

## Resultante de um sistema de forças

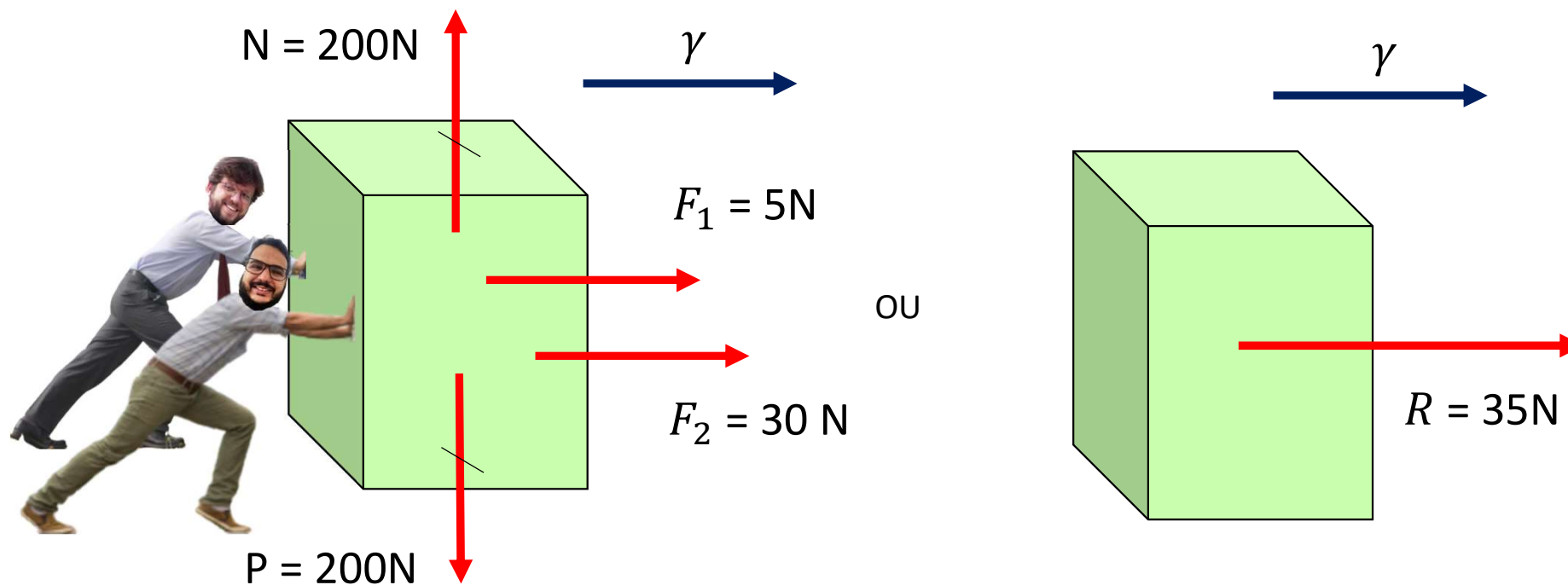
- Aula 9 / Página 312 / Setor A / Apostila 2

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

**Professor Caio**

## 1. Resultante de um sistema de forças

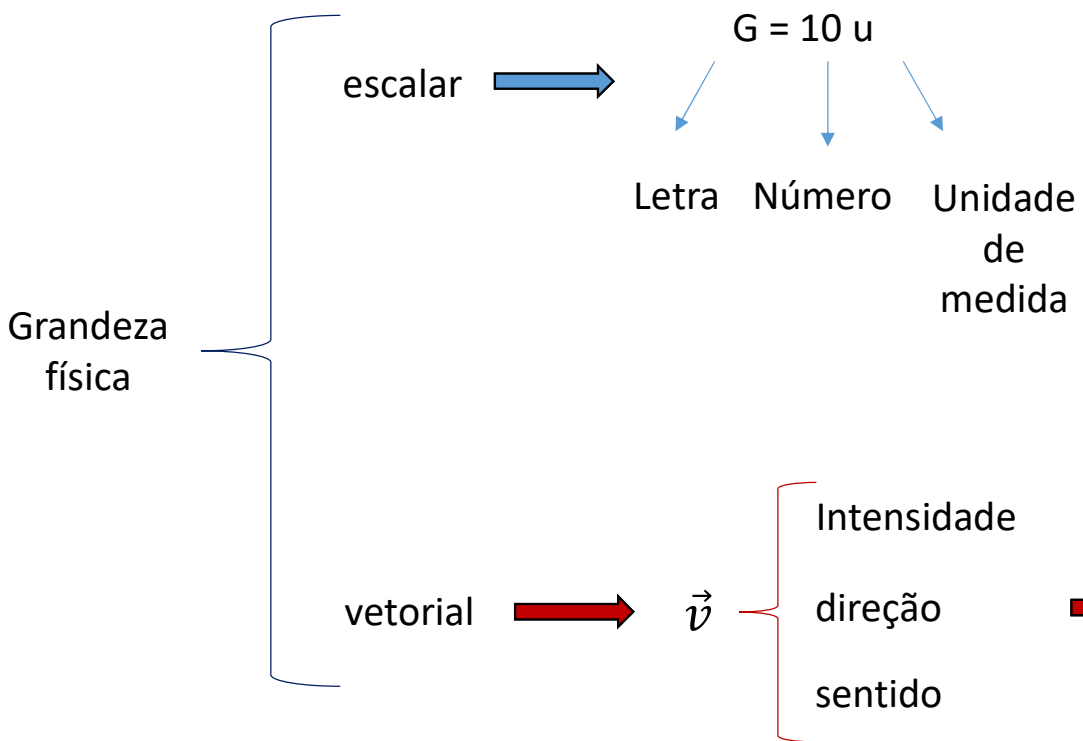
É uma força fictícia que, se existisse e atuasse sozinha, causaria o mesmo efeito dinâmico daquelas forças que compõem o sistema



