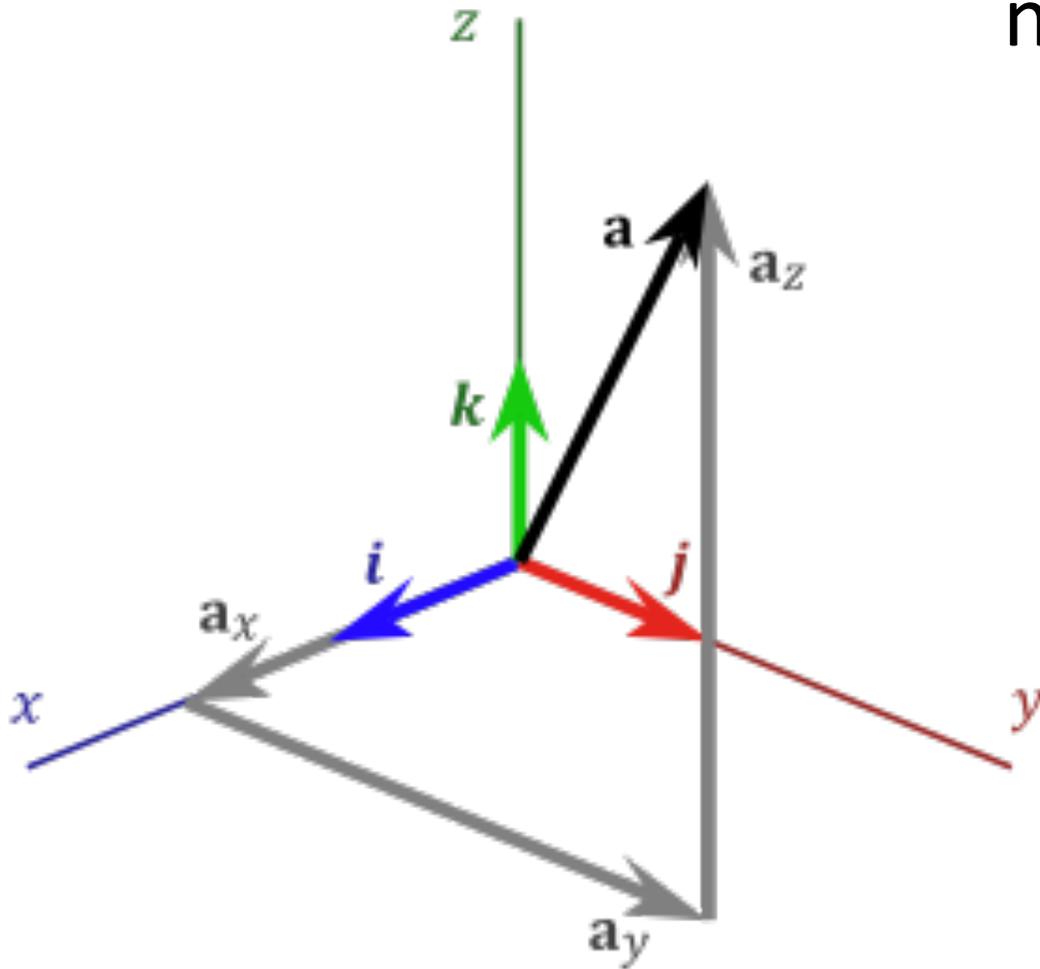


# UC- Análise de fenômenos físicos da natureza

## Vetores

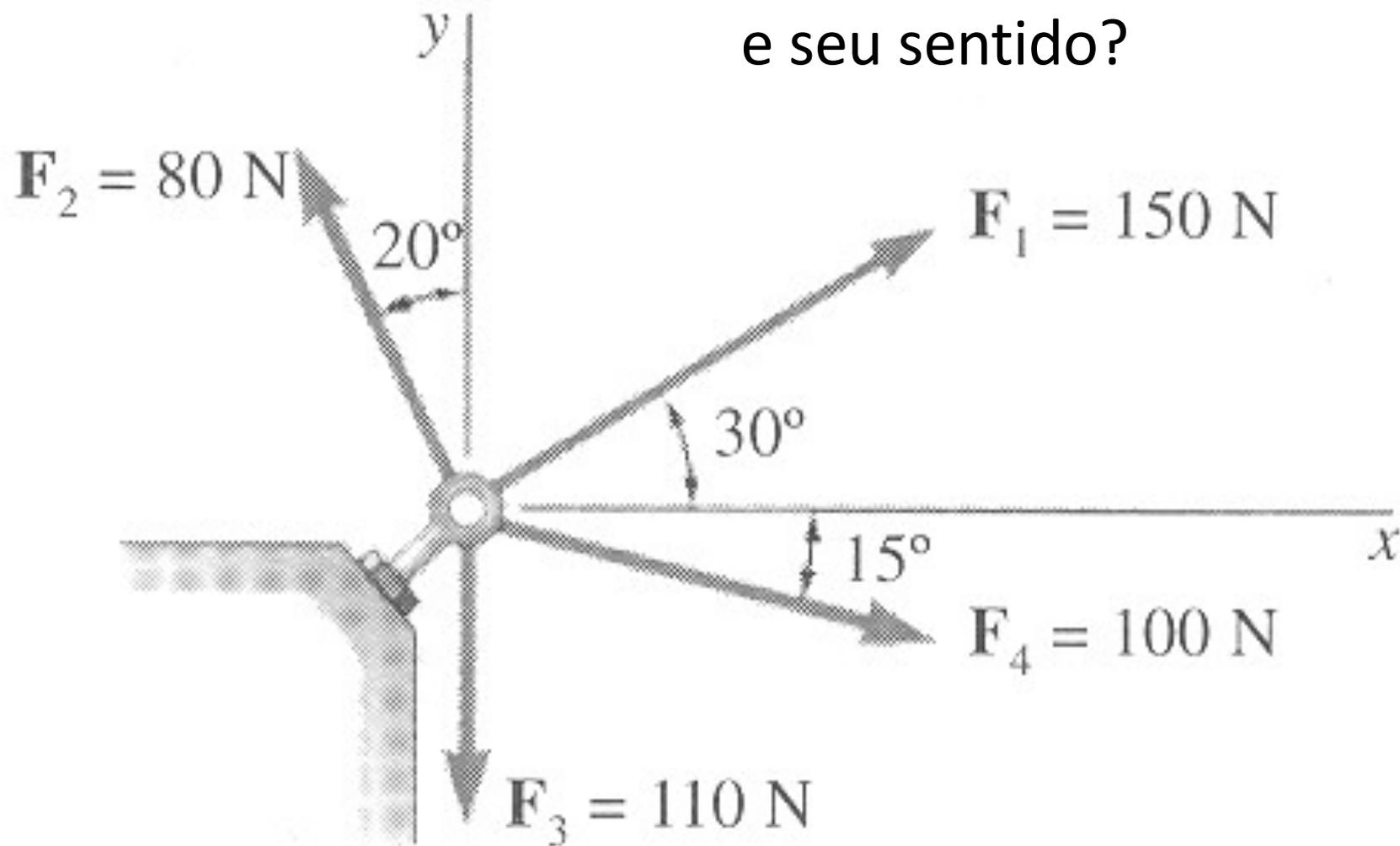


Ao final dessa aula você deverá saber

- A diferença entre grandezas escalares e vetoriais
- Como representar uma grandeza vetorial
- O que são os componentes de um vetor
- Como efetuar a soma e subtração de vetores usando suas componentes

