

3

Forças Perpendiculares

Objectivos de aprendizagem:

No final desta lição, você será capaz de:

- ⌘ Identificar forças perpendiculares.
- ⌘ Determinar geometricamente a resultante de um sistema de forças perpendiculares.
- ⌘ Calcular a resultante de um sistema de forças perpendiculares.

Tempo necessário para completar a lição:

🕒 45 minutos

INTRODUÇÃO

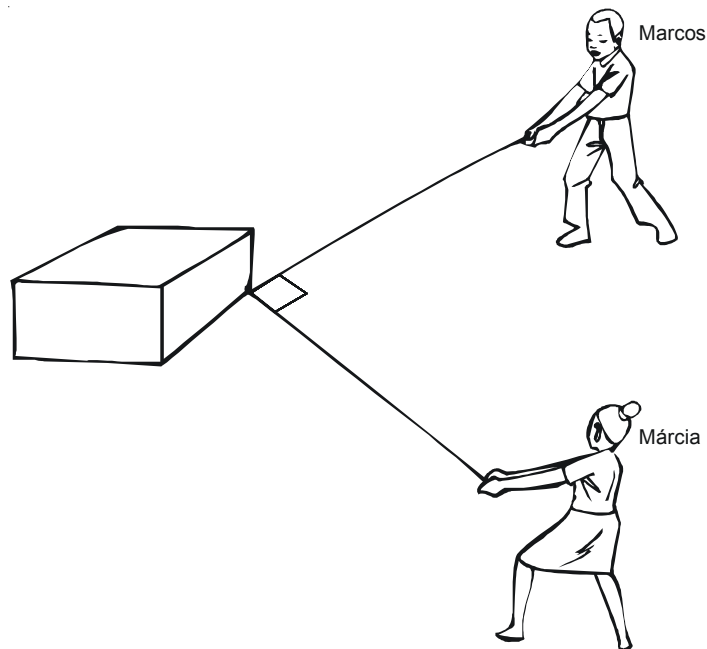
Já vimos nas lições anteriores como determinar geometricamente e analiticamente a resultante de um sistema de forças com a mesma linha de acção com o mesmo sentido e com sentidos contrários.

Nesta lição iremos aprender como determinar a resultante de um sistema de forças perpendiculares entre si.

Forças Perpendiculares

Com certeza que a referência a perpendicular não é estranha para si. É isso mesmo..., há perpendicularidade entre objectos quando entre eles formam um ângulo recto (de 90°) entre si.


Por exemplo, na figura abaixo podemos ver o Marcos e a Márcia a puxarem uma caixa através de dois fios. As forças por eles aplicadas, formam um ângulo de 90° entre si.



Graficamente podemos representar um sistema de duas forças perpendiculares da seguinte forma:



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



Forças perpendiculares - são aquelas que formam um ângulo recto entre si.

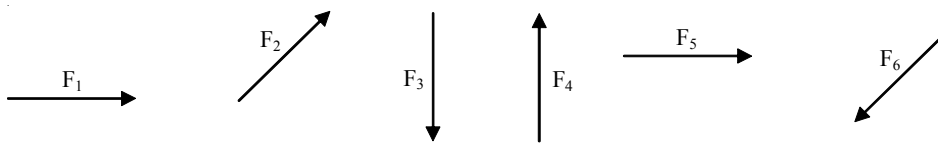


Para verificar se está a perceber correctamente o que são forças perpendiculares, propomos-lhe responder à seguinte questão:



ACTIVIDADE

Das forças que se seguem quais são perpendiculares entre si?





Certamente que identificou as forças F_1 e F_3 ; F_1 e F_4 ; F_3 e F_5 e F_4 e F_5 como sendo forças perpendiculares, pois formam um ângulo de 90° entre si.

Resultante de Forças Perpendiculares

Antes de avançarmos com a determinação da resultante de forças perpendiculares, vamos fazer uma breve revisão sobre grandezas vectoriais, para que possa perceber melhor como determinar geometricamente a resultante de um sistema de forças perpendiculares.



FAZENDO REVISÕES...

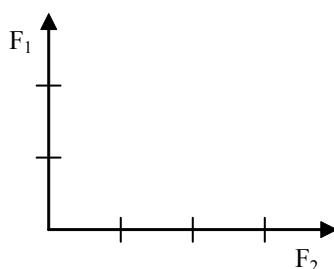
Já sabe que grandezas **vectoriais** são aquelas que têm, ponto de aplicação, direcção, sentido e módulo. Por exemplo, a força, a velocidade e a aceleração.

As grandezas vectoriais como, certamente, deve saber, representam-se por vectores. Num vector o ponto A é a origem e o ponto B a extremidade. Veja a representação de um vector na figura que se segue.



