

## Resultante de um sistema de forças

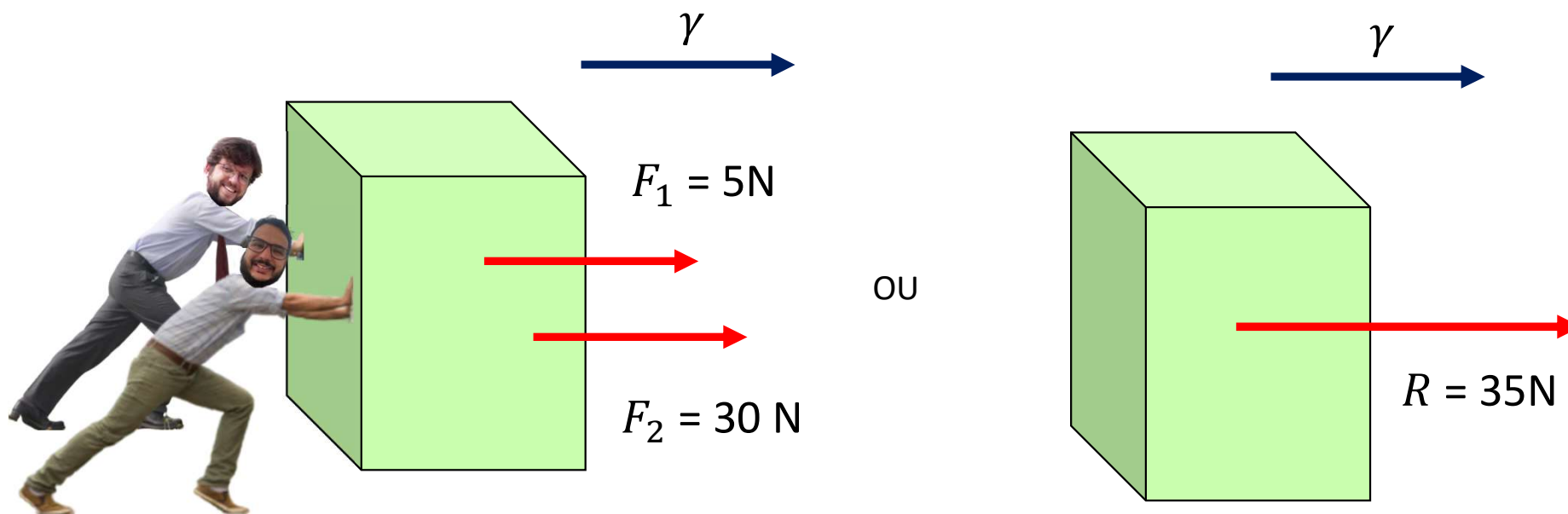
- Aula 9 / Caderno 2 / Setor A

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

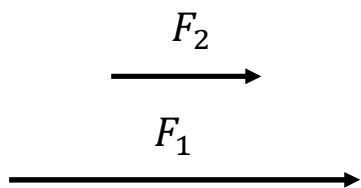


### Definição formal

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

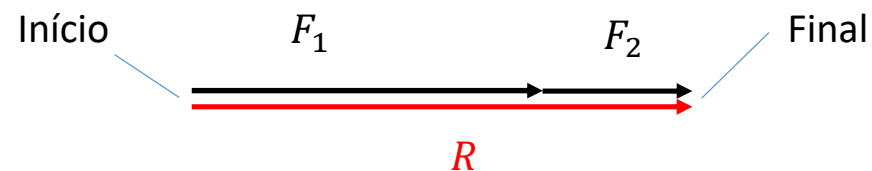
## Regra da linha poligonal

### Mesma direção e sentido



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

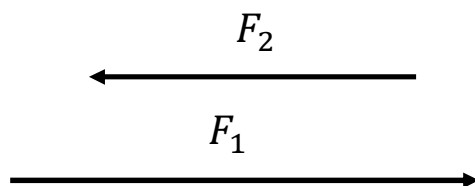
$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$



