

Assinalando as forças que agem em um corpo

- Aprof. Curricular / Cad. 1 / Módulo 5 / Objetivo 1 / Página 325

Apresentação e demais documentos: **fisicasp.com.br**

Professor Caio Gomes

Dinâmica

- Estuda as causas do movimento

Força

O que é?

- Grandeza vetorial
- Interação entre um par de corpos
- Ação de um corpo sobre outro

Puxão / empurrão
Atração / repulsão
Escorregamento / tentativa de

esfregação

Quais seus efeitos?

Efeito dinâmico

- Mudar a velocidade (\vec{V})
- Causar o equilíbrio

Efeito estático

- Causar o equilíbrio
- Deformar um corpo

Exemplos

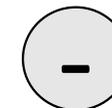
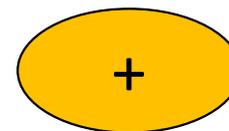
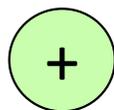
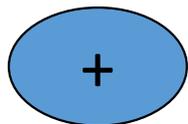
- Contato
(precisa do contato)

- Tração
- Normal
- Atrito

- Campo
(age de longe)

- Peso / Força gravitacional
- Força elétrica
- Força magnética

Força elétrica (\vec{F}_{el})



Força magnética (\vec{F}_{mag})



Força

O que é?

- Grandeza vetorial
- Interação entre um par de corpos
- Ação de um corpo sobre outro

Puxão / empurrão
Atração / repulsão
Escorregamento / tentativa de

esfregação

Peso ou força gravitacional (\vec{P})



- **Conceito:** atração exercida pela Terra ou qualquer astro
- **Direção:** vertical
- **Sentido:** para baixo
- **Condição:** proximidade ao astro

Força

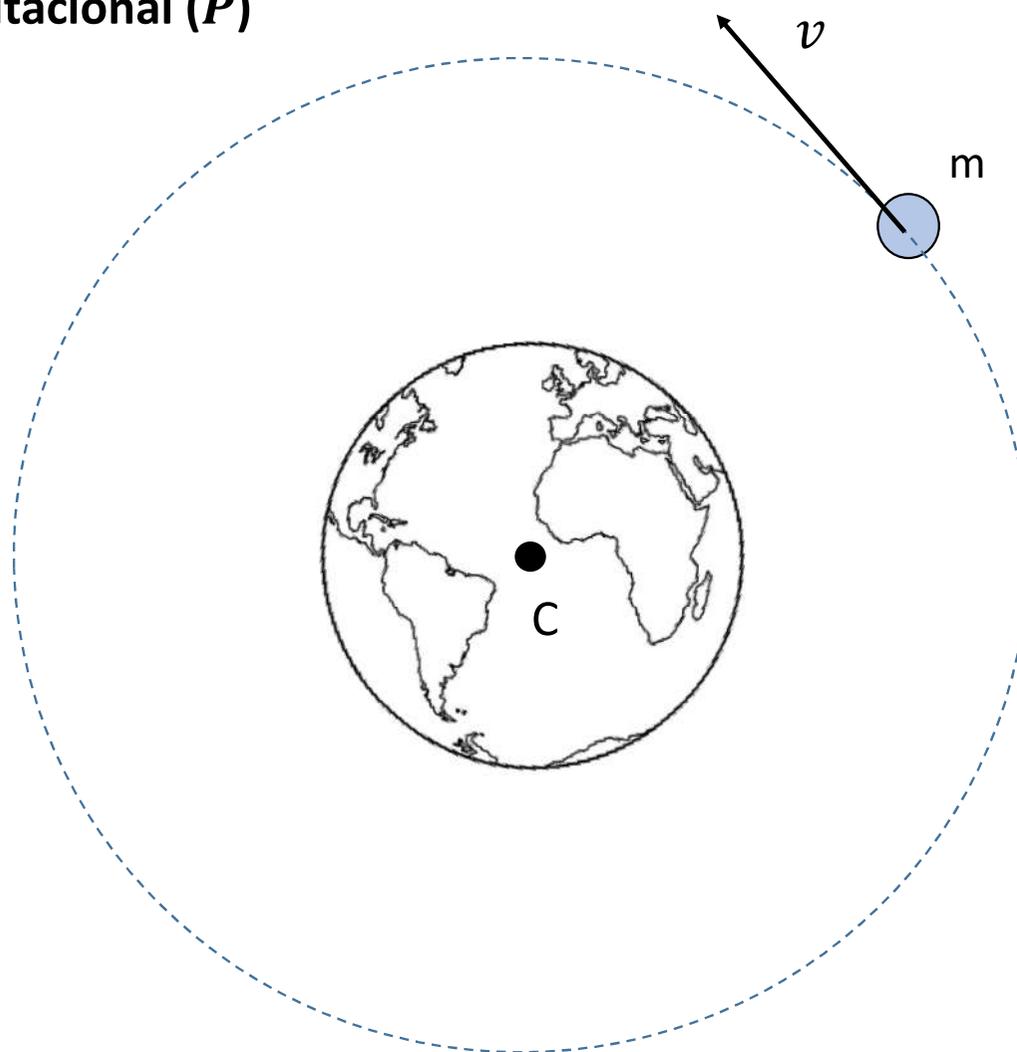
O que é?

- Grandeza vetorial
- Interação entre um par de corpos
- Ação de um corpo sobre outro

Puxão / empurrão
Atração / repulsão
Escorregamento / tentativa de

esfregação

Peso ou força gravitacional (\vec{P})



Força

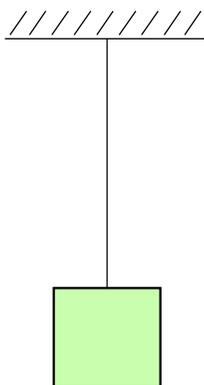
O que é?

- Grandeza vetorial
- Interação entre um par de corpos
- Ação de um corpo sobre outro

Puxão / empurrão
Atração / repulsão
Escorregamento / tentativa de

esfregação

Força de tração (\vec{T})



- **Conceito:** impede a separação
- **Direção:** a mesma do fio
- **Sentido:** do puxão
- **Condição:** tentativa de separação

Força

O que é?