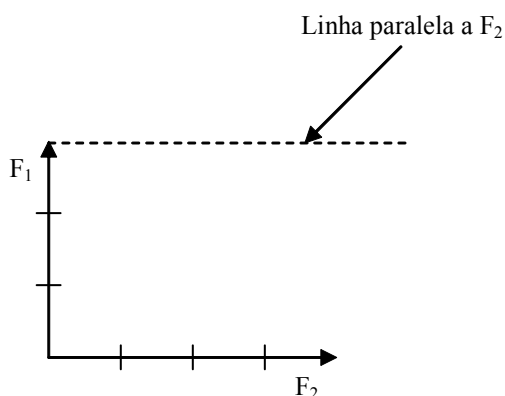
Voltemos então à determinação de resultante de um sistema de forças perpendiculares.

A figura representa um sistema de forças perpendiculares.

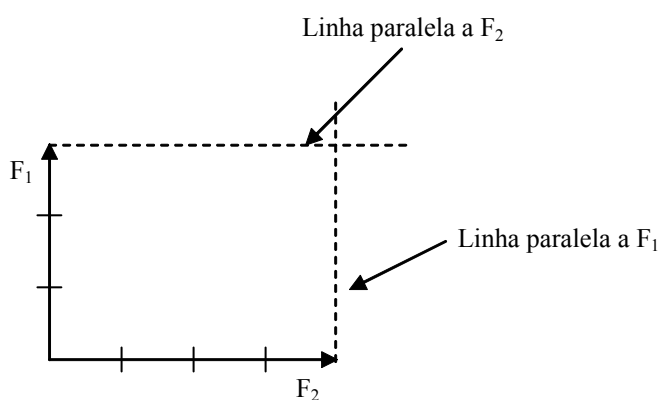


Para de terminar geometricamente a resultante de um sistema de forças perpendiculares procede-se da seguinte forma:

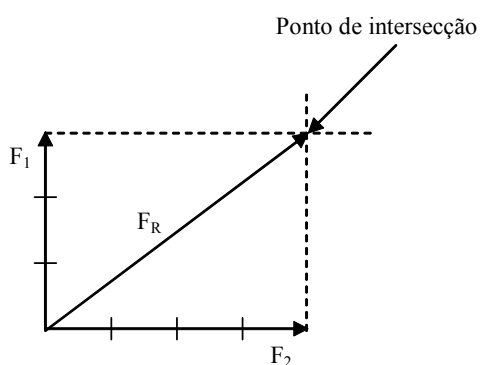
1. A partir da extremidade de F_1 , traça-se uma linha paralela a F_2 , veja a figura.



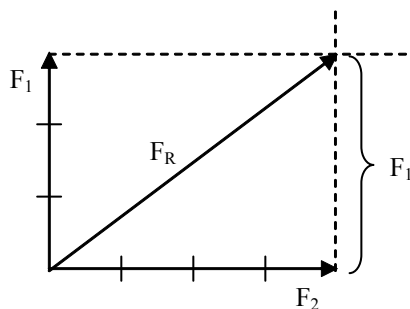
2. A partir da extremidade de F_2 , traça-se uma linha paralela a F_1 , veja a figura.



3. Traça-se a força resultante " F_R ", de tal forma que a origem de F_R coincida com a origem de F_1 e F_2 , e a extremidade de F_R coincide com o ponto de intersecção das linhas, veja a figura.



Analiticamente a resultante de um sistema de forças determina-se aplicando o Teorema de Pitágoras, onde as forças “ F_1 ” e “ F_2 ” são os catetos e “ F_R ” a hipotenusa. Lembre-se, caro aluno, que na determinação analítica usamos os valores numéricos (módulos) das forças. Veja a figura.



Em Matemática aprendeu que o Teorema de Pitágoras estabelece que “num triângulo rectângulo, o quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos”.

Por isso, aplicando este Teorema a um sistema de forças perpendiculares obtemos a equação: $F_R^2 = F_1^2 + F_2^2$

Finalmente podemos escrever a fórmula:

$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$



Agora vamos aplicar a equação para calcular analiticamente a resultante de um sistema de forças perpendiculares.

Dados	Fórmula	Resolução
$F_1 = 3 \text{ N}$	$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$	$F_R = \sqrt{3^2 + 4^2}$
$F_2 = 4 \text{ N}$		$F_R = \sqrt{9 + 16}$
$F_R = ?$		$F_R = \sqrt{25}$
		$F_R = 5 \text{ N}$

Como vê, o módulo ou valor da força resultante do sistema é de 5 N.

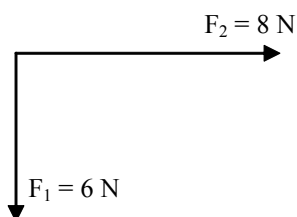


Agora tente responder as actividades que se seguem para que possa verificar se percebeu como calcular analiticamente e geometricamente a resultante de um sistema de forças perpendiculares.



