

# Leis de Newton



# 1ª Lei de Newton

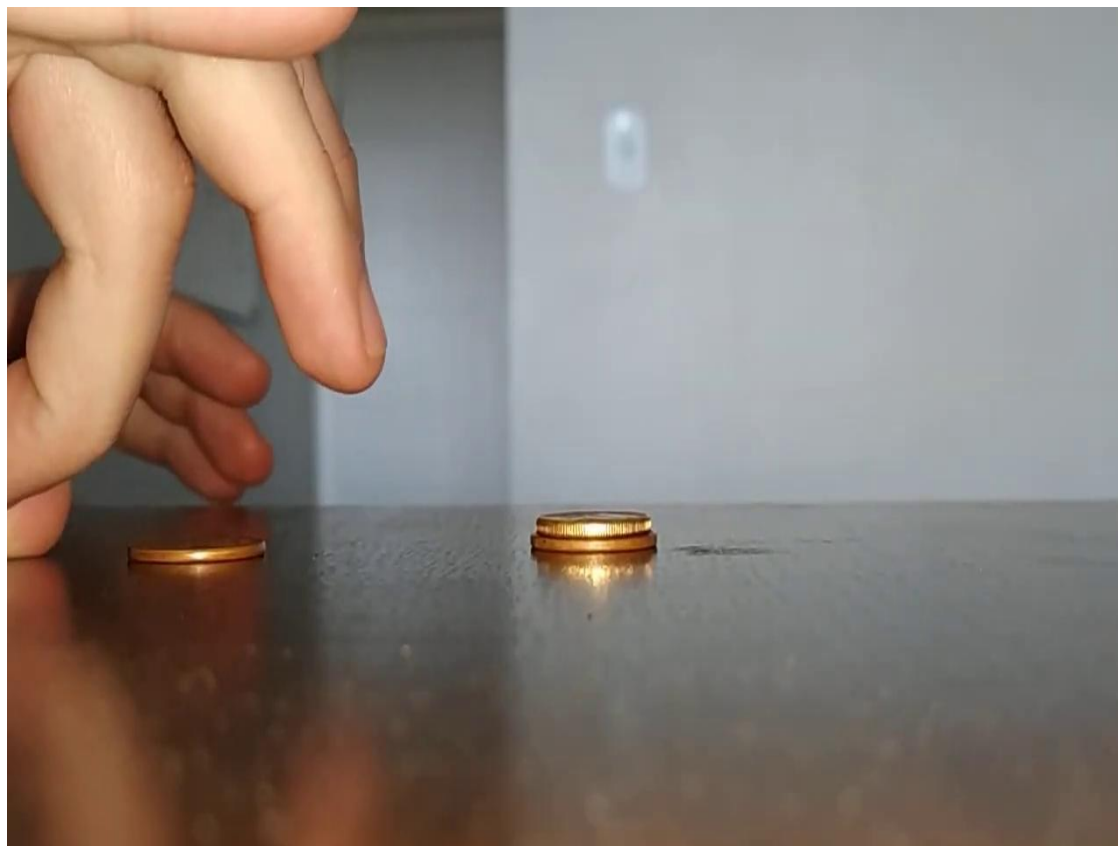
## Lei da Inércia

Preste atenção nestes 3 vídeos:









# O que elas têm em Comum?

1. Na primeira imagem podemos perceber que quando o sujeito, que segura o celular sobre sua cabeça, recebe o golpe e sua cabeça imediatamente avança para frente, mas o celular não acompanha o movimento;
2. No vídeo do estudante da UFRGS, ao puxar a toalha os objetos sobre a mesa não saem da posição inicial;
3. No terceiro vídeo, percebemos que a moeda que está sobre a outra não segue o movimento daquela que a suporta, apenas cai.

Todos estes fenômenos apresentados acima estão relacionados a 1ª lei de Newton, chamada de Lei da Inércia.

Descrita como:

***“Todo corpo continua em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em uma linha reta a menos que seja forçado a mudar aquele estado por forças aplicadas sobre ele.”***

***Quanto maior a massa desse corpo, maior a sua inércia, más difícil é alterar seu estado de movimento.***

Vamos por partes:

O que quer dizer “**estado de repouso**”?

- Quer dizer que o corpo ficará parado em relação ao referencial adotado;

O que quer dizer “**movimento uniforme em uma linha reta**”?

-Quer dizer que o corpo vai permanecer com velocidade constante e se movimentando em linha reta. (não, curva não é uma linha reta!)

