



# Forças Paralelas com Sentidos Contrários

## Objectivos de aprendizagem:

No final desta lição, você será capaz de:

- ⌘ Identificar forças paralelas com sentidos contrários.
- ⌘ Determinar geometricamente a resultante de um sistema de forças paralelas com sentidos contrários.
- ⌘ Calcular a resultante de um sistema de forças paralelas com sentidos contrários.

## Tempo necessário para completar a lição:

🕒 45 minutos

## INTRODUÇÃO

Da aula anterior já vimos que é possível determinar geométrica e analiticamente a resultante de um sistema de forças paralelas com o mesmo sentido.

Nesta lição iremos aprender a determinar a resultante de um sistema de forças paralelas com sentidos contrários. Com certeza que os procedimentos não serão muito diferentes, pelo que chamamos à sua atenção às particularidades referentes a este tipo de forças.

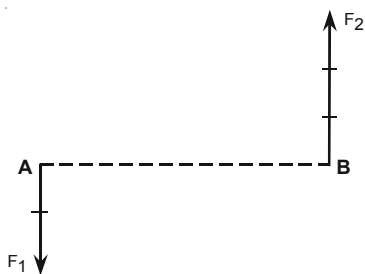
## Forças Paralelas com Sentidos Contrários

Como grandeza vectorial, a força apresenta características de um vector, dentre elas, o sentido. No caso de forças paralelas, como já sabemos, podem ter o mesmo sentido ou sentidos contrários.



Forças paralelas com sentidos contrários, são forças que são paralelas entre si e têm sentidos contrários ou opostos.

Considerando as forças  $F_1$  e  $F_2$ , como componentes do sistema de forças, podemos representar um sistema de duas forças paralelas com sentidos contrários da seguinte forma:

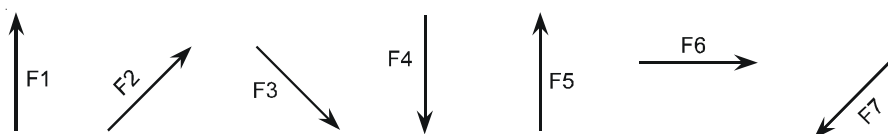


Caro aluno, procure agora, sozinho representar as forças sugeridas a seguir:



## ACTIVIDADE

Observe o sistema de forças dado. Indique as forças paralelas com sentidos contrários.




---



---



---



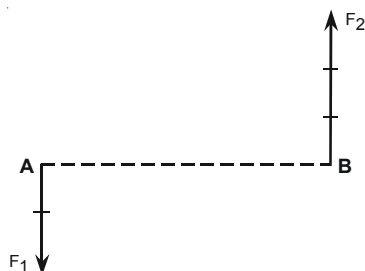
---



Certamente que identificou as forças  $F_1$  e  $F_4$ ;  $F_4$  e  $F_5$  como sendo forças paralelas com sentidos contrários, pois são paralelas entre si e têm sentidos contrários.

## Resultante de Forças Paralelas com Sentidos Contrários

A figura representa um sistema de forças paralelas com sentidos contrários.



Para determinar **geometricamente** a resultante de um sistema de forças paralelas com sentidos contrários deve-se proceder da mesma forma que para forças paralelas com o mesmo sentido. Assim:

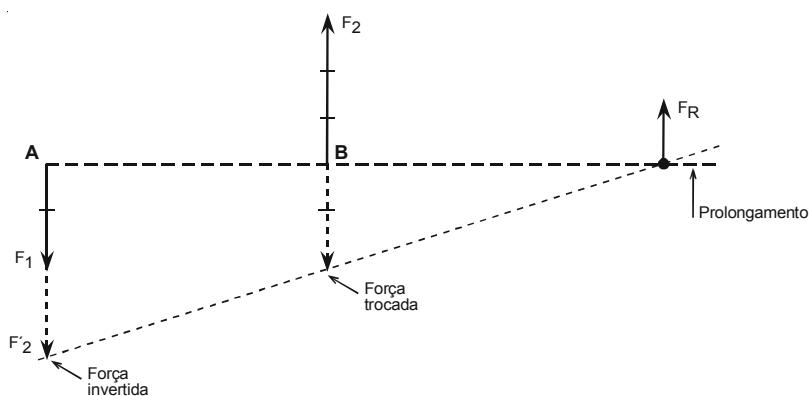
∞ Trocam-se as forças e inverte-se uma delas. Então:

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

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

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

∞ Traça-se a força resultante a partir do ponto de intersecção do prolongamento 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 da força maior entre  $F_1$  e  $F_2$ .

**Analicamente** a resultante das forças paralelas de sentidos contrários obtém-se fazendo a diferença das forças  $F_1$  e  $F_2$ . Assim, neste caso teremos:

Dados	Fórmula	Resolução
$F_1 = 2 \text{ N}$ $F_2 = 3 \text{ N}$ $F_R = ?$	$F_R = F_2 - F_1$	$F_R = 3 - 2$ $F_R = 1 \text{ N}$



Com vê, o módulo da força resultante é de 1 N.

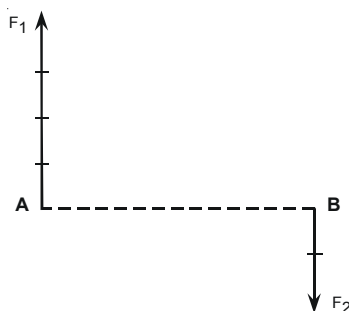
Agora procure responder as questões colocadas na actividade que se segue para que possa verificar se percebeu bem como calcular analítica e geometricamente a resultante de um sistema de forças paralelas com o mesmo sentido.