$$R = F_1 + F_2$$

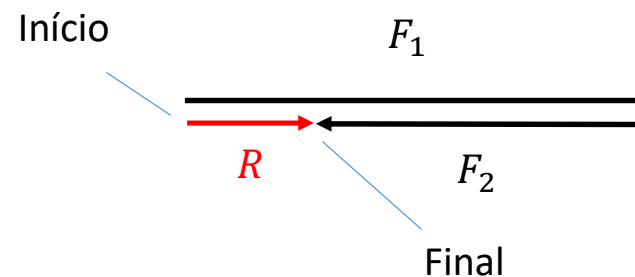
$$R = 4 + 3 = 7$$

### Mesma direção e sentidos contrários



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

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

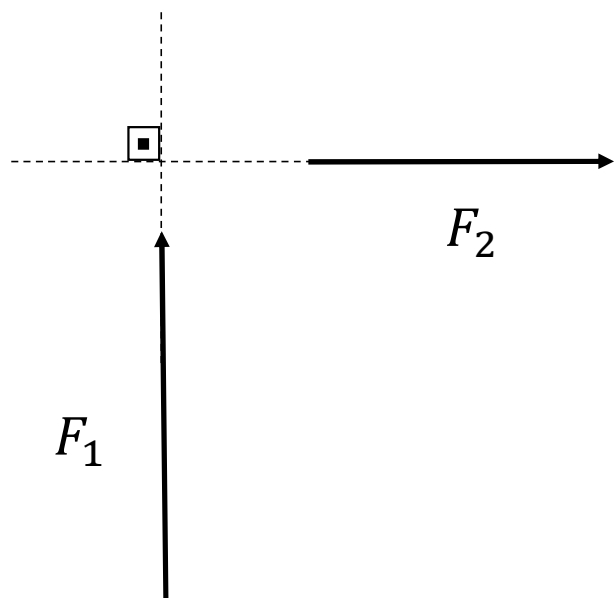


$$R = F_1 - F_2$$

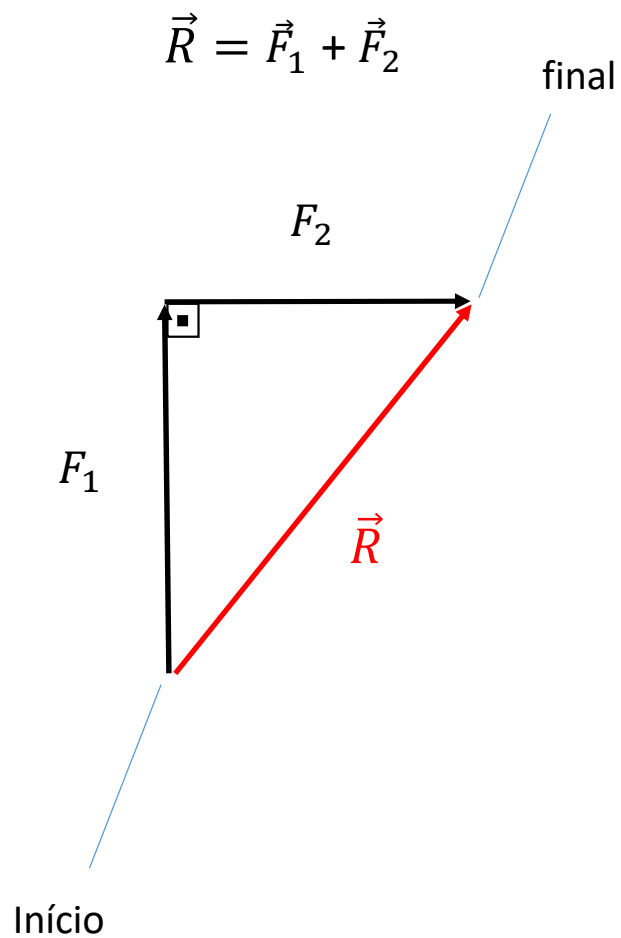
$$R = 4 - 3 = 1$$

## Regra da linha poligonal

Forças perpendiculares entre si



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



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

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

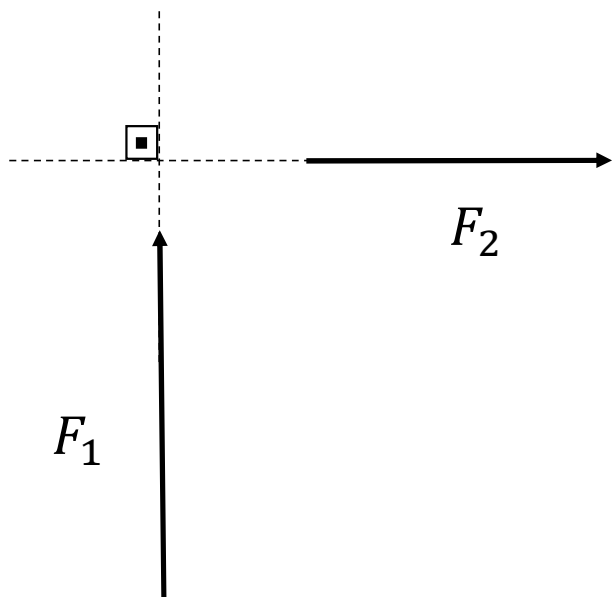
$$R^2 = 16 + 9$$

$$R^2 = 25$$

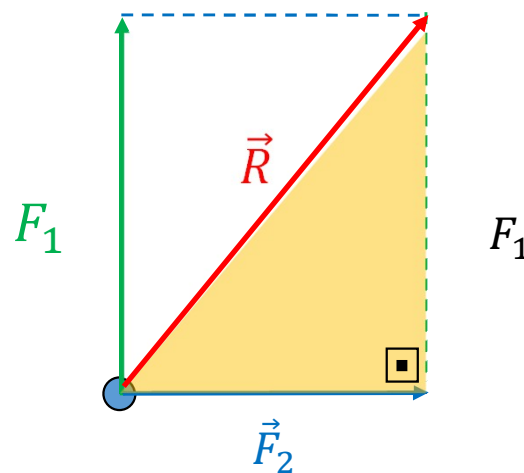
$$R = 5\text{N}$$

## Revisão: regra do paralelogramo

Forças perpendiculares entre si



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



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

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

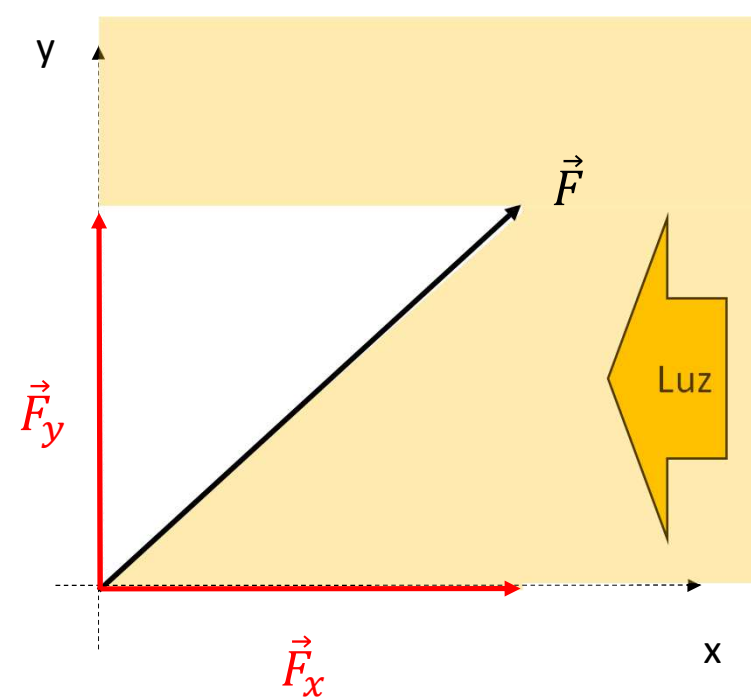
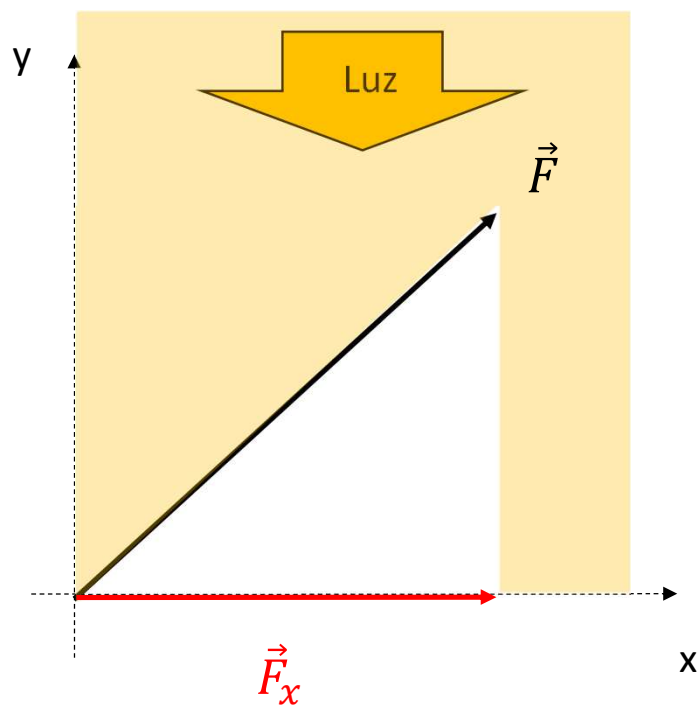
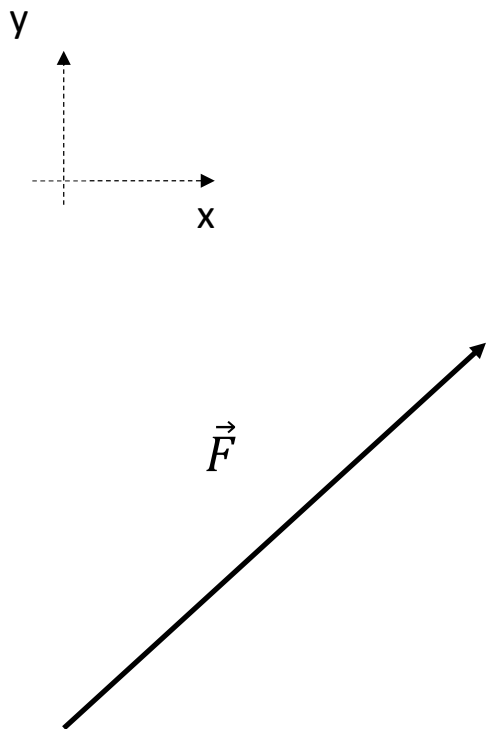
$$R^2 = 16 + 9$$

