

Resultante de um sistema de forças

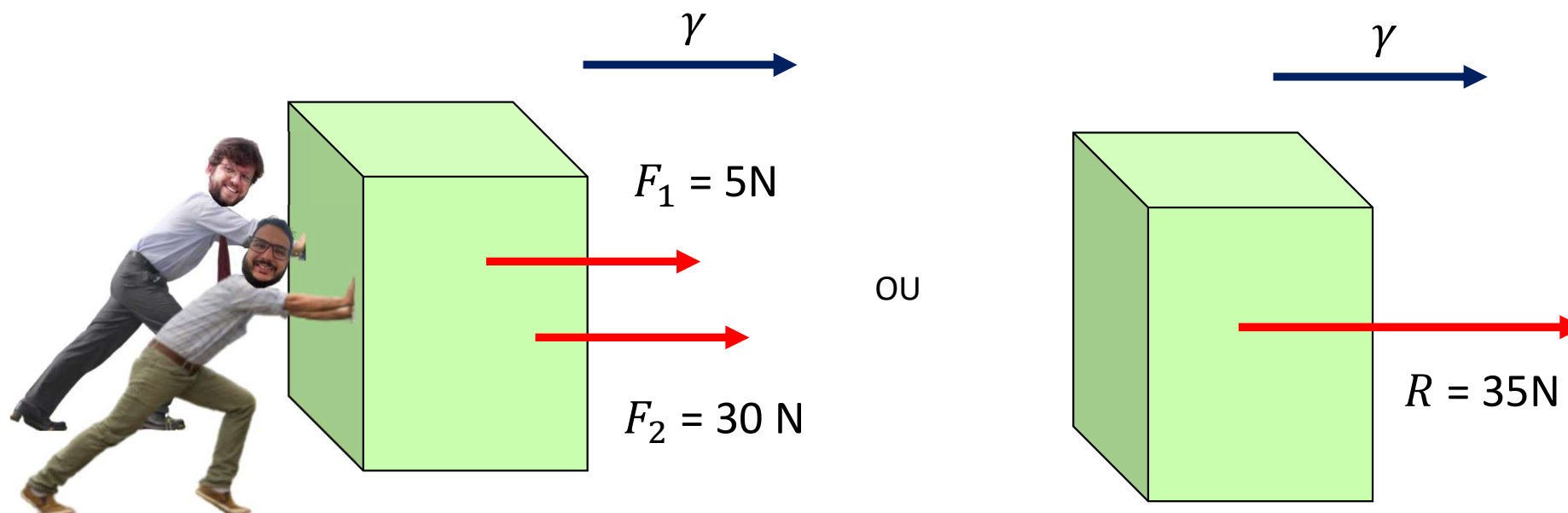
- Aula 9 / Caderno 2 / Setor A

Apresentação e demais documentos: **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

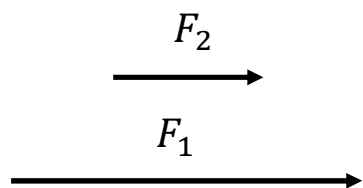


Definição formal

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

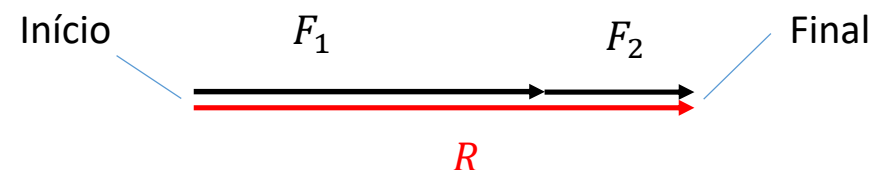
Regra da linha poligonal

Mesma direção e sentido



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

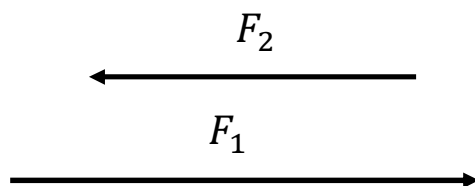
$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$