# Problema típico

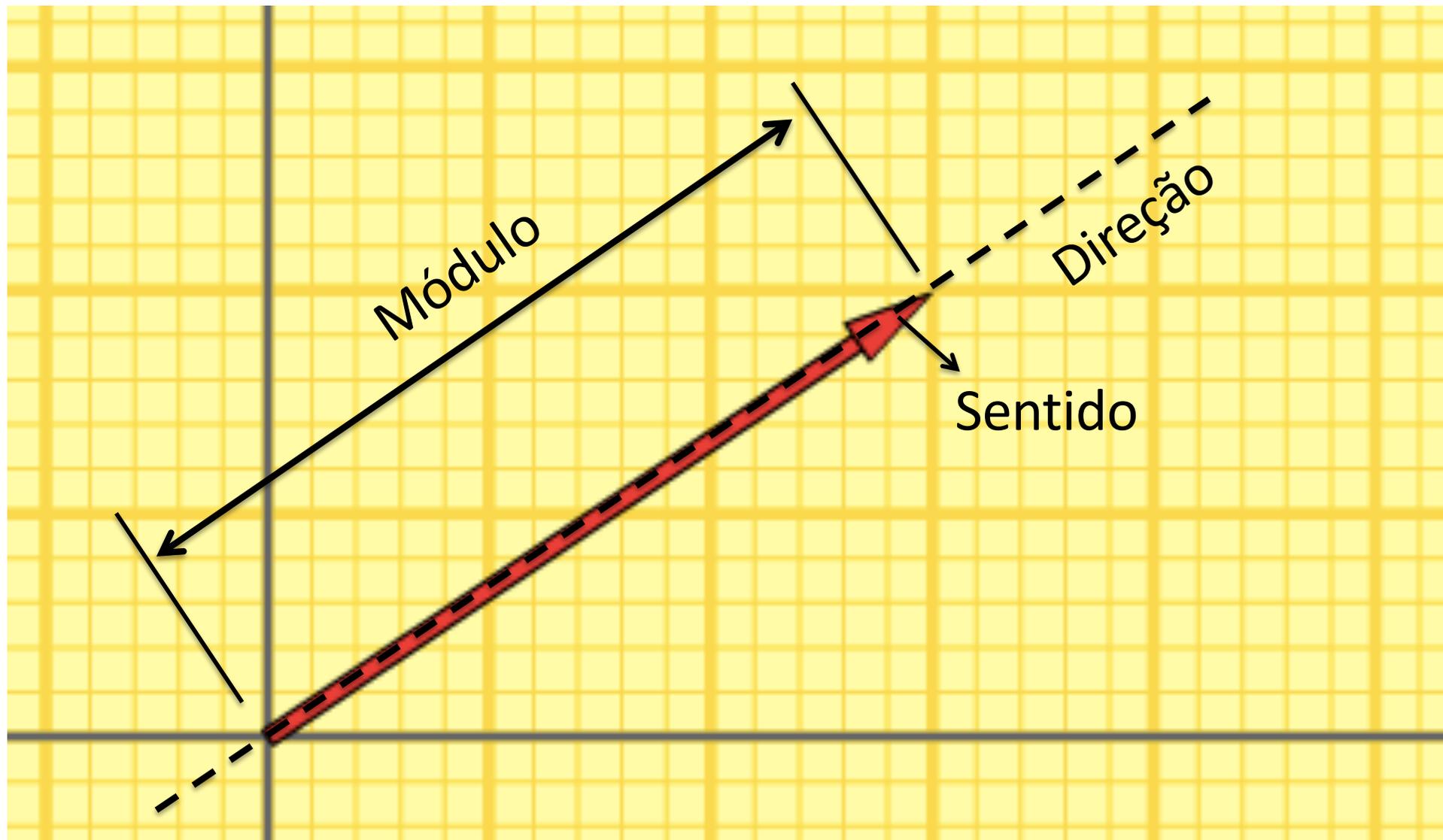
Qual o valor da força resultante, sua direção e seu sentido?



# Tipos de grandezas

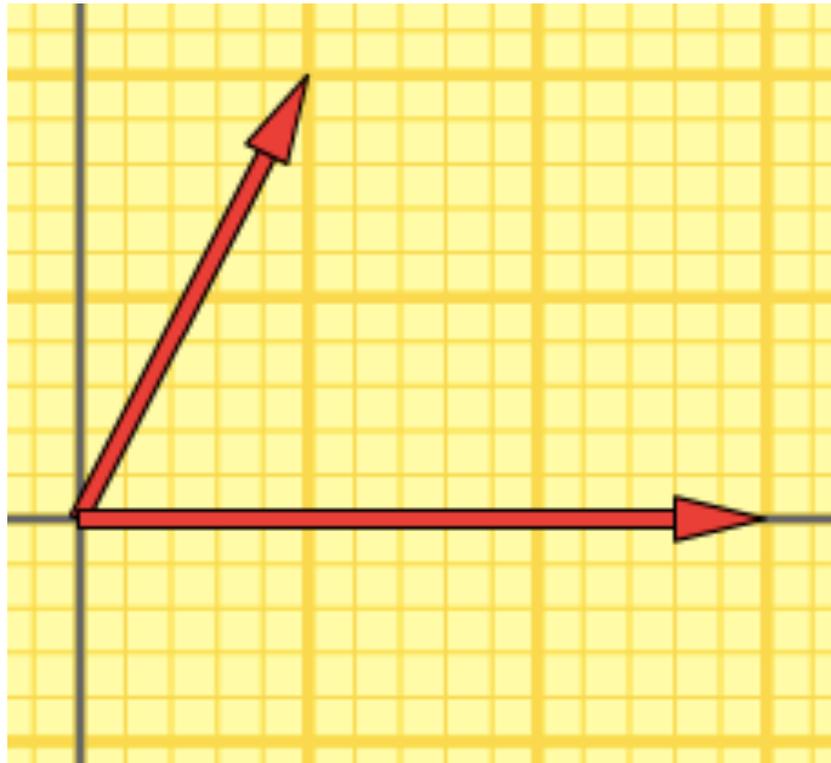
- Grandezas escalares
  - São definidas por um único valor, ou módulo
  - Exemplos: massa, temperatura, pressão, densidade, carga elétrica, etc
- Grandezas vetoriais
  - Necessitam, além do módulo, de direção e sentido
  - Exemplos: força, velocidade, peso, campo elétrico, etc
  - Direção: a reta de suporte do vetor
    - Exemplo: “o corpo deslocou-se na vertical”
  - Sentido: indicado pela seta
    - Exemplo: “o corpo deslocou-se verticalmente para cima”