$$R^2 = 25$$

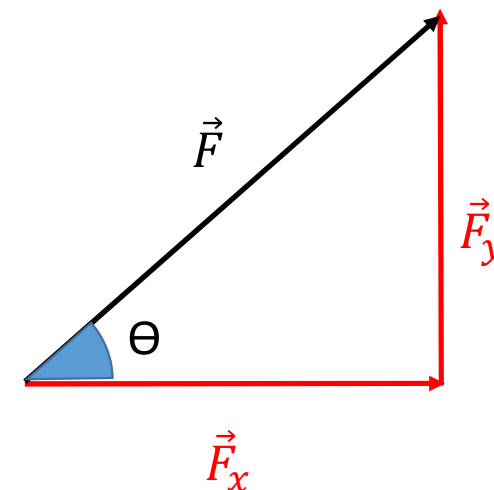
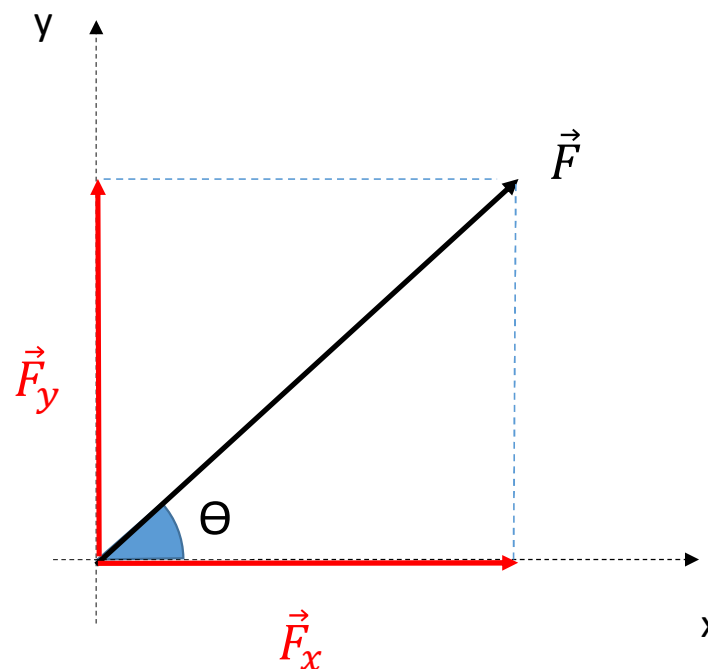
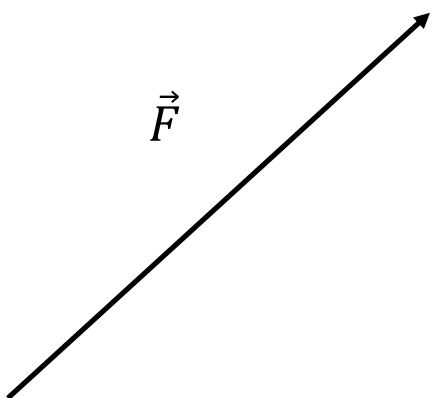
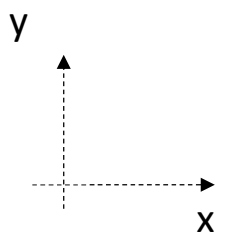
$$R = 5\text{N}$$

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

## Componentes de uma força (decomposição de uma força)



## Componentes de uma força (decomposição de uma força)



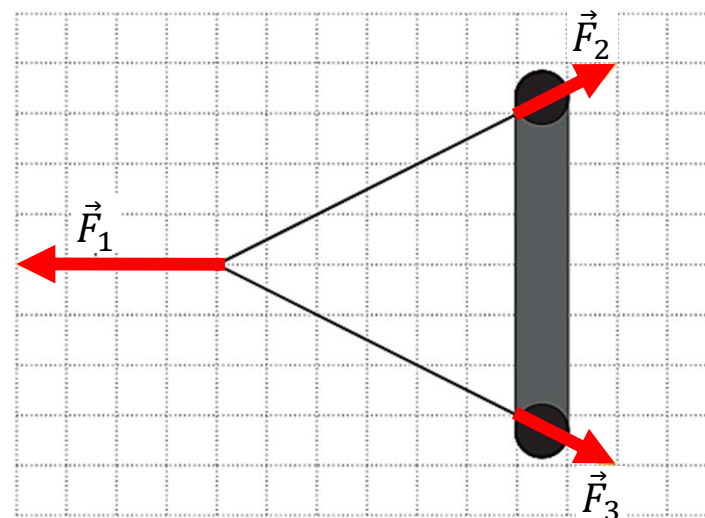
Se o triângulo for retângulo:  $\text{sen } \theta = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = F \cdot \text{sen } \theta$