$$R = F_1 + F_2$$

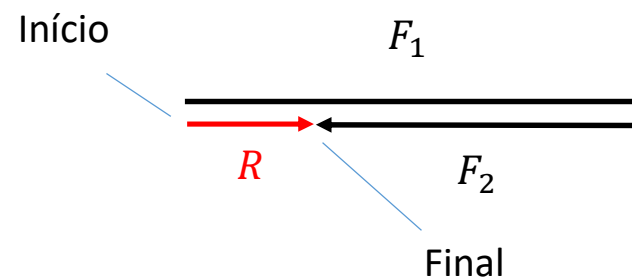
$$R = 4 + 3 = 7\text{N}$$

Mesma direção e sentidos contrários



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

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

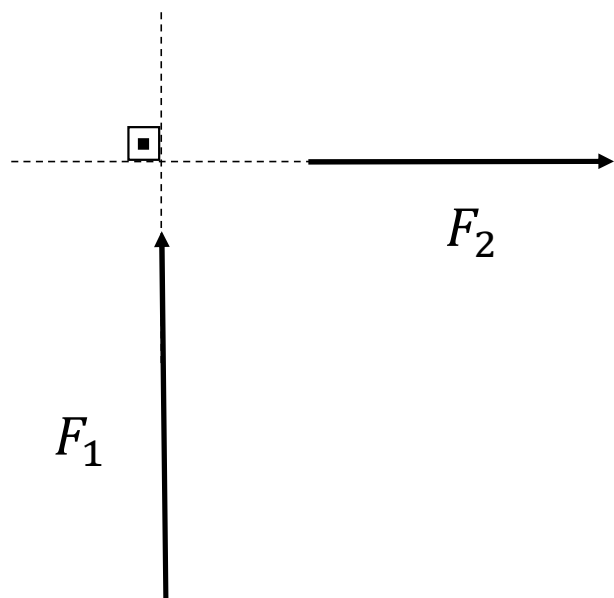


$$R = F_1 - F_2$$

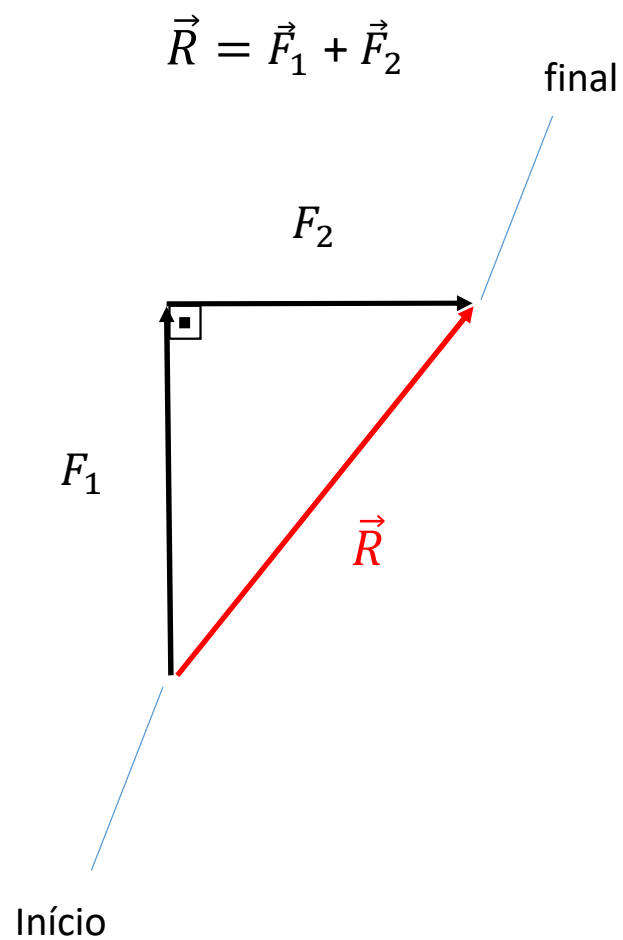
$$R = 4 - 3 = 1\text{N}$$

Regra da linha poligonal

Forças perpendiculares entre si



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



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

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

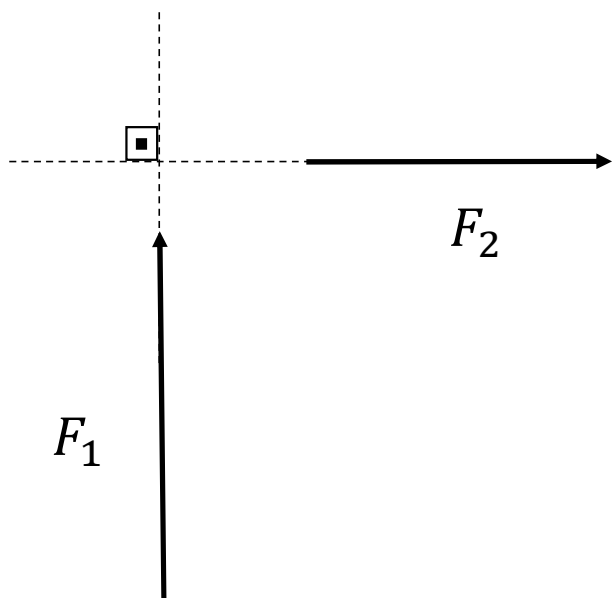
$$R^2 = 16 + 9$$

$$R^2 = 25$$

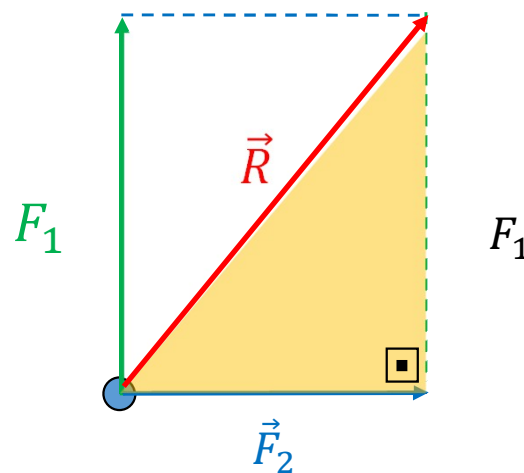
$$R = 5\text{N}$$

Revisão: regra do paralelogramo

Forças perpendiculares entre si



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



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

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

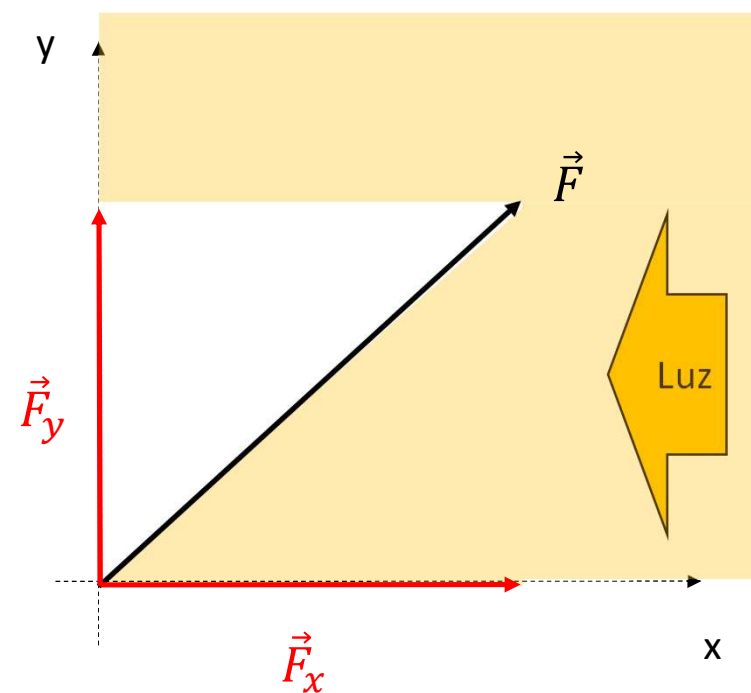
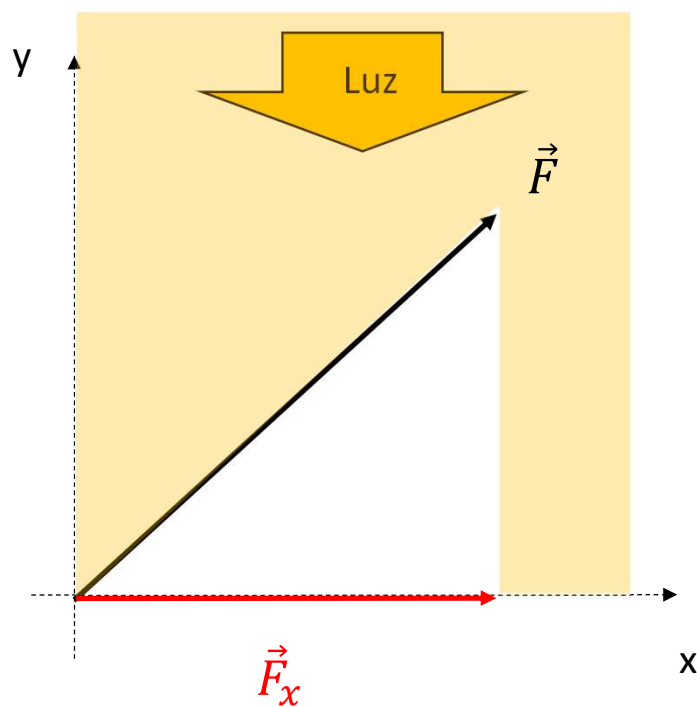
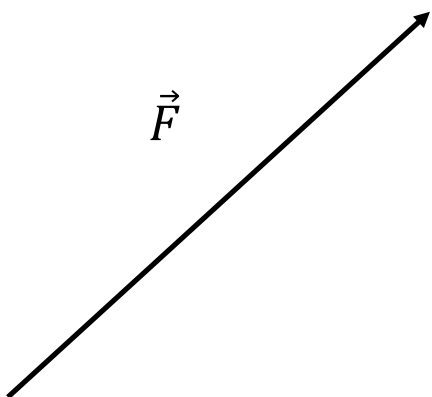
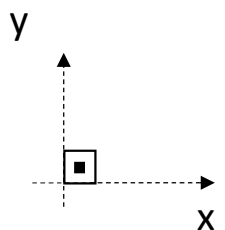
$$R^2 = 16 + 9$$

$$R^2 = 25$$

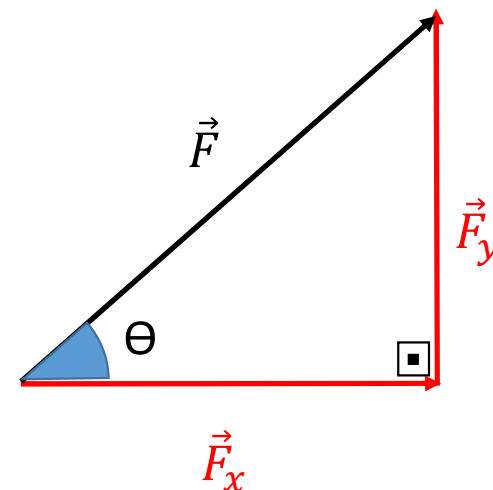
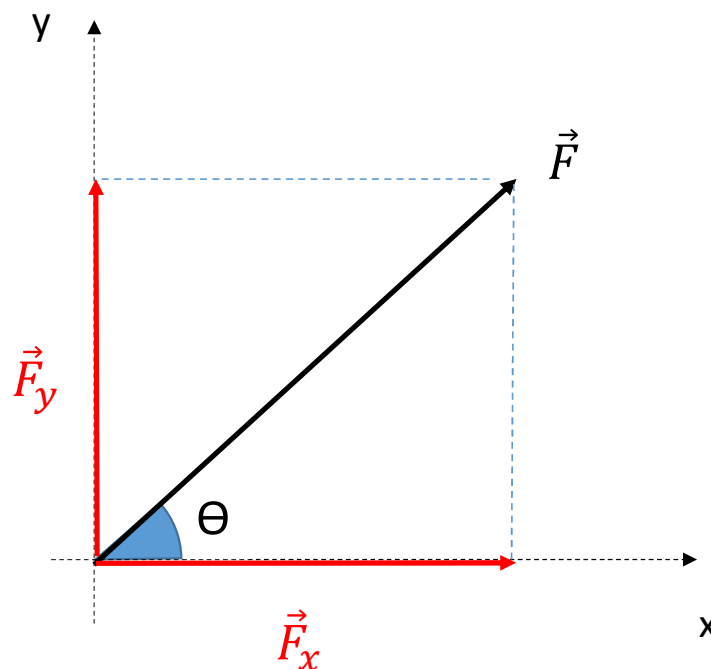
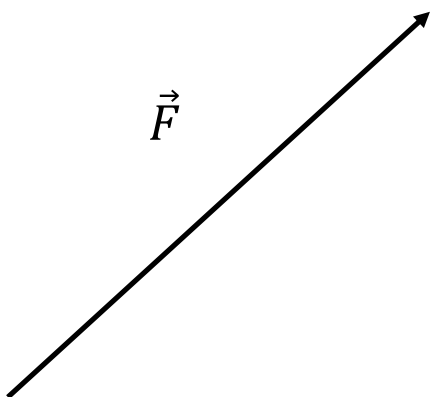
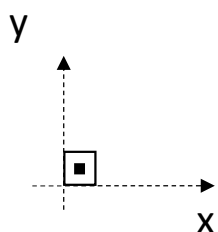
$$R = 5\text{N}$$

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

Componentes de uma força (decomposição de uma força)



Componentes de uma força (decomposição de uma força)

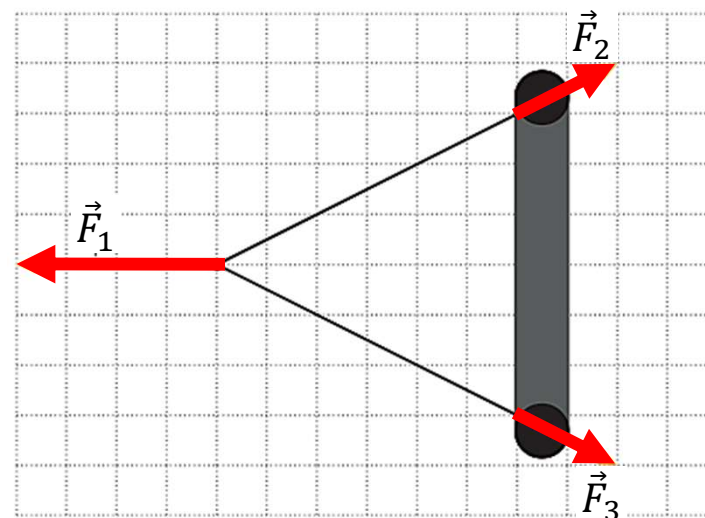


$$\sin \theta = \frac{F_y}{F} \quad \Rightarrow \quad F_y = F \cdot \sin \theta$$