# Representação geométrica de um vetor



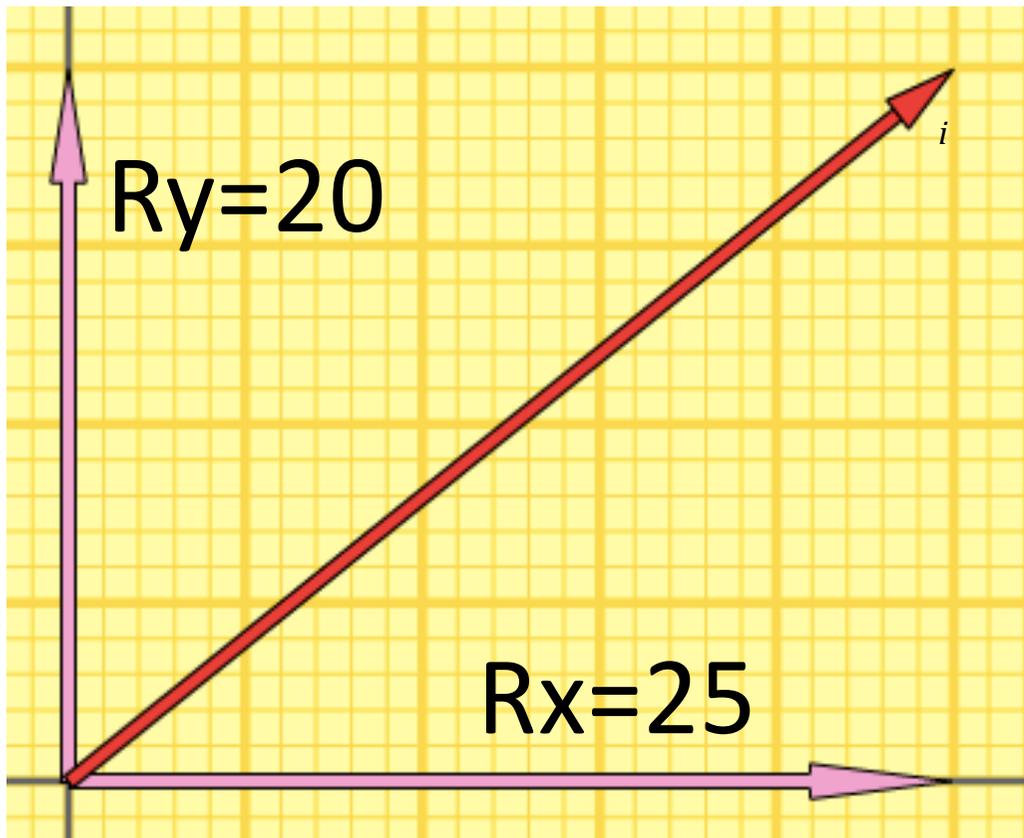
# Representação: módulo

- O módulo (tamanho) do vetor corresponde à intensidade da grandeza que o vetor representa. Por exemplo, seguem dois vetores indicando forças, um de 15 N e outro de 11,2 N.



# Representação: direção e sentido

- **Retangular:** utiliza os componentes do vetor. Os componentes de um vetor são sua projeção nos eixos cartesianos vezes o respectivo versor