O que quer dizer “**a menos que seja forçado a mudar aquele estado por forças aplicadas sobre ele**”?

-Quer dizer que para sair do estado de inércia é necessário ter força resultante sobre o corpo, ou seja, tem que haver força ou forças aplicadas e elas não podem se anular!

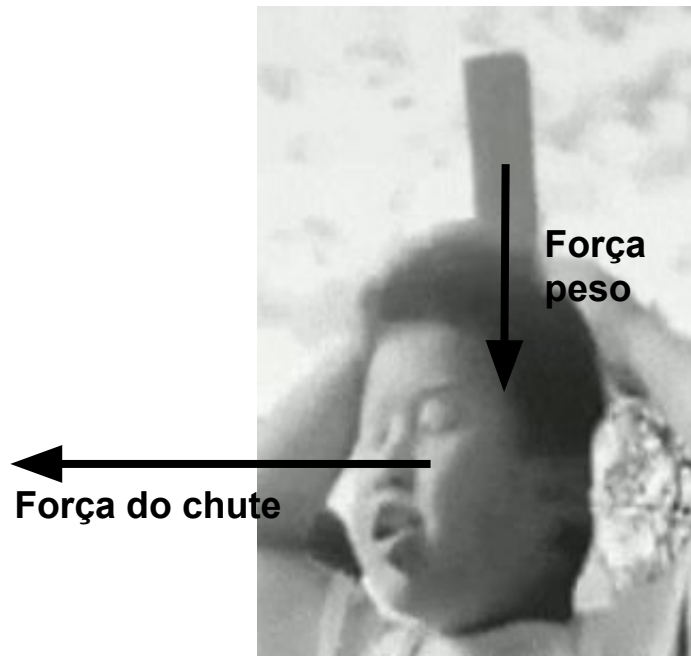


**Assista novamente aos vídeos e observe onde as forças estão aplicadas!**

**No primeiro vídeo a força do lutador é aplicada sobre a cabeça do cara sem sorte, não sobre o celular!**

**No segundo vídeo a força que o estudante aplica é diretamente na toalha e não sobre os objetos que estão sobre a toalha!**

**No terceiro vídeo a força que a moeda faz é sobre aquela moeda que está embaixo e não sobre a de cima!**



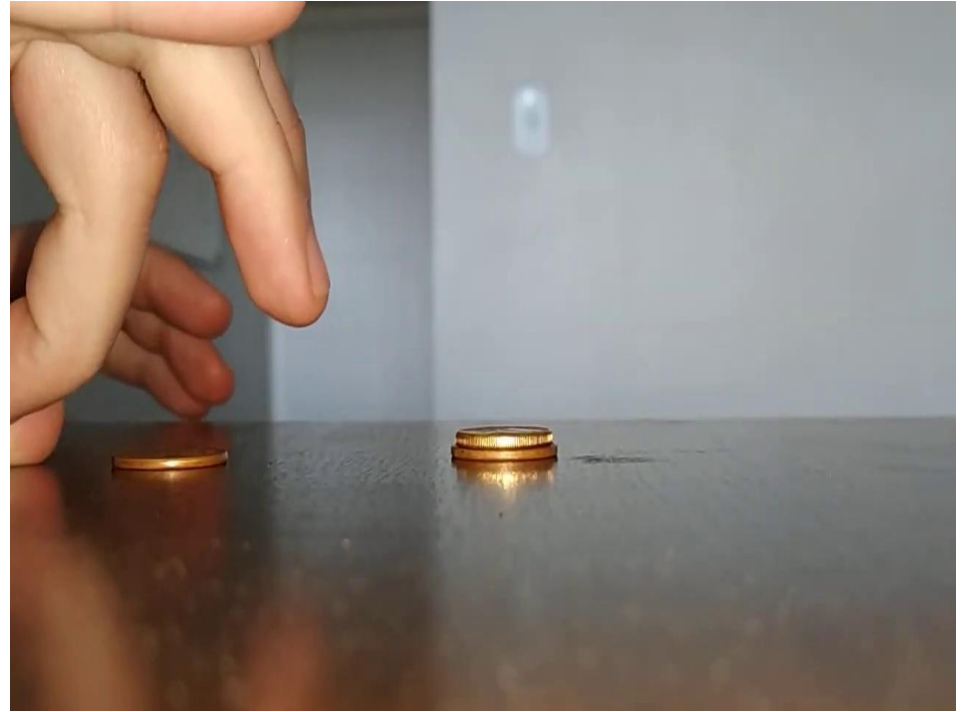
**Como a única força sobre o celular é a força peso, ele simplesmente cai...**







