

## Resultante de um sistema de forças

Setor A: Aula 8 / Pg. 424 / Alfa 1

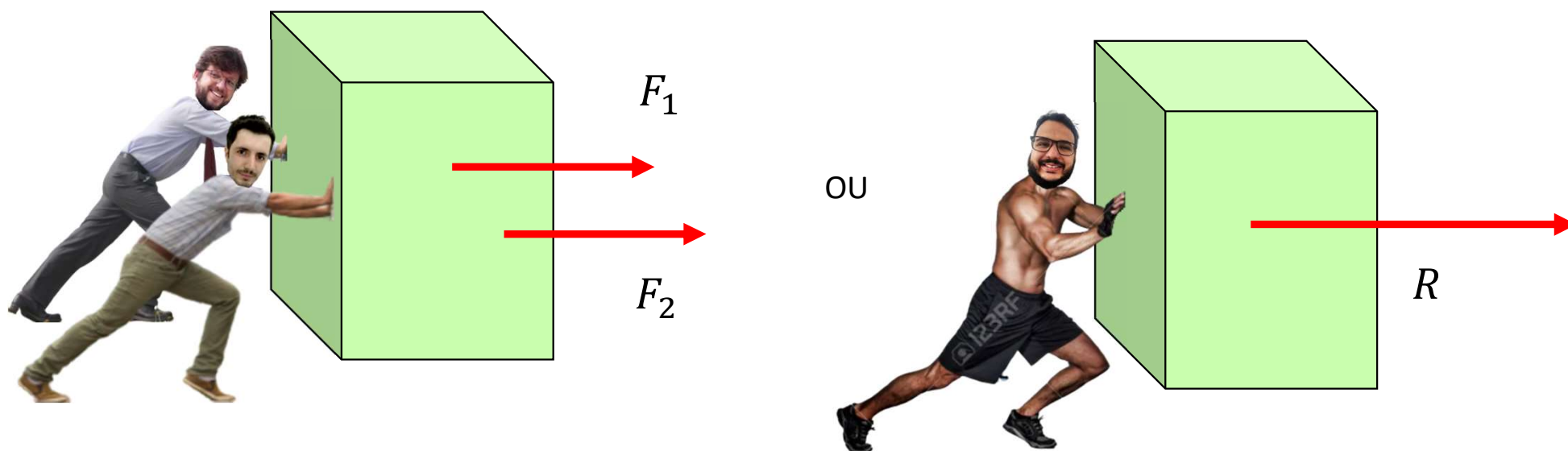
- SL 02 – Teoria
- SL 06 – Exercícios

Apresentação e demais documentos: [fisicasp.com.br](http://fisicasp.com.br)

**Professor Caio – Física / Setor A**

## Resultante

É uma força fictícia que, se existisse e atuasse sozinha, causaria o mesmo efeito daquelas forças que compõem o sistema

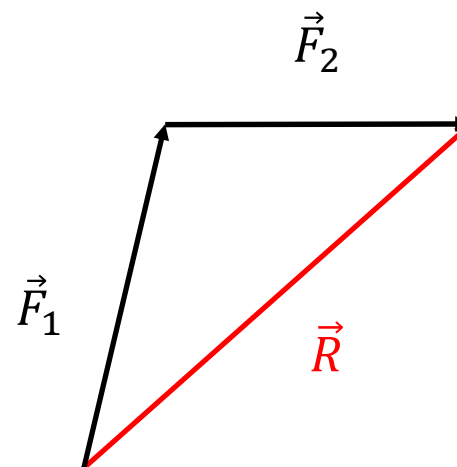
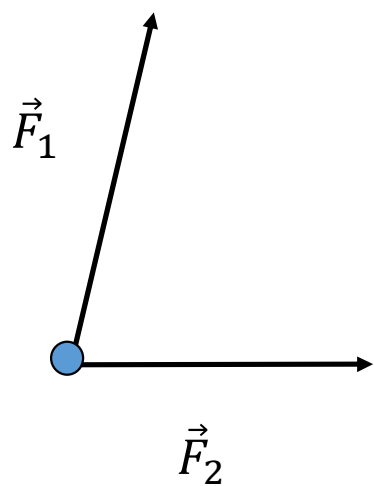


## Definição formal

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \dots$$

## Regra da linha poligonal

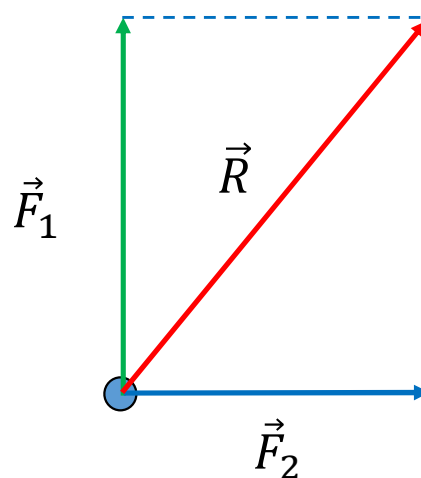
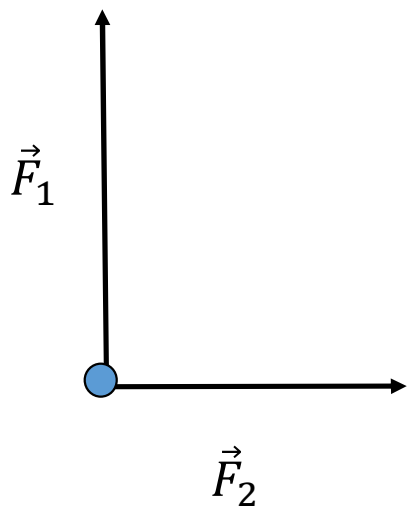
$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$