Versor é um vetor unitário associado a cada eixo

$\hat{i}$  - versor do eixo x

$\hat{j}$  - versor do eixo y

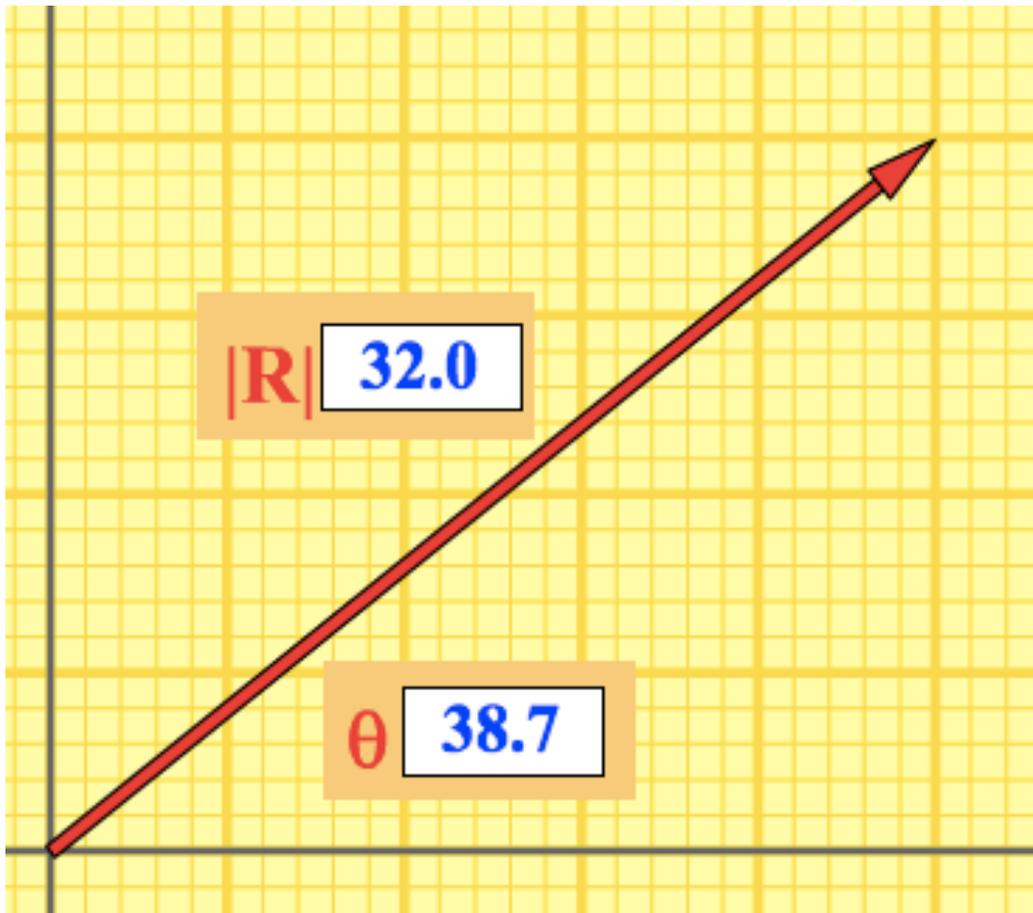
$\hat{k}$  - versor do eixo z

$$\vec{R} = R_x \hat{i} + R_y \hat{j}$$

$$\vec{R} = 25 \hat{i} + 20 \hat{j}$$

# Representação: direção e sentido

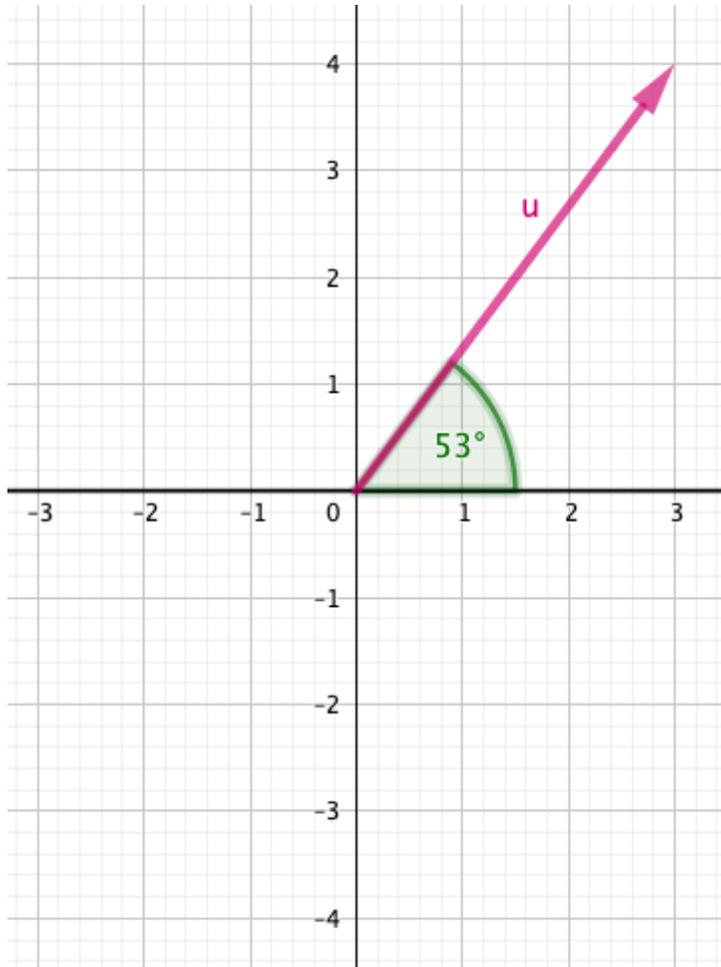
- **Polar:** utiliza o módulo do vetor seguido do ângulo que ele forma com o eixo x:



$$\vec{R} = 32N; \Theta = 38,7^{\circ}$$

# Retangular x Polar

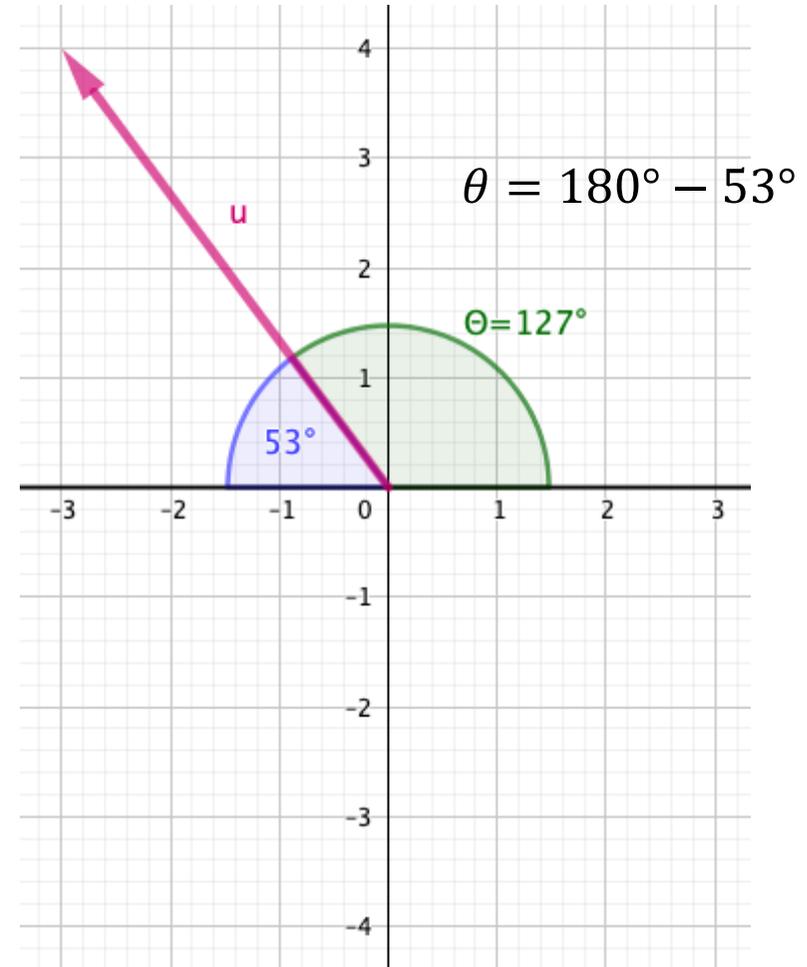
1° quadrante



$$\vec{u} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$$

$$|\vec{u}| = 5; \theta = 53^\circ$$

2° quadrante

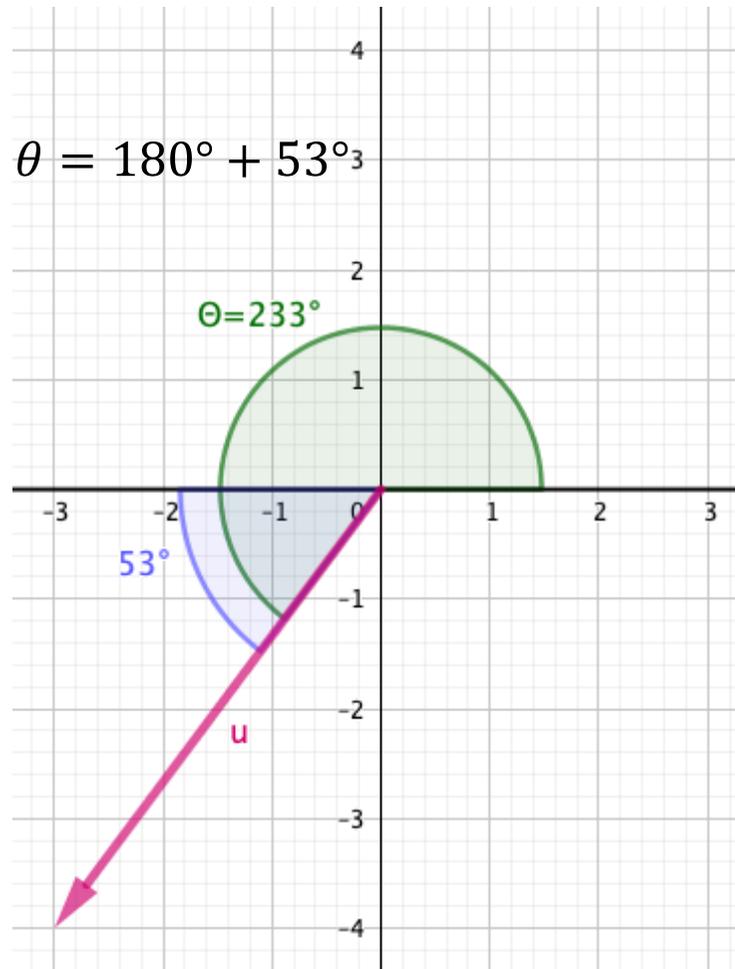


$$\vec{u} = -3\hat{i} + 4\hat{j}$$

$$|\vec{u}| = 5; \theta = 127^\circ$$

# Retangular x Polar

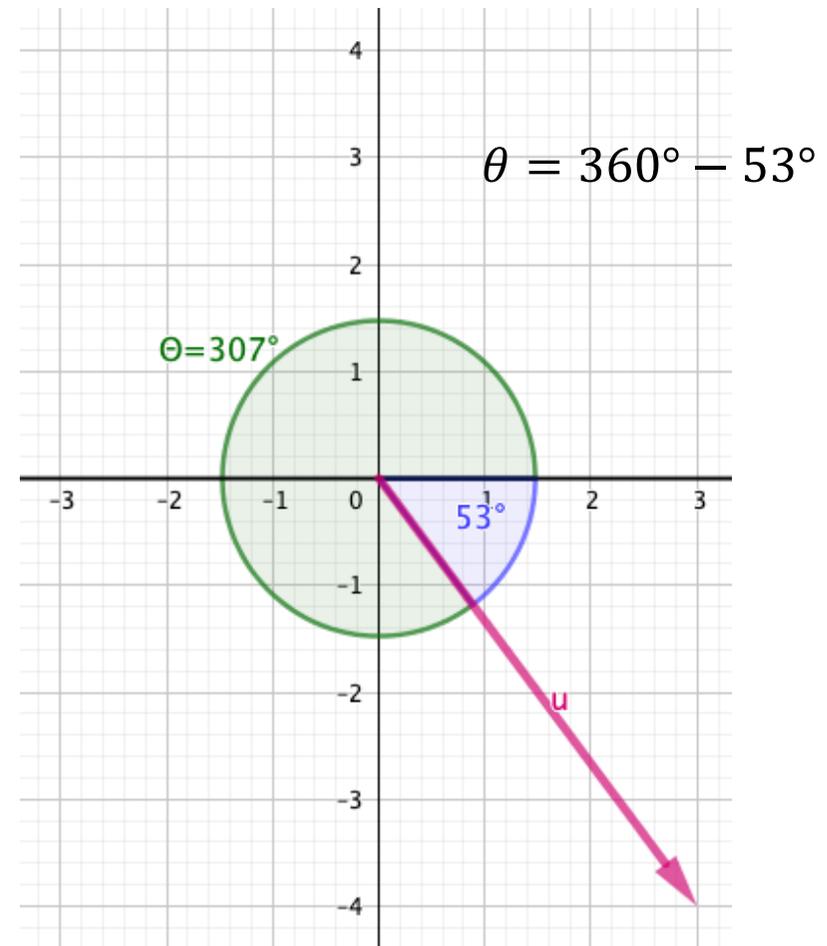
3° quadrante



$$\vec{u} = -3\hat{i} - 4\hat{j}$$

$$|\vec{u}| = 5; \theta = 233^\circ$$

4° quadrante

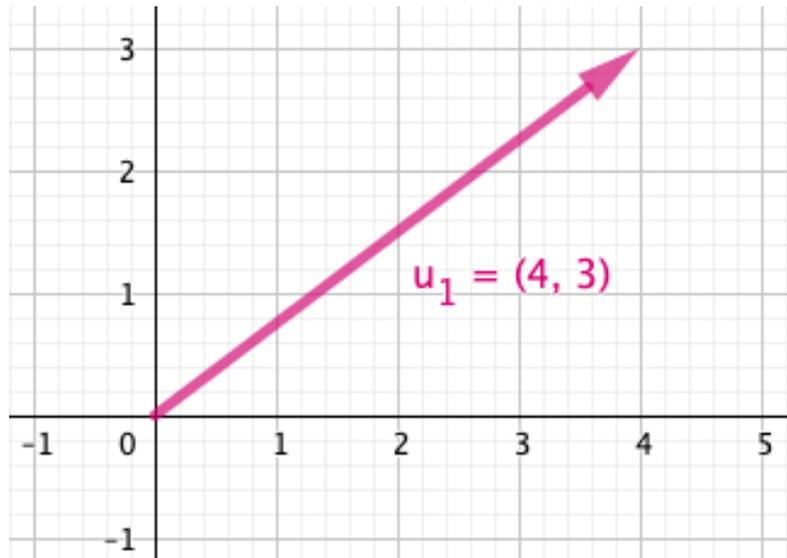


$$\vec{u} = 3\hat{i} - 4\hat{j}$$

$$|\vec{u}| = 5; \theta = 307^\circ \text{ ou } \theta$$

# Mudança de representação

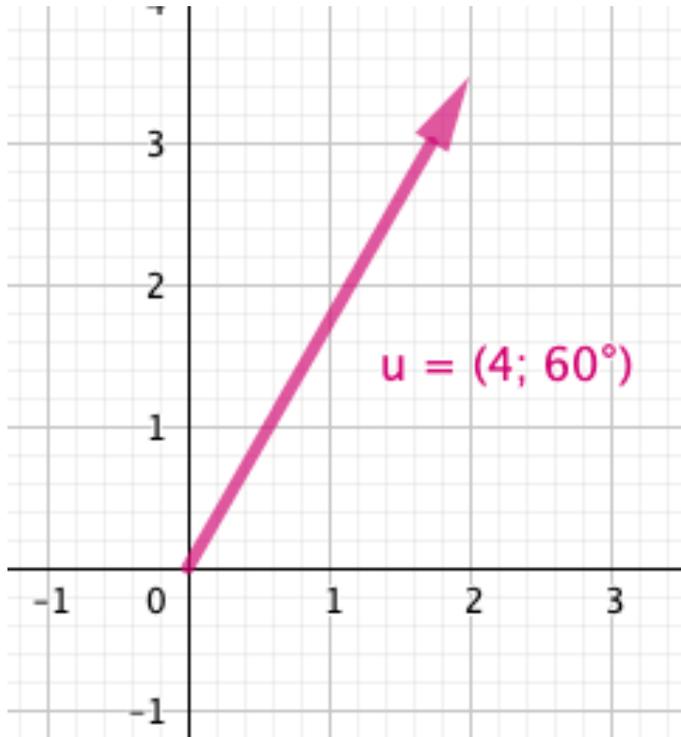
- Passar o vetor abaixo para coordenadas polares