**Sobre a moeda de cima, após a colisão, sobra apenas a força peso e a moeda cai.**



## Conclusão:

***“Todo corpo continua em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em uma linha reta a menos que seja forçado a mudar aquele estado por forças aplicadas sobre ele.”***

# **2ª Lei de Newton**

## **Princípio Fundamental da Dinâmica**

**Vamos pensar um pouquinho sobre essa situação:**

**Queres mover dois objetos, um livro e um roupeiro. Primeiramente tu move o livro, empurra-o sobre a mesa, logo em seguida, usando exatamente a mesma intensidade de força que usou sobre o livro, tu empurras o roupeiro, o que acontecerá?**

**Neste momento tu percebes que precisarás fazer uma força muito maior para poder mover o roupeiro, se comparada a força que fez para mover o livro, certo?**

**Agora vamos inverter a situação, tu empurras o roupeiro e logo em seguida usa a mesma intensidade de força para mover o livro, o que acontecerá com o livro? irá ser arremessado longe correto?**

# Mas por quê??

A resposta é bem simples e a segunda lei de Newton consegue descrever o que acontecerá bem facilmente!

Então o que diz a segunda lei de Newton?

Diz o seguinte:  $\vec{F_r} = m \cdot \vec{a}$

E o que essa fórmula tem em relação com a situação antes descrita??

Essa equação descreve tudo que aconteceu e acontecerá com o livro ou com o roupeiro, jovem Padawan!

Temos que ter em mente que  **$F_r$**  é o vetor que descreve a **soma de todas as forças aplicadas sobre o corpo;**

**$m$**  é a massa do corpo **onde as forças estão aplicadas;**

**$a$**  é a aceleração que esse corpo sofrerá

Tanto “Fr” quanto “a” são vetores, ou seja, temos que saber e dizer qual a direção e sentido que eles apontam, neste caso, a aceleração sempre terá a mesma direção e sentido da força resultante, o que é óbvio, pois se você empurra alguma coisa, horizontalmente para frente, ela irá se mover horizontalmente para frente!

Mas antes de estudarmos o que é força e o que é aceleração, precisamos saber o que é **massa!**

Você sabe o que é massa?



**Massa é:**



# Claro que não! isso é macarrão!

Então o que é massa?

A massa é a magnitude física que permite exprimir a quantidade de matéria contida num corpo. No Sistema Internacional, a sua unidade é o quilograma (kg.)

Preste bem atenção nas unidades das grandezas, massa é em Kg, logo a balança te dá informação sobre a tua massa e não sobre o teu peso! e não tu não usa a balança pra pesar e sim para medir a tua massa!

obs.: o termo deriva do latim massa, que é o macarrão, por isso a confusão :]

**Aceleração é a rapidez com a qual a velocidade de um corpo varia, ou seja, quanto mais muda a velocidade de um corpo, maior é a sua aceleração.**

**Podemos dizer que aceleração é:** 
$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

**Ou seja, é o quanto a velocidade muda com o avançar do tempo.**

# Relação entre massa e aceleração

Como  $F_r = m \cdot a$ , logo podemos concluir que:

$$a = \frac{F_r}{m}$$

Aceleração e massa são inversamente proporcionais, quanto maior a massa menor será a aceleração sofrida para a mesma força aplicada.

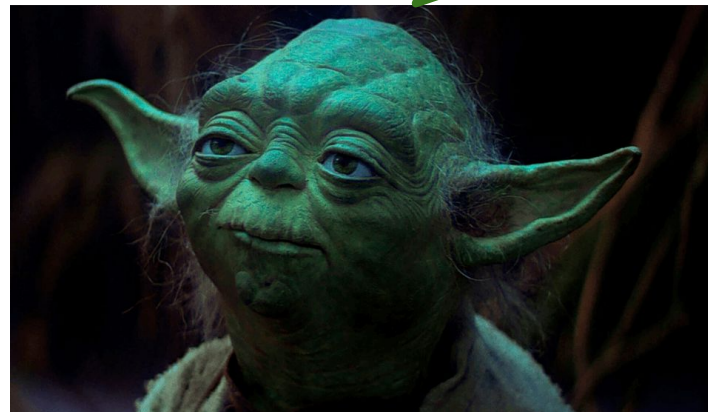
Na situação do livro e roupeiro, podemos perceber que quanto maior é a massa, inércia, do objeto, mais difícil será alterar seu estado de movimento, ou seja, acelera-lo!