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

Exercícios da apostila

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



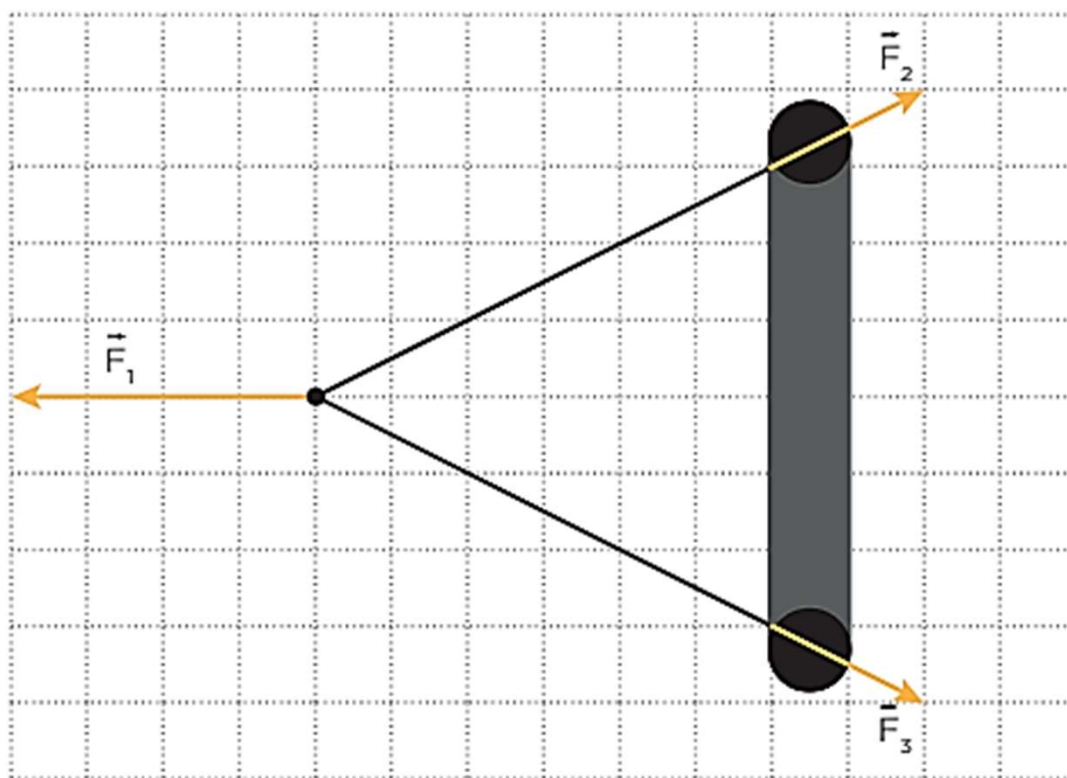
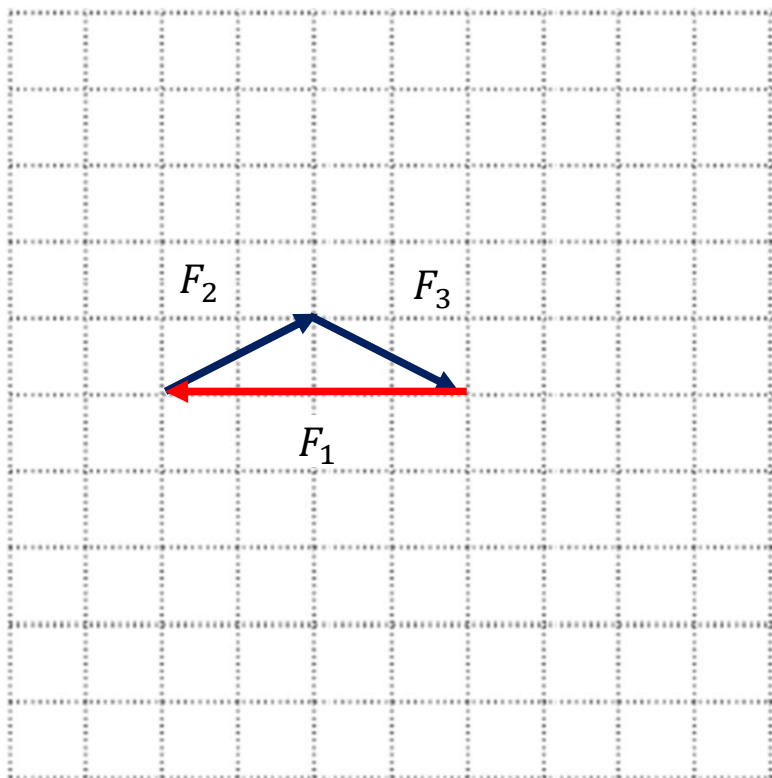
Para atirar um corpo com um estilingue, devemos colocá-lo no elástico, que então é puxado. Vamos representar as forças aplicadas no conjunto corpo e elástico, em visão superior, de forma esquemática. Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

Caracteriza a resultante das forças representadas na figura.

Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

Caracterize a resultante das forças representada na figura.

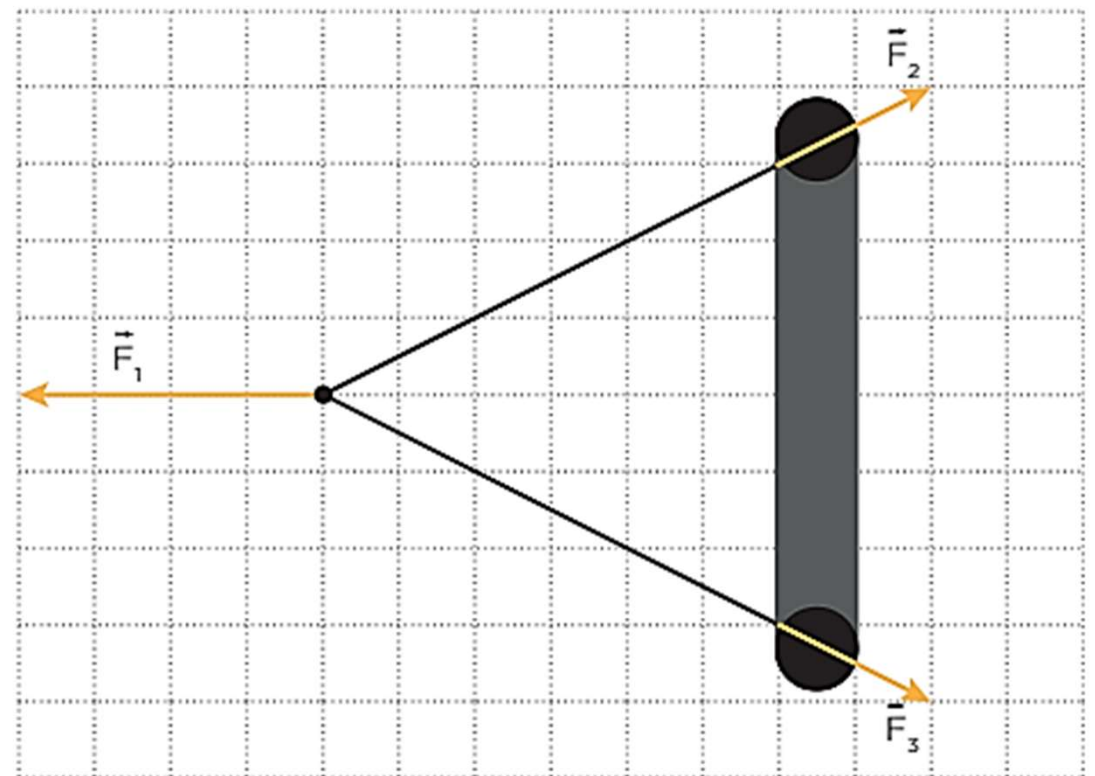
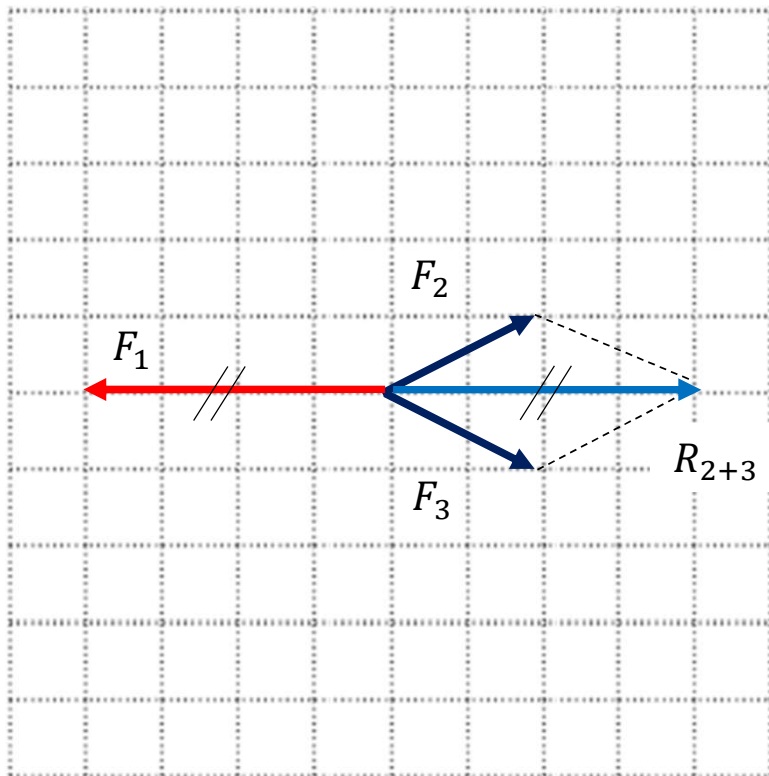
A resultante das forças é zero.



Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

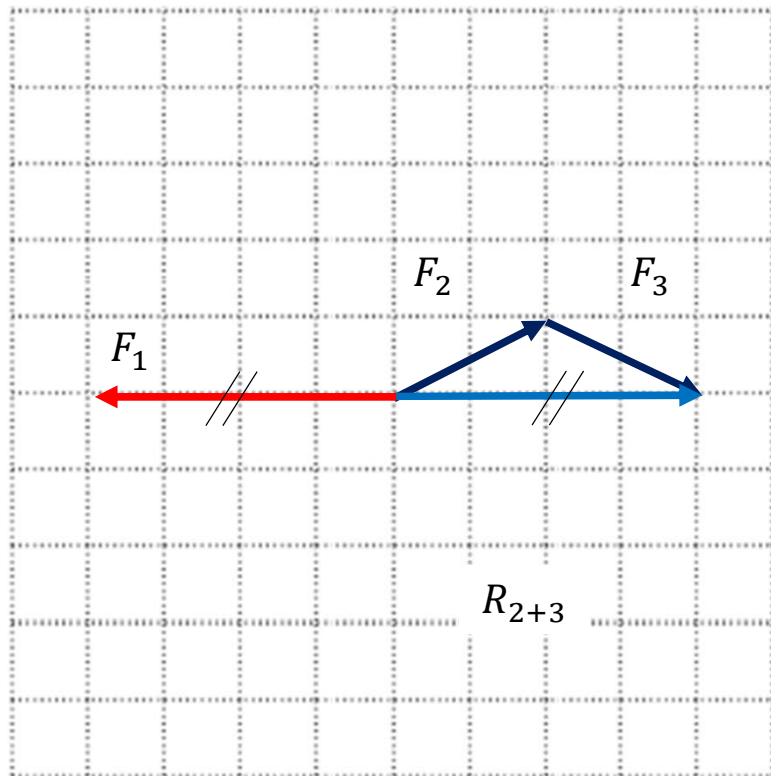
Caracterize a resultante das forças representada na figura.

A resultante das forças é zero.

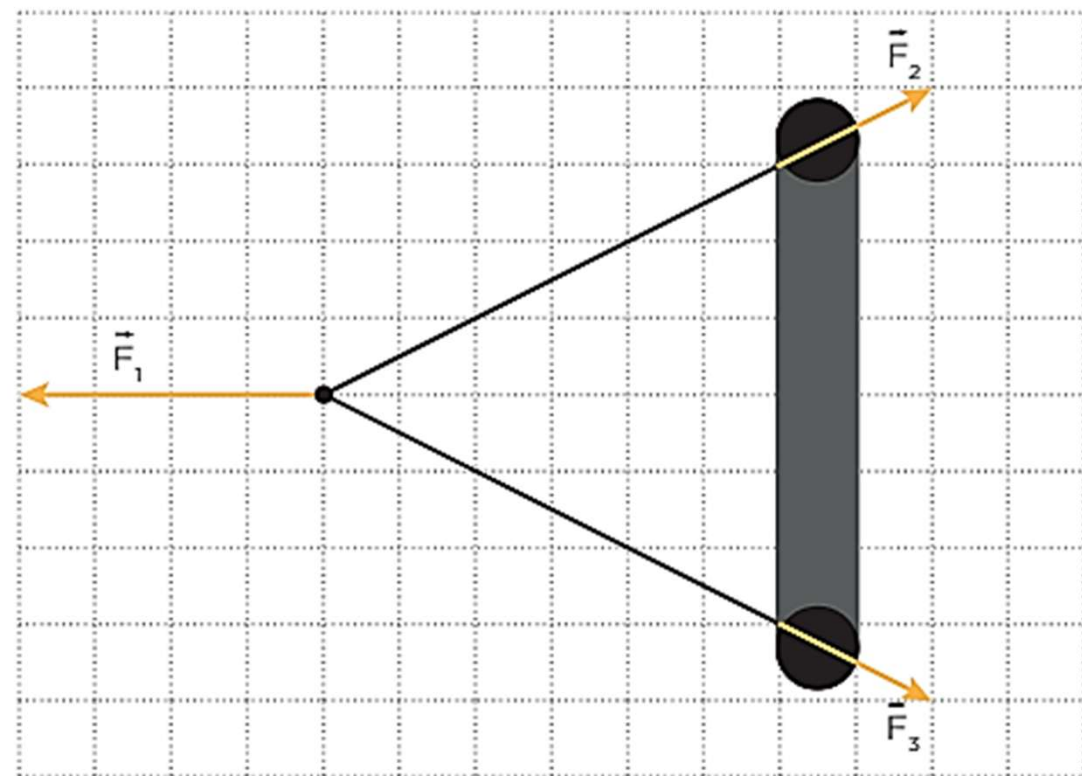


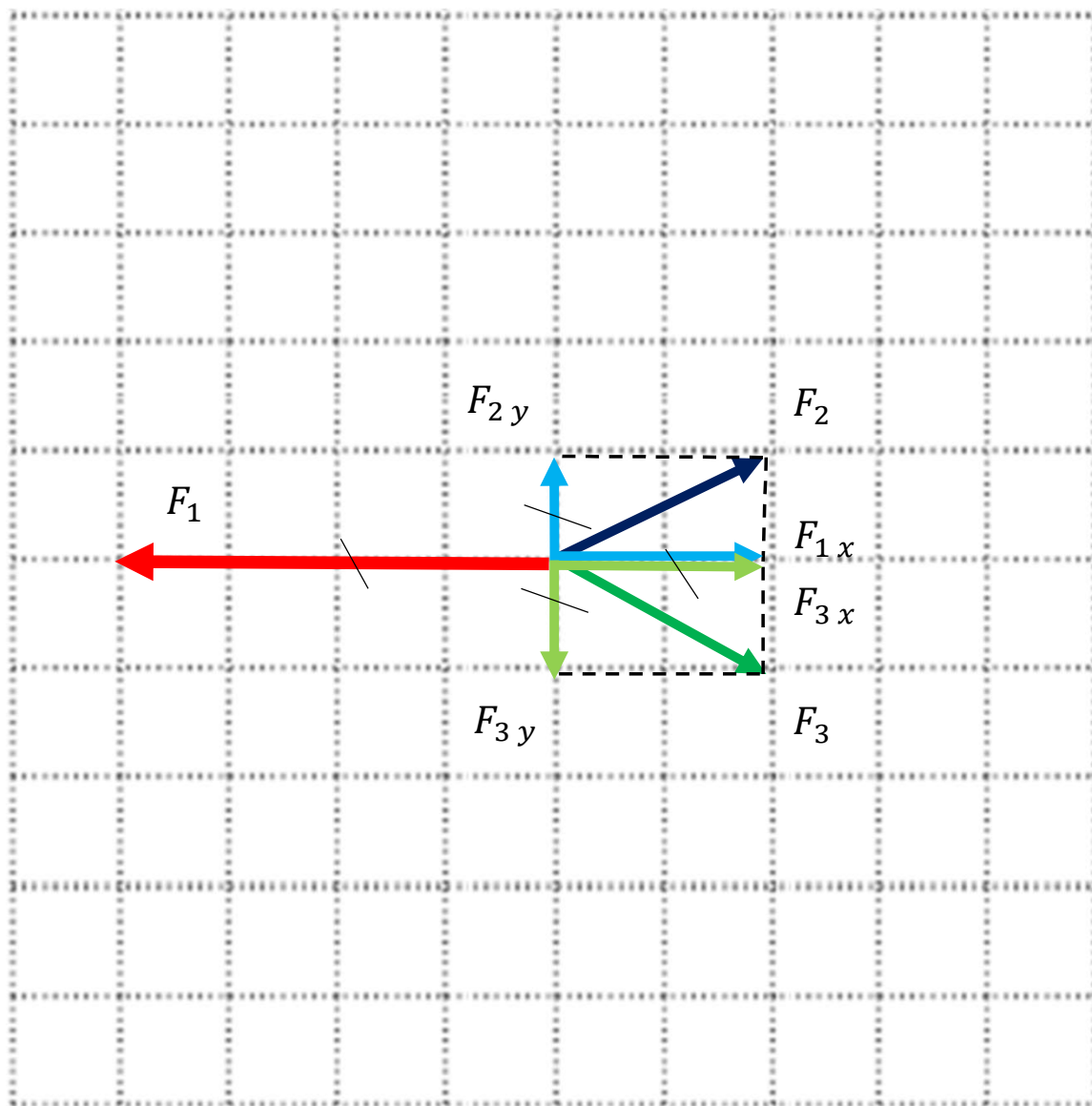
Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

Caracterize a resultante das forças representada na figura.



A resultante das forças é zero.



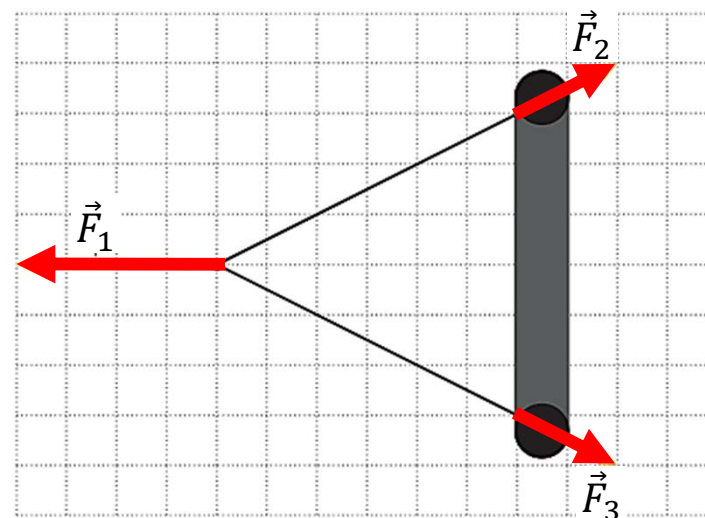


Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

Caracterize a resultante das forças representada na figura.

A resultante das forças é zero.

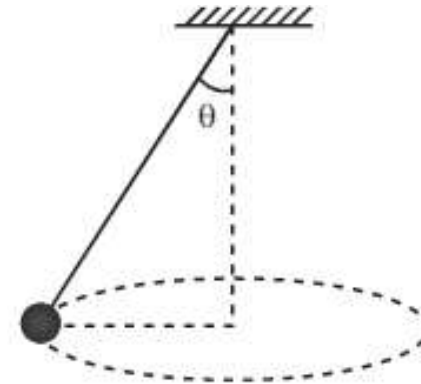
1. Um estilingue é uma peça usada para atirar corpos. Ele é composto, basicamente, de uma forquilha e de um elástico.



