

## 4

# Forças Paralelas com o Mesmo Sentido

## Objectivos de aprendizagem:

No final desta lição, você será capaz de:

- ⌘ Identificar forças paralelas com o mesmo sentido.
- ⌘ Determinar geometricamente a resultante de um sistema de forças paralelas com o mesmo sentido.
- ⌘ Calcular a resultante de um sistema de forças paralelas com o mesmo sentido.

## Tempo necessário para completar a lição:

🕒 45 minutos

## INTRODUÇÃO

Já vimos nas lições anteriores como determinar geometricamente e analiticamente a resultante de um sistema de forças com a mesma linha de acção e de sistema de forças perpendiculares.

Nesta lição iremos aprender como determinar a resultante de um sistema de forças paralelas com o mesmo sentido.

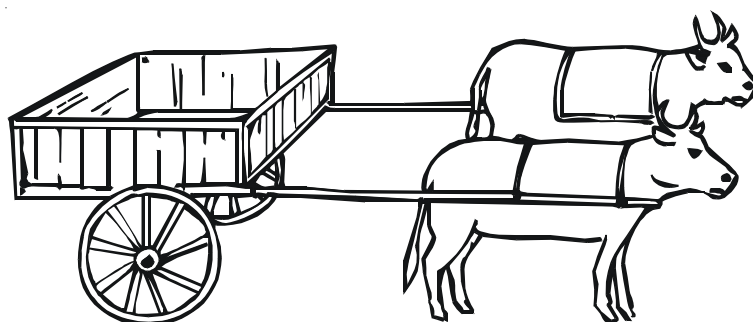
## Forças Paralelas com o Mesmo Sentido

Das classes anteriores, em particular em Matemática aprendeu o conceito de paralelismo, tendo já na 8ª classe se debruçado de linhas paralelas. As forças paralelas não fogem do que você já sabe.

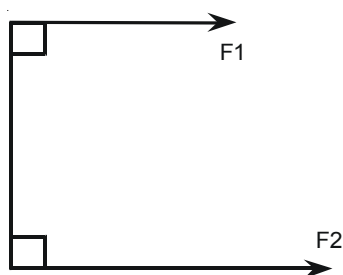


Forças paralelas são aquelas que são paralelas entre si.

Elas podem ter o mesmo sentido ou sentidos contrários. Por exemplo, a figura abaixo mostra dois bois a puxarem uma carroça. As forças aplicadas pelos dois bois, são paralelas entre si e têm o mesmo sentido.



Graficamente podemos representar um sistema de duas forças paralelas com o mesmo sentido da seguinte forma:



Neste caso, as forças  $F_1$  e  $F_2$ , são as componentes do sistema de forças.



Forças paralelas com o mesmo sentido, são força que são paralelas entre si e têm o mesmo sentido.

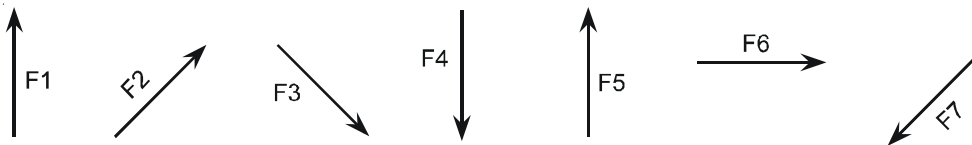


Para verificar a sua compreensão do que são forças paralelas com o mesmo sentido, resolva a actividade abaixo.



## ACTIVIDADE

Observe o sistema de forças dado. Indique as forças paralelas com o mesmo sentido.




---



---



---



---



---



Certamente que identificou as forças  $F_1$  e  $F_5$  como sendo forças paralelas com o mesmo sentido, pois são paralelas entre si e têm o mesmo sentido.

## Resultante de Forças Paralelas com o Mesmo Sentido

A figura representa um sistema de forças paralelas com o mesmo sentido.



Para determinar geometricamente a resultante de um sistema de forças paralelas com o mesmo sentido deve-se proceder da seguinte forma:

1. Trocam-se as forças e inverte-se uma delas. Assim:

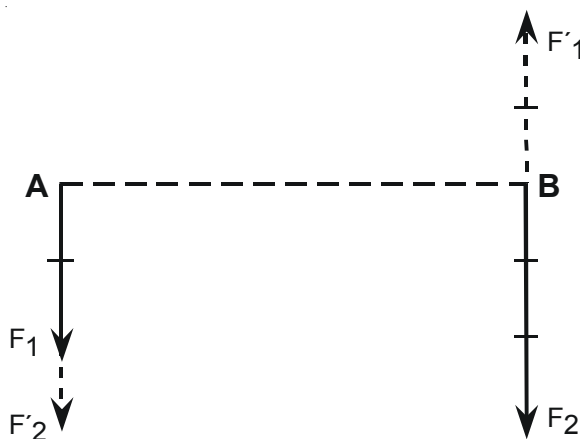
- ☒  $F_1'$  é força trocada e invertida de  $F_1$ ;
- ☒  $F_2'$  é a força trocada de  $F_2$ .

**Nota:**

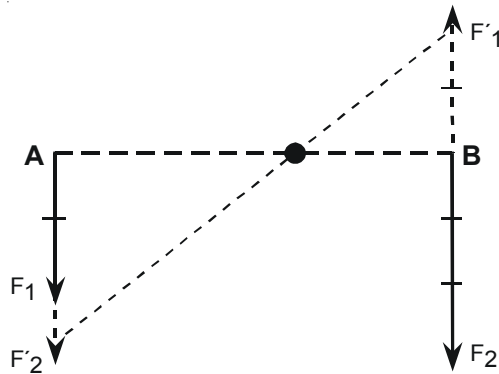
A troca é feita da seguinte maneira:

- ☒ coloca-se a força  $F_1$  no lugar da força  $F_2$ , e,
- ☒ coloca-se a força  $F_2$  no lugar da força  $F_1$ .