## Regra do paralelogramo

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

*Se os vetores forem  
perpendiculares entre si*



$$R^2 = F_1^2 + F_2^2$$

$$R^2 = 4^2 + 3^2$$

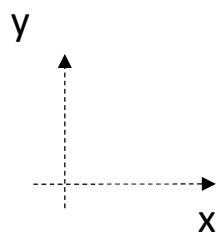
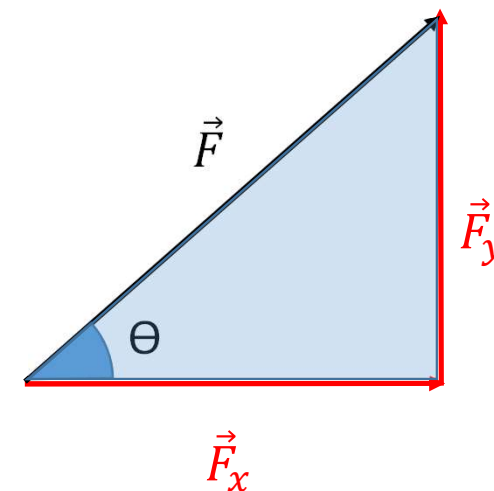
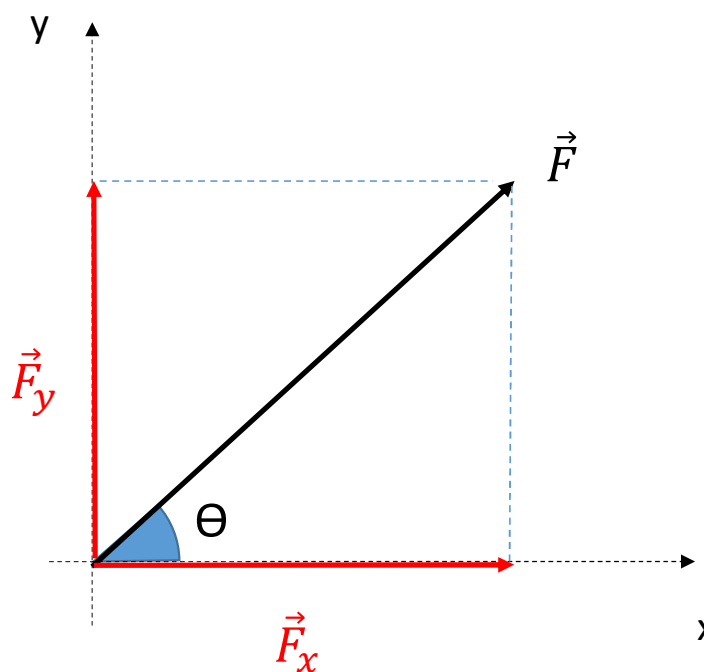
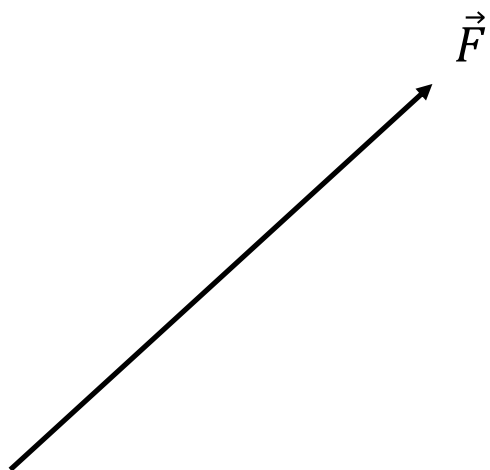
$$R^2 = 16 + 9$$

$$R^2 = 25$$

$$R = 5 \text{ N}$$

$$F_1 = 4 \text{ N e } F_2 = 3 \text{ N}$$

## Decomposição de uma força

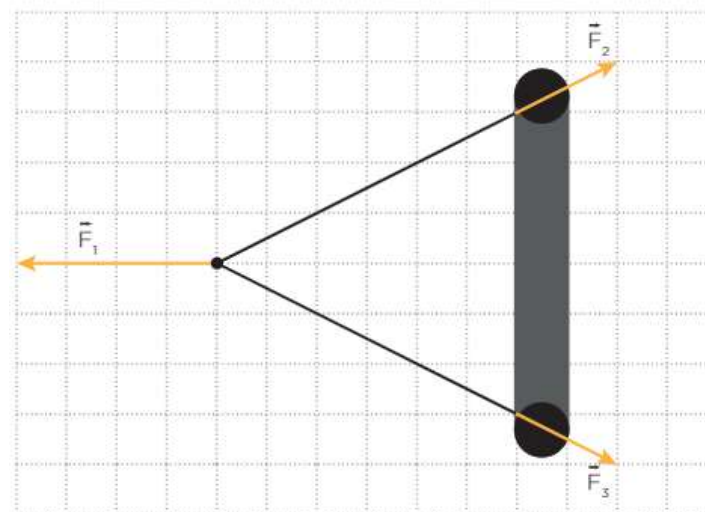


Se o triângulo for retângulo:  $\text{sen } \theta = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = F \cdot \text{sen } \theta$