- Grandeza vetorial
- Interação entre um par de corpos
- Ação de um corpo sobre outro

Puxão / empurrão
Atração / repulsão
Escorregamento / tentativa de

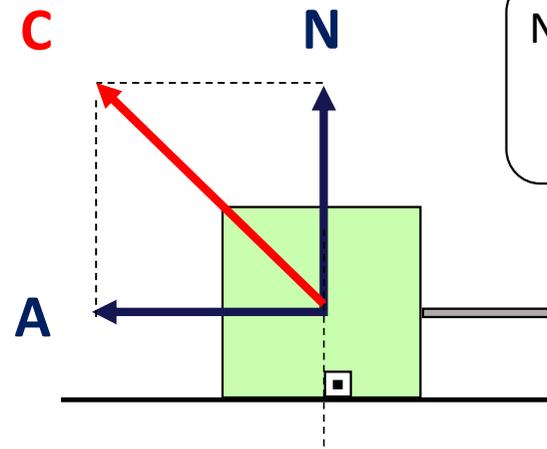
}
esfregação

Força de contato (\vec{C})

$$C^2 = N^2 + A^2$$

Normal (\vec{N})

- **Conceito:** impede a penetração
- **Direção:** perpendicular à superfície de apoio
- **Sentido:** contrário à tendência de penetração
- **Condição:** tentativa de penetração



Normal e atrito são componentes da força de contato



Atrito (\vec{A})

- **Conceito:** impede ou tenta impedir o escorregamento
- **Direção:** paralela à superfície de apoio
- **Sentido:** contrária ao escorregamento ou tentativa de escorregamento
- **Condição:** escorregamento ou tentativa de escorregamento / rugosidades

Exercícios do Caio

1. Represente as forças aplicadas sobre o corpo no esquema a seguir:

E a força exercida pela mão?

a) **Bola** de basquete arremessada (despreze a resistência do ar)

Ficou no passado!

Situação real



Esquema



Força

O que é?

- Grandeza vetorial
- Interação entre um par de corpos
- Ação de um corpo sobre outro

Puxão / empurrão
Atração / repulsão
Escorregamento / tentativa de
esfregação

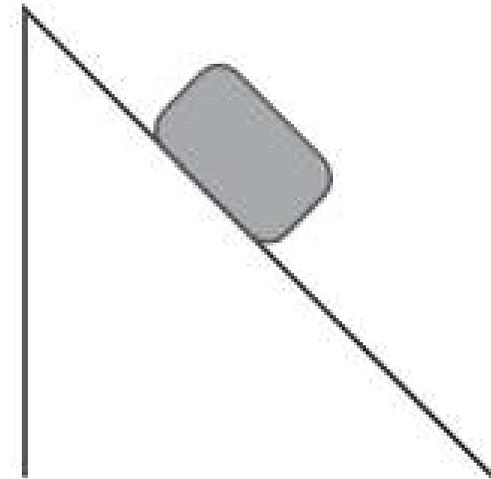
b) Cachorro descendo uma rampa com atrito

Situação real



Skumer/Shutterstock

Esquema



Força

O que é?

- Grandeza vetorial
- Interação entre um par de corpos
- Ação de um corpo sobre outro

Puxão / empurrão
Atração / repulsão
Escorregamento / tentativa de
esfregação

c) Vaso sobre apoio horizontal

Situação real



gowithstock/Shutterstock

Esquema



Força

O que é?

- Grandeza vetorial
- Interação entre um par de corpos
- Ação de um corpo sobre outro

Puxão / empurrão
Atração / repulsão
Escorregamento / tentativa de

esfregação

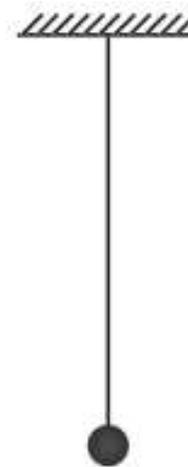
d) Um lustre em repouso

Situação real



Pro3DArtt/Shutterstock

Esquema



Força

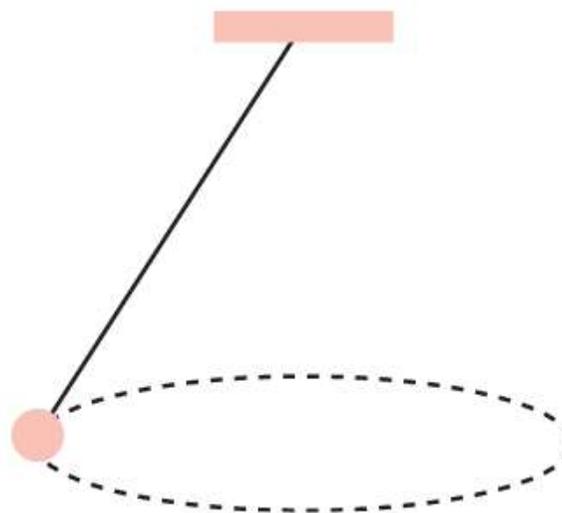
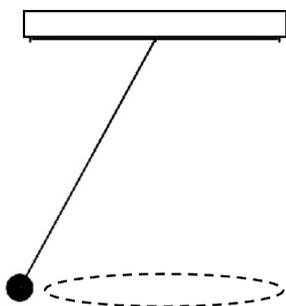
O que é?

- Grandeza vetorial
- Interação entre um par de corpos
- Ação de um corpo sobre outro

Puxão / empurrão
Atração / repulsão
Escorregamento / tentativa de

esfregação

e) Marque as forças exercidas sobre a esfera do pêndulo cônico. (despreze a resistência do ar)



E a força exercida pela mão?

Ficou no passado!

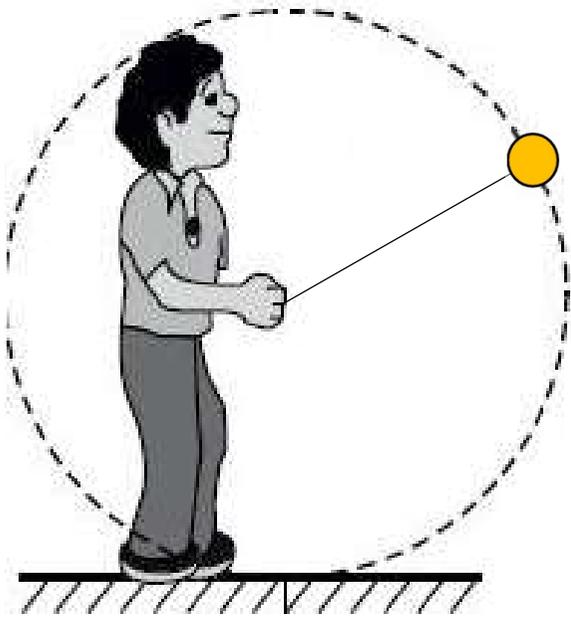
Força

O que é?

