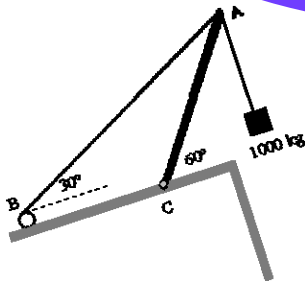


Disciplina: Mecânica dos Sólidos 1
Código: ECIV018
Professor: Eduardo Nobre Lages

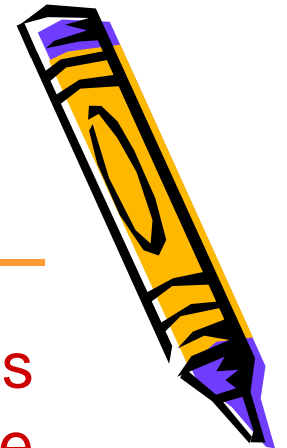
Estática – Conceitos e Princípios Fundamentais



O que é a Mecânica?



Ciência que descreve e prediz as condições de repouso ou movimento de corpos sob a ação de forças.



Estática – Trata de corpos em repouso

Corpos Rígidos

Cinemática – Trata de corpos em movimento

Dinâmica – Trata de corpos em movimento

Mecânica

Corpos Deformáveis – Resistência dos Materiais

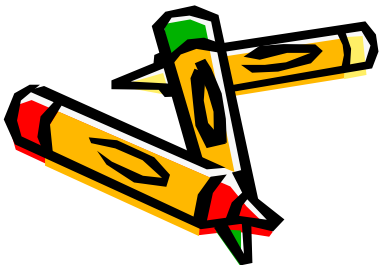
Fluidos

Compressíveis

Incompressíveis

Hidráulica

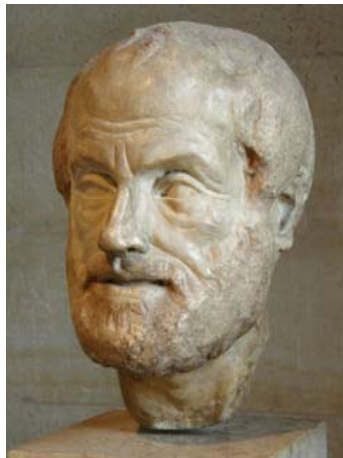
...



Histórico



Aristóteles (384-322 a.C.)



Estudou o movimento de corpos celestes.

Arquimedes (287-212 a.C.)

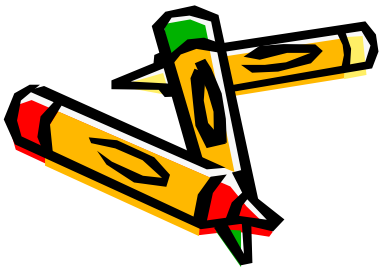


**Leis da alavanca;
Estudo de roldanas e polias;
Lei do Empuxo;
Determinação do número π .**

Isaac Newton (1643-1727 d.C)



**Lei Fundamental da Dinâmica;
Teoria da Gravitação Universal;
Cálculo Integral e Diferencial;
Natureza das Cores.**



Conceitos e Princípios Fundamentais



A **Estática** é a parte da Física que estuda sistemas (**partículas** ou **corpos rígidos**) sob a ação de forças que se **equilibram**.

De acordo com a **primeira lei de Newton**, todas as partes de um sistema em equilíbrio também estão em equilíbrio.



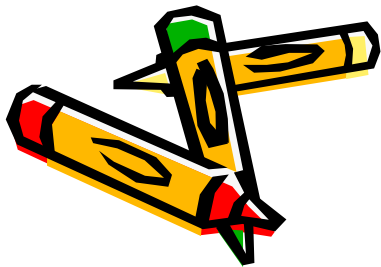
De acordo com a **segunda lei de Newton**, a aceleração destes sistemas é nula.