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

## Exercícios da apostila



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



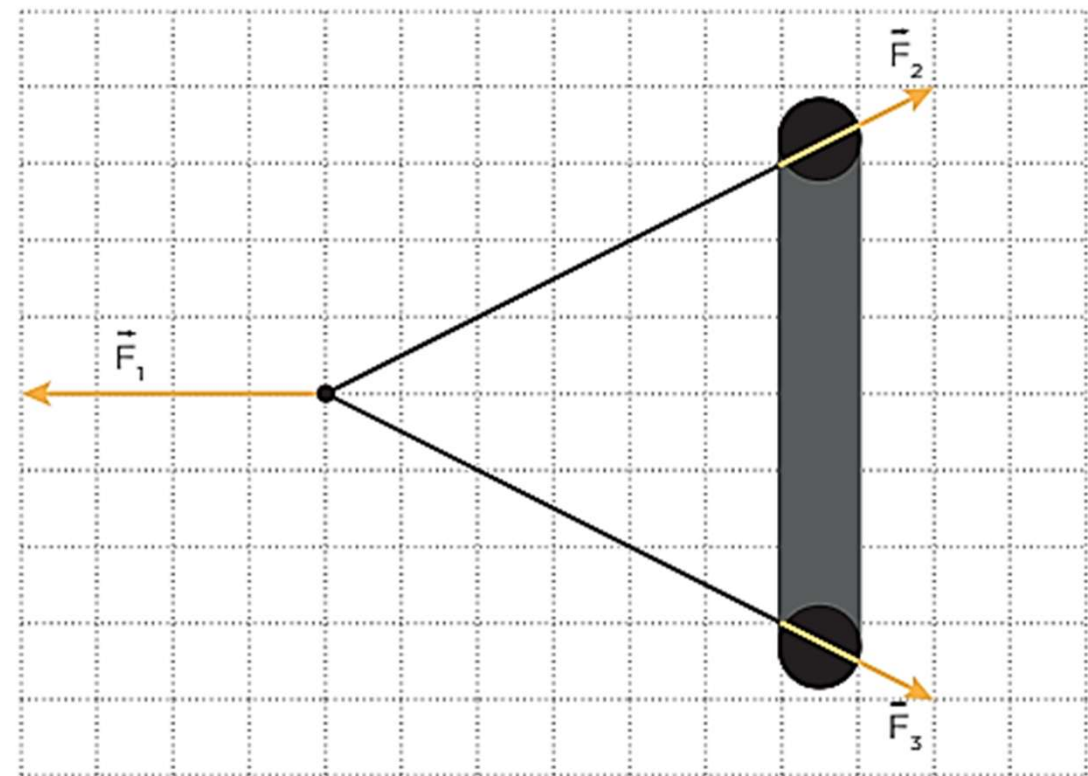
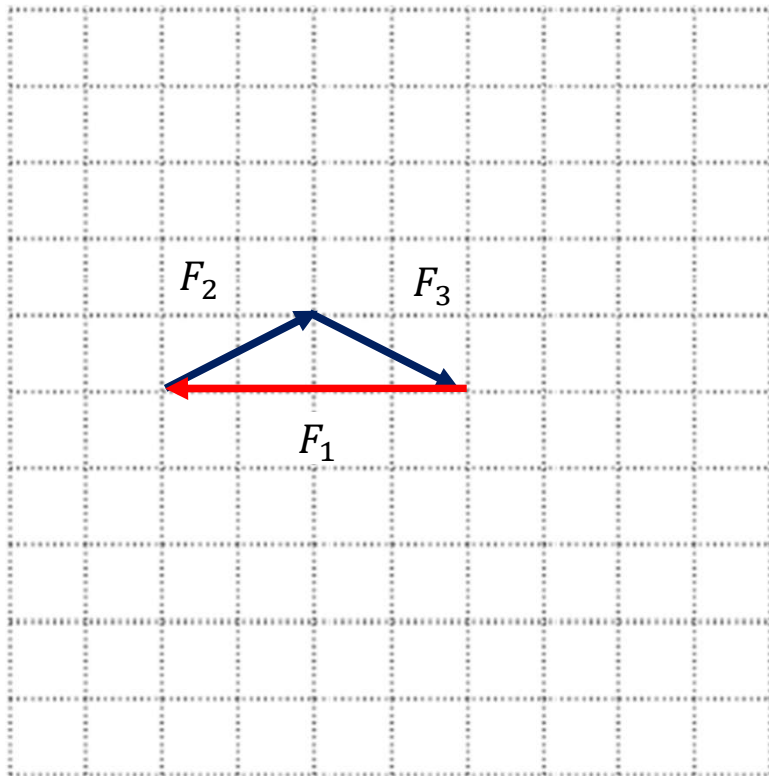
Para atirar um corpo com um estilingue, devemos colocá-lo no elástico, que então é puxado. Vamos representar as forças aplicadas no conjunto corpo e elástico, em visão superior, de forma esquemática. Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

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.

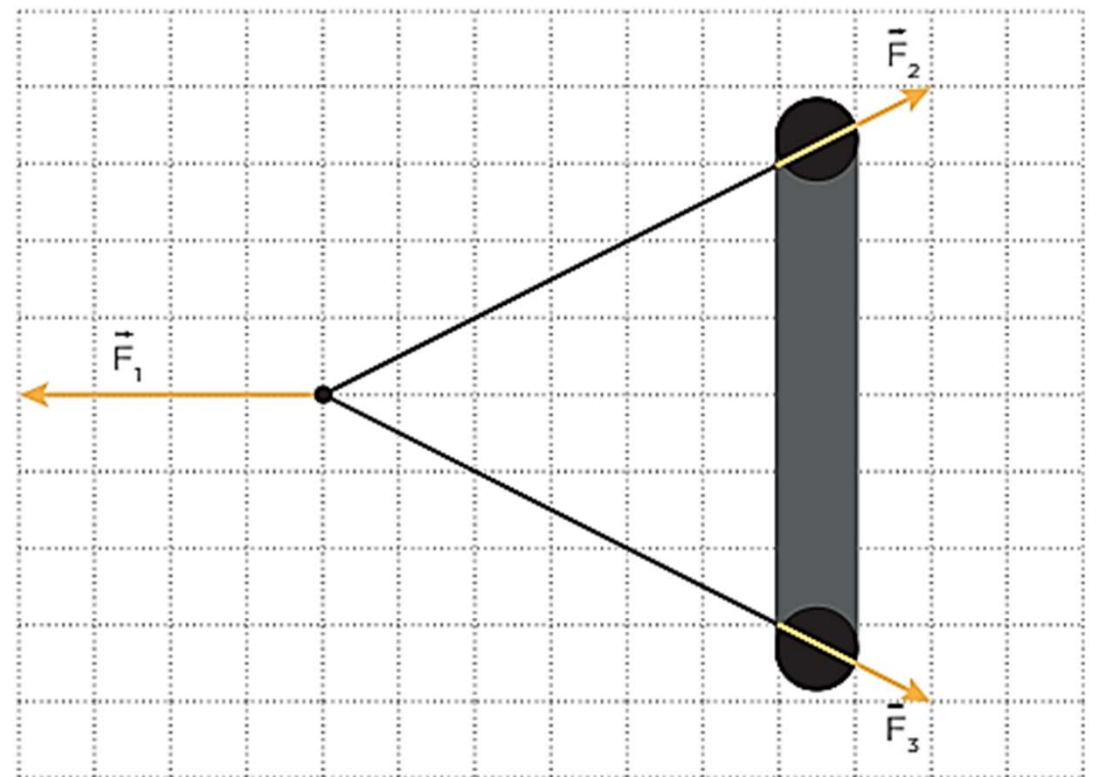
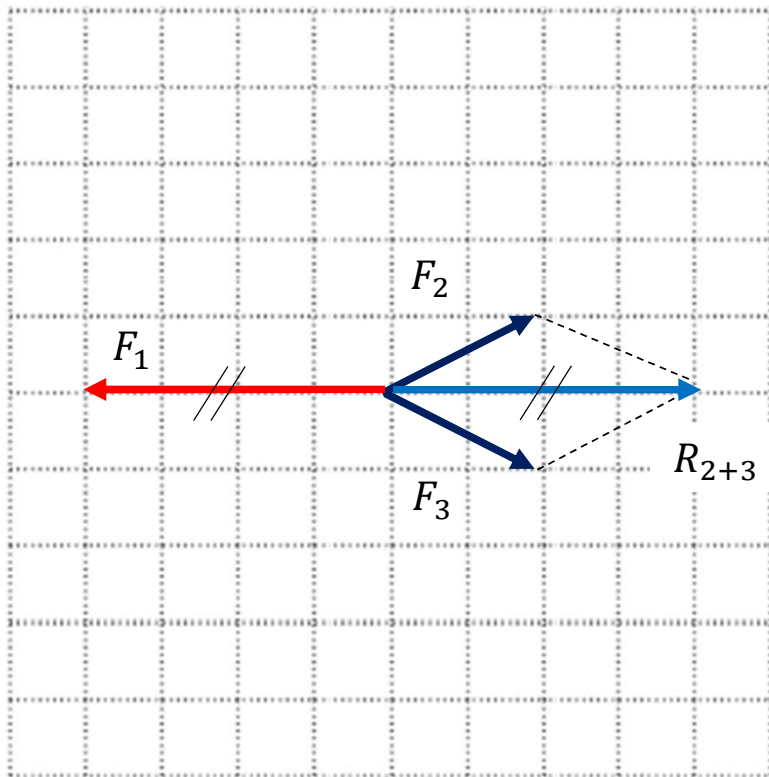
A resultante das forças é zero.



Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

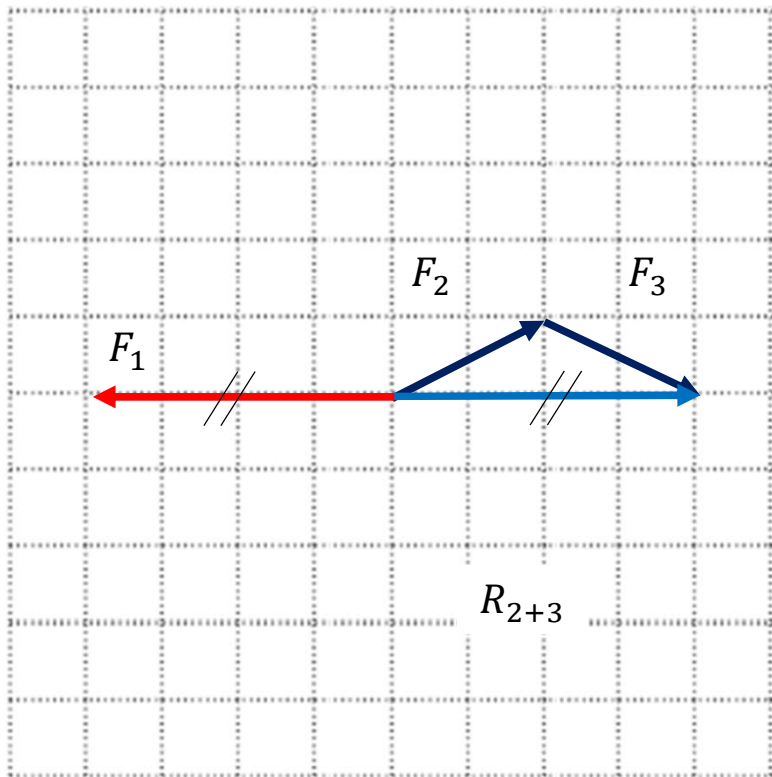
Caracterize a resultante das forças representada na figura.

A resultante das forças é zero.