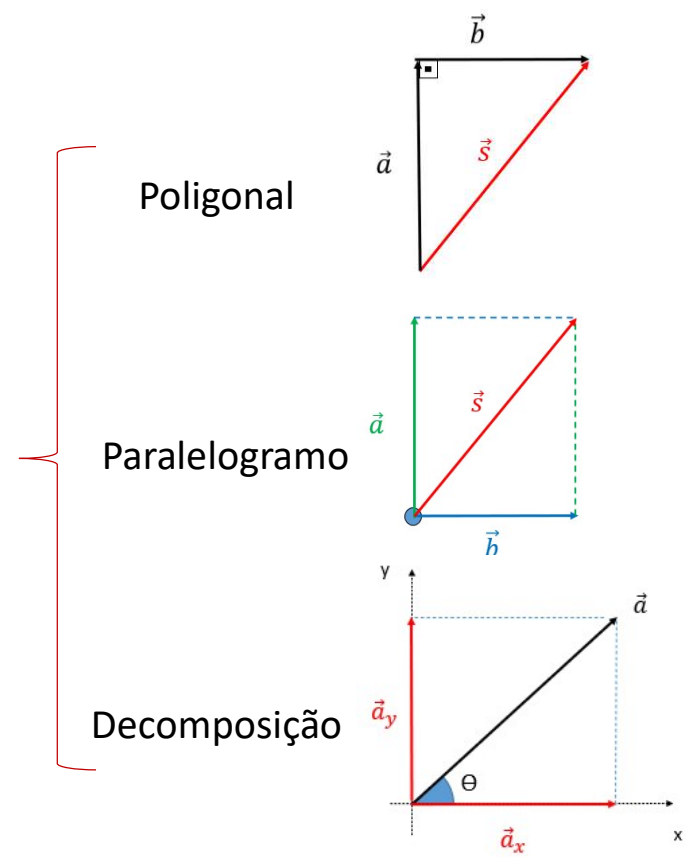
**Definição formal**

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

# Grandeza escalar x vetorial

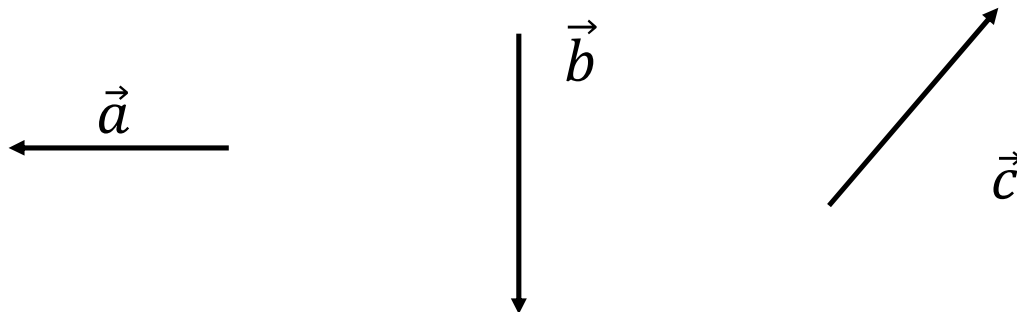


Operações  
vetoriais

$$\vec{s} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$$


## 2. Resultante de dois ou mais vetores

$$\vec{s} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$$

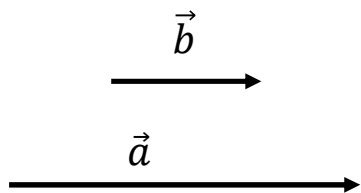


Não é a simples soma algébrica de suas intensidades!