Conceitos e Princípios Fundamentais



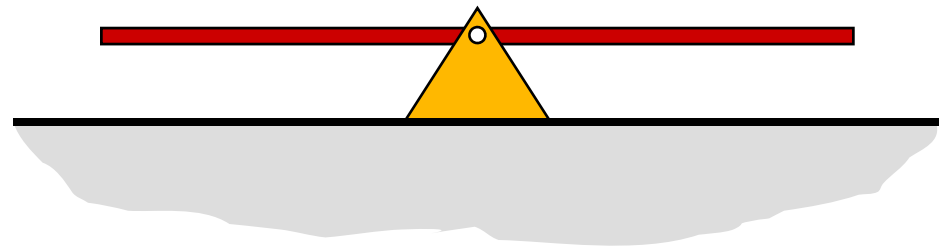
Partícula:

É uma quantidade de matéria, que se supõe ocupar um único ponto no espaço.



Corpo Rígido:

É um corpo ideal, resultante da combinação de um grande número de partículas ocupando posições fixas no espaço umas em relação às outras.



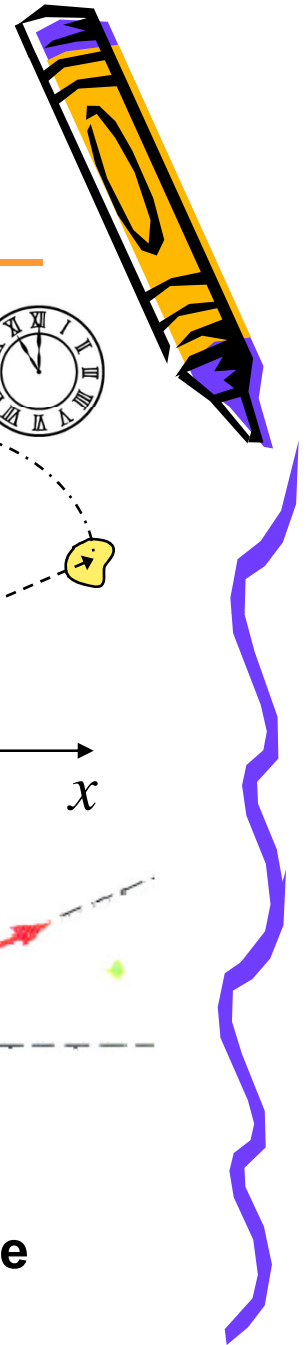
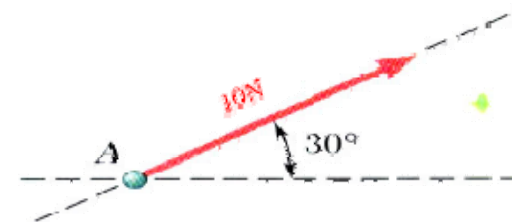
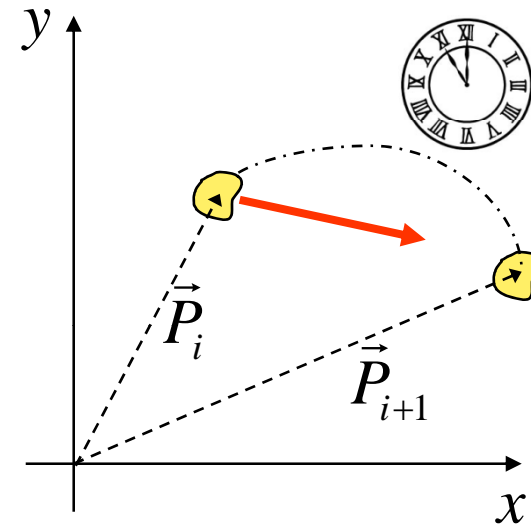
Conceitos e Princípios Fundamentais

- **Espaço:** Conceito associado a noção de posição de um ponto **P**, relativamente a origem de um determinado referencial de coordenadas.

- **Tempo:** A posição de um ponto **P** pode modificar-se com o tempo.

- **Massa:** Conceito associado à quantidade de matéria.