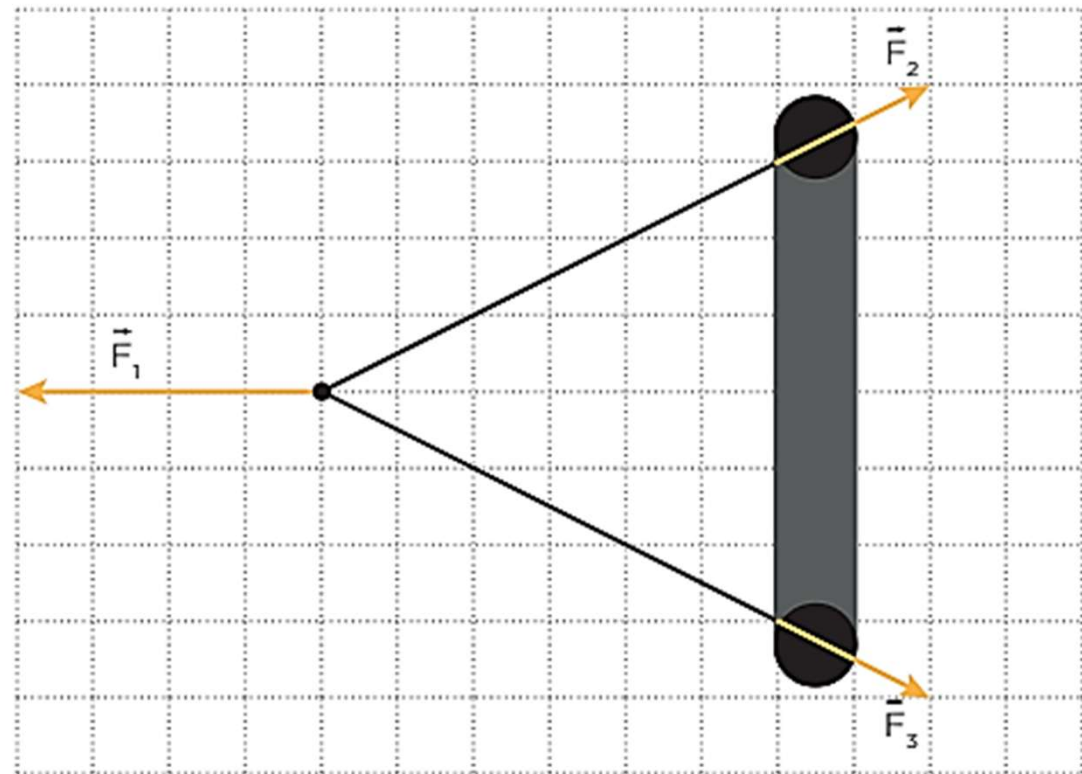


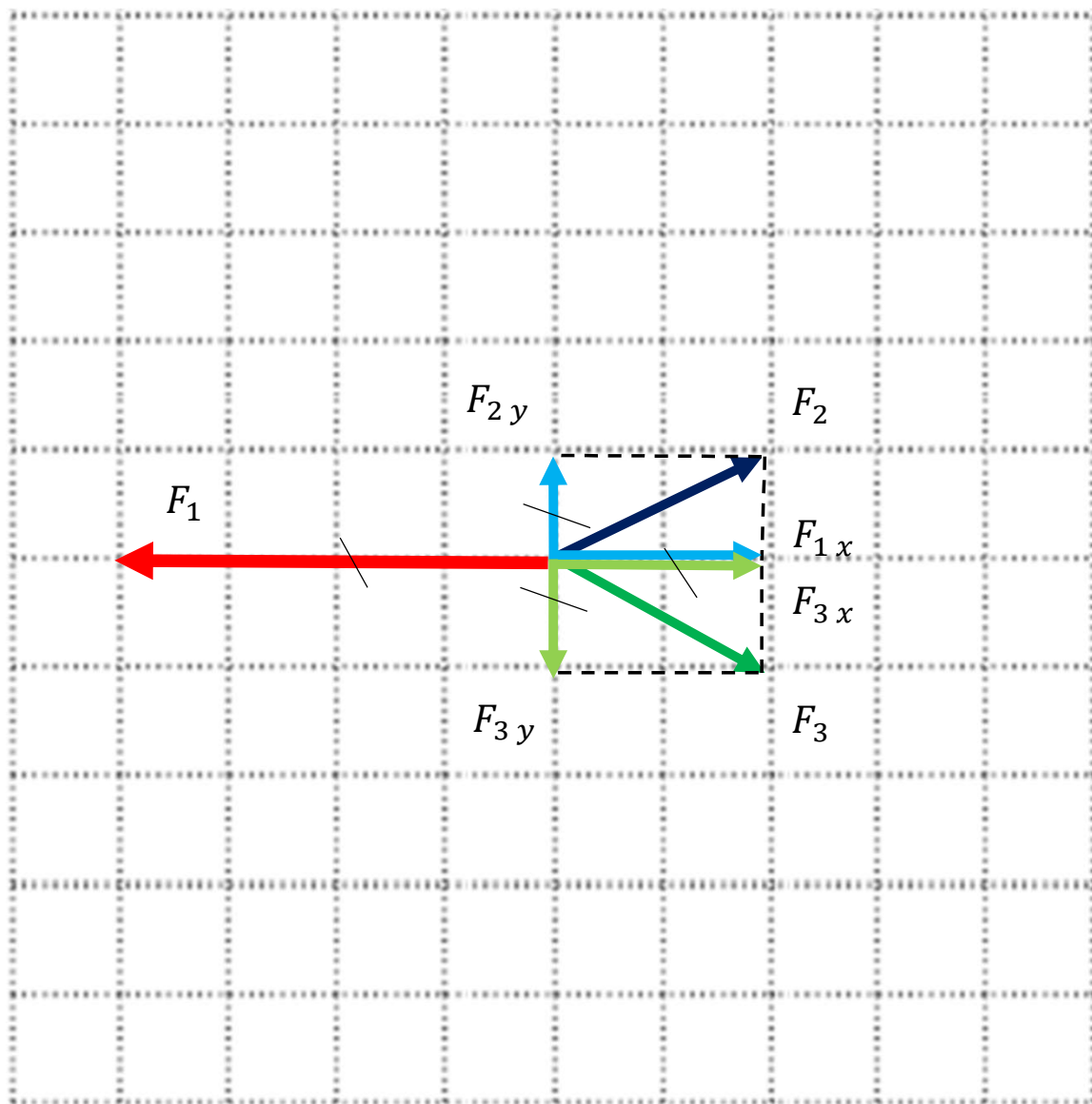
Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

Caracterize a resultante das forças representada na figura.



A resultante das forças é zero.



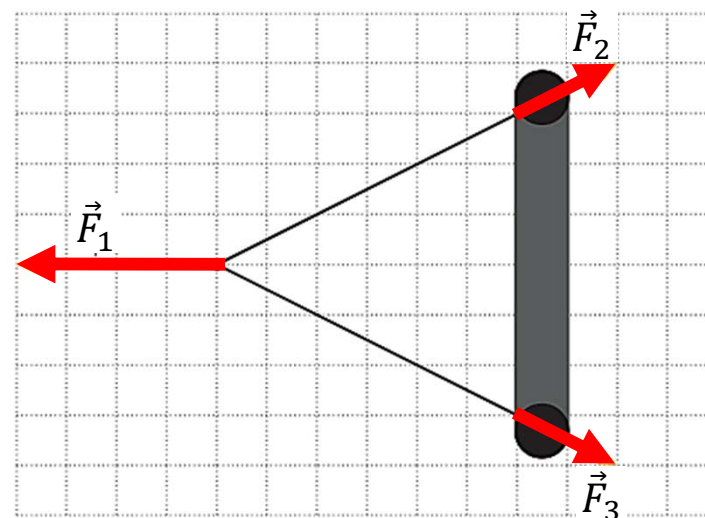


Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

Caracterize a resultante das forças representada na figura.

A resultante das forças é zero.

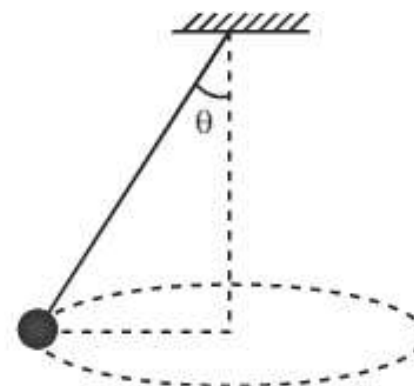
1. Um estilingue é uma peça usada para atirar corpos. Ele é composto, basicamente, de uma forquilha e de um elástico.