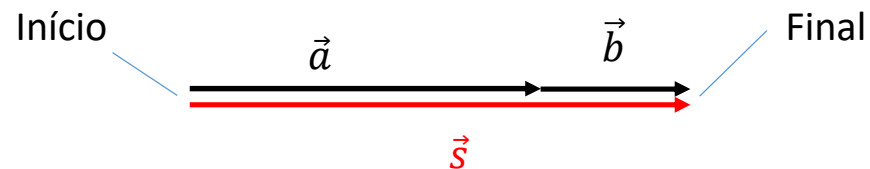
### 3. Regra da linha poligonal

#### Mesma direção e sentido



**a = 4 e b = 3**

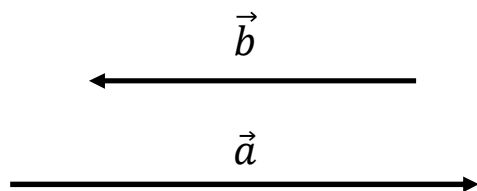
$$\vec{s} = \vec{a} + \vec{b}$$



$$s = a + b$$

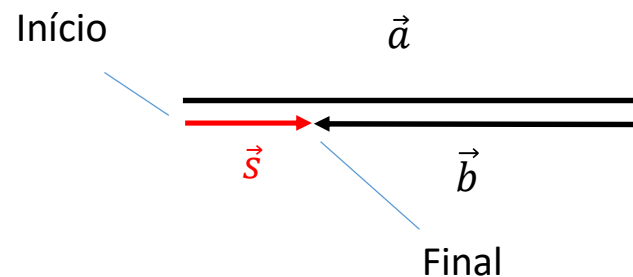
$$s = 4 + 3 = 7$$

#### Mesma direção e sentidos contrários



**a = 4 e b = 3**

$$\vec{s} = \vec{a} + \vec{b}$$

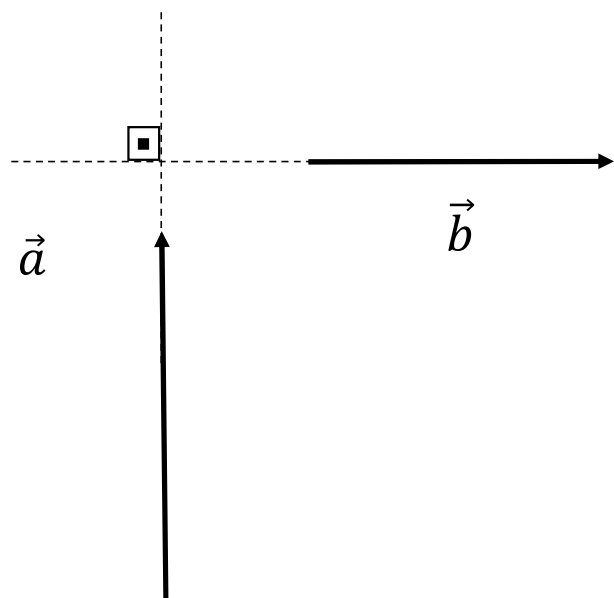


$$s = a - b$$

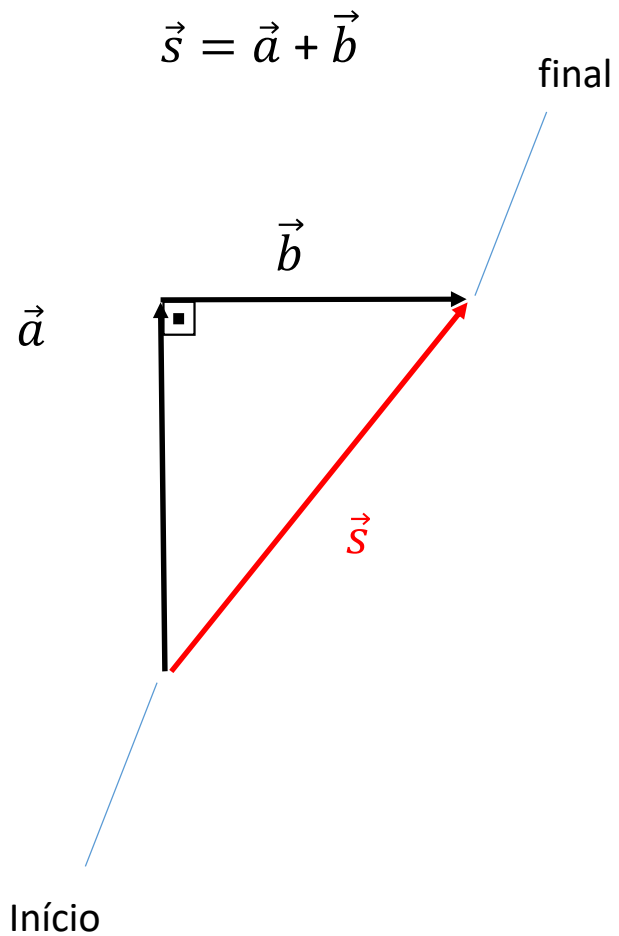
$$s = 4 - 3 = 1$$

### 3. Regra da linha poligonal

Vetores perpendiculares entre si



$$a = 4 \text{ e } b = 3$$



$$s^2 = a^2 + b^2$$

$$s^2 = 4^2 + 3^2$$

$$s^2 = 16 + 9$$

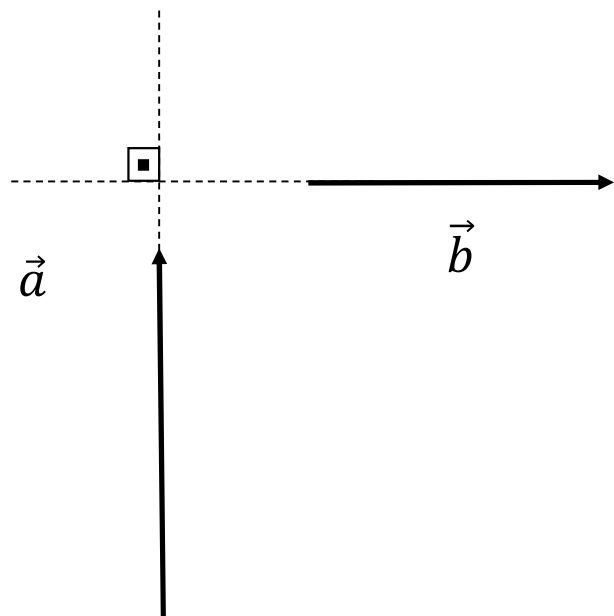
$$s^2 = 25$$

$$s = 5$$

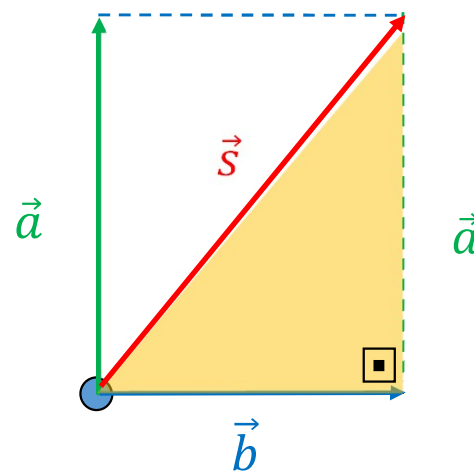
## 4. Regra do paralelogramo

Vetores perpendiculares entre si

$$\vec{s} = \vec{a} + \vec{b}$$



$$a = 4 \text{ e } b = 3$$



$$s^2 = a^2 + b^2$$

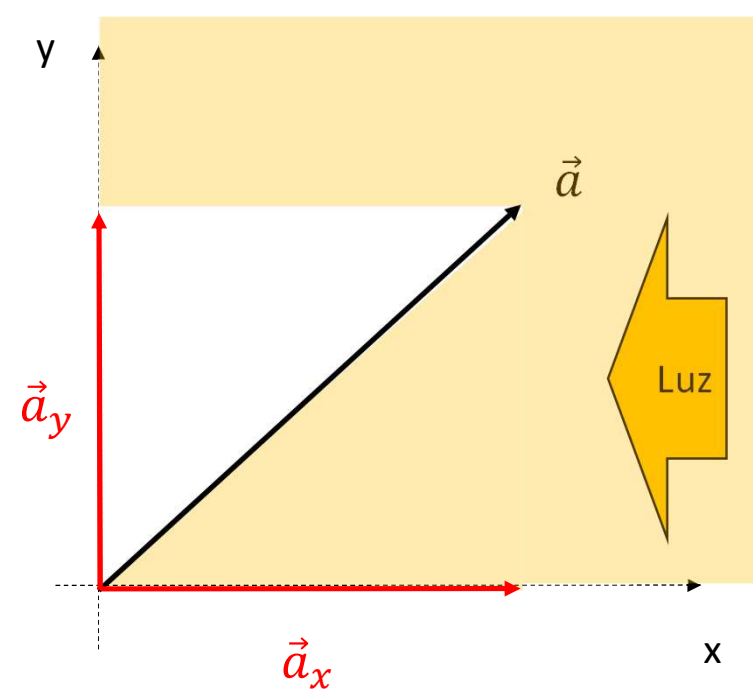
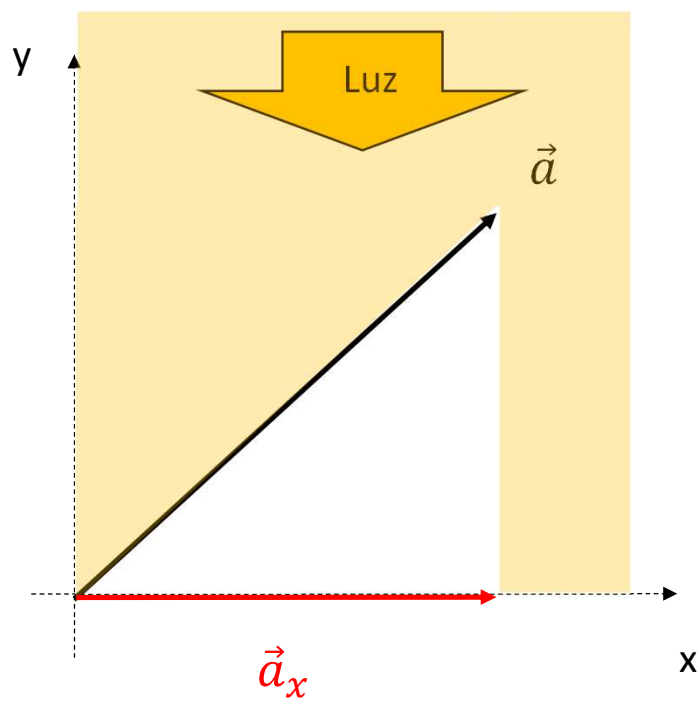
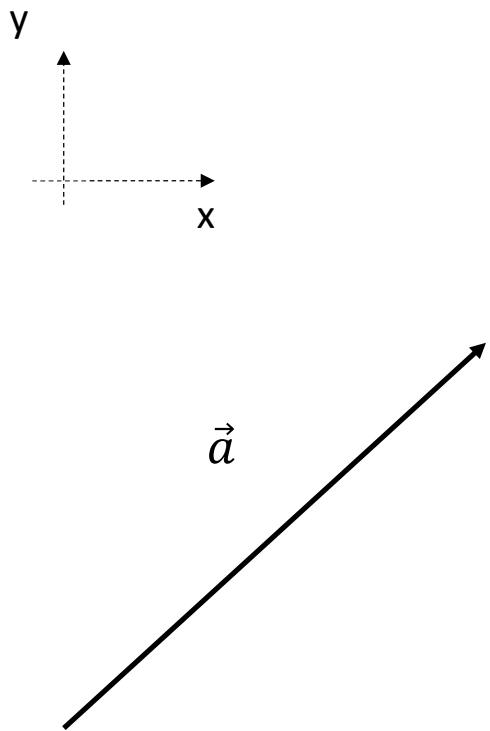
$$s^2 = 4^2 + 3^2$$