- Grandeza vetorial
- Interação entre um par de corpos
- Ação de um corpo sobre outro

Puxão / empurrão
Atração / repulsão
Escorregamento / tentativa de
esfregação

f) Menino girando uma pedra em MCU (despreze a resistência do ar)



Força

O que é?

- Grandeza vetorial
- Interação entre um par de corpos
- Ação de um corpo sobre outro

Puxão / empurrão

Atração / repulsão

Escorregamento / tentativa de

esfregação

E a força exercida pela mão?

Está agindo sobre fio!

Resultante de um sistema de forças e componentes de uma força

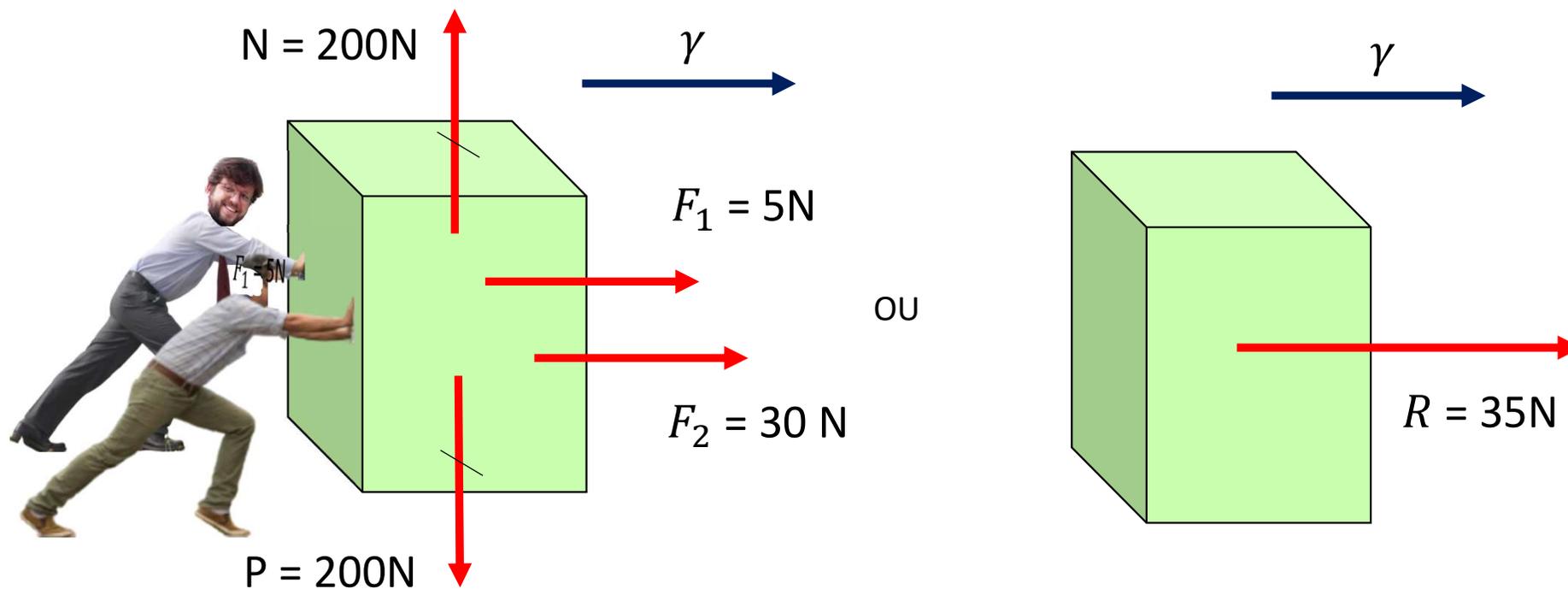
- Aprof. Curricular / Cad. 1 / Módulo 5 / Objetivos 2 e 3 / Página 325

Apresentação e demais documentos: fisicasp.com.br

Professor Caio

1. Resultante de um sistema de forças

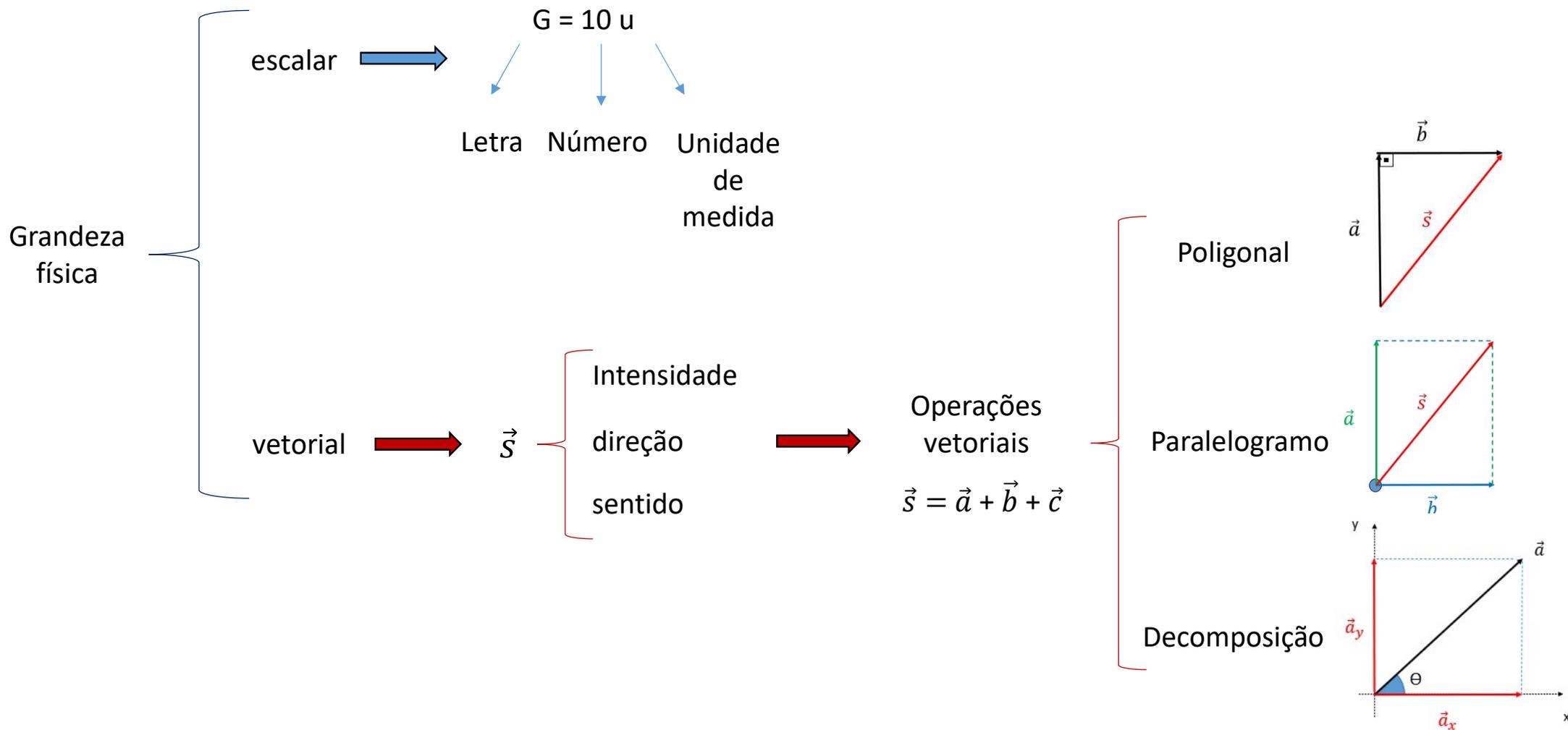
É uma força fictícia que, se existisse e atuasse sozinha, causaria o mesmo efeito dinâmico daquelas forças que compõem o sistema