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.

Caracteriza a resultante das forças representadas na figura.

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:

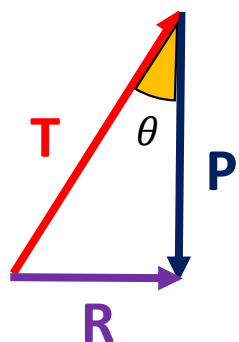
- $\sin \theta = 0,6$
- $\cos \theta = 0,8$

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)**



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

$$\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{R}{P}$$

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

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

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

$$R = 45 \text{ N}$$

É(São) correta(s):

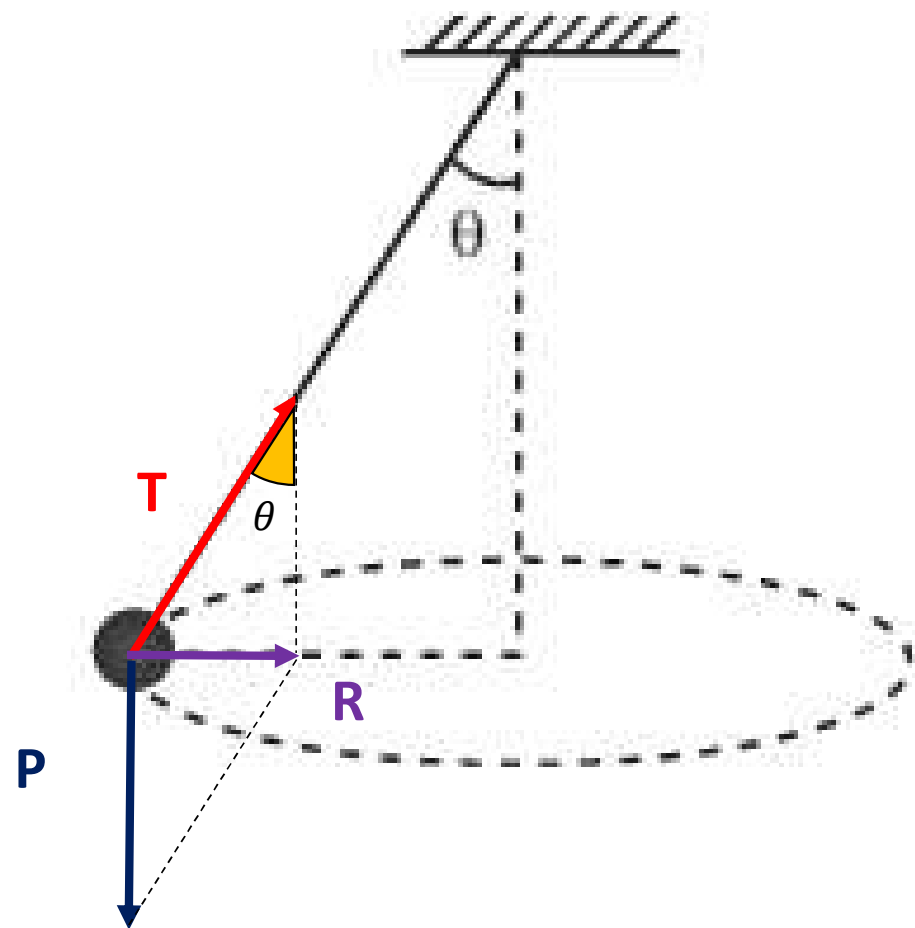
a) Apenas I.

b) Apenas II.

c) Apenas III.

d) I e II.

e) I e III.



Adote:

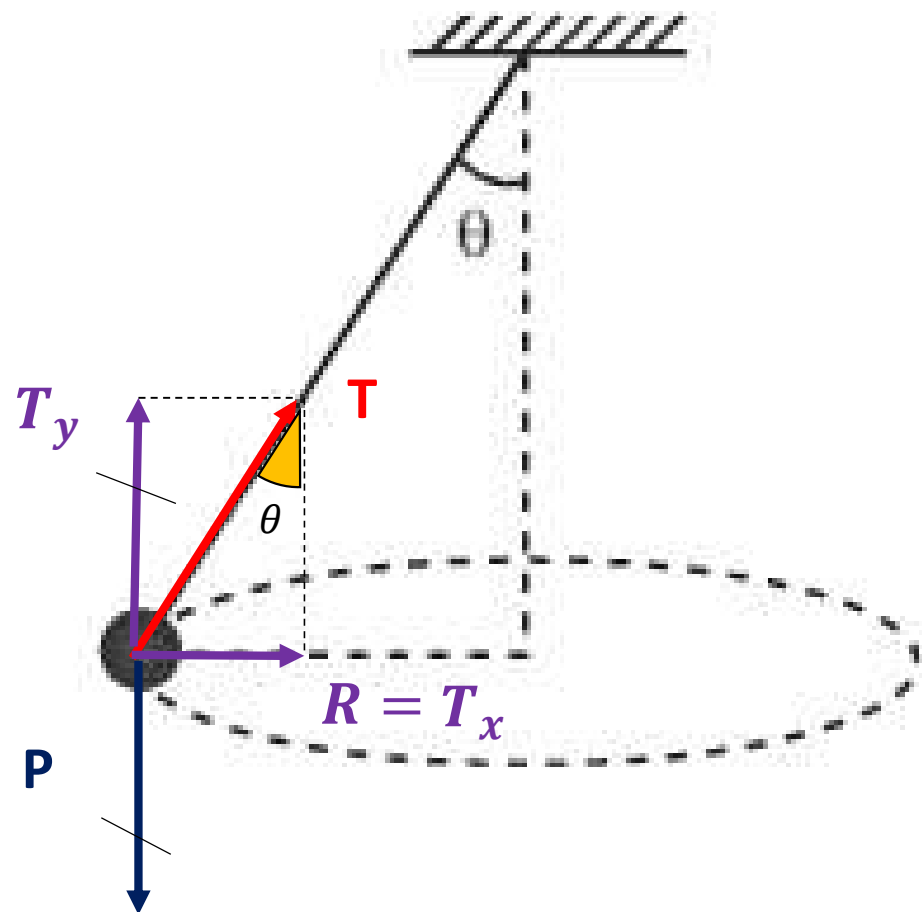
- $\sin \theta = 0,6$
- $\cos \theta = 0,8$

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

III. A intensidade da resultante é 45 N.



Também dá pra resolver pelo método da composição!



É(São) correta(s):

a) Apenas I.

b) Apenas II.

c) Apenas III.

d) I e II.

e) I e III.

Adote:

- $\sin \theta = 0,6$
- $\cos \theta = 0,8$

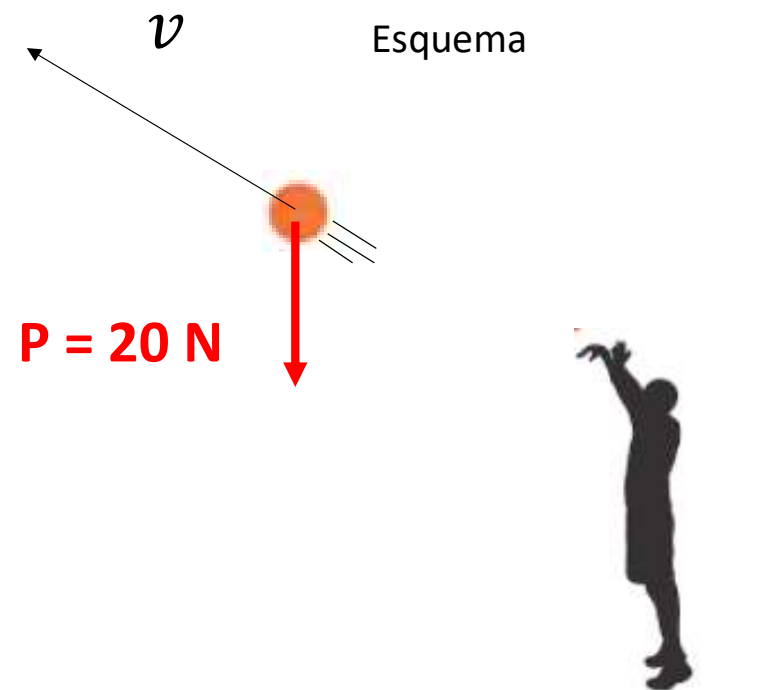
Muuuuuuuuuuitos exemplos

Exemplo1:

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

Caracterize a resultante por meio do método analítico.

$$\vec{R} \left\{ \begin{array}{l} \text{Intensidade: } R = P = 20 \text{ N} \\ \text{Direção: vertical} \\ \text{Sentido: para baixo} \end{array} \right.$$

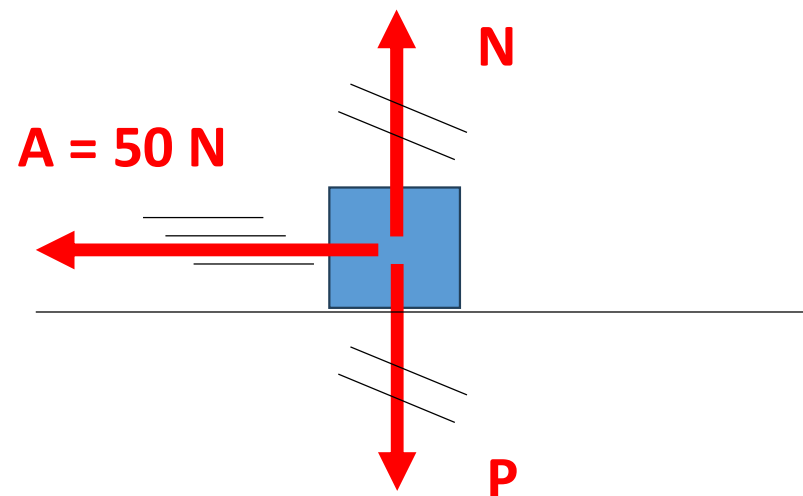


Exemplo 2:

Uma caixa desliza em MRR para a direita sobre uma superfície horizontal.