- **Força:** Representa a ação de um corpo sobre outro, podendo exercer-se por contato direto ou à distância. Uma força é caracterizada pelo **ponto de aplicação**, **intensidade**, **direção** e **sentido**; representa-se por um vetor.

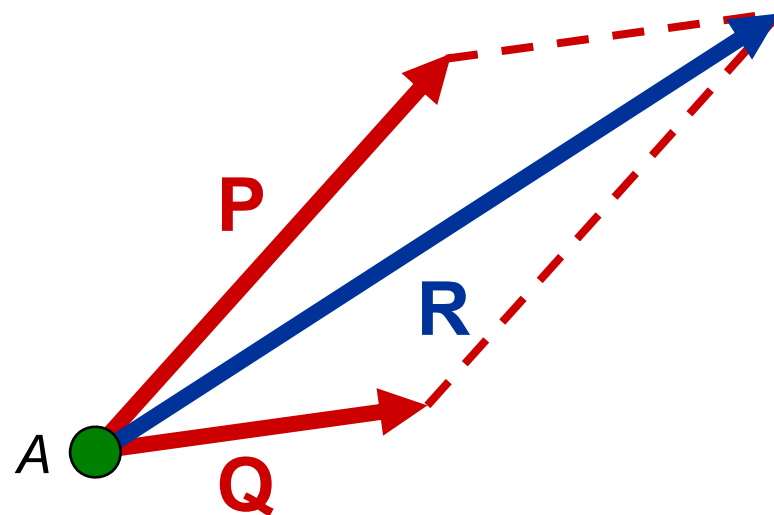
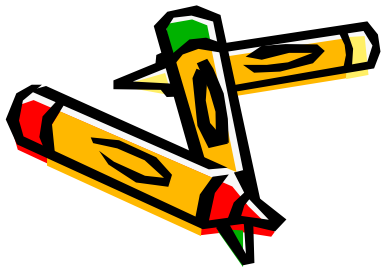


Conceitos e Princípios Fundamentais

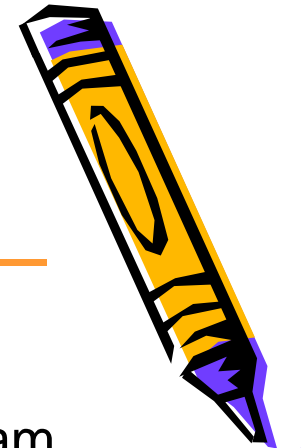


O estudo da **Mecânica Newtoniana** repousa em seis princípios fundamentais, com base em evidências experimentais:

1 – Regra do Paralelogramo para Adição de Forças: Estabelece que duas forças atuando numa partícula podem ser substituídas por uma única força, chamada *resultante*, obtida traçando a diagonal do paralelogramo que tem por lados as duas forças dadas.



Conceitos e Princípios Fundamentais



As três leis fundamentais de *Newton*:

2 – Primeira Lei de Newton: Se a resultante das forças que atuam numa partícula é nula, esta permanecerá em repouso (se estava inicialmente em repouso) ou mover-se-á com velocidade constante segundo uma linha reta (se estava inicialmente em movimento).

Para matutar: Um elevador de um prédio de apartamentos encontra-se, durante um certo tempo, sob a ação exclusiva de **duas forças** opostas: **o peso e a tração do cabo**, ambas de **intensidade igual a 2000 N**. O elevador está parado?