Definição formal

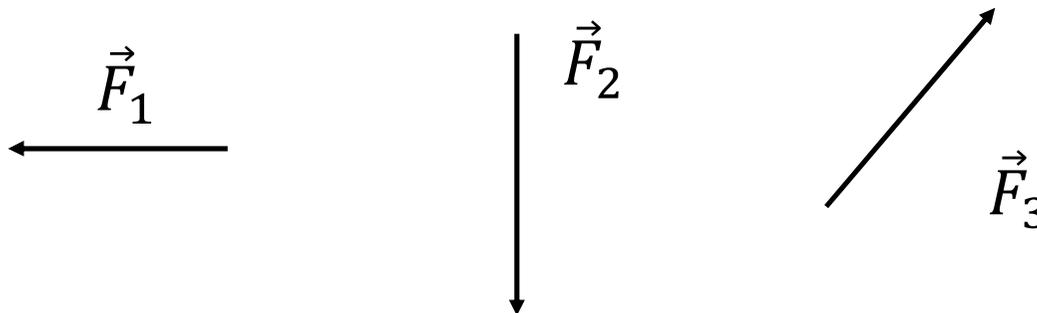
$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \dots$$

2. Revisão: grandeza escalar x vetorial



2. Revisão: resultante de duas ou mais forças

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

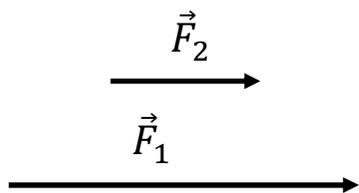


Não é a simples soma algébrica de suas intensidades!



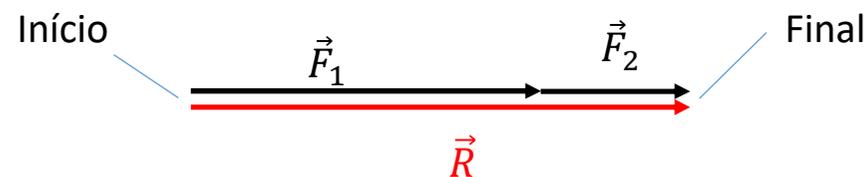
2. Revisão: regra da linha poligonal

Mesma direção e sentido



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

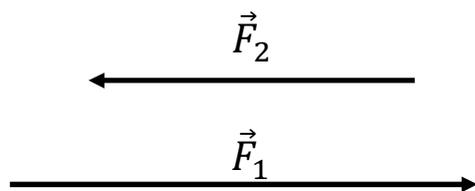
$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$