$$\vec{u} = 4\hat{i} + 3\hat{j}$$

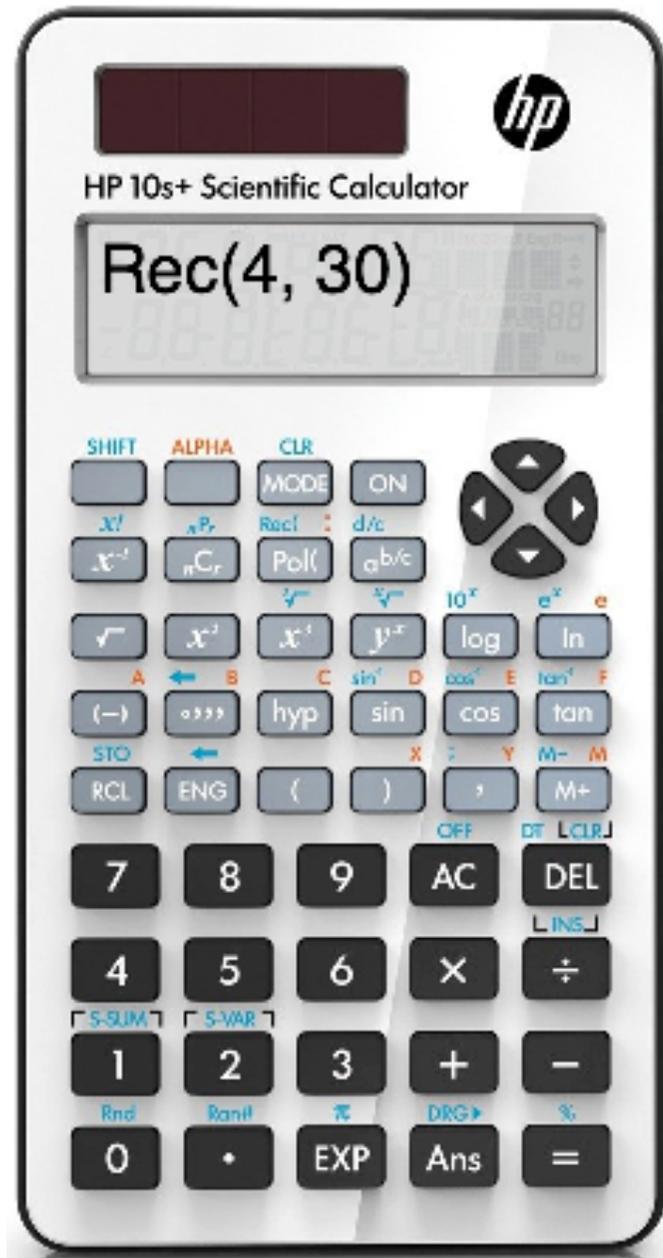
# Mudança de representação

- Passar o vetor abaixo para coordenadas retangulares



$$\vec{u} = 4; \theta = 60^\circ$$

# Conversão de retangulares para polares



Exemplo 1: Representar o ponto definido pelas coordenadas polares ( $r = 4$ ,  $\theta = 30^\circ$ ) em coordenadas retangulares ( $x$ ,  $y$ ). (Deg)

$$x = 3.464101615 \quad \text{[SHIFT] [Rec] 4 [ , ] 30 [ ) ] [=]}$$
$$y = 2 \quad \text{[RCL] [F]}$$

Pressione [RCL] [E] para exibir o valor de  $x$  ou pressione [RCL] [F] para exibir o valor de  $y$ .

Exemplo 2: Representar o ponto definido pelas coordenadas retangulares ( $2$ ,  $\sqrt{5}$ ) em coordenadas polares ( $r$ ,  $\theta$ ). (Rad)

$$r = 3 \quad \text{[Pol] 2 [ , ] [√] 5 [ ) ] [=]}$$
$$\theta = 0.84106867 \quad \text{[RCL] [F]}$$

Pressione [RCL] [E] para exibir o valor de  $r$  ou pressione [RCL] [F] para exibir o valor de  $\theta$ .

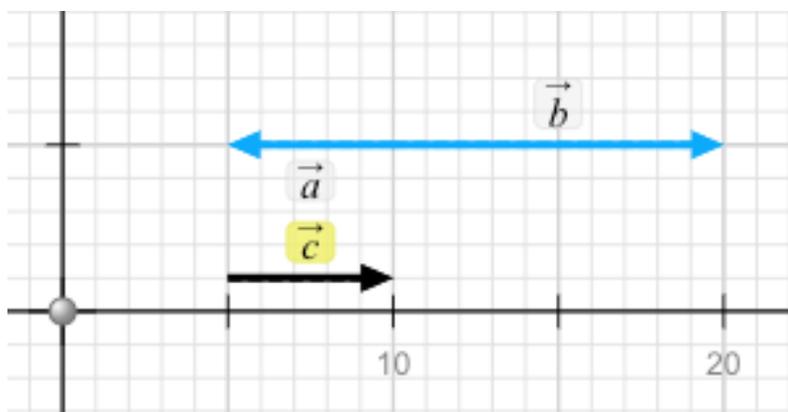
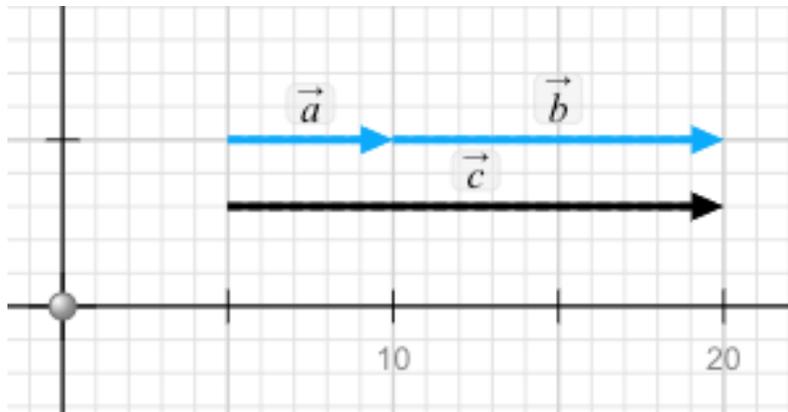
# Exemplos