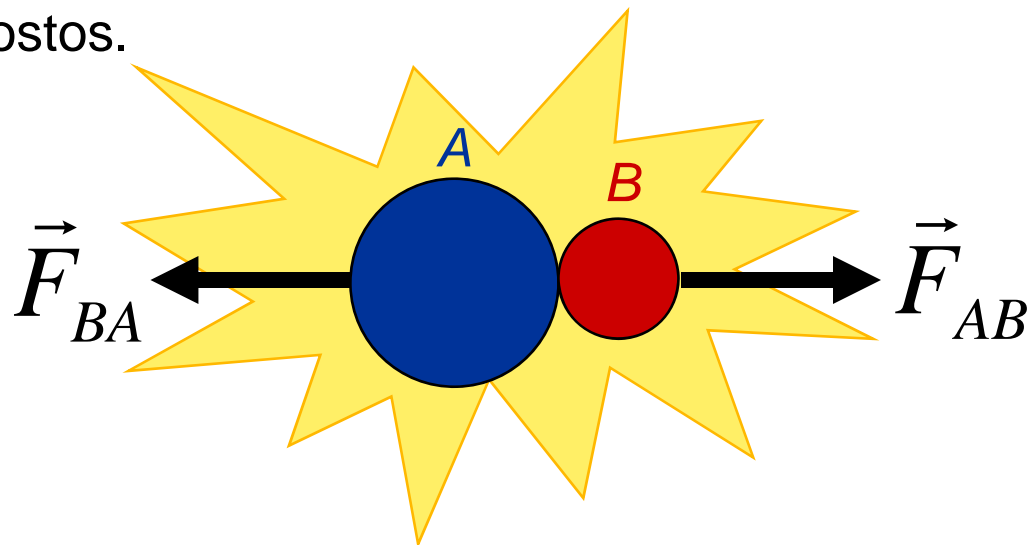
Conceitos e Princípios Fundamentais



3 – Segunda Lei de Newton: Se a resultante que atua sobre um ponto material não é zero, este terá uma aceleração proporcional à intensidade da resultante e na direção desta, com o mesmo sentido.

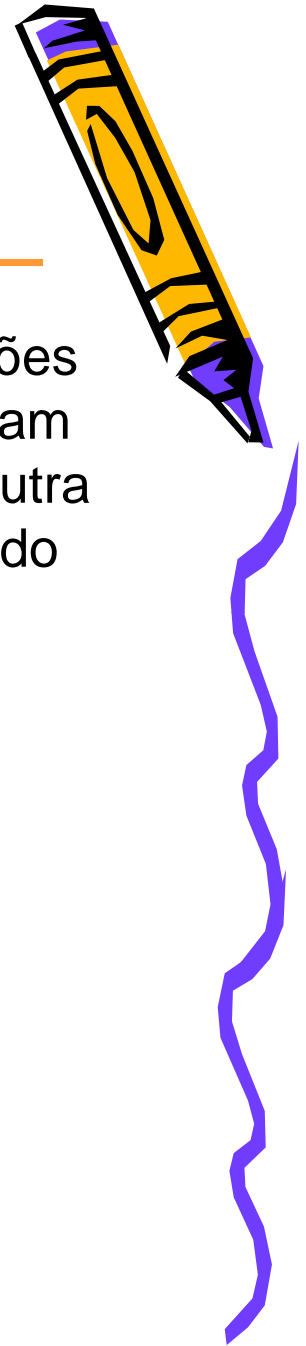
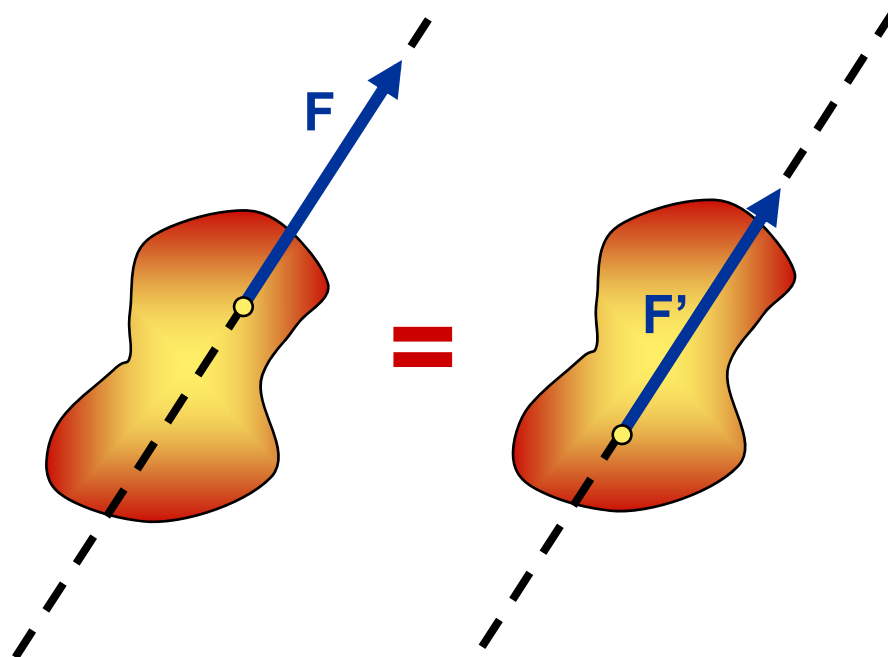
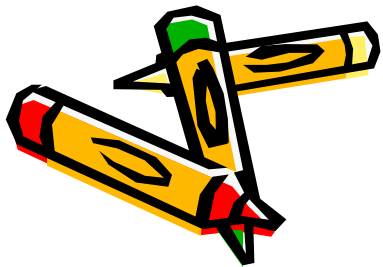
$$\vec{F} = m\vec{a}$$