$$R = F_1 + F_2$$

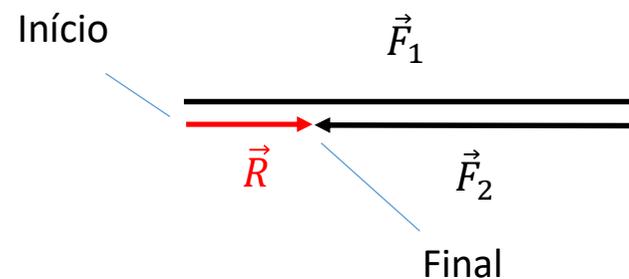
$$R = 4 + 3 = 7\text{N}$$

Mesma direção e sentidos contrários



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

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

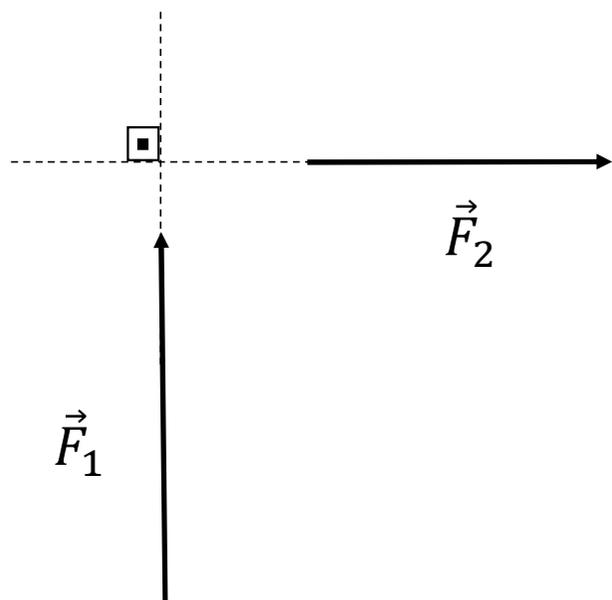


$$R = F_1 - F_2$$

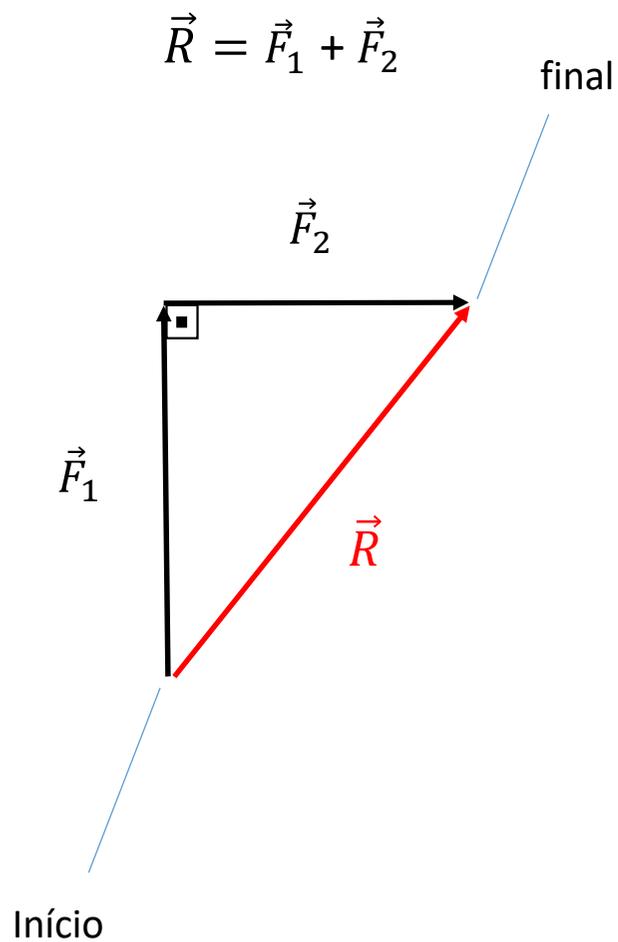
$$R = 4 - 3 = 1\text{N}$$

2. Revisão: regra da linha poligonal

Forças perpendiculares entre si



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



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

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

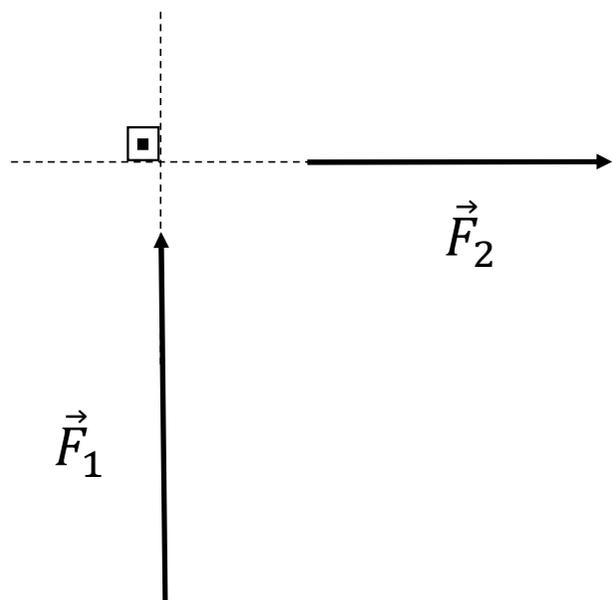
$$R^2 = 16 + 9$$

$$R^2 = 25$$

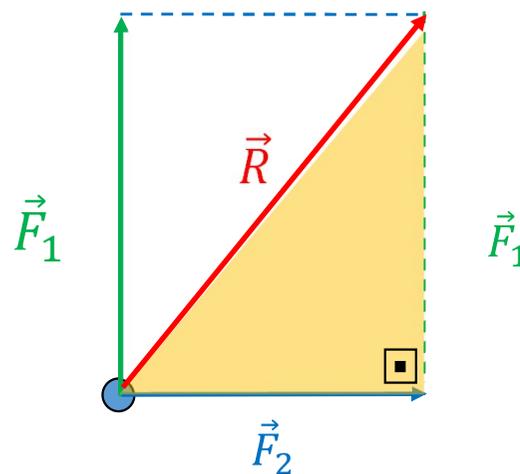
$$R = 5\text{N}$$

2. Revisão: regra do paralelogramo

Forças perpendiculares entre si



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



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

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

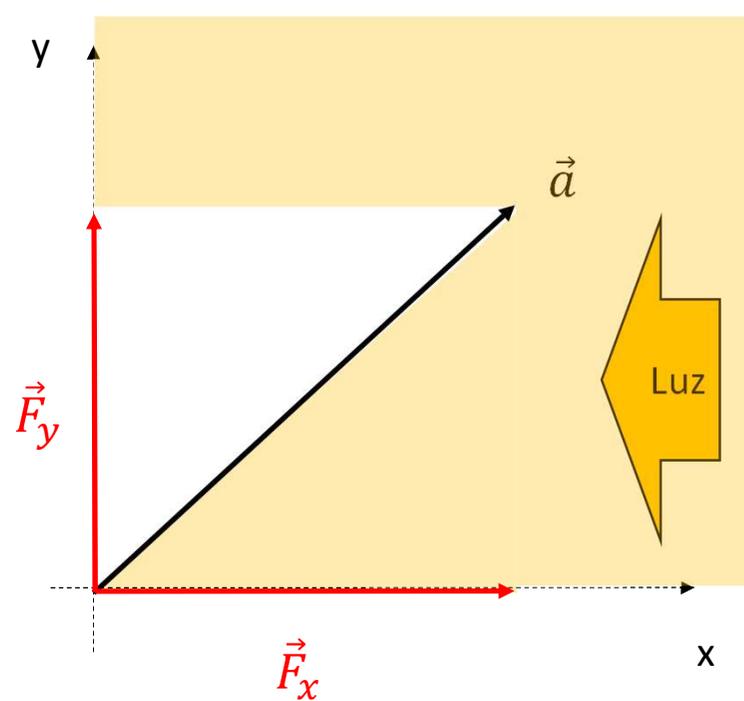
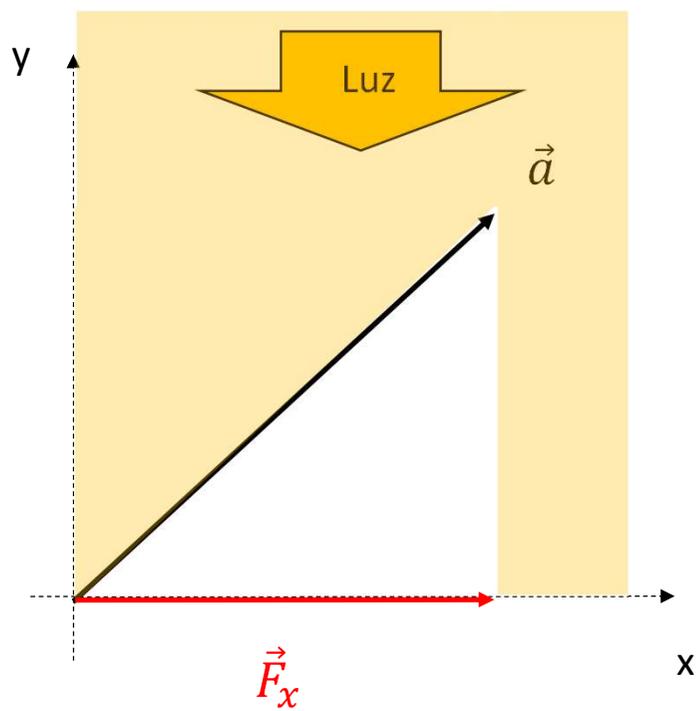
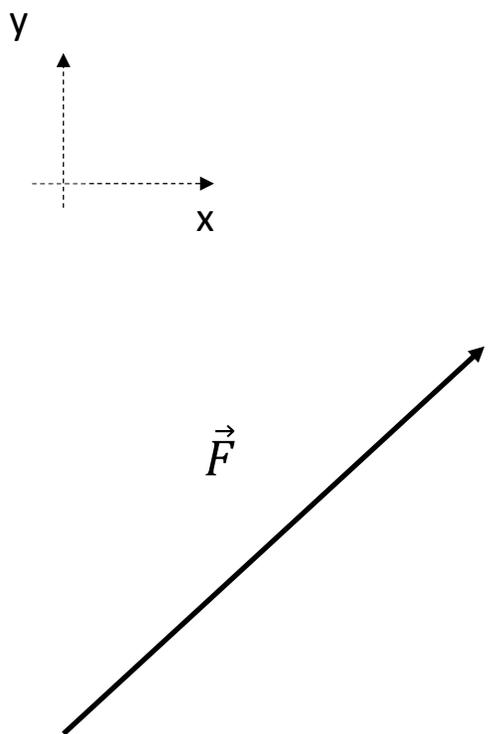
$$R^2 = 16 + 9$$