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:

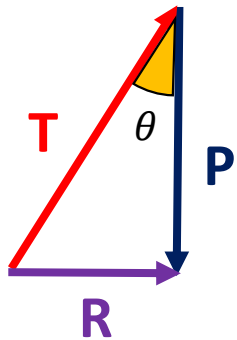
- $\text{sen } \theta = 0,6$
- $\text{cos } \theta = 0,8$

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)**



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

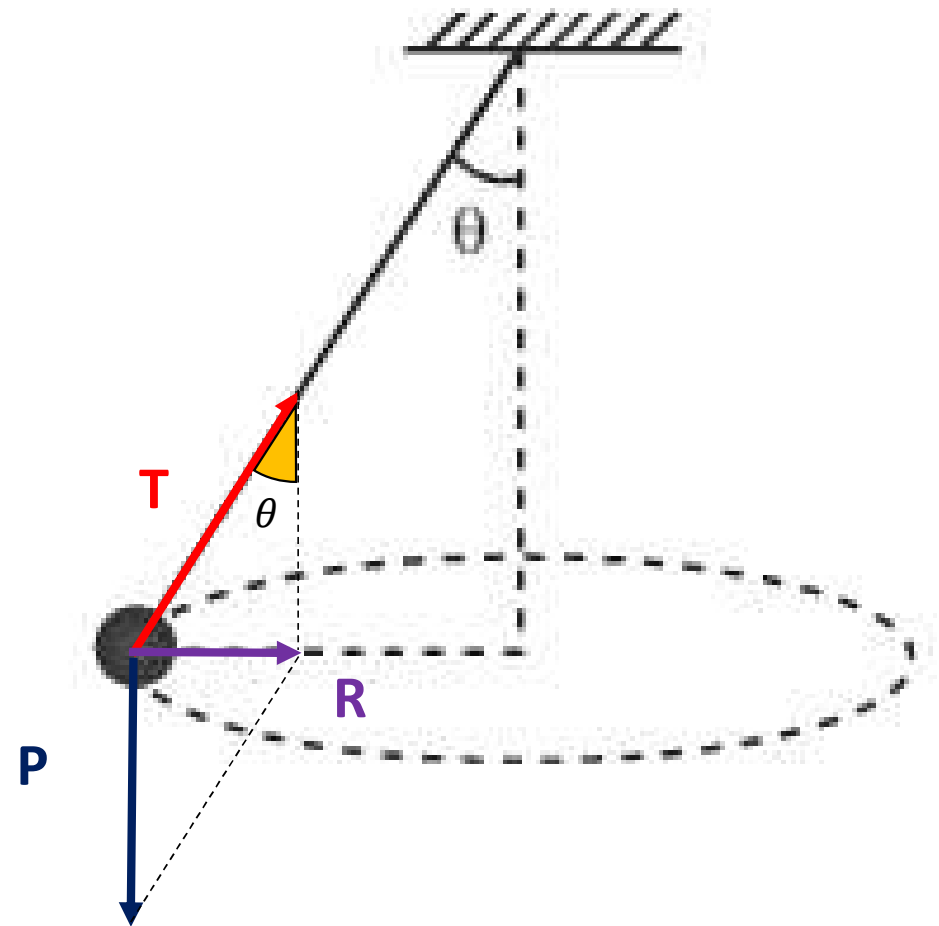
$$\frac{\text{sen } \theta}{\text{cos}} = \frac{R}{P}$$

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

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

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

$R = 45 \text{ N}$



É(São) correta(s):

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

Adote:

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

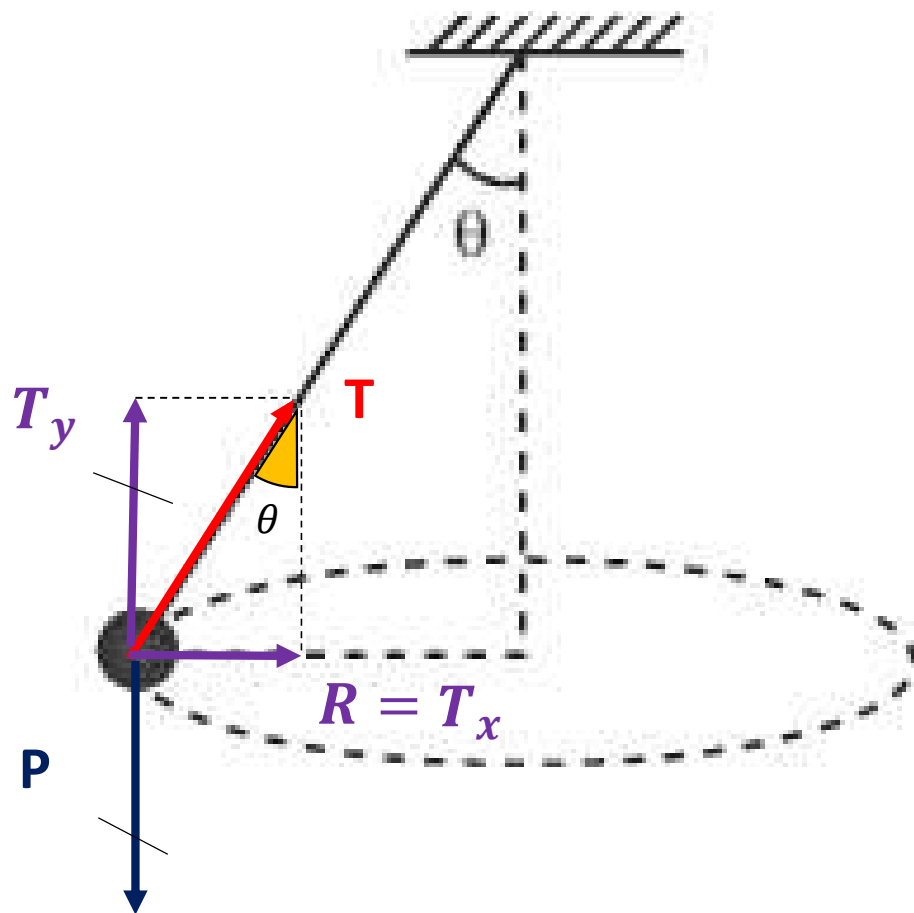


Admitindo que o peso de cada banco é 60 N e que a resultante na posição indicada no esquema seja horizontal, analise as afirmações.

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.