$\text{cos } \theta = \frac{F_x}{F} \Rightarrow F_x = F \cdot \text{cos } \theta$

# Exercícios

1. Um estilingue é uma peça usada para atirar corpos. Ele é composto, basicamente, de uma forquilha e de um elástico.



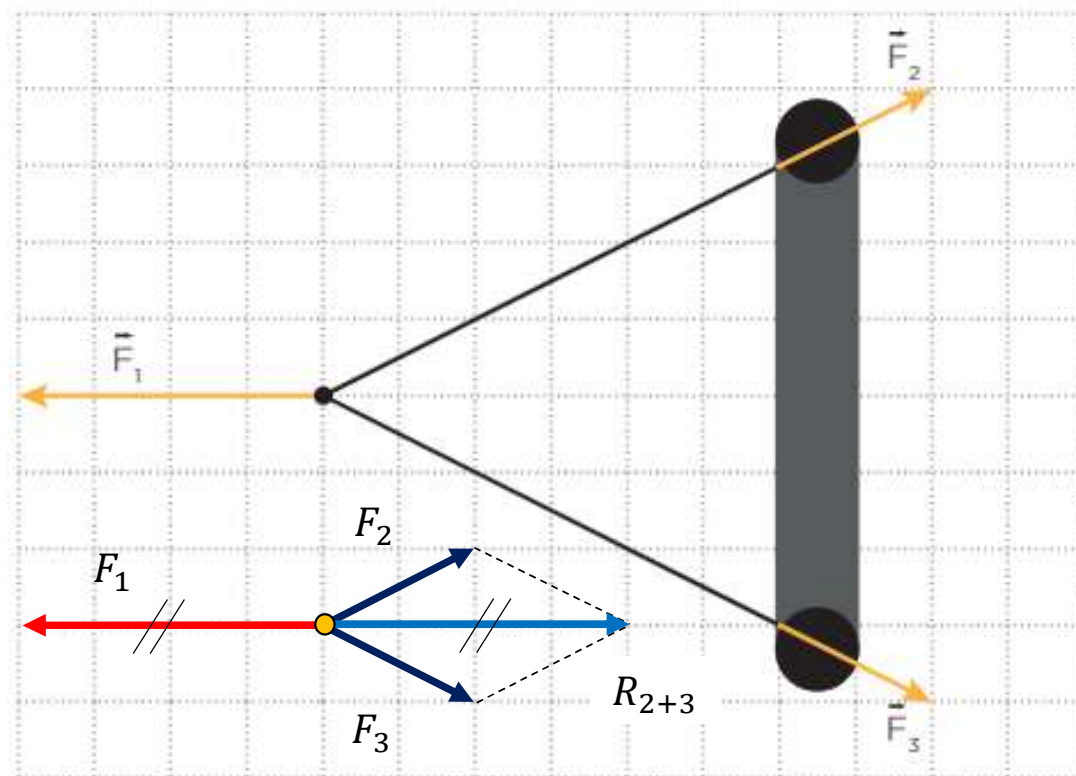
Para atirar um corpo com um estilingue, devemos colocá-lo no elástico, que então é puxado. Vamos representar as forças aplicadas no conjunto corpo e elástico, em visão superior, de forma esquemática. Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

Com relação à resultante das forças e à deformação sofrida pelo elástico, podemos afirmar que:

- a) A resultante das forças é nula e o elástico sofre deformação.
- b) A resultante das forças é 80 N e o elástico sofre deformação.
- c) A resultante das forças é 40 N e o elástico sofre deformação.
- d) A resultante das forças é nula e o elástico não sofre deformação.
- e) A resultante das forças é 40 N e o elástico não sofre deformação.

1. Um estilingue é uma peça usada para atirar corpos. Ele é composto, basicamente, de uma forquilha e de um elástico.

Para atirar um corpo com um estilingue, devemos colocá-lo no elástico, que então é puxado. Vamos representar as forças aplicadas no conjunto corpo e elástico, em visão superior, de forma esquemática. Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