4 – Terceira Lei de Newton: As forças de ação e reação entre corpos interagindo têm as mesmas intensidades, mesmas linhas de ação e sentidos opostos.



Conceitos e Princípios Fundamentais

5 – Princípio da Transmissibilidade: Estabelece que as condições de equilíbrio ou de movimento de um corpo rígido não se alteram se substituirmos uma força atuando num ponto do corpo por outra força com a mesma intensidade, direção e sentido, mas atuando em um outro ponto do corpo, desde que ambas as forças possuam a mesma linha de ação.



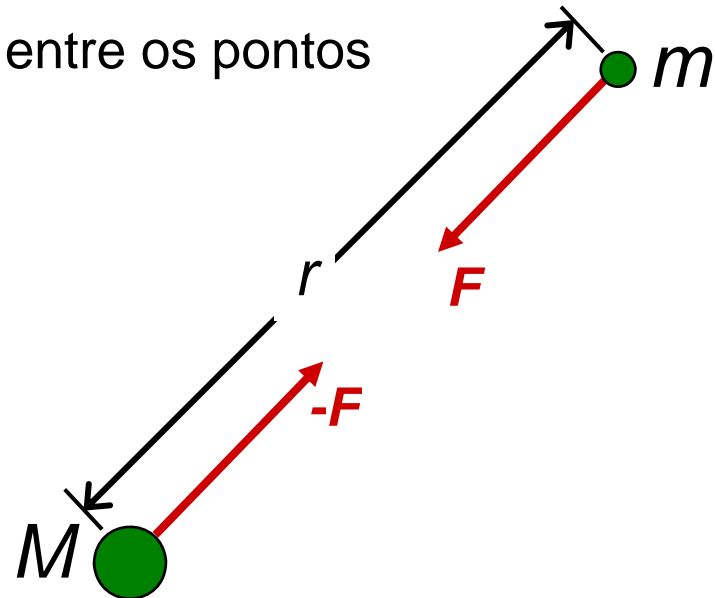
Conceitos e Princípios Fundamentais

6 – Lei da Gravitação de Newton: Estabelece que dois pontos materiais de massas M e m são mutuamente atraídos com forças iguais e opostas \mathbf{F} e $-\mathbf{F}$ de intensidade F dada por:

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

→ constante universal de gravitação

→ distância entre os pontos materiais



Conceitos e Princípios Fundamentais



Unidades Mecânicas

Fundamentais

Comprimento

- metro (m)

Tempo

- tempo (s)

Massa

- kilograma (kg)

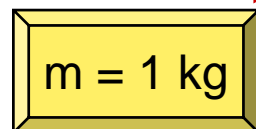
Derivada

Força

Esta unidade derivada chama-se *Newton (N)* e define-se como a **força** que produz uma **aceleração de 1 m/s^2** numa **massa de 1 kg** .



$$a = 1 \text{ m/s}^2