$$R^2 = 25$$

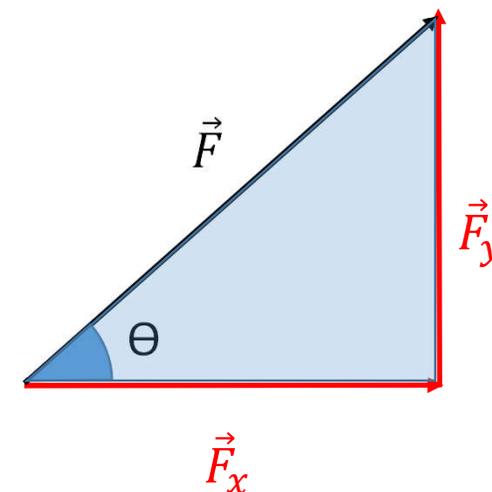
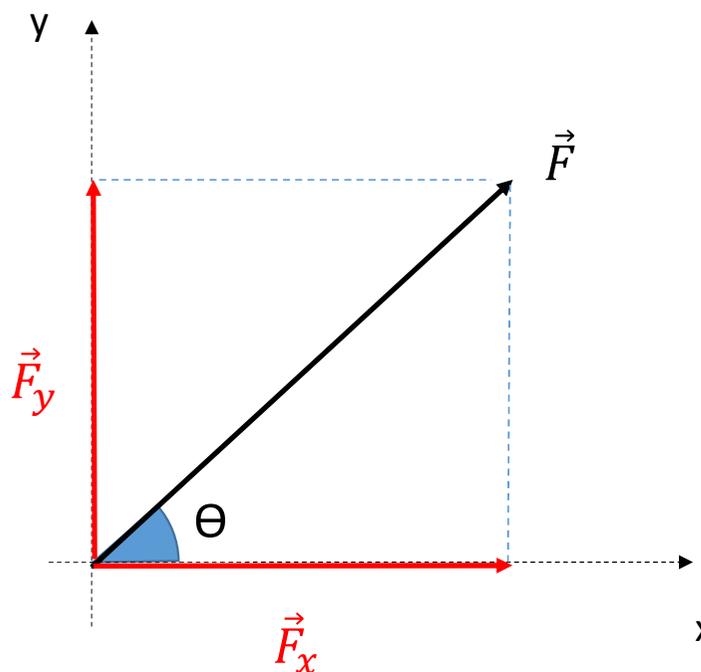
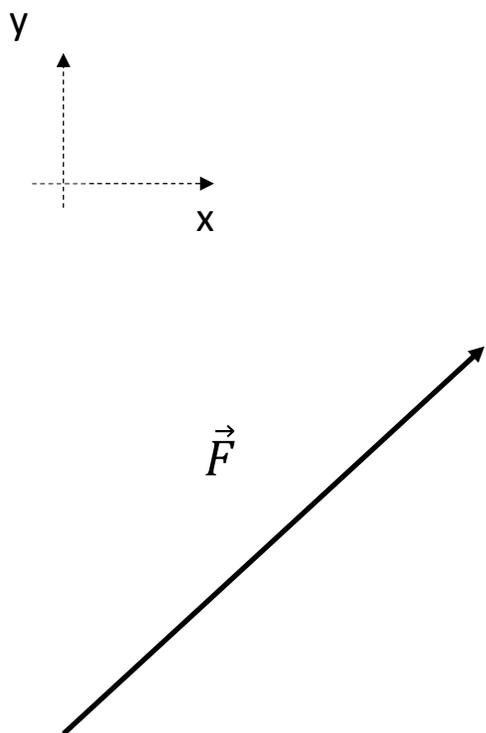
$$R = 5\text{N}$$

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

2. Revisão: componentes de uma força (decomposição de uma força)



2. Revisão: componentes de uma força (decomposição de uma força)

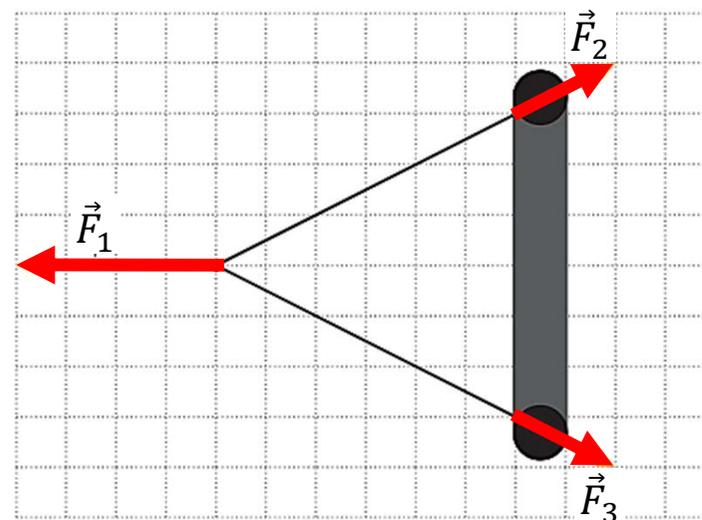


Se o triângulo for retângulo: $\sin \theta = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = F \cdot \sin \theta$