$$s^2 = 16 + 9$$

$$s^2 = 25$$

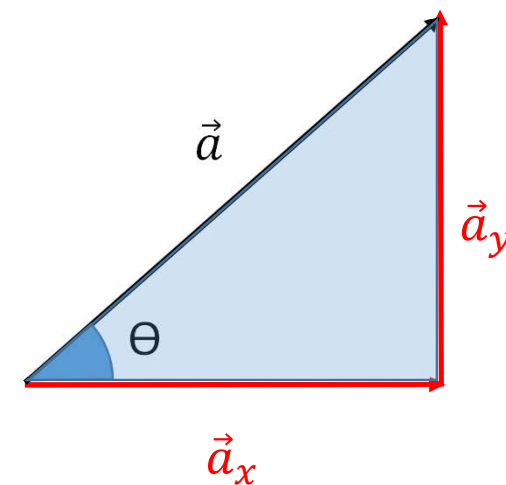
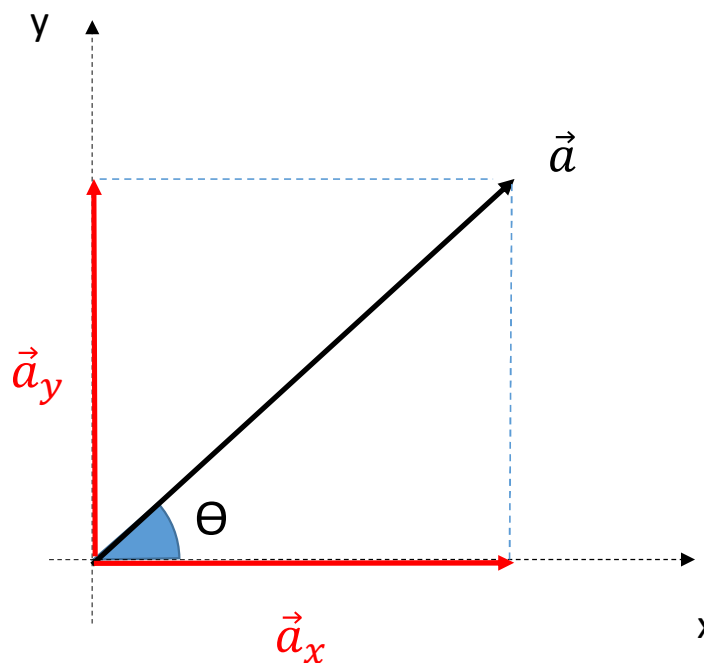
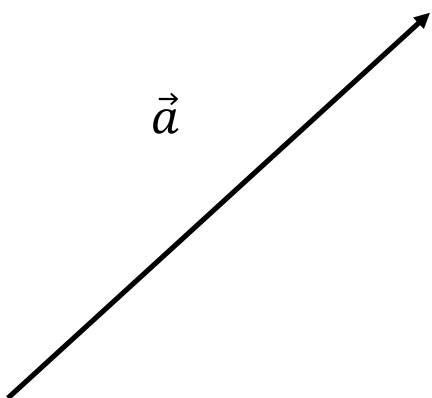
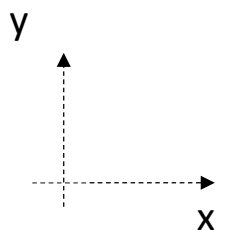
$$s = 5$$

## 5. Decomposição de um vetor





## 5. Decomposição de um vetor

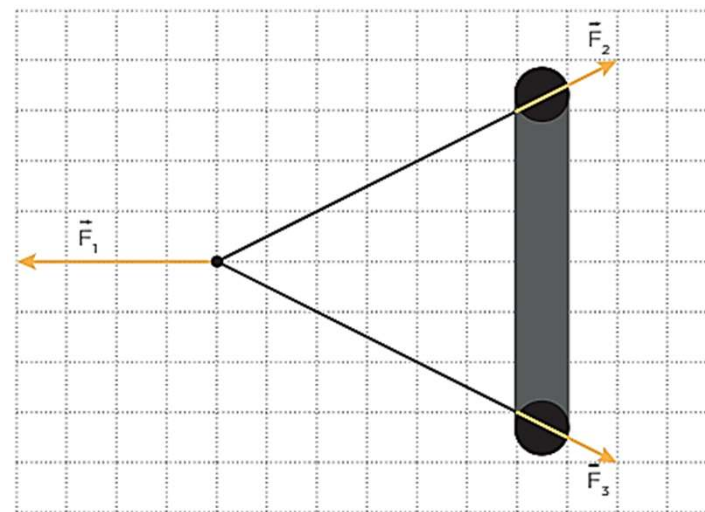


Se o triângulo for retângulo:  $\text{sen } \theta = \frac{a_y}{a} \Rightarrow a_y = a \cdot \text{sen } \theta$

$\text{cos } \theta = \frac{a_x}{a} \Rightarrow a_x = a \cdot \text{cos } \theta$

## Exercícios da apostila

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



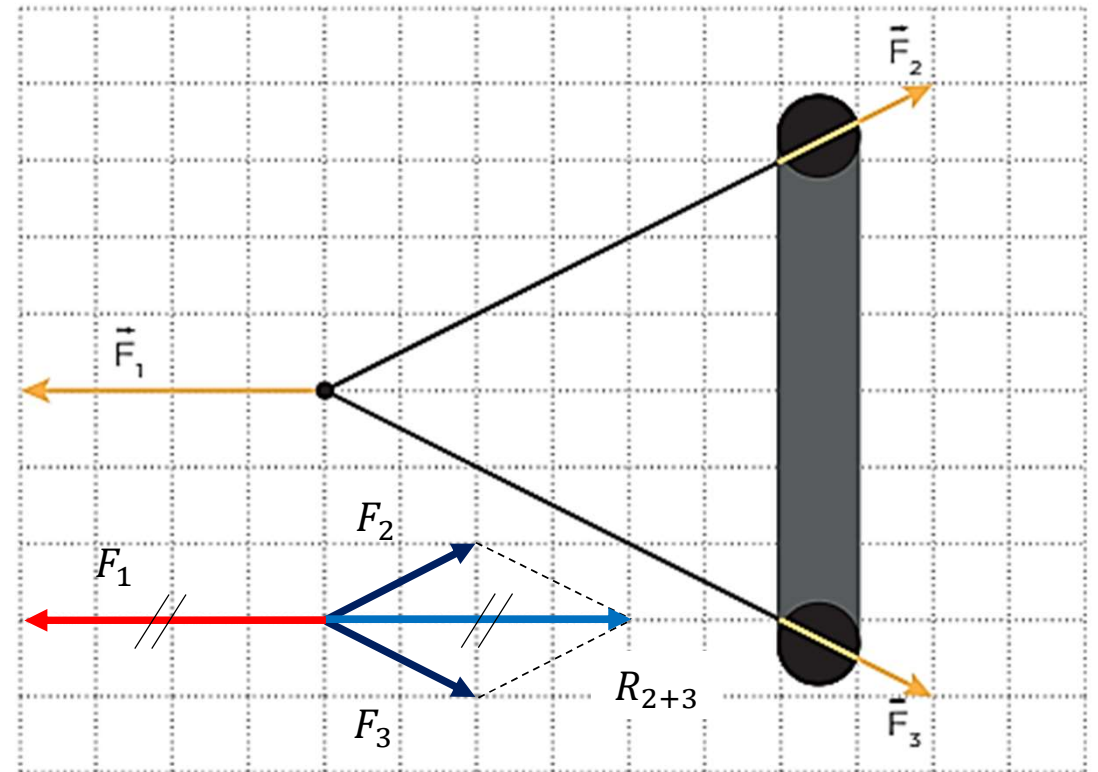
Para atirar um corpo com um estilingue, devemos colocá-lo no elástico, que então é puxado. Vamos representar as forças aplicadas no conjunto corpo e elástico, em visão superior, de forma esquemática. Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