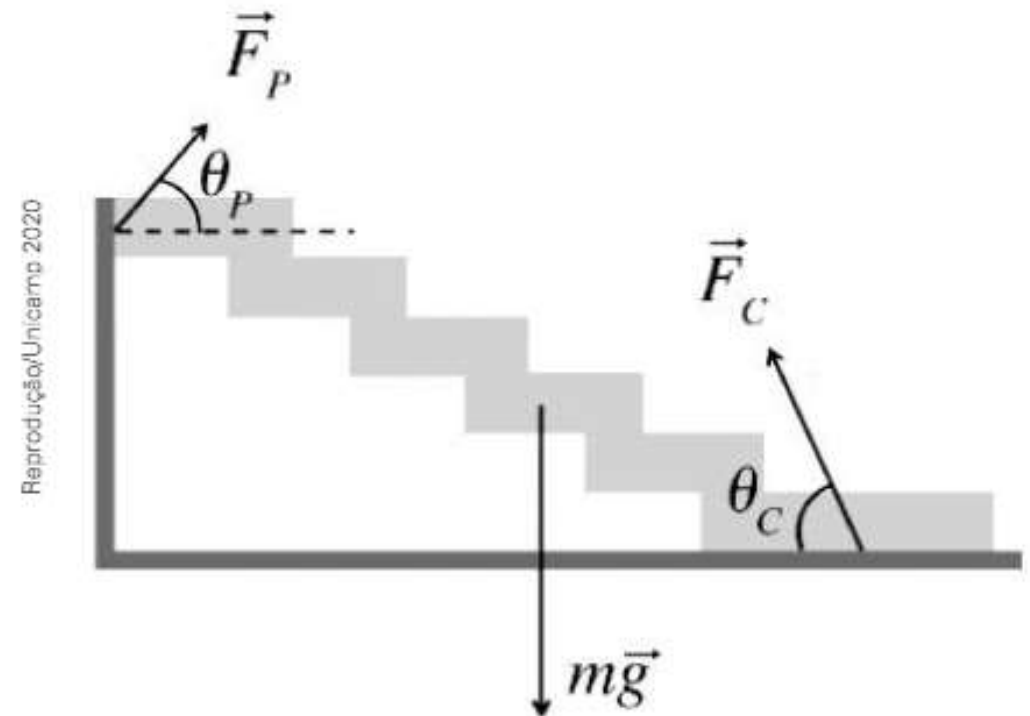


Com relação à resultante das forças e à deformação sofrida pelo elástico, podemos afirmar que:

- a) A resultante das forças é nula e o elástico sofre deformação. ←
- b) A resultante das forças é 80 N e o elástico sofre deformação.
- c) A resultante das forças é 40 N e o elástico sofre deformação.
- d) A resultante das forças é nula e o elástico não sofre deformação.
- e) A resultante das forças é 40 N e o elástico não sofre deformação.

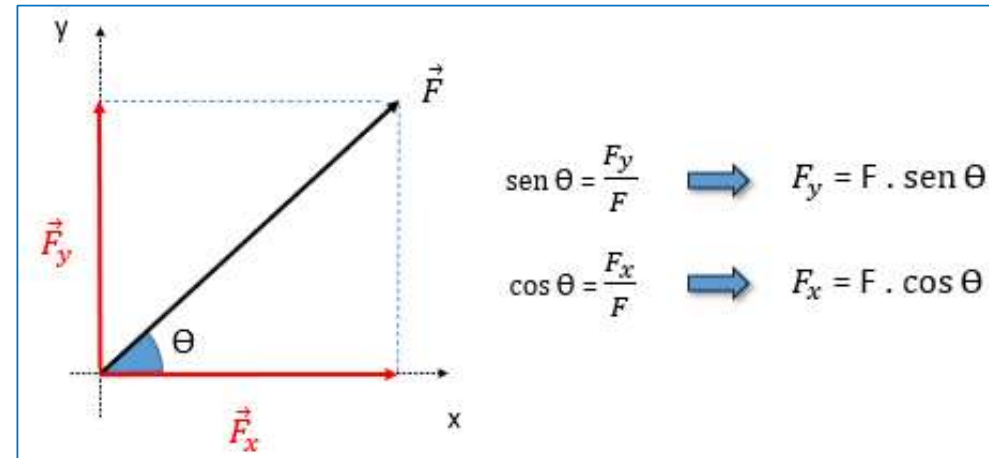
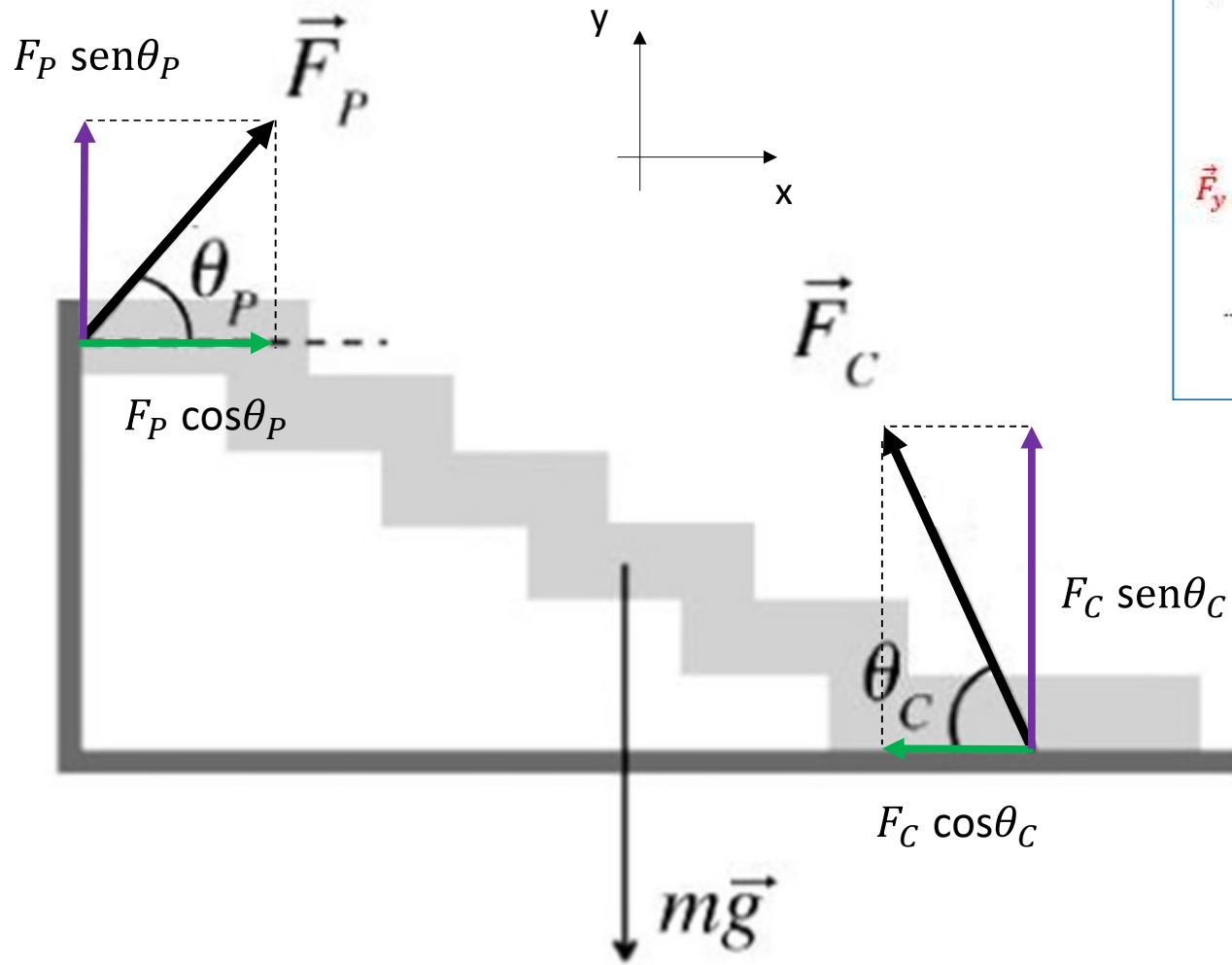