## ACTIVIDADE

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

a)



Dados	Fórmula	Resolução

**Resposta :**

---



---

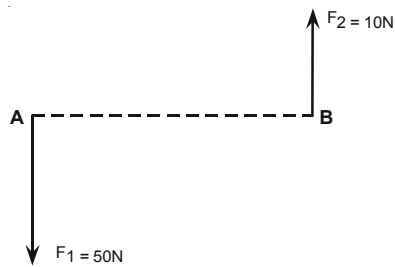


---



---

**b)**



Dados	Fórmula	Resolução

**Resposta :**

---



---

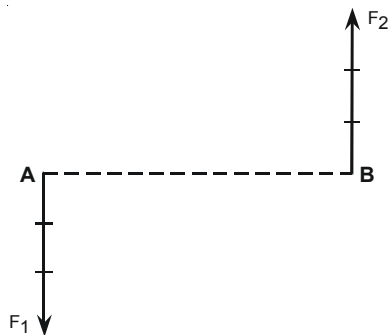


---



---

c)



Dados	Fórmula	Resolução

**Resposta :**

---



---



---



---



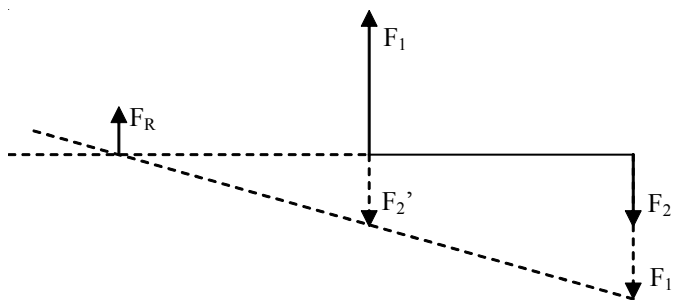
Agora compare as suas respostas com a Chave de Correção que lhe apresentamos em seguida.



# CHAVE DE CORRECÇÃO

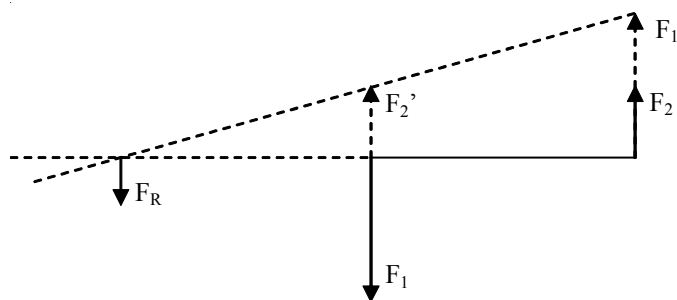
1.

a)



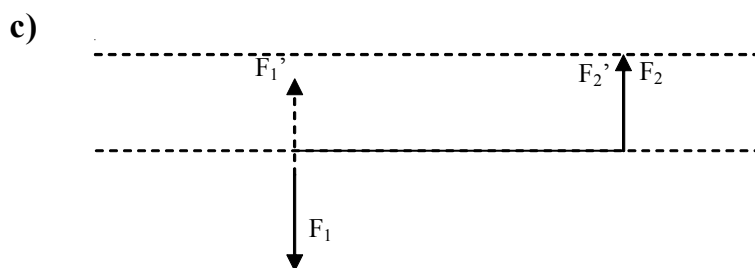
Dados	Fórmula	Resolução
$F_1 = 4 \text{ N}$ $F_2 = 2 \text{ N}$ $F_R = ?$	$F_R = F_1 - F_2$	$F_R = 4 - 2$ $F_R = 2 \text{ N}$

b)



Dados	Fórmula	Resolução
$F_1 = 50 \text{ N}$ $F_2 = 10 \text{ N}$ $F_R = ?$	$F_R = F_1 - F_2$	$F_R = 50 - 10$ $F_R = 40 \text{ N}$





**Nota:** Como a resultante das forças é nula, as linhas nunca se intersectam, por isso elas são paralelas entre si.

Dados	Fórmula	Resolução
$F_1 = 3 \text{ N}$	$F_R = F_2 - F_1$	$F_R = 3 - 3$
$F_2 = 3 \text{ N}$		$F_R = 0 \text{ N}$
$F_R = ?$		



Então. Acertou a todas as questões? Se 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 e procure a ajuda do seu tutor no CAA.

## AS DTS

### O que são as DTS?

As DTS são **Doenças de Transmissão Sexual**. Ou seja, as **DTS** são doenças que se **transmitem pelo contacto sexual**, vulgarmente dito: fazer amor. Antigamente, estas doenças eram chamadas de doenças venéreas, pois “Vénus” era o nome de uma deusa grega que era conhecida como a “deusa do amor”.

### Quando suspeitar de uma DTS?

#### Nas meninas e mulheres

- Líquidos vaginais brancos e mal cheirosos;
- Comichão ou queimaduras na vulva, vagina ou no ânus;
- Ardor ao urinar;
- Feridas nos órgãos sexuais.

#### Nos rapazes e nos homens

- Um corrimento de pus (sujidade) a sair do pénis;
- Feridas no pénis e nos outros órgãos genitais;
- Ardor ao urinar.