Caracterize a resultante por meio do método analítico.

$$\vec{R} \left\{ \begin{array}{l} \text{Intensidade: } R = A = 50 \text{ N} \\ \text{Direção: horizontal} \\ \text{Sentido: para esquerda} \end{array} \right.$$



Exemplo 3:

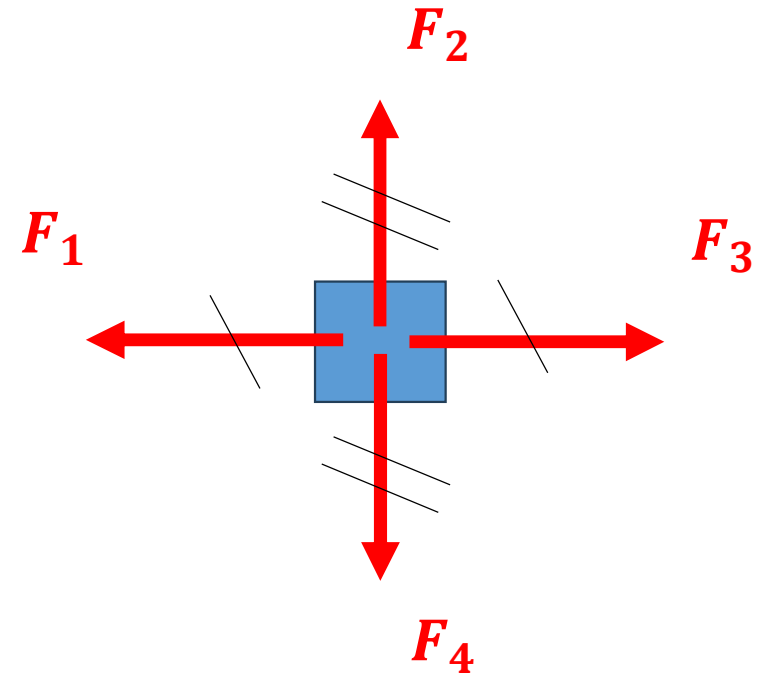
Quando a resultante é zero ($R = 0$) ?

Não há forças aplicadas sobre o corpo



ou

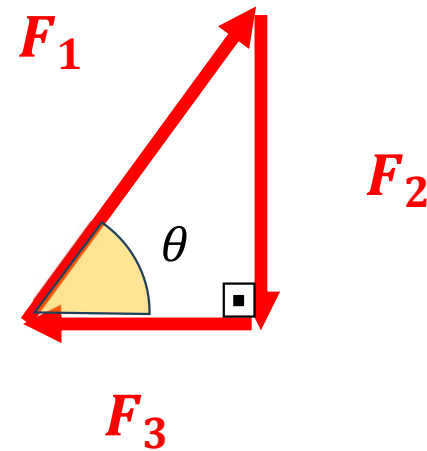
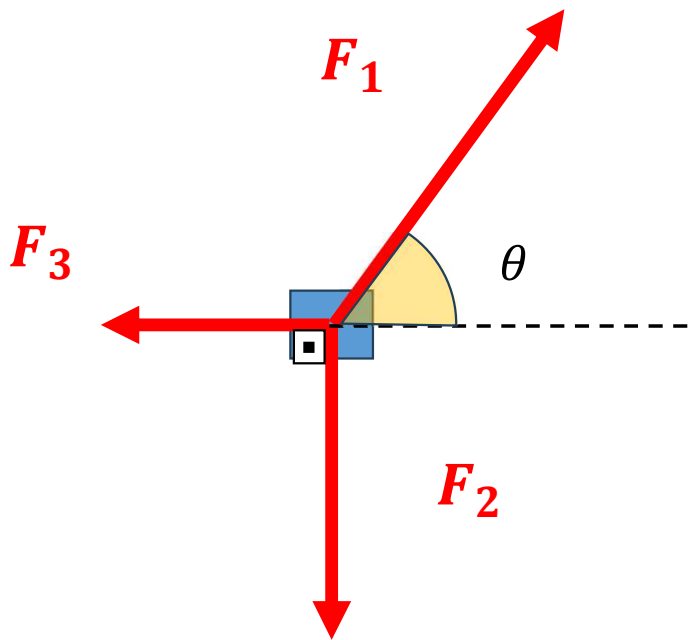
As forças se equilibram



Exemplo 4

Considere que o corpo está em repouso ($R = 0$)

Como relacionar as forças?

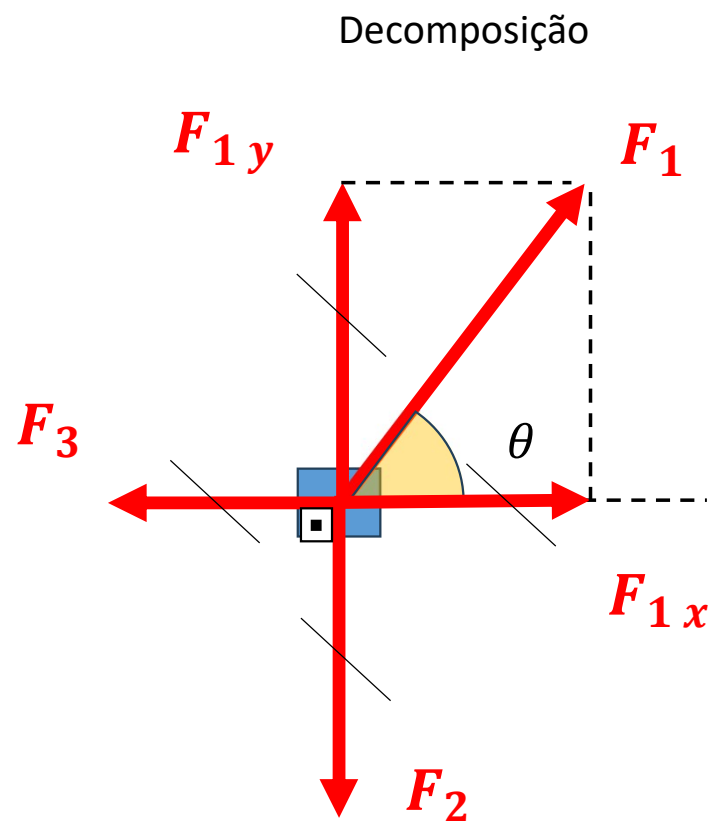
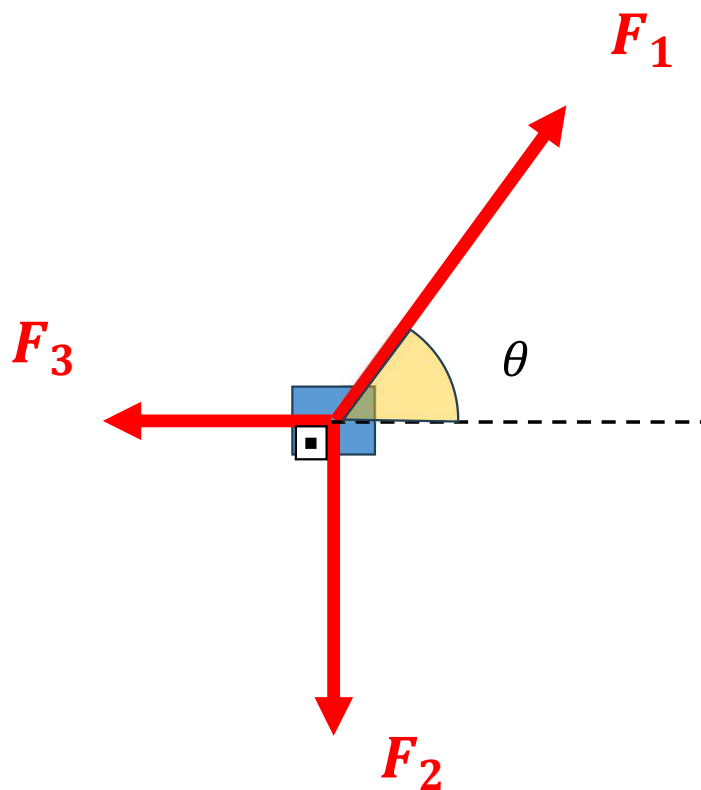


Seno, cosseno, tangente,
teorema de Pitágoras...