# O que é Força?

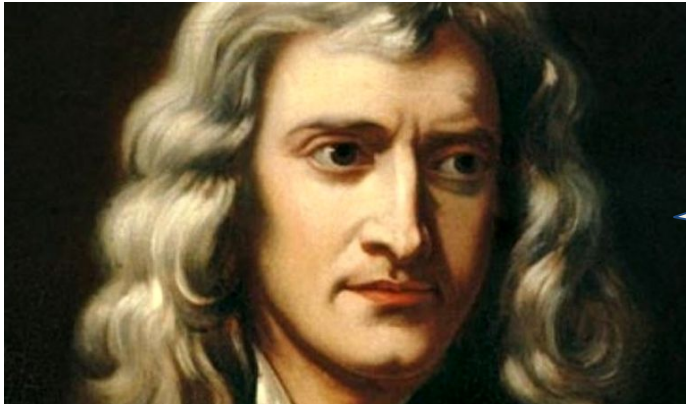
**Força** é a forma como os corpos interagem mecanicamente.

As forças são **grandezas vetoriais** que, portanto, precisam ser definidas de acordo com seu **módulo, direção e sentido**. O módulo de uma força diz respeito à sua intensidade; a **direção** diz respeito às direções nas quais as forças se aplicam (horizontal e vertical, por exemplo); cada direção, por sua vez, apresenta dois **sentidos**: positivo e negativo, esquerda e direita, para cima e para baixo etc.

Poderosa a força é,  
jovem Padawan



De acordo com o Sistema Internacional de Unidades, independentemente de qual seja a sua natureza, a grandeza força é medida na unidade de  $\text{kg.m/s}^2$ , entretanto, costumamos utilizar a grandeza Newton (N) para designar tal unidade, como uma forma de homenagem a um dos maiores físicos de todos os tempos: [Isaac Newton](#). Os dispositivos utilizados para medir forças são chamados de dinamômetros – molas de constantes elásticas conhecidas que se esticam à medida que alguma força é aplicada sobre elas.



E por favor eu NÃO DESCOBRI a gravidade, eu enunciei a gravidade!!!



Os tipos de forças presentes na natureza e as suas principais características:

- **Força gravitacional**: é a força de atração entre corpos que possuem massa, como a força que a terra faz sobre a lua e vice-versa, também é a força que a terra exerce sobre todos os corpos que estão a uma certa distância dela. A força peso é uma força gravitacional, sendo a força que um planeta faz sobre os objetos próximos a sua superfície. Essa força depende da massa do corpo atraído e da aceleração da gravidade do planeta que o está atraindo.  $P = m \cdot g \rightarrow \text{Peso} = \text{massa} \cdot \text{aceleração da gravidade}$ .
- **Força elétrica**: é responsável pela atração ou repulsão de cargas elétricas ou corpos eletrizados. Ligações químicas, por exemplo, só acontecem em virtude da diferença de cargas entre átomos.

- **Força magnética**: atua sobre cargas em movimento ou corpos que possuam momento magnético não nulo. Esse tipo de força faz com que os ímãs atraiam-se ou sejam repelidos, de acordo com as polaridades do campo magnético. A força magnética também faz com que pequenas agulhas magnetizadas orientem-se de acordo com o sentido do campo magnético terrestre.
- Força nuclear **forte** e **fraca**: são responsáveis por manter a integridade dos núcleos dos átomos e suas partícula. A força nuclear forte mantém os prótons atraídos, apesar de suas cargas se repelirem. A força nuclear fraca, por sua vez, mantém os quarks unidos, dando origem aos prótons e nêutrons, por exemplo.



# E a Força resultante o que é?

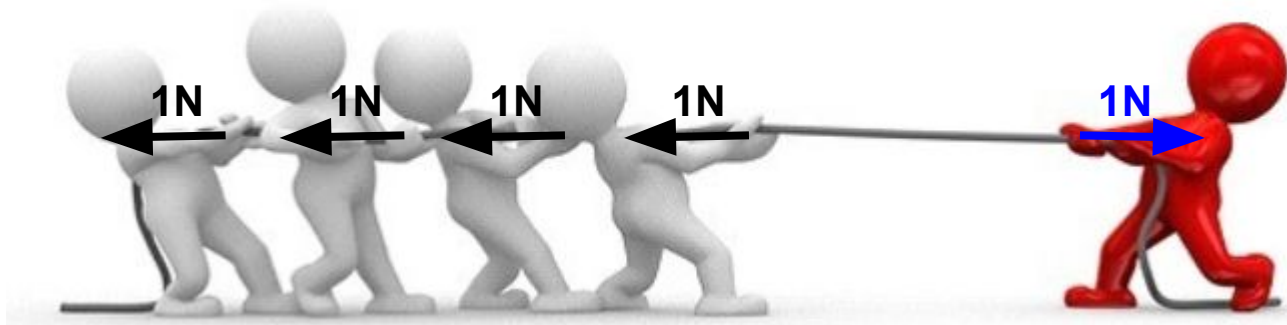
**Força resultante é a soma de todas as forças sobre um corpo. Observe a situação abaixo:**



