

# **FÍSICA**

**1ª SÉRIE**

**TIPOS DE FORÇA (I)**

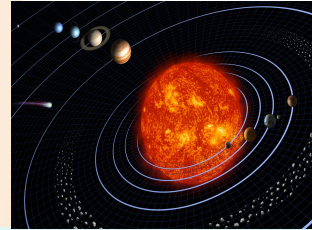
**AULA 19**

# INTERAÇÕES FUNDAMENTAIS DA NATUREZA

Em física, todas as interações no universo podem ser explicadas por apenas quatro forças fundamentais

## Força gravitacional

Faz com que dois corpos que tenham massa atraiam-se mutuamente.



← ⊕      ⊕ → **Força elétrica**

← ⊖      ⊖ → Responsável pela atração ou repulsão  
⊕ →      ← ⊖ de cargas elétricas.

## Força magnética

Resultado da interação entre dois corpos dotados de propriedades magnéticas.



## Força nuclear forte e fraca

São forças responsáveis por manter a integridade dos núcleos dos átomos.

# INTERAÇÕES E MOVIMENTO

Investigaremos, nesta e na próxima aula, algumas forças relacionadas ao movimento. Acompanhe!



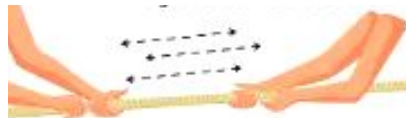
**Força de arraste**



**Força normal**



**Força elástica**



**Força de tração**



**Força aplicada**



**Força de atrito**

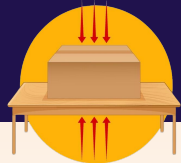
# FORÇA PESO

A **força peso** é a força com que a Terra (ou outro corpo celeste) atrai um objeto devido à gravidade. É uma força de natureza gravitacional que atua sobre qualquer corpo que possua massa. Essa força é sempre dirigida para o centro da Terra e é responsável por manter os objetos "presos" à sua superfície .

A força peso é calculada pela seguinte fórmula:

$$P = m \cdot g$$

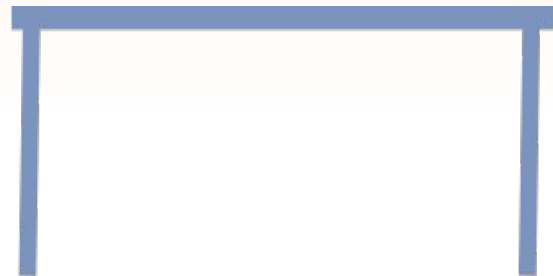
Na superfície da Terra, o valor de  $g$  é aproximadamente  $10 \text{ m/s}^2$ . Por exemplo, um objeto com massa de  $10 \text{ kg}$  terá um peso de:



# FORÇA NORMAL

A força gravitacional é responsável pela pressão sobre as superfícies de apoio dos objetos.

Se não há contato entre as superfícies, não temos força normal.



Normal



Peso



A força normal é a força que uma superfície exerce sobre um objeto em contato com ela. Essa força é sempre perpendicular (forma um ângulo de  $90^\circ$ ) à superfície de contato.

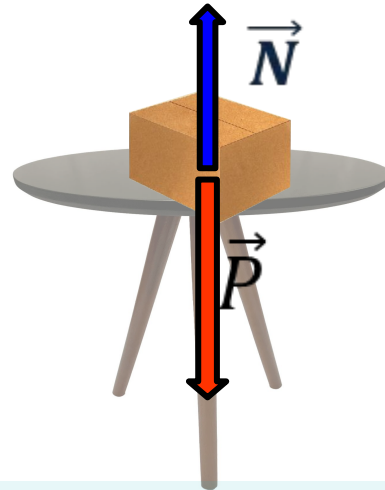
# PRATICANDO 1

**Agora, você tem dois minutos para responder em seu caderno:**

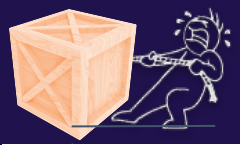
Uma caixa está em repouso sobre uma mesa, horizontal e lisa. Com base nessa informação e seus conhecimentos sobre força normal, determine:

- a) o diagrama de forças que atuam na caixa.
- b) Por que a força normal recebe esse nome?