Exemplo 5

Considere que o corpo está em repouso ($R = 0$)

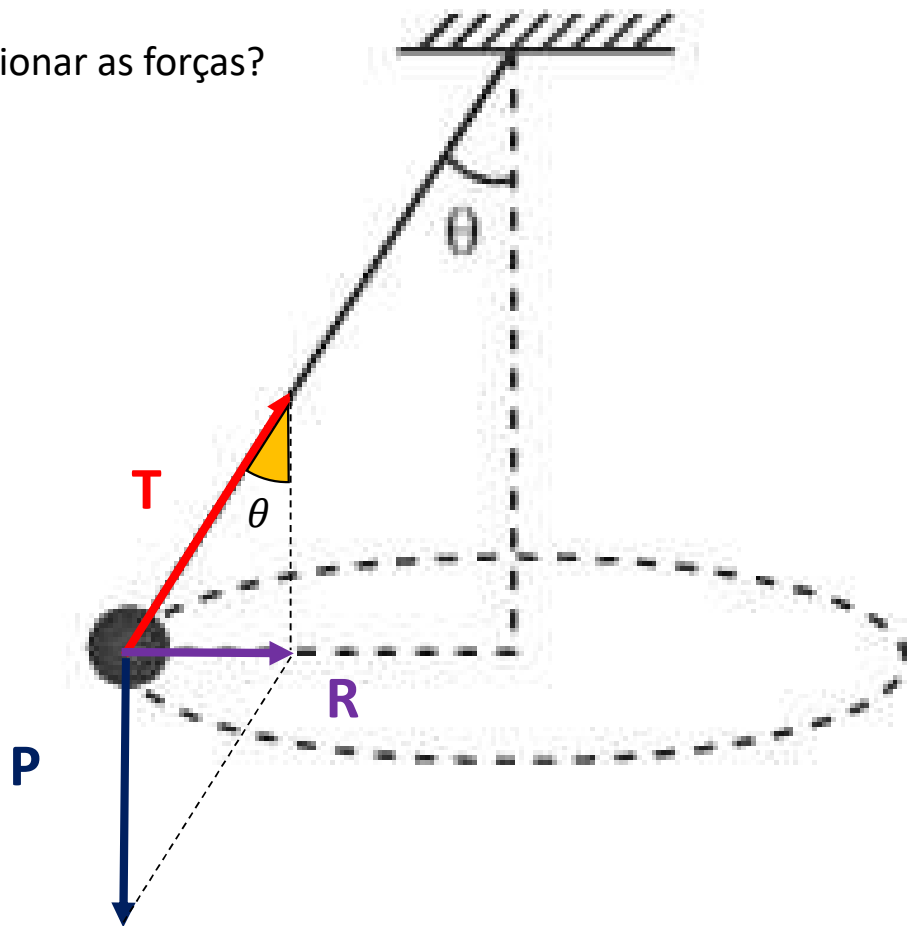
Como relacionar as forças?



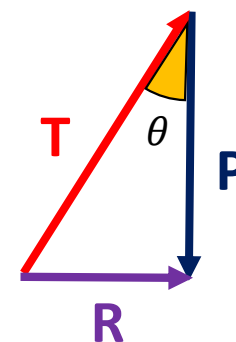
Exemplo 6

Pêndulo cônico

Como relacionar as forças?

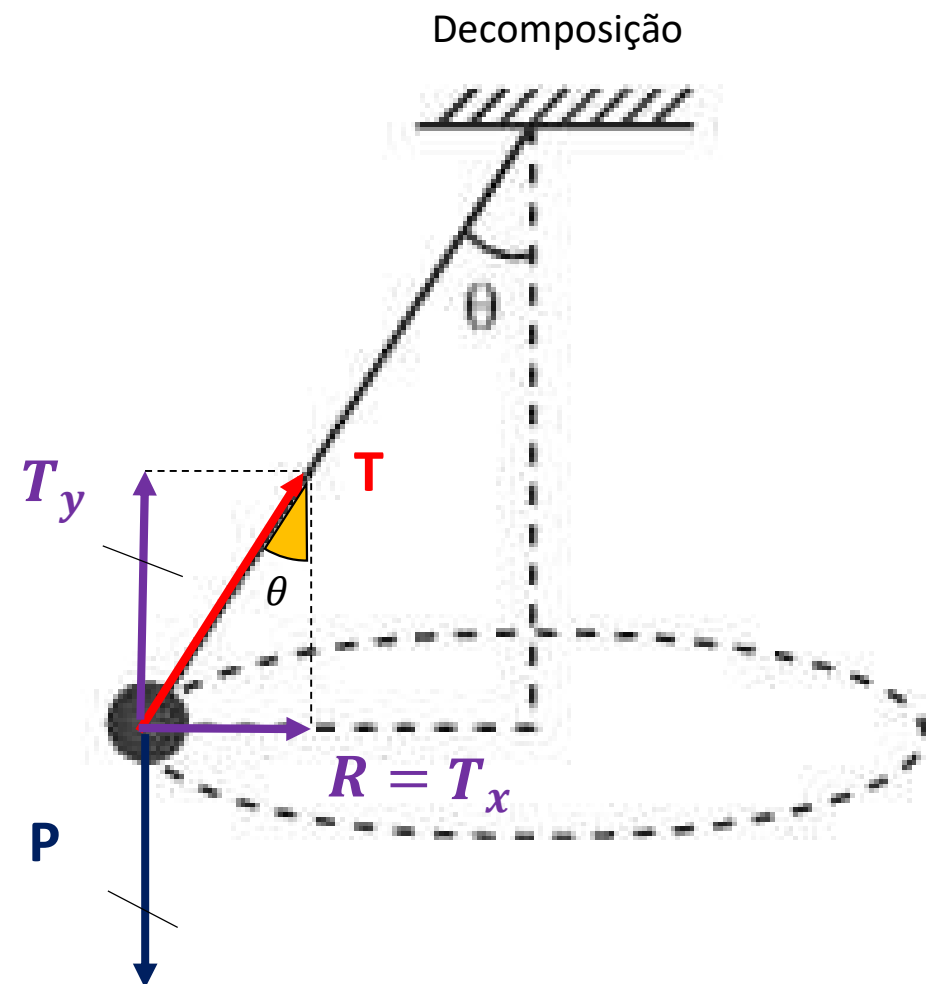
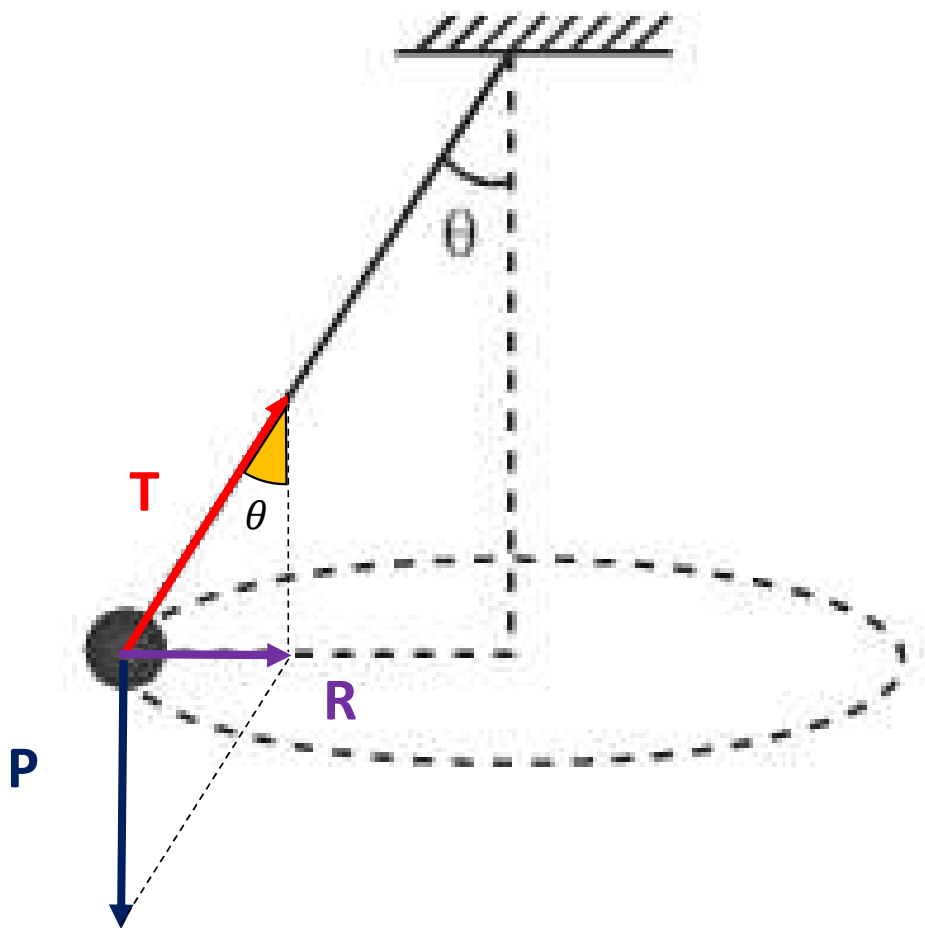


Seno, cosseno, tangente,
teorema de Pitágoras...



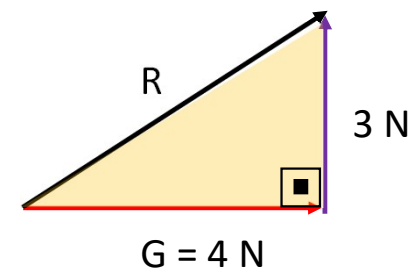
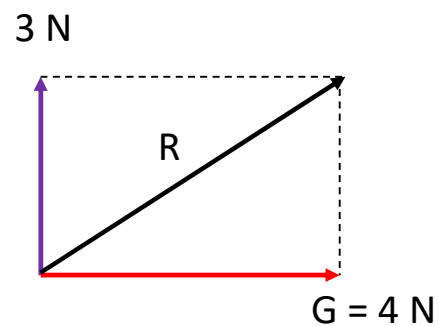
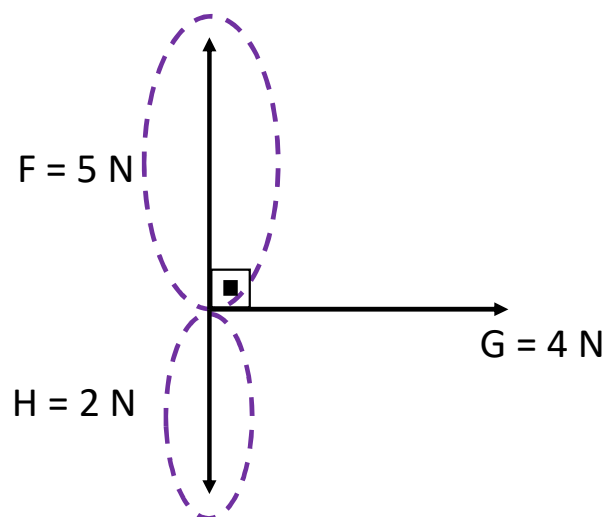
Exemplo 7

Pêndulo cônico: como relacionar as forças?