2. (Unicamp-SP) As escadas flutuantes em cascata feitas em concreto armado são um elemento arquitetônico arrojado, que confere leveza a uma estrutura intrinsecamente massiva. Essas escadas são apoiadas somente na extremidade superior (normalmente em uma parede) e no chão. O esquema abaixo mostra as forças aplicadas na escada pela parede ( $\vec{F}_P$ ) e pelo chão ( $\vec{F}_C$ ), além da força peso ( $m\vec{g}$ ) aplicada pela Terra, todas pertencentes a um plano vertical.



Com base nesse esquema, é correto afirmar que

- a)  $F_P \cos\theta_P = F_C \cos\theta_C$  e  $F_P \sin\theta_P + F_C \sin\theta_C = mg$ .
- b)  $F_P \sin\theta_P = F_C \sin\theta_C$  e  $F_P \sin\theta_P + F_C \cos\theta_C = mg$ .
- c)  $F_P \cos\theta_P = F_C \cos\theta_C$  e  $F_P + F_C = mg$ .
- d)  $F_P = F_C$  e  $F_P \sin\theta_P + F_C \sin\theta_C = mg$



Escada  $\rightarrow$  equilíbrio estático

Eixo x  $\rightarrow$  equilíbrio estático

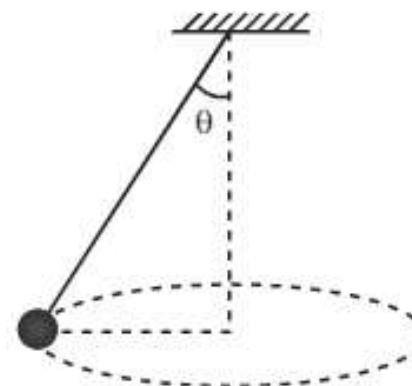
$$F_P \cdot \text{cos } \theta_P = F_C \cdot \text{cos } \theta_C$$

Eixo y  $\rightarrow$  equilíbrio estático

$$F_P \text{ sen } \theta_P + F_C \text{ sen } \theta_C = mg$$

a)  $F_P \text{ cos } \theta_P = F_C \text{ cos } \theta_C$  e  $F_P \text{ sen } \theta_P + F_C \text{ sen } \theta_C = mg$ .  $\leftarrow$

3. Um brinquedo muito famoso e frequentado em parques de diversões é o chapéu mexicano. Caso tenhamos interesse em estudar o movimento executado pela pessoa que está se aventurando no brinquedo, podemos representar o seu movimento esquematicamente por meio de um pêndulo cônico.