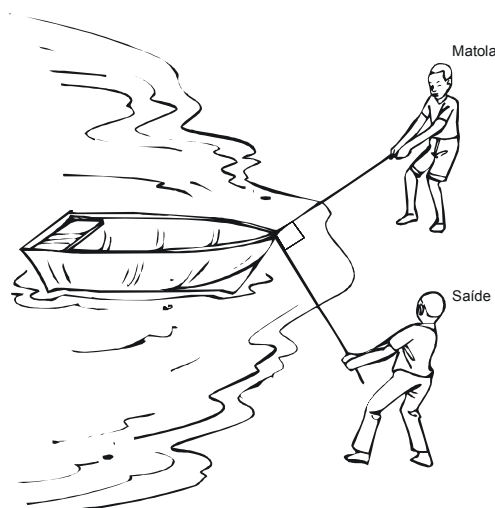
ACTIVIDADE

- Determine geométrica e analiticamente a resultante do seguinte sistema de forças.



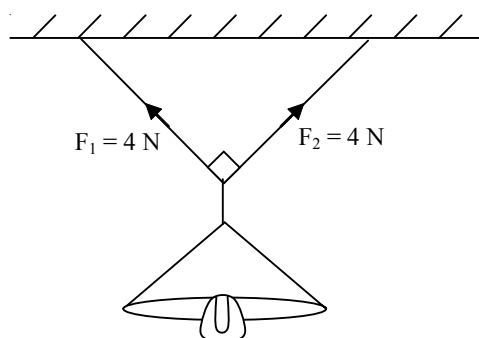
Dados	Fórmula	Resolução

2. A figura representa dois pescadores puxando um barco. O Matola puxa com uma força de 600 N e o Saíde puxa com uma força de 800 N. Qual é o valor da força dos dois pescadores juntos que arrasta o barco?



Dados	Fórmula	Resolução

3. Um candeeiro é fixo no tecto como mostra a figura. Sabendo que as forças F_1 e F_2 nos fios devem-se ao peso do candeeiro. Calcule o peso do candeeiro, (o peso do candeeiro é igual a resultante das forças nos fios).



Dados	Fórmula	Resolução

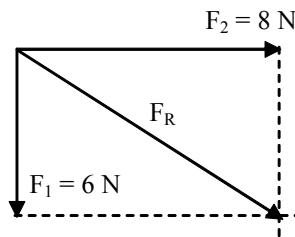


Agora compare as suas respostas com a Chave de Correção que lhe apresentamos em seguida.



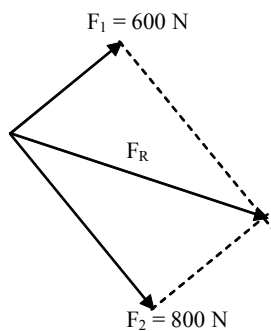
CHAVE DE CORRECÇÃO

1.



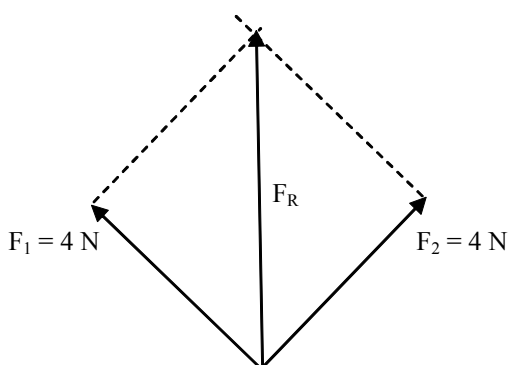
Dados	Fórmula	Resolução
$F_1 = 6 \text{ N}$	$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$	$F_R = \sqrt{6^2 + 8^2}$
$F_2 = 8 \text{ N}$		$F_R = \sqrt{36 + 64}$
$F_R = ?$		$F_R = \sqrt{100}$
		$F_R = 10 \text{ N}$

2.



Dados	Fórmula	Resolução
$F_1 = 600 \text{ N}$ $F_2 = 800 \text{ N}$ $F_R = ?$	$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$	$F_R = \sqrt{600^2 + 800^2}$ $F_R = \sqrt{360000 + 640000}$ $F_R = \sqrt{1000000}$ $F_R = 1000 \text{ N}$

3.



Dados	Fórmula	Resolução
$F_1 = 4 \text{ N}$ $F_2 = 4 \text{ N}$ $F_R = ?$	$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$	$F_R = \sqrt{4^2 + 4^2}$ $F_R = \sqrt{16 + 16}$ $F_R = \sqrt{32}$ $F_R = 5,7 \text{ N}$



Acertou a todas questões colocadas? Se sim está de parabéns. Caso contrário, veja o exemplo resolvido e tente de novo. Mas se continuar com dúvidas, procure a ajuda do seu tutor no CAA.