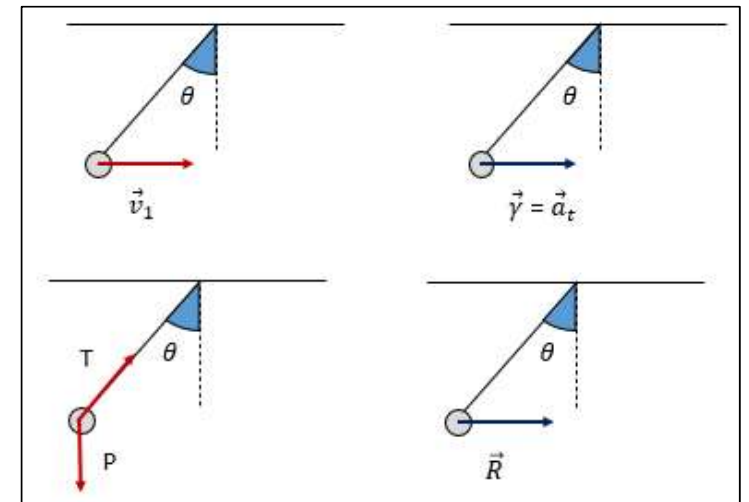
e) Calcule a intensidade da tração.



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

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

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

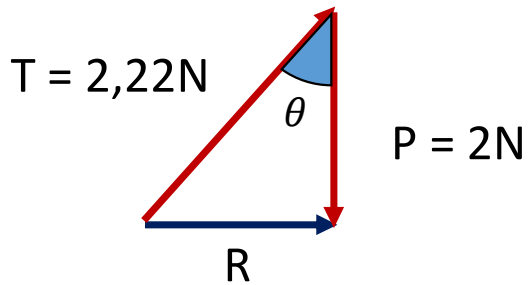


Note e adote:

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

3. 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.

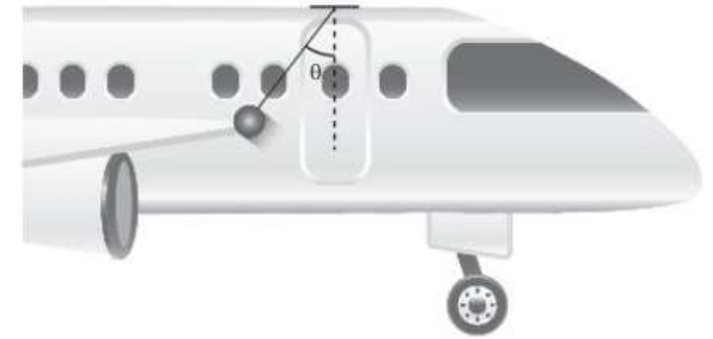
f) Calcule a intensidade da aceleração.



$$\gamma = a_t = |a| ?$$

$$R = m \cdot \gamma$$

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



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

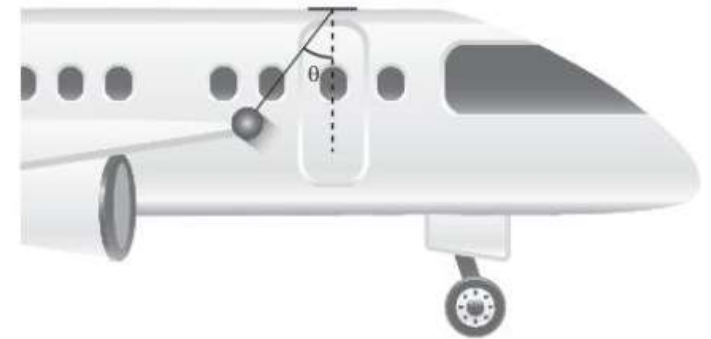
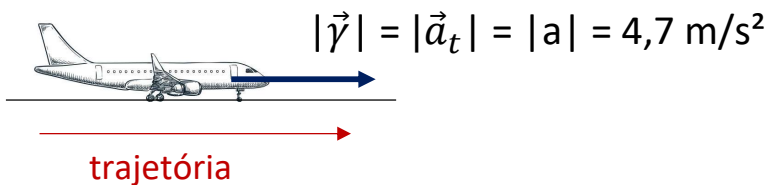
$$\text{tg } \theta = \frac{R}{P}$$