- Preencher as lacunas usando a calculadora

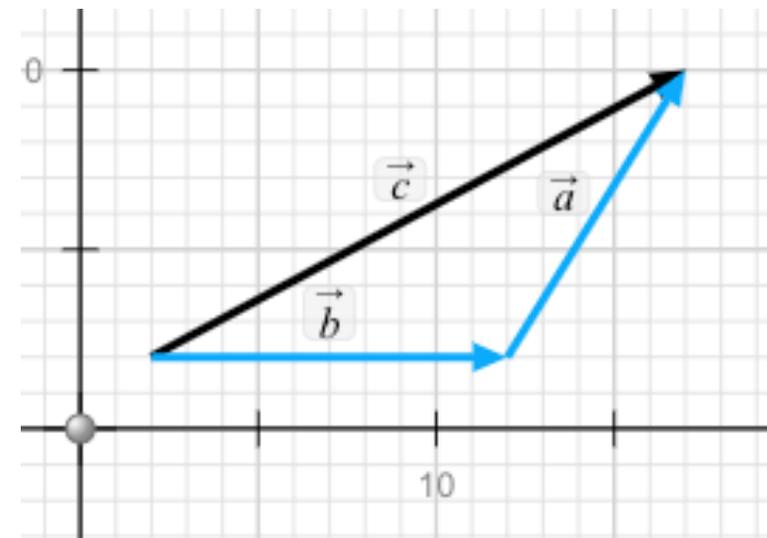
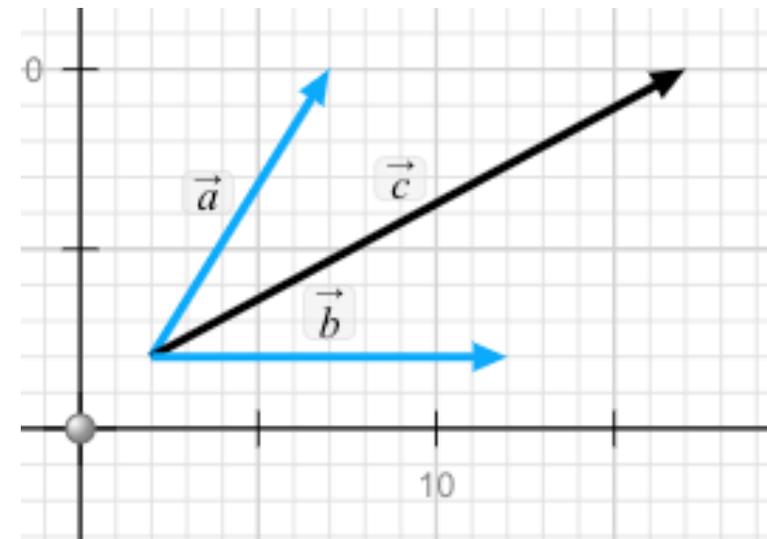
Forma polar	Forma retangular
$V_1 = 15,3; \Theta = 11,3^\circ$	
$V_2 = 11,7; \Theta = 110^\circ$	
	$V_4 = 10\hat{i} + 17\hat{j}$
	$V_4 = -5\hat{i} + 4\hat{j}$

# Soma vetorial

- Vetores paralelos

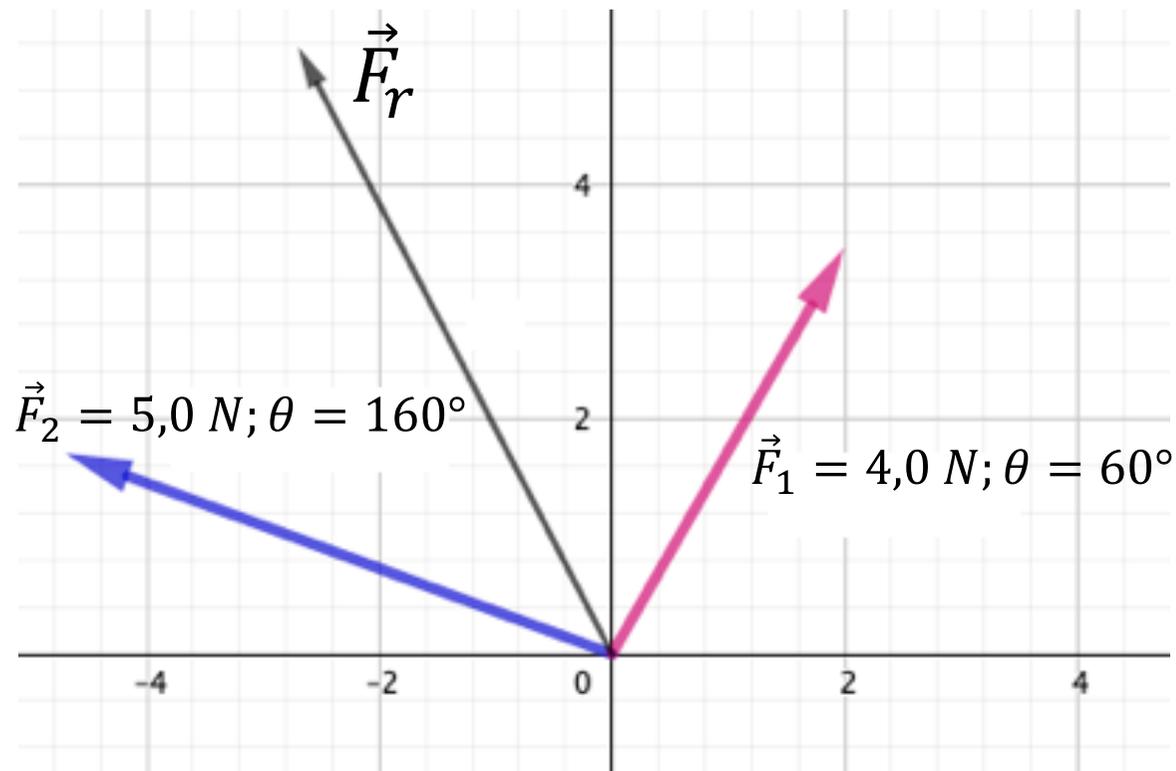


- Vetores não paralelos



# Soma de vetores, exemplo

Encontrar o módulo a direção e o sentido do vetor  $\vec{F}_r = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$



Passos:

1. Decompor cada força
2. Somar as componentes
3. Calcular a resultante das componentes

# Soma de vetores com coordenadas polares

- Resolução

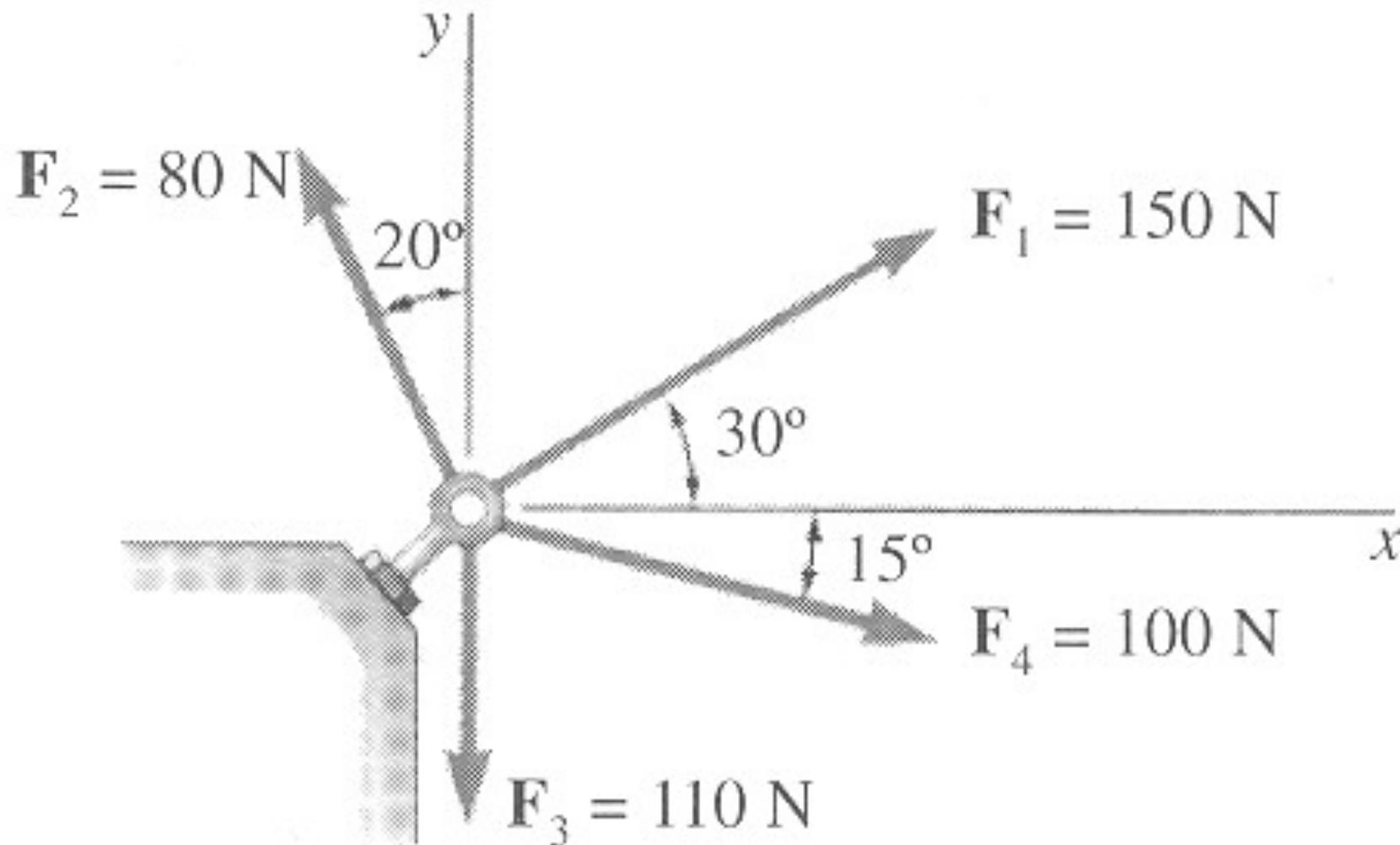
	$F_x$	$F_y$
$\vec{F}_1 = 4,0 N; \theta = 60^\circ$	2,0	3,5
$\vec{F}_2 = 5,0 N; \theta = 160^\circ$	-4,7	1,7
$\Sigma$	-2,70	5,2

$$\vec{F}_r = (-2,7\hat{i} + 5,2\hat{j}) N$$

$$\vec{F}_r = 5,9 N; \theta = 117^\circ$$

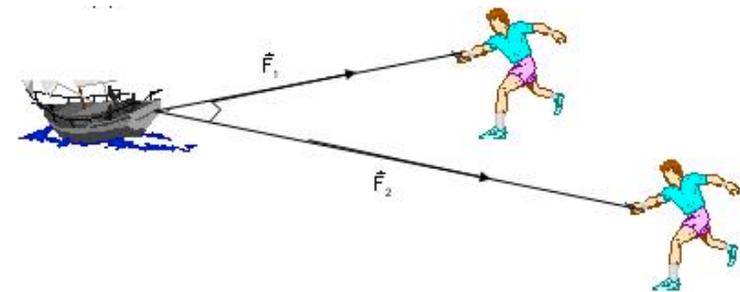
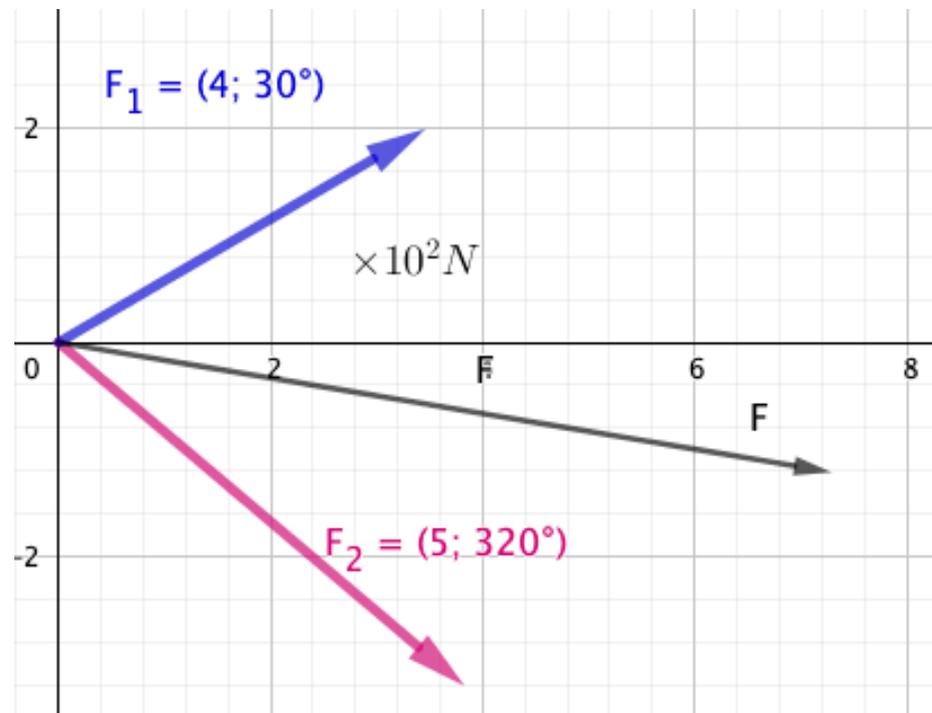
# Exercício

Qual o módulo da força resultante, sua direção e seu sentido?



# Exercício proposto

- Dois homens puxam um barco de acordo com o diagrama abaixo. Calcule o módulo, a direção e o sentido da força  $F$  resultante sobre o barco



$$F_1 = 400 \text{ N}; \theta = 30^\circ$$

$$F_2 = 500 \text{ N}; \theta = 320^\circ$$

# Conclusão

- Ao final dessa aula, você deve ser capaz de:
  - Diferenciar grandezas escalares e vetoriais
  - Representar corretamente as grandezas vetoriais
  - Decompor um vetor
  - Efetuar a soma e subtração de vetores usando suas componentes
  - Aplicar esses conhecimentos em situações envolvendo combinações de forças na engenharia