Admitindo que o peso de cada banco é 60 N e que a resultante na posição indicada no esquema seja horizontal, analise as afirmações.

- I. Há três forças aplicadas no corpo.
- II. A resultante apresenta sentido para a esquerda.
- III. A intensidade da resultante é 45 N.

Adote:

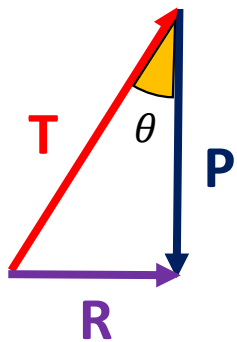
- $\text{sen } \theta = 0,6$
- $\text{cos } \theta = 0,8$

É(São) correta(s):

- a) Apenas I.      b) Apenas II.      c) Apenas III.      d) I e II.      e) I e III.

Admitindo que o peso de cada banco é 60 N e que a resultante na posição indicada no esquema seja horizontal, analise as afirmações.

- I. Há três forças aplicadas no corpo. **(F)**
- II. A resultante apresenta sentido para a esquerda. **(F)**
- III. A intensidade da resultante é 45 N. **(F)**



$$\tan \theta = \frac{R}{P}$$

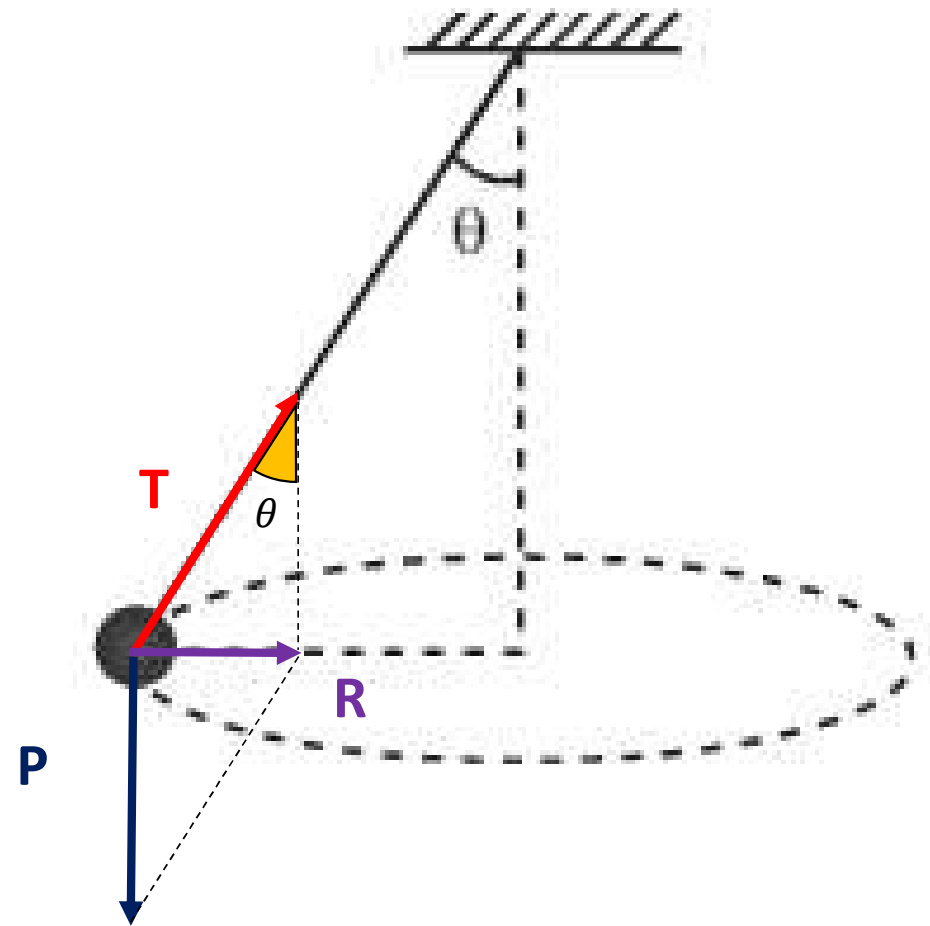
$$\frac{\text{sen } \theta}{\text{cos } \theta} = \frac{R}{P}$$

$$\frac{0,6}{0,8} = \frac{R}{60}$$

$$R = \frac{60 \cdot 0,6}{0,8}$$

$$R = \frac{36}{0,8}$$

$R = 45 \text{ N}$



É(São) correta(s):

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) I e II.
- e) I e III.