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

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

3. 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.

g) O comprimento mínimo que uma pista de decolagem deve ter para receber um avião como esse é de 2 km, e a mínima velocidade para que ele decole é de cerca de 80 m/s. Caso o avião estudado esteja decolando em uma pista de comprimento mínimo, ele vai conseguir decolar? Justifique



- $v = 80 \text{ m/s}$
- $v_0 = 0$
- $|a| = 4,7 \text{ m/s}^2$
- $\Delta S = ?$

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

$$80^2 = 0^2 + 2 \cdot 4,7 \cdot \Delta S$$

$$6400 = 2 \cdot 4,7 \cdot \Delta S$$

$$6400 = 9,4 \cdot \Delta S$$

$$\Delta S = \frac{6400}{9,4}$$

$$\Delta S \cong 680 \text{ m}$$

Logo, o avião consegue decolar

4. 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.

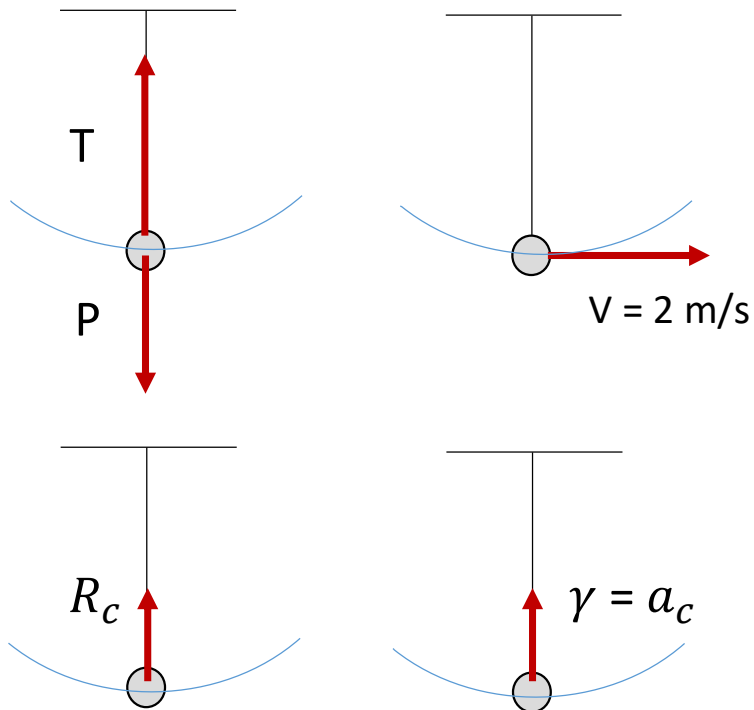
O pêndulo é colocado para oscilar de tal forma que, ao passar pelo ponto mais baixo, sua velocidade é 2 m/s. Desprezando a resistência do ar, qual é a intensidade da sua tração quando ele passa pelo ponto mais baixo da trajetória?

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



4. 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?



$$\gamma = a_c \quad R_c = T - P$$

$$m = 50 \text{ g} = 0,05 \text{ kg}$$

$$P = m \cdot g = 0,05 \cdot 10 = 0,5 \text{ N}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{2^2}{0,5} = \frac{4}{0,5} = 8 \text{ m/s}^2$$

$$R = m \cdot \gamma$$

$$T - P = m \cdot a_c$$

$$T - 0,5 = 0,05 \cdot 8$$

$$T - 0,5 = 0,4$$

$$T = 0,9 \text{ N}$$