Caracterize a resultante das forças representada na figura.

Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

Caracterize a resultante das forças representada na figura.

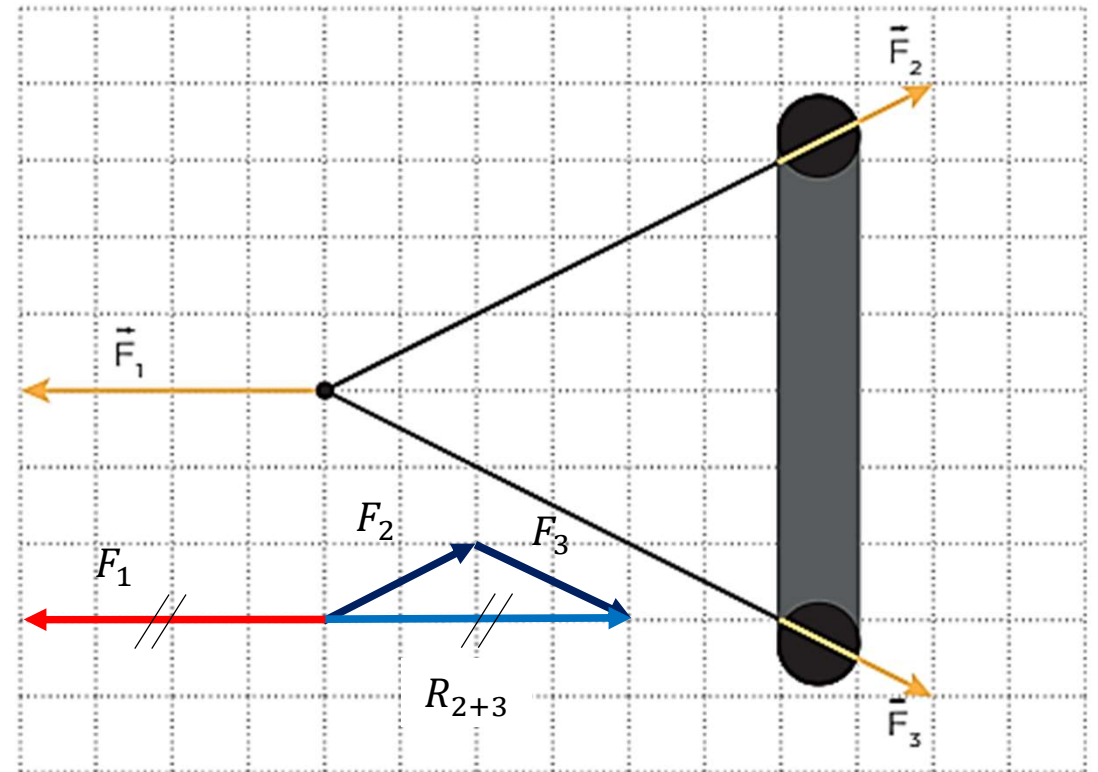
A resultante das forças é zero.



Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

Caracterize a resultante das forças representada na figura.

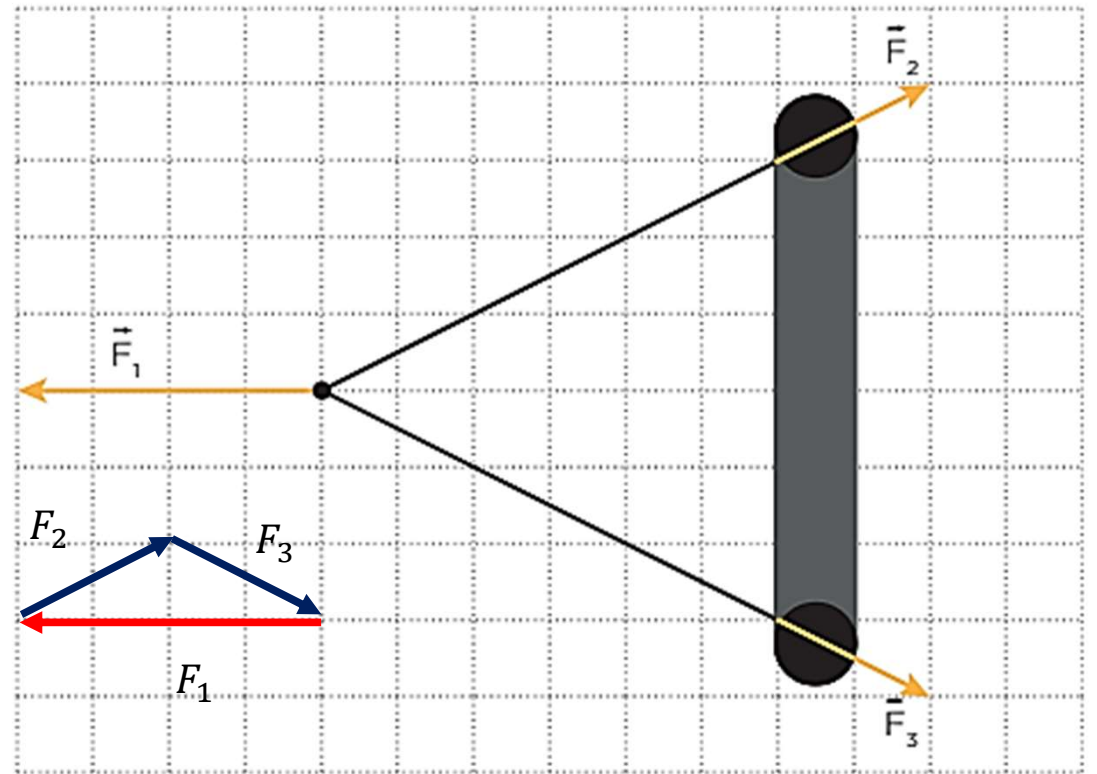
A resultante das forças é zero.



