

INICIAÇÃO A ESTÁTICA – FORÇA E SISTEMA DE FORÇAS

O objetivo da estática, palavra de origem grega (statiké) que significa **imóvel**, é **estudar as condições de equilíbrio da partícula e do corpo extenso**. Convém salientarmos que equilíbrio não é sinônimo de imobilidade, como sugere a palavra de origem grega. Veremos no desenvolver dos nossos estudos, que as condições de equilíbrio, para um corpo em repouso, estende-se para algumas situações de movimento, tais como o retilíneo e o rotacional uniformes.

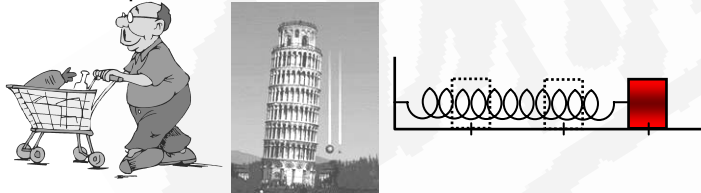
Força, sistema de força e momento são conhecimentos indispensáveis para que você possa entender analisar e impor condições de equilíbrio para uma partícula ou o corpo extenso. Num primeiro momento, nossa atenção estará voltada inteiramente para a grandeza física **força** e para os efeitos por ela causados, quando ocorrem interações entre dois ou mais corpos.

CONCEITO DE FORÇA:

O conceito de força é adquirido, pouco a pouco, por todos nós, no exercício de atividades que requerem esforços físicos e na observação dos efeitos que ela causa, quando ocorre a interação entre dois ou mais corpos.

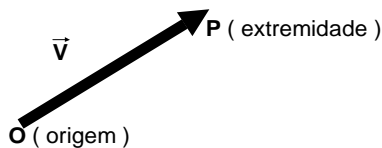
Como exemplo de interações podemos citar alguns casos. Analise-os e reflita sobre o efeito nos corpos quando interagem.

- ❖ Uma pessoa **empurrando** um carrinho de compras
- ❖ Uma mola com uma das extremidades presa a uma parede, e vice **puxando** a outra extremidade.
- ❖ Um ímã **atraindo** um prego
- ❖ Uma pedra abandonada em queda livre e **caindo** na superfície da Terra.



Você deve ter notado que, **nas interações** citadas, **os efeitos observados referem-se à deformação e ao movimento**. Houve, portanto, manifestações claras quando a força se faz presente. Assim, podemos entender **força** como sendo o **agente físico perceptível por seus efeitos**, os quais estão ligados à **modificação de um movimento, deformação e equilíbrio**.

Convém lembrar, como vimos nos estudos de vetores, que força é uma grandeza vetorial, pois exige, para sua caracterização, uma intensidade, uma direção e um sentido de aplicação. Pode, portanto ser representada por um vetor.



TIPOS DE FORÇA:

- **Força de Campo:**

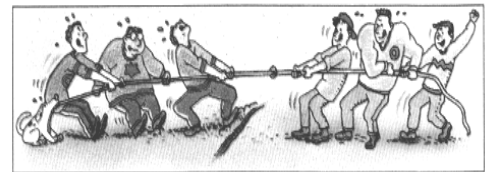


▪ Força de Contato:



SISTEMA DE FORÇAS

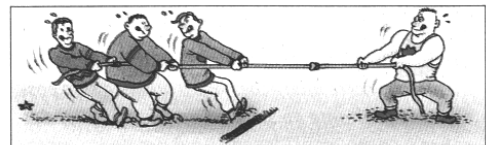
Você conhece a brincadeira do cabo-de-guerra? Dois grupos de pessoas puxam uma corda em sentidos opostos. Vence o grupo que fizer o outro atravessar a linha marcada



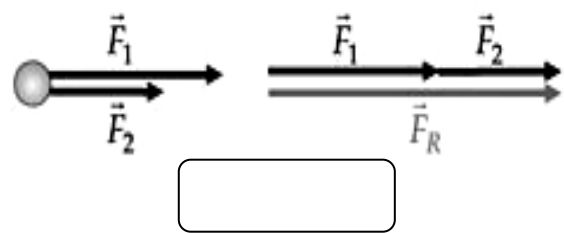
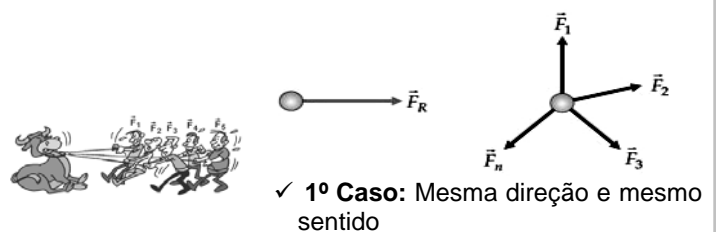
Na figura acima. A força aplicada no lado direito é maior do que aquela aplicada no lado esquerdo.