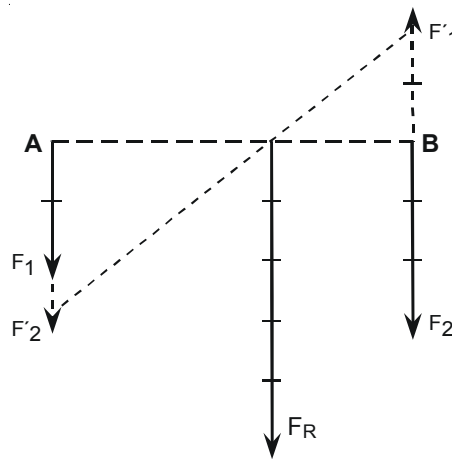
Neste caso inverteu-se a força  $F_1$ . Veja a figura.



2. Unem-se as extremidades das forças  $F_1'$  e  $F_2'$ , veja a figura.



3. Traça-se a força resultante à partir do ponto de intersecção da linha que une as forças  $F_1'$  e  $F_2'$  com o segmento AB.



A força resultante “ $F_R$ ” deve ter o mesmo sentido que as forças “ $F_1$ ” e “ $F_2$ ”.

Analiticamente a faz-se a soma das forças “ $F_1$ ” e “ $F_2$ ”, pois estas têm o mesmo sentido.

Por isso neste caso:

Dados	Fórmula	Resolução
$F_1 = 2 \text{ N}$ $F_2 = 3 \text{ N}$ $F_R = ?$	$F_R = F_1 + F_2$	$F_R = 2 + 3$ $F_R = 5 \text{ N}$

Com vê, neste caso o módulo da força resultante é de 5 N.

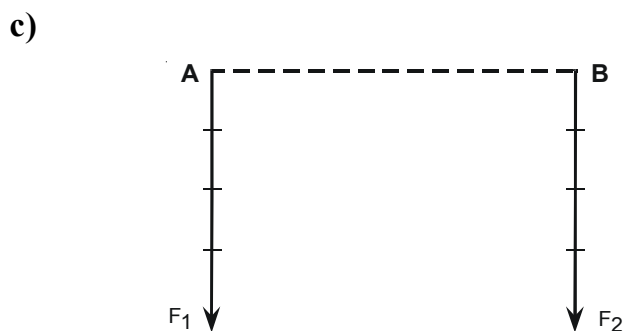
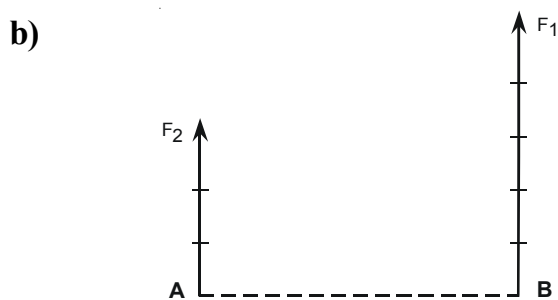
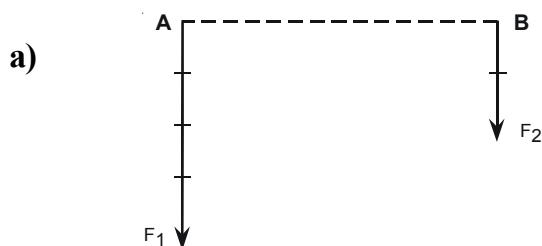


Agora resolva a actividade que se segue para que possa verificar se percebeu como calcular analítica e geometricamente a resultante de um sistema de forças paralelas com o mesmo sentido.



## ACTIVIDADE

- Determine geometrica e analiticamente a força resultante dos seguintes sistemas de forças.



2. Dois cavalos colocados lado a lado puxam uma caravana. Cada cavalo puxa a caravana com uma força de 1200 N.

a) Que tipos de força exercem os cavalos sobre a caravana?

---



---



---



---

b) Calcule a resultante das forças exercidas pelos cavalos sobre a caravana.

Dados	Fórmula	Resolução

**Resposta:**

---



---



---



---



Agora compare as suas respostas com a Chave de Correção que lhe apresentamos em seguida.



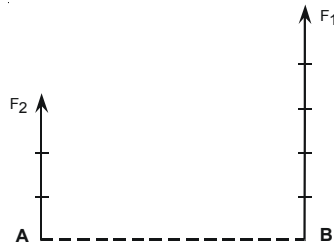
# CHAVE DE CORRECÇÃO

1.

a)



b)



c)



2.

a) As forças são paralelas e com o mesmo sentido.

b)

Dados	Fórmula	Resolução
$F_1 = 1200 \text{ N}$	$F_R = F_1 + F_2$	$F_R = 1200 + 1200$
$F_2 = 1200 \text{ N}$		$F_R = 2400 \text{ N}$
$F_R = ?$		



Então. Acertou a todas as questões? Caso sim, está de parabéns. Como vê, não está a ser difícil determinar geometricamente a resultante de um sistema de forças paralelas com o mesmo sentido e calcular o seu módulo. Por isso, se tiver dificuldades, não desanime, procure a ajuda do seu tutor no CAA.