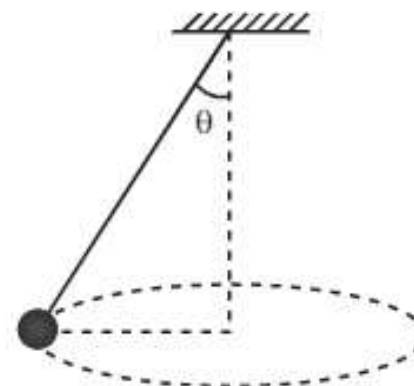
Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

Caracterize a resultante das forças representada na figura.

A resultante das forças é zero.



2. 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:

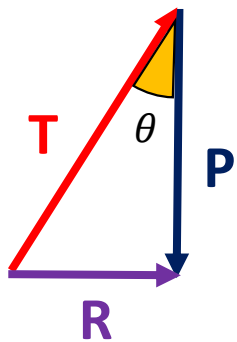
- $\text{sen } \theta = 0,6$
- $\text{cos } \theta = 0,8$

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. **(V)**



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

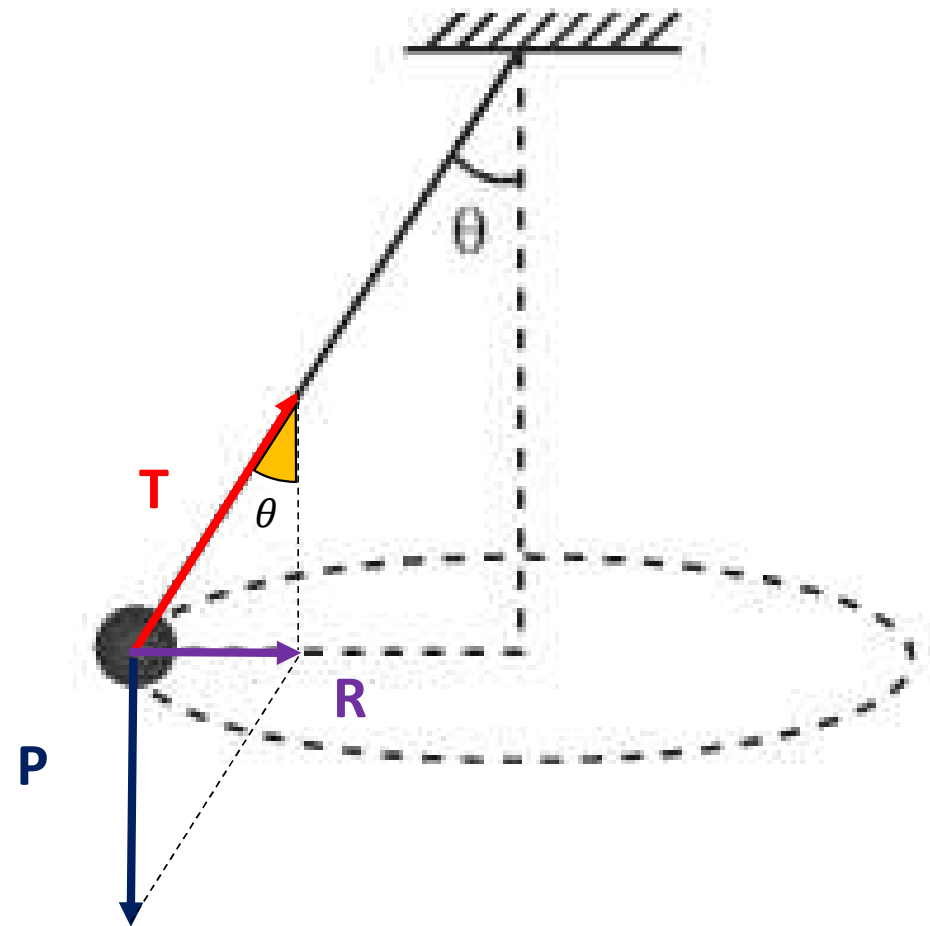
$$\frac{\text{sen } \theta}{\text{cos } \theta} = \frac{R}{P}$$

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

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

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

$R = 45 \text{ N}$



É(São) correta(s):

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

Adote:

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



## Exercícios do Caio

1. Uma bola de basquete foi arremessada (despreze a resistência do ar).

Qual a intensidade, direção e sentido da resultante?

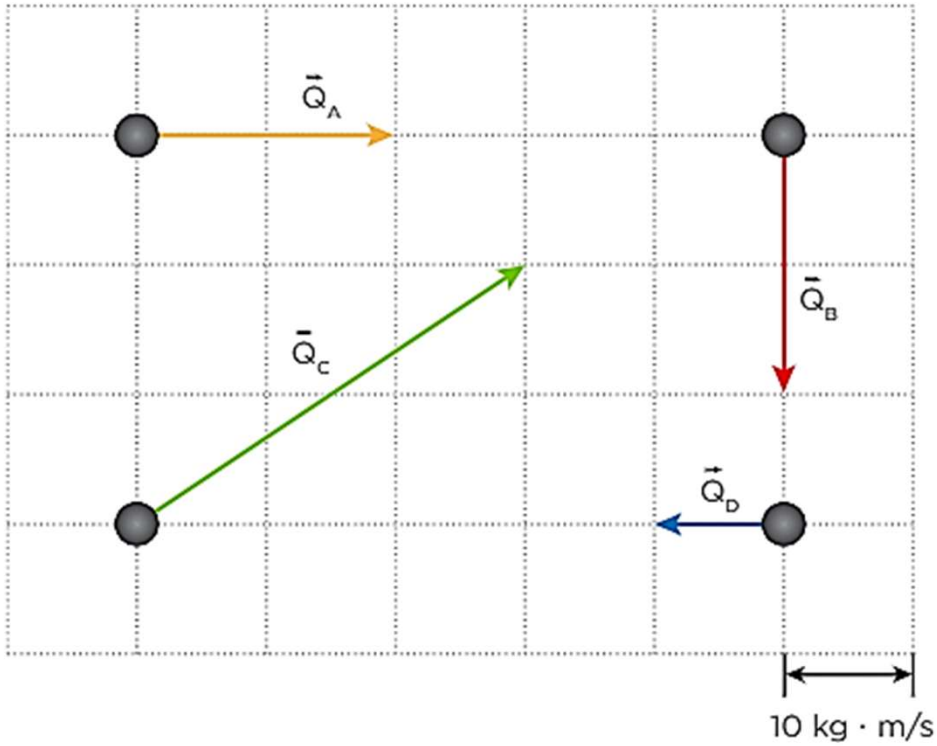
$\vec{R}$  {  
 Intensidade:  $R = P = 20 \text{ N}$   
 Direção: vertical  
 Sentido: para baixo