O conjunto de duas ou mais forças que atuam sobre um corpo é chamado **sistemas de forças**, e as forças que o compõem são chamadas **componentes**.

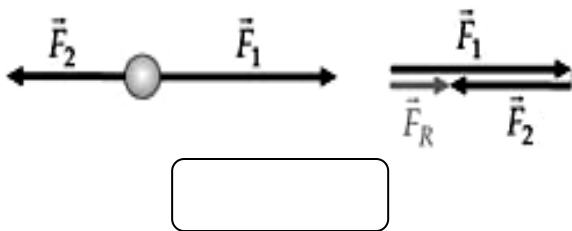
Todo sistema de forças pode ser substituído por uma única força, a **resultante**, cujo efeito equivale ao efeito somado das componentes.



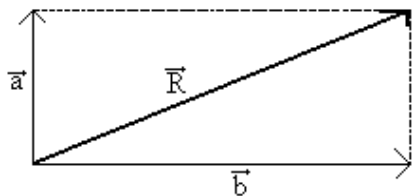
➔ A resultante de um sistema de forças



✓ 2º Caso: Mesma direção e sentidos opostos



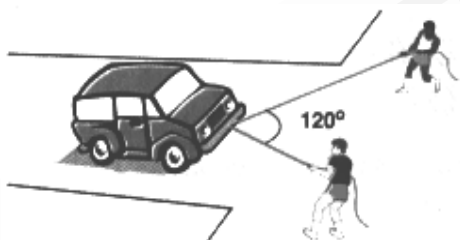
✓ 3º Caso: Forças concorrentes e ortogonais



EXERCÍCIOS

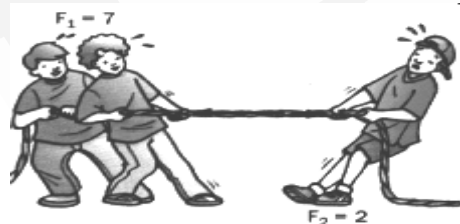
01. No esquema a seguir, duas pessoas puxam um automóvel por meio de cordas, aplicando forças de intensidade iguais a F . Se o ângulo entre as direções das cordas é igual a 120° , a intensidade da força resultante que age no automóvel corresponde a:
(dado: $\cos 120^\circ = -1/2$)

- a) F
- b) $2F$
- c) $3F$
- d) $4F$
- e) $5F$



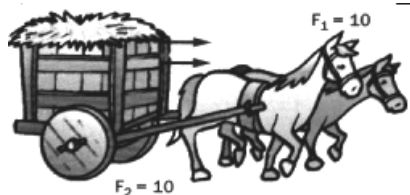
02. A figura ao lado representa três crianças brincando de cabo de guerra, sendo que duas crianças juntas puxam a corda para a esquerda com uma força $F_1 = 7 \text{ N}$ e a outra aplica uma força de $F_2 = 2 \text{ N}$. A intensidade da força resultante é de:

- a) 2 N
- b) 5 N
- c) 7 N
- d) 12 N
- e) 14 N



03. A figura ao lado mostra dois cavalos puxando uma carroça no mesmo sentido com uma intensidade de 10 N cada, assim, a intensidade da força resultante é:

- a) zero
- b) 5 N
- c) 10 N
- d) 20 N
- e) 100 N



04. A intensidade da força resultante na figura abaixo é:

- a) 5 N
- b) 15 N
- c) 40 N
- d) 60 N
- e) 80 N



05. Uma grandeza física vetorial fica perfeitamente definida quando dela se conhecem:

- a) valor numérico, desvio e unidade.
- b) valor numérico, desvio, unidade e direção.
- c) valor numérico, desvio, unidade e sentido.
- d) valor numérico, unidade, direção e sentido.
- e) desvio, direção, sentido e unidade.

06. A soma de dois vetores ortogonais, isto é, perpendiculares entre si, um de módulo 12 e outro de módulo 16, terão módulo igual a:

- a) Quatro
- b) um valor compreendido entre 12 e 16
- c) 20
- d) 28
- e) um valor maior que 28

07. O módulo da soma de dois vetores de módulos 40 e 30 unidades:

- a) é $40^2 + 30^2$.
- b) é 70 unidades.
- c) nunca é menor que 10 unidades.
- d) pode ser nula.
- e) é 10 independente da direção e sentido dos vetores.

08. Sabendo-se que o máximo valor do módulo da soma de dois vetores é 20 unidades e o mínimo é 4 unidades, então os módulos dos vetores parcelas são iguais a:

- a) 20 e 4
- b) 8 e 12
- c) 9 e 11
- d) 16 e 4
- e) 5 e 15

09. Uma partícula desloca-se 3 km para leste e em seguida 4 km para o sul. O módulo do deslocamento resultante é:

- a) 7 km
- b) 5 km
- c) 1 km
- d) 12 km
- e) 15 Km

10. Um projétil é atirado com velocidade de 400 m/s fazendo um ângulo de 45° com a horizontal. Determine os componentes vertical e horizontal da velocidade do projétil.