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

Exercícios do Caio

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



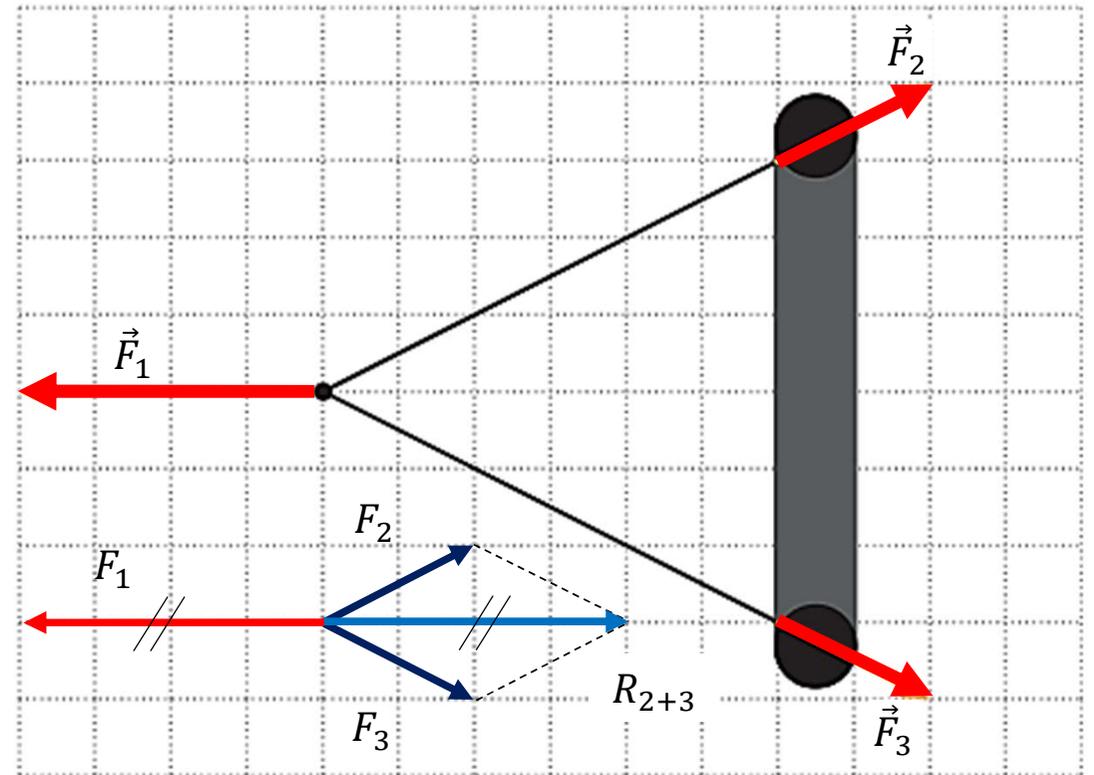
Para atirar um corpo com um estilingue, devemos colocá-lo no elástico, que então é puxado. Vamos representar as forças aplicadas no conjunto corpo e elástico, em visão superior, de forma esquemática. Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

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.

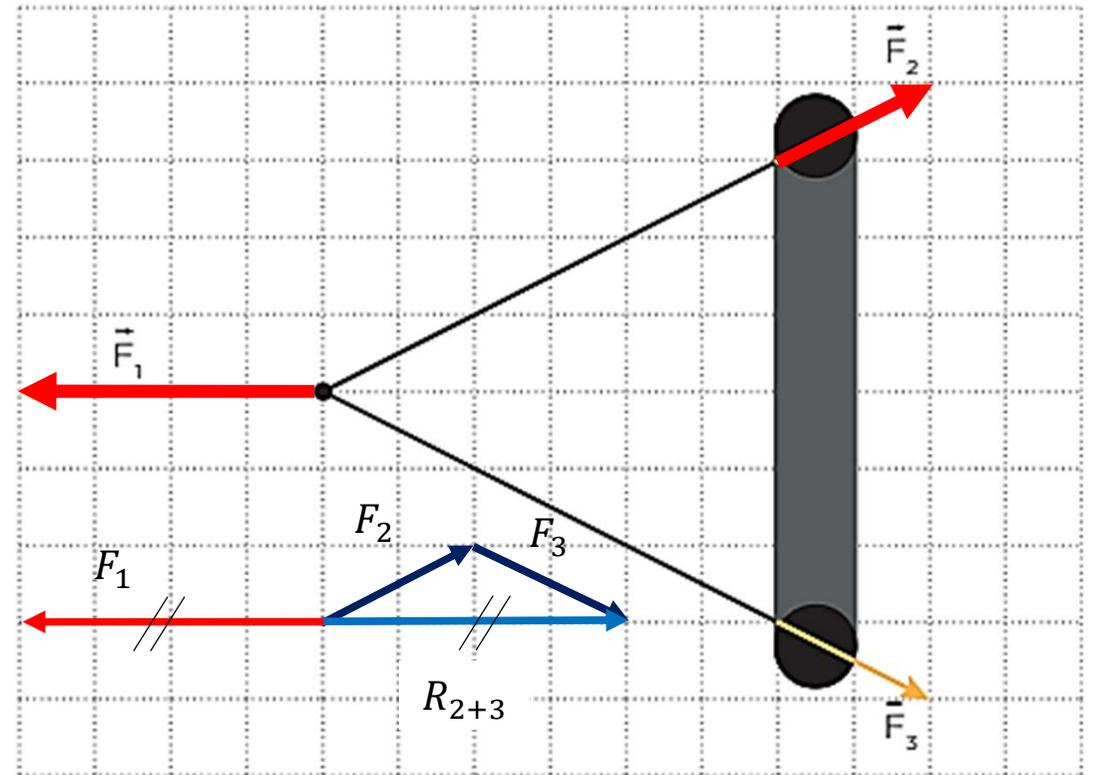
A resultante das forças é zero.



Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

Caracterize a resultante das forças representada na figura.