Esquema



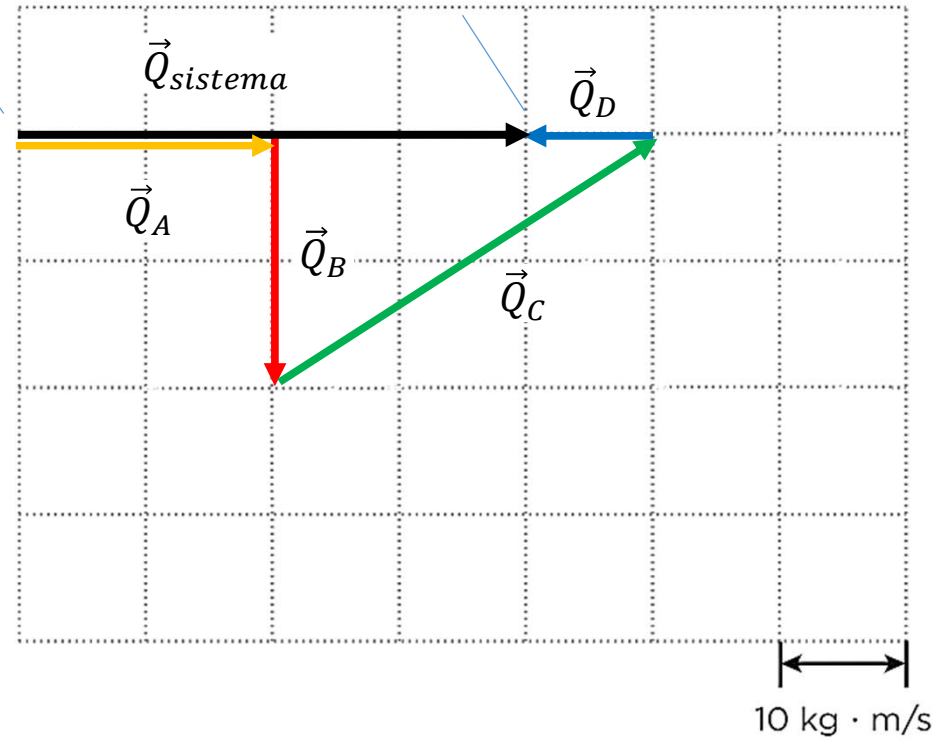
2. a) Observe o sistema de quatro corpos a seguir e caracterize o vetor

$$\vec{Q}_{sistema} = \vec{Q}_A + \vec{Q}_B + \vec{Q}_C + \vec{Q}_D$$



Início

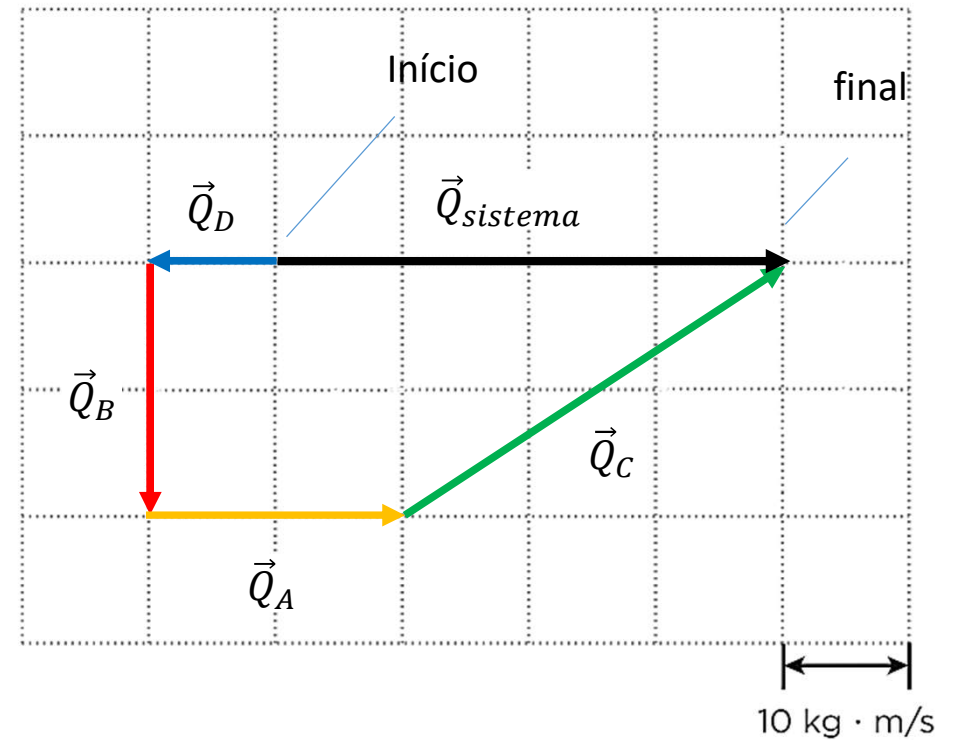
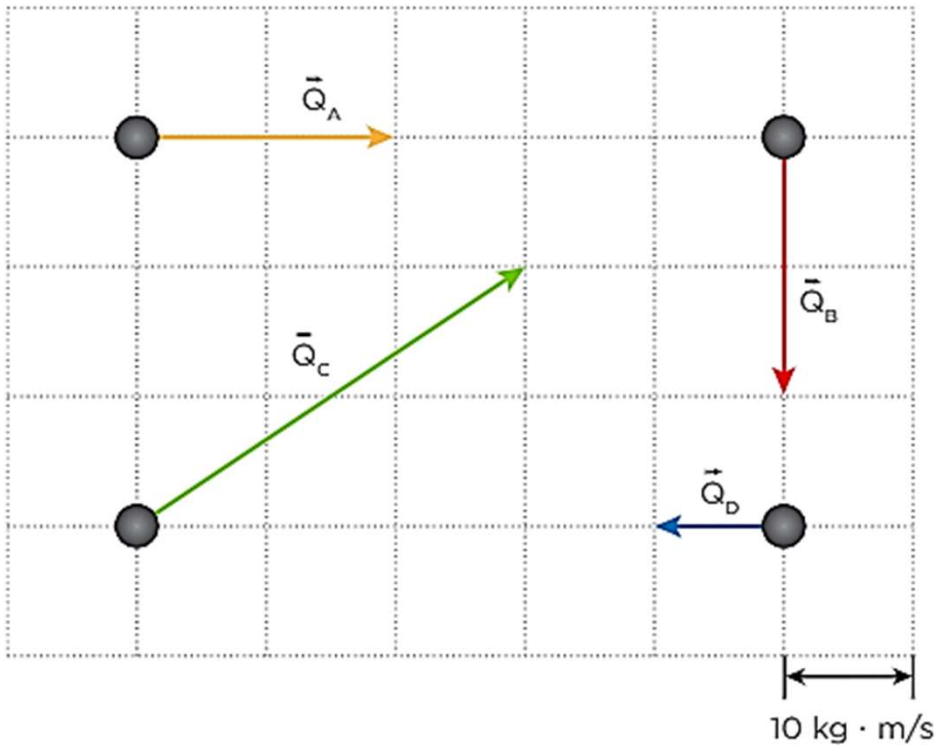
final



$\vec{Q}_{sistema}$

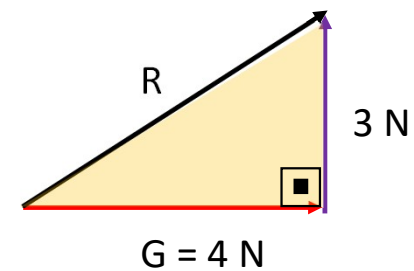
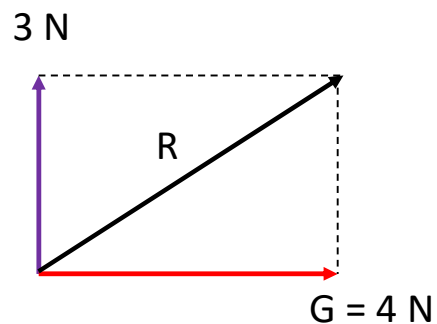
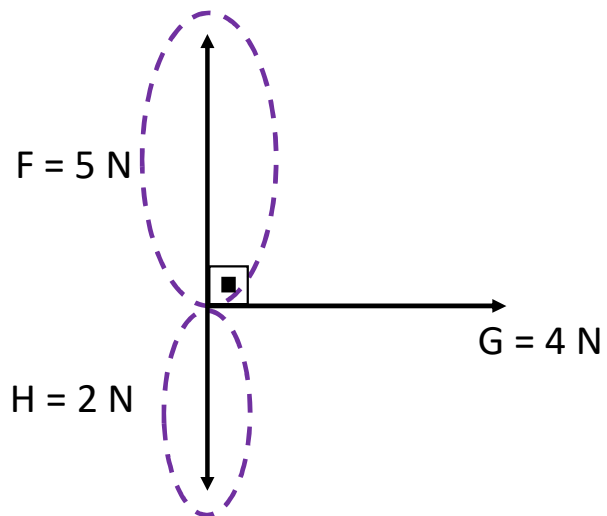
- Intensidade:  $|\vec{Q}| = 40 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
- Direção: horizontal
- Sentido: para direita

2. b) Observe o sistema de quatro corpos a seguir e caracterize o vetor  $\vec{Q}_{sistema} = \vec{Q}_D + \vec{Q}_B + \vec{Q}_A + \vec{Q}_C$



$\vec{Q}_{sistema}$  {  
Intensidade:  $|\vec{Q}| = 40 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$   
Direção: horizontal  
Sentido: para direita

3. Determine a intensidade da resultante das forças.



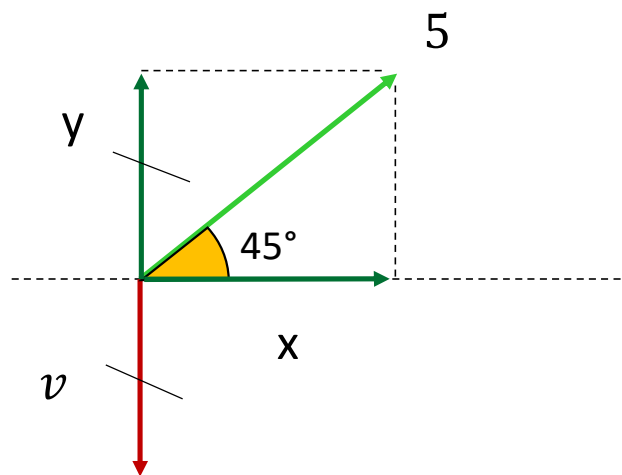
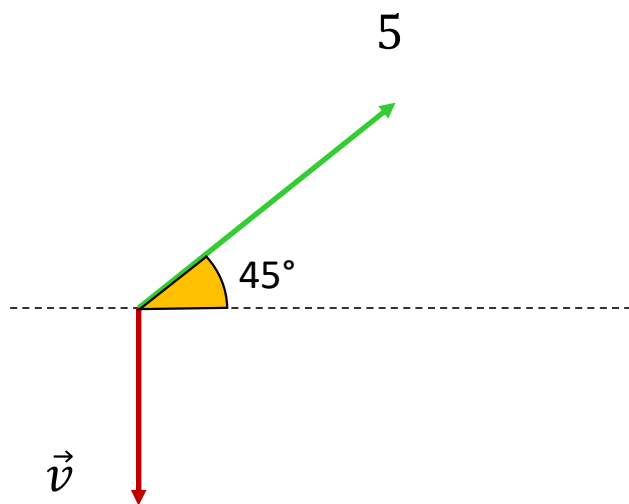
$$R^2 = 4^2 + 3^2$$

$$R^2 = 16 + 9$$

$$R^2 = 25$$

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

4. Determine a intensidade do vetor  $\vec{v}$  sabendo que a resultante dos vetores tem somente componente horizontal

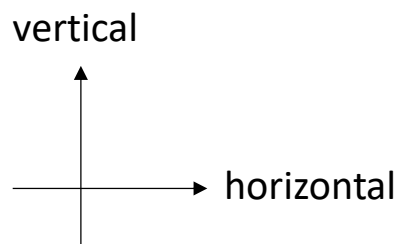


$$v = y$$

$$\text{sen } 45^\circ = \frac{y}{5}$$

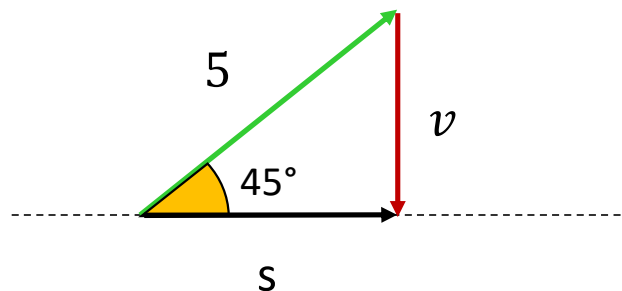
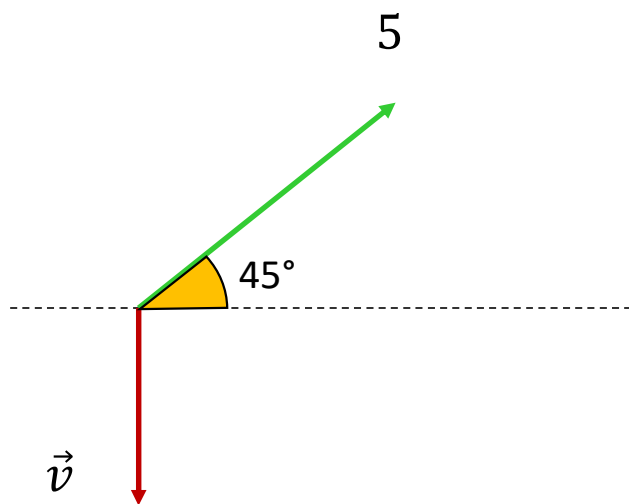
$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{y}{5}$$

$$y = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$



$$\therefore v = y = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

4. Determine a intensidade do vetor  $\vec{v}$  sabendo que a resultante dos vetores tem somente componente horizontal



$$\text{sen } 45^\circ = \frac{v}{5}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{v}{5}$$

$$v = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