Adote:

- $\text{sen } \theta = 0,6$
- $\text{cos } \theta = 0,8$

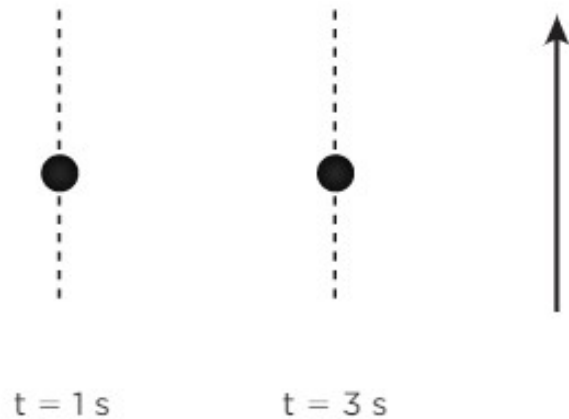
Texto para as questões 4 e 5

Uma esfera metálica à qual é aplicado um peso de 20 N é lançada verticalmente e para cima. Nas condições estudadas, podemos desprezar a resistência do ar. Após estudos envolvendo teorias físicas, concluímos que sua velocidade escalar instantânea pode ser obtida por meio da seguinte expressão:

$$v = 20 - 10t \text{ (SI)}$$

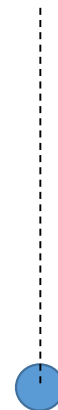
4. A partir da análise da expressão fornecida, é possível concluir que o movimento é uniformemente variado, isto é, a aceleração escalar é constante. Considerando os dados fornecidos e a função dada, para os instantes 1 s e 3 s:

a) Caracterize a velocidade vetorial.



b) Classifique o movimento em (retilíneo (R) ou curvilíneo (C)) e em (acelerado (A), retardado (R) ou uniforme (U)).

c) Caracterize a aceleração vetorial no instante  $t = 1 \text{ s}$ .

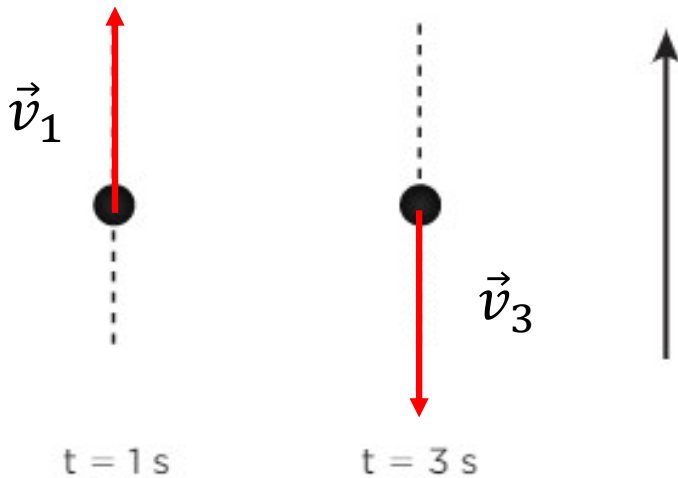


Uma esfera metálica à qual é aplicado um peso de 20 N é lançada verticalmente e para cima. Nas condições estudadas, podemos desprezar a resistência do ar. Após estudos envolvendo teorias físicas, concluímos que sua velocidade escalar instantânea pode ser obtida por meio da seguinte expressão:

$$v = 20 - 10t \text{ (SI)}$$

4. A partir da análise da expressão fornecida, é possível concluir que o movimento é uniformemente variado, isto é, a aceleração escalar é constante. Considerando os dados fornecidos e a função dada, para os instantes 1 s e 3 s:

a) Caracterize a velocidade vetorial.



Para  $t = 1 \text{ s}$

$$v = 20 - 10t$$

$$v_1 = 20 - 10(1)$$

$$v_1 = 10 \text{ m/s}$$

$\vec{v}_1$

Intensidade:  $v_1 = 10 \text{ m/s}$

direção: vertical

sentido: para cima

Para  $t = 3 \text{ s}$

$$v = 20 - 10t$$

$$v_3 = 20 - 10(3)$$

$$v_3 = -10 \text{ m/s}$$

$\vec{v}_3$

Intensidade:  $v_3 = 10 \text{ m/s}$

direção: vertical

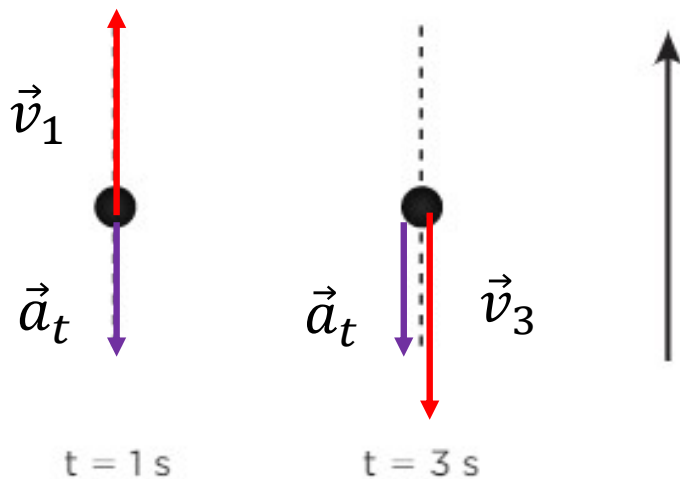
sentido: para baixo

Uma esfera metálica à qual é aplicado um peso de 20 N é lançada verticalmente e para cima. Nas condições estudadas, podemos desprezar a resistência do ar. Após estudos envolvendo teorias físicas, concluímos que sua velocidade escalar instantânea pode ser obtida por meio da seguinte expressão:

$$v = 20 - 10t \text{ (SI)}$$

4. A partir da análise da expressão fornecida, é possível concluir que o movimento é uniformemente variado, isto é, a aceleração escalar é constante. Considerando os dados fornecidos e a função dada, para os instantes 1 s e 3 s:

b) Classifique o movimento em (retilíneo (R) ou curvilíneo (C)) e em (acelerado (A), retardado (R) ou uniforme (U)).