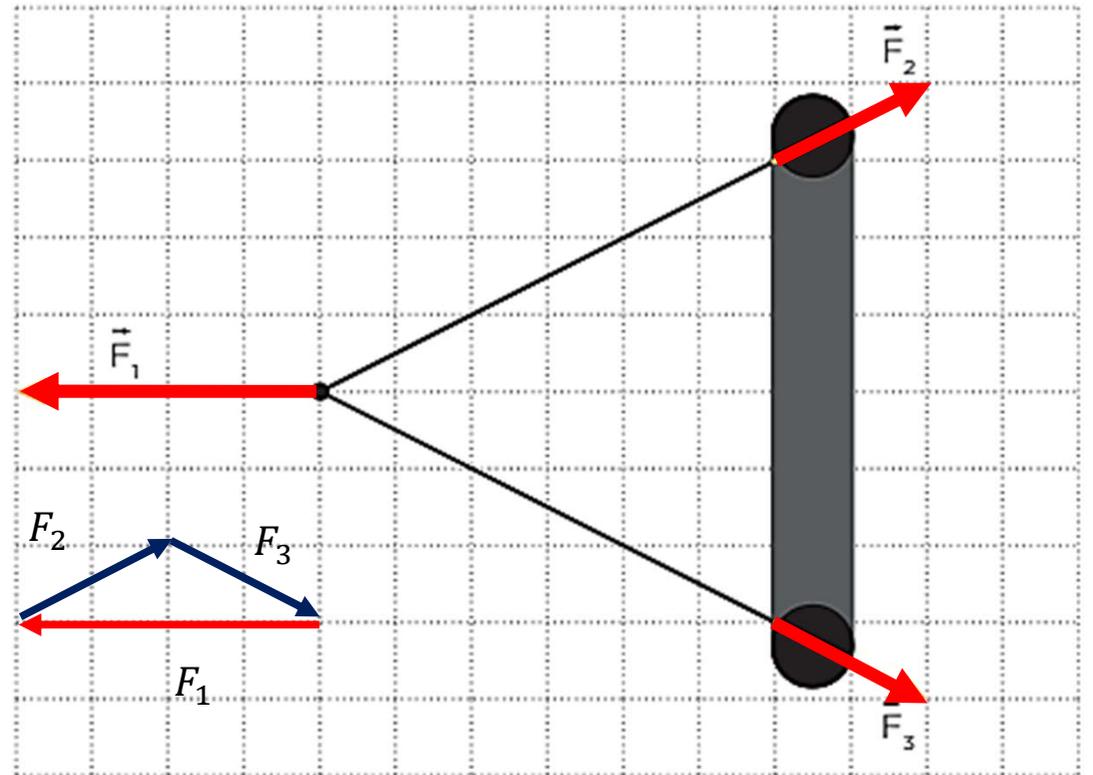
A resultante das forças é zero.



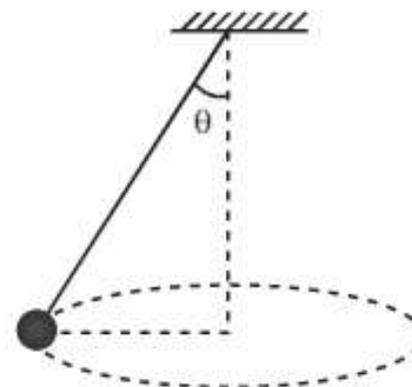
Considere que cada unidade da escala dada seja 10 N.

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:

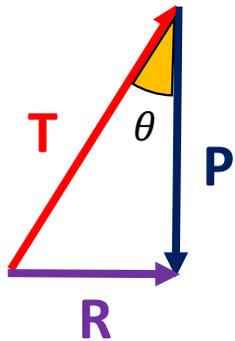
- $\text{sen } \theta = 0,6$
- $\text{cos } \theta = 0,8$

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)**



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

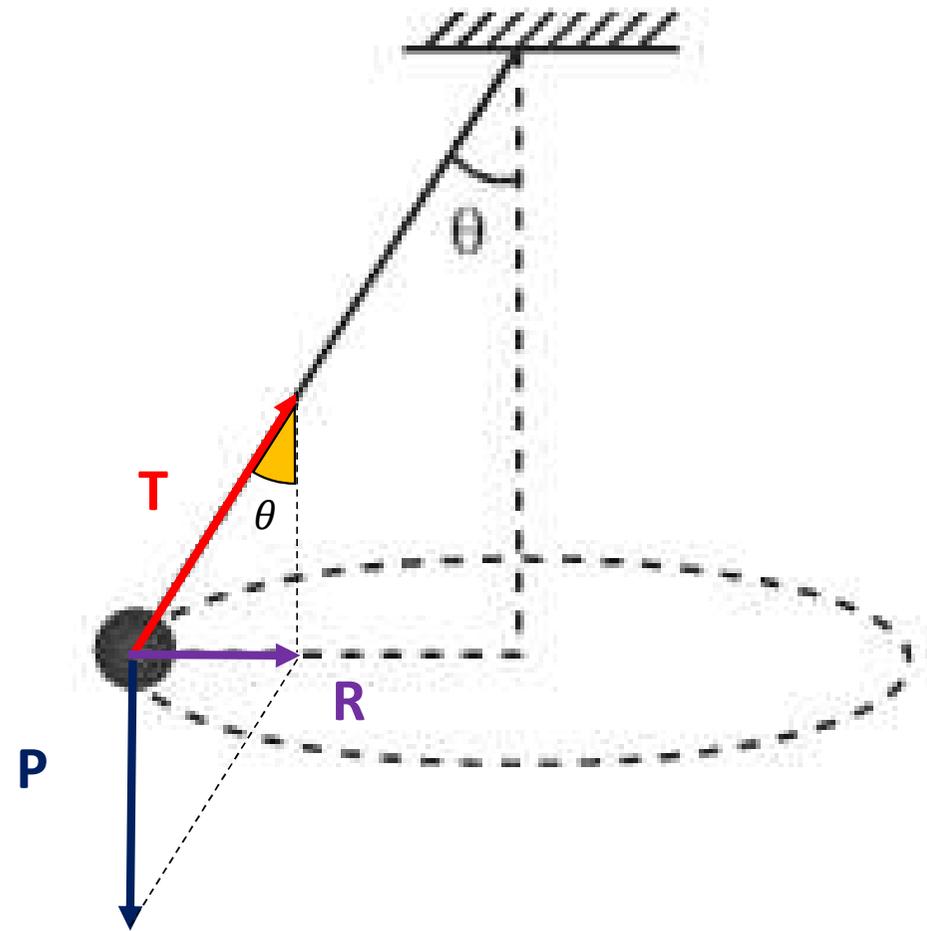
$$\frac{\text{sen } \theta}{\text{cos}} = \frac{R}{P}$$

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

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

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

$R = 45 \text{ N}$



É(São) correta(s):

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

Adote:

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

3. 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