**Se cada boneco consegue exercer 1N de força, quem irá vencer essa disputa de cabo de guerra?**

**A resposta é óbvia, pois de um lado temos quatro bonecos e do outro apenas um.**

Então podemos dizer que temos 4N de força puxando para a esquerda e 1N de força puxando para a direita:



Desta forma, podemos somar as forças que apontam para a esquerda, já que elas têm a mesma direção e sentido:



Logo, a força resultante sobre a corda (todos os bonecos fazem força sobre a corda e não uns aos outros) é 3N para a esquerda!

Podemos equacionar da forma:  $F_r = -4N + 1N \rightarrow F_r = -3N$ , o sinal negativo significa que a força resultante aponta para a esquerda.

# **Vamos aprofundar a segunda lei logo mais!**

**O lado Negro da Força espera por você!  
HA HA HA HA**

# Terceira lei de Newton

## Lei da Ação e Reação

Você alguma vez já parou para pensar quais os movimento que fazemos para andar?

Levante-se e dê alguns passos, corra alguns metros e responda: a força que você faz para andar é pra frente ou para trás de você?

# **Exatamente caro Padawan! você faz força para trás ao caminhar!!**

**e nós só conseguimos caminhar graças ao atrito e a terceira de lei Newton!**

**Note que quando você quer andar pra frente você empurra o chão pra trás com a ponta do pé, como existe atrito, o chão por ação e reação lhe empurra para frente.**



**Quem nos faz andar é o chão!**

**Você já experimentou andar em dia chuvoso de chinelos com o solado gasto? È bastante complicado fazer isso e os tombos podem ser bastante doloridos. Não conseguimos nos mover direito porque, com o solado gasto, não exercemos muita força sobre o solo, nosso pé fica solto, sem ação nem reação.**



# Então o que é essa ação e reação?

A terceira lei de Newton diz o seguinte:

*“A toda ação há sempre uma reação oposta e de igual intensidade: as ações mútuas de dois corpos um sobre o outro são sempre iguais e dirigidas em sentidos opostos.”*

Ou seja, para toda força aplicada sobre um corpo **sempre haverá** uma força de reação, que o corpo que sofre a ação aplica sobre quem faz a ação e esta força **tem a mesma direção, mas sentido oposto.**

Notem que para haver força eu preciso de interação entre dois ou mais corpos, ou seja, se um corpo faz a ação o outro sofre uma ação, e essas forças de ação e reação **SEMPRE** estarão em corpos **DIFERENTES.**





# Exemplos:

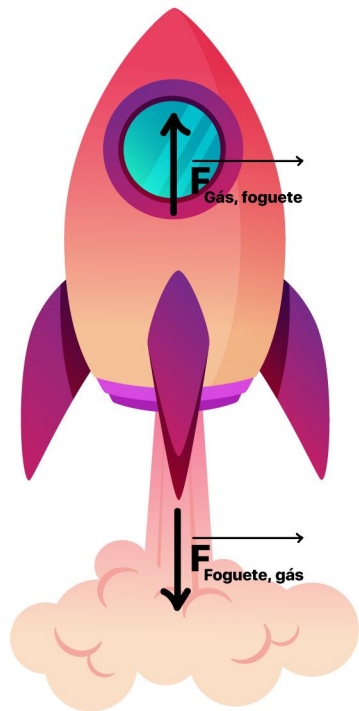


**Quando o cidadão aperta o gatilho, a pólvora dentro do cartucho explode fazendo uma força imensa sobre o projétil, mas se o rifle empurra com muita força o projétil, o projétil, por reação empurra o rifle com a mesma intensidade para o sentido oposto!**

**No barco a remo também temos que empurrar a água para trás, dessa forma a água nos empurra para frente!**



# Então o que é essa ação e reação?



# Conclusão:

**Para toda força de ação aplicada sobre um corpo, sempre haverá uma força de reação aplicada sobre quem fez a ação, com a mesma direção, mas em sentido contrário!**