$$v = 20 - 10t \text{ (SI)}$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$a = -10 \text{ m/s}^2$$

Para  $t = 1 \text{ s}$

Retilíneo Retardado

Para  $t = 3 \text{ s}$

Retilíneo Acelerado

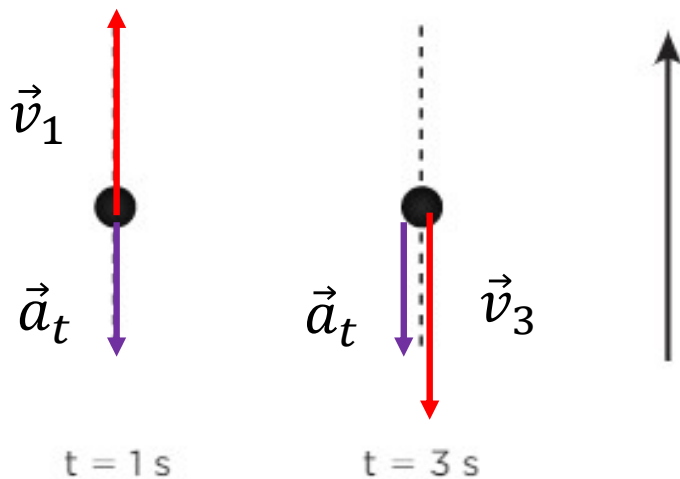


Uma esfera metálica à qual é aplicado um peso de 20 N é lançada verticalmente e para cima. Nas condições estudadas, podemos desprezar a resistência do ar. Após estudos envolvendo teorias físicas, concluímos que sua velocidade escalar instantânea pode ser obtida por meio da seguinte expressão:

$$v = 20 - 10t \text{ (SI)}$$

4. A partir da análise da expressão fornecida, é possível concluir que o movimento é uniformemente variado, isto é, a aceleração escalar é constante. Considerando os dados fornecidos e a função dada, para os instantes 1 s e 3 s:

c) Caracterize a aceleração vetorial no instante  $t = 1 \text{ s}$ .



$$v = 20 - 10t \text{ (SI)}$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$a = -10 \text{ m/s}^2$$

$$\vec{\gamma} = \vec{a}_t + \vec{a}_c$$

$$\vec{\gamma} = \vec{a}_t \left\{ \begin{array}{l} \text{Intensidade: } \gamma = a_t = |a| = 10 \text{ m/s}^2 \\ \text{direção: vertical} \\ \text{sentido: para baixo} \end{array} \right.$$



Texto para as questões 4 e 5

Uma esfera metálica à qual é aplicado um peso de 20 N é lançada verticalmente e para cima. Nas condições estudadas, podemos desprezar a resistência do ar. Após estudos envolvendo teorias físicas, concluímos que sua velocidade escalar instantânea pode ser obtida por meio da seguinte expressão:

$$v = 20 - 10t \text{ (SI)}$$

5. Após comparar todas as grandezas físicas associadas a essa situação, assinale a alternativa correta.

- a) No instante 4 s, a intensidade do peso é 20 N e a intensidade da velocidade vetorial instantânea é - 10 m/s; logo, o peso é mais intenso que a velocidade.
- b) No instante 1 s, o peso é 20 N e a intensidade da velocidade vetorial instantânea é 10 m/s; logo, o peso é mais intenso que a velocidade.
- c) No instante 1 s, a resultante é 10 N, vertical e para baixo.
- d) No instante 3 s, a resultante é 30 N, vertical e para baixo.
- e) Durante todo o movimento a resultante das forças apresenta intensidade 20 N, direção vertical e sentido para baixo.

Texto para as questões 4 e 5

Uma esfera metálica à qual é aplicado um peso de 20 N é lançada verticalmente e para cima. Nas condições estudadas, podemos desprezar a resistência do ar. Após estudos envolvendo teorias físicas, concluímos que sua velocidade escalar instantânea pode ser obtida por meio da seguinte expressão:  $v = 20 - 10t$  (SI)

5. Após comparar todas as grandezas físicas associadas a essa situação, assinale a alternativa correta.

- a) No instante 4 s, a intensidade do peso é 20 N e a intensidade da velocidade vetorial instantânea é - 10 m/s; logo, o peso é mais intenso que a velocidade.
- b) No instante 1 s, o peso é 20 N e a intensidade da velocidade vetorial instantânea é 10 m/s; logo, o peso é mais intenso que a velocidade.
- c) No instante 1 s, a resultante é 10 N, vertical e para baixo.
- d) No instante 3 s, a resultante é 30 N, vertical e para baixo.
- e) Durante todo o movimento a resultante das forças apresenta intensidade 20 N, direção vertical e sentido para baixo.