Exemplo 8

Determine a intensidade da resultante das forças.



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

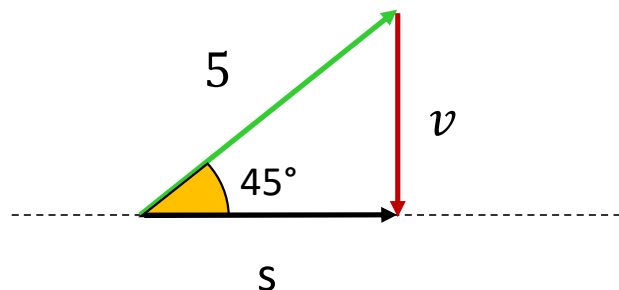
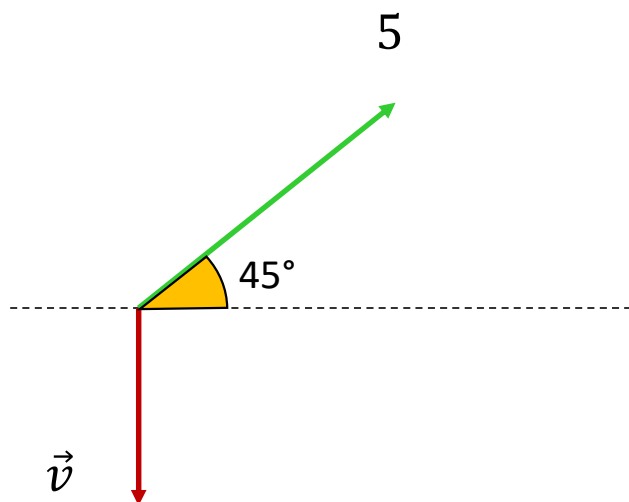
$$R^2 = 16 + 9$$

$$R^2 = 25$$

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

Exemplo 9

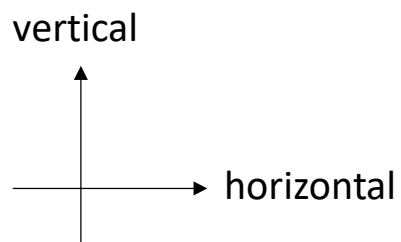
Determine a intensidade do vetor $\vec{v}$ sabendo que o vetor soma tem somente componente horizontal



$$\sin 45^\circ = \frac{v}{5}$$

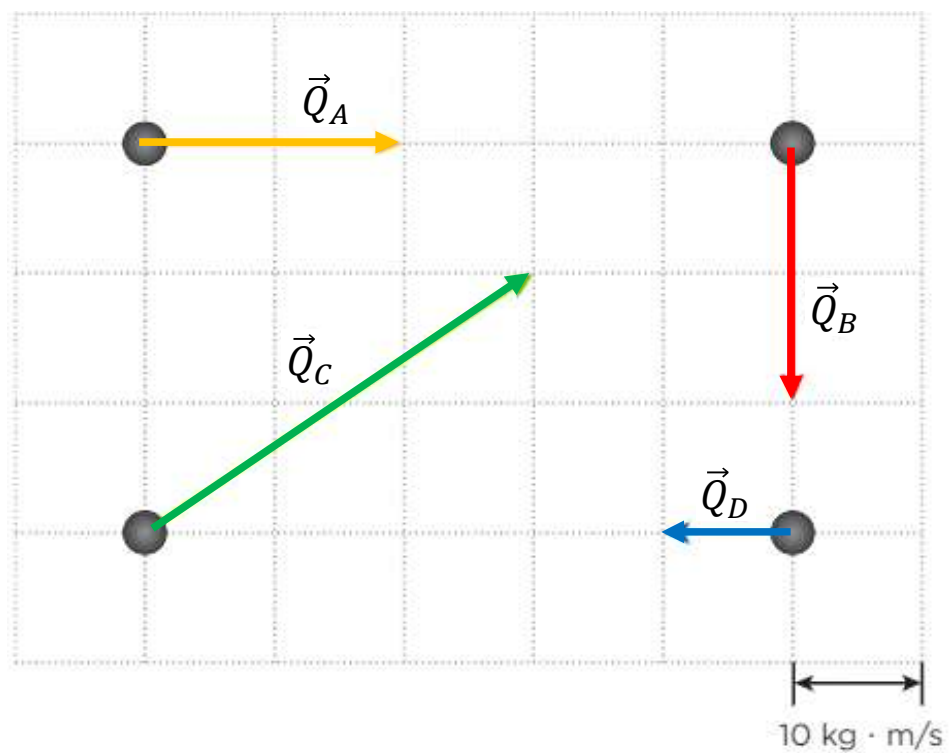
$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{v}{5}$$

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



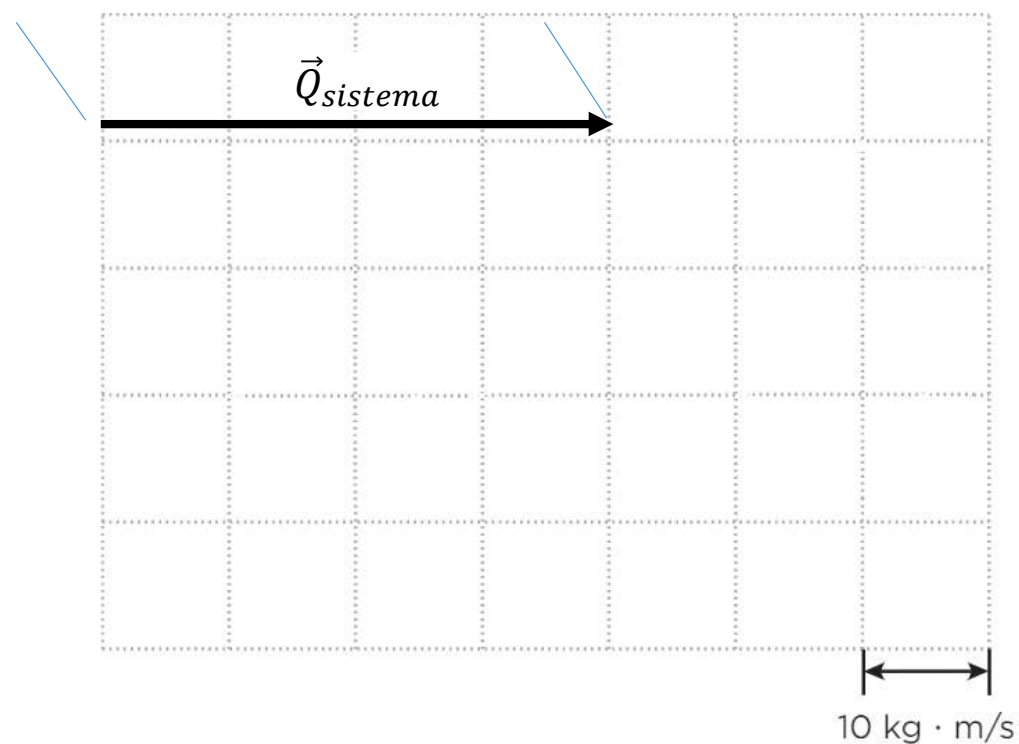
Exemplo 10

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



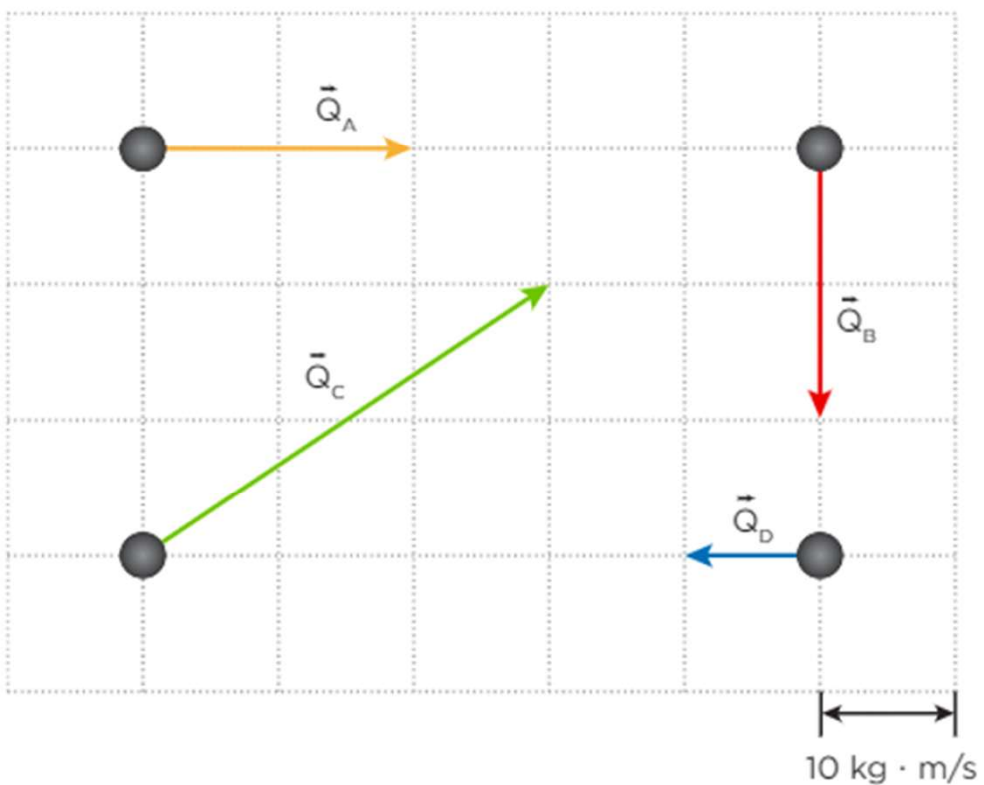
Início

final



Exemplo 10

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



Início

final