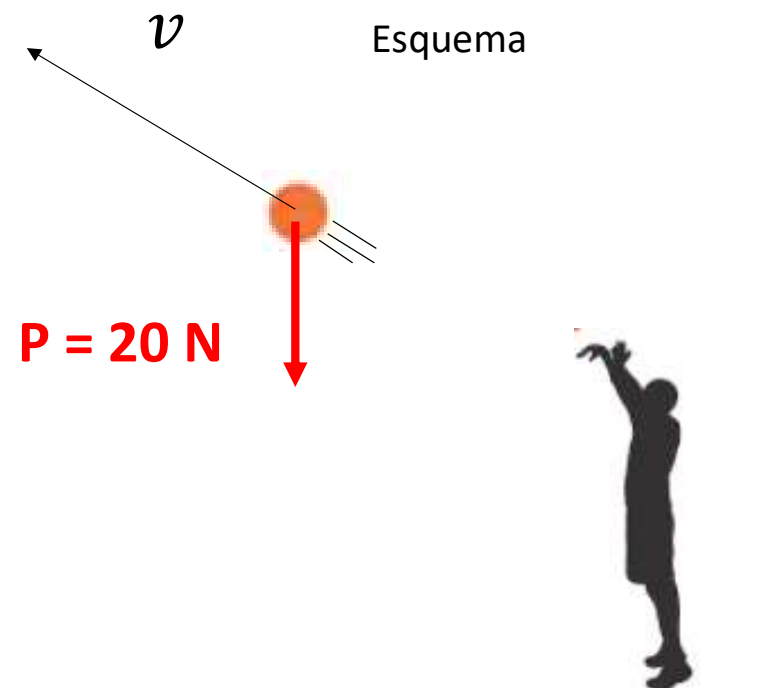
Adote:  
•  $\text{sen } \theta = 0,6$   
•  $\text{cos } \theta = 0,8$

## Exemplo1:

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

Caracterize a resultante por meio do método analítico.

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

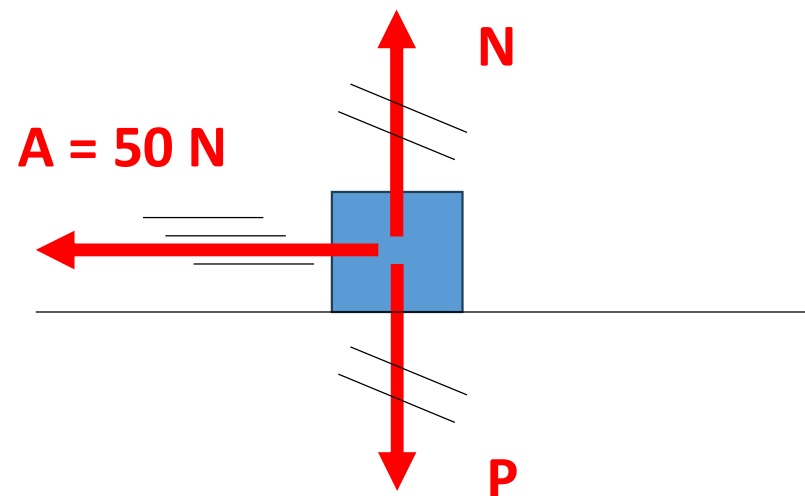


## Exemplo 2:

Uma caixa desliza em MRR para e esquerda.

Caracterize a resultante por meio do método analítico.

$\vec{R}$  {  
 Intensidade:  $R = A = 50 \text{ N}$   
 Direção: horizontal  
 Sentido: para esquerda



### Exemplo 3:

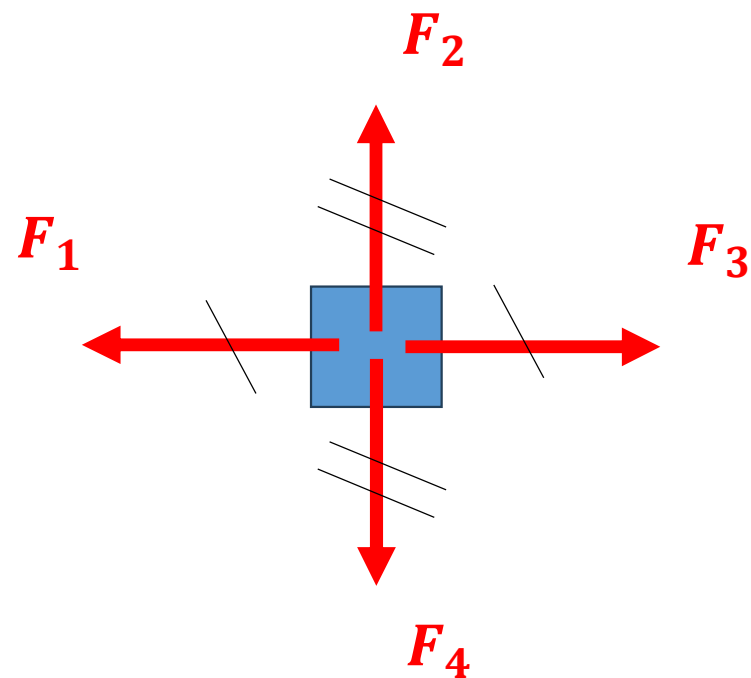
Resultante zero ( $R = 0$ )

Não há forças aplicadas sobre o corpo



ou

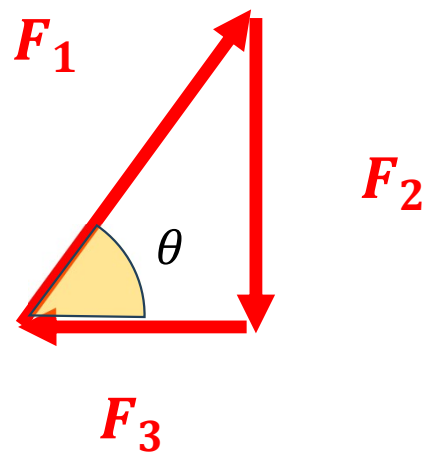
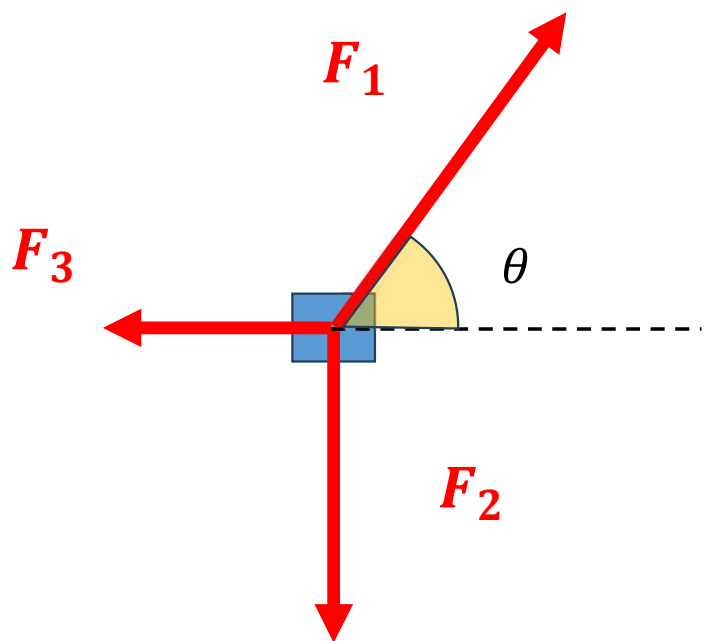
As forças se equilibram



## Exemplo 4

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

Como relacionar as forças?



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