## a) Diagrama de forças



**b) Recebe esse nome porque atua em uma direção perpendicular (descrevendo  $90^\circ$ ) à superfície.**

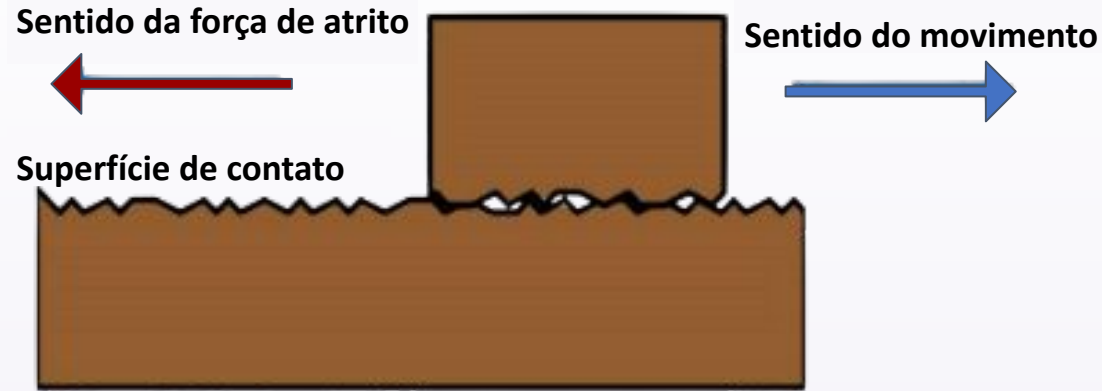


# FORÇA DE ATRITO

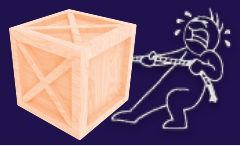
A força de atrito ( $F_{at}$ ) é uma força oposta ao movimento do corpo ou dos objetos, tentando impedi-lo.

A causa do atrito está na interação das moléculas entre as superfícies acentuadas pela sua rugosidade, ou seja, quanto mais polidas as superfícies, menos atrito ocorrerá.

Observe a seguir, um bloco deslizando para a direita em relação ao piso:



Como as superfícies são irregulares, há força de atrito, atua em sentido contrário ao movimento, ou seja, para a esquerda.

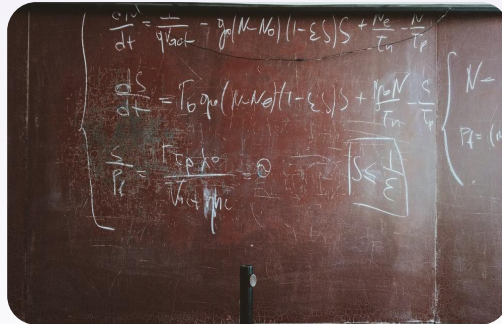


# FORÇA DE ATRITO

Mas, engana-se quem acha que o atrito só atrapalha o movimento. Observe algumas aplicações:



Os pneus precisam do atrito com a pista, tanto para sair do lugar, como para rodar e frear.



Graças ao atrito, o(a) professor(a) consegue escrever no quadro e você no papel.



O atrito possibilita acender os palitos de fósforo.

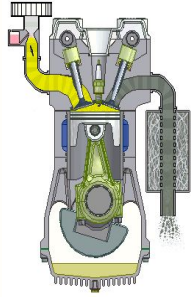




# Algumas situações, onde o atrito não é desejado!

## Motores

Para reduzir o atrito e evitar desgaste e perdas de energia em seu funcionamento, os motores de meios de transporte (moto, carros, ônibus, helicópteros, aviões), se mantêm lubrificados.



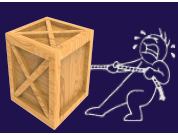
## Snowboard

A quase ausência do atrito na neve e também é ponto-chave para a prática do esporte.

## Naves em movimento com motores desligados no espaço

Uma nave espacial pode manter velocidade constante no espaço mesmo com os motores desligados, devido à ausência de atrito.





# CLASSIFICAÇÃO DA FORÇA DE ATRITO

## Força de atrito cinético (ou dinâmico)

Surge em oposição ao movimento de objetos que estão se movendo.



<https://fandofisicamente.files.wordpress.com/2020/03/slide-8/>

Podemos calcular assim:

$$\vec{F}_{at} = \mu_c \cdot \vec{N}$$

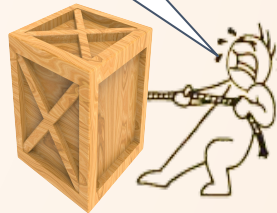
$\mu_c \rightarrow$  Coeficiente de atrito cinético entre superfícies.

$\vec{N} \rightarrow$  Força normal.

## Força de atrito estático:

Atua sobre um objeto em repouso quando há uma força sendo aplicada sobre ele tentando movimentá-lo. Dificulta que ele inicie o movimento.

Não sai do lugar!



Podemos calcular assim:

$$\vec{F}_{at} = \mu_e \cdot \vec{N}$$

$\mu_e \rightarrow$  Coeficiente de atrito estático entre superfícies.

$\vec{N} \rightarrow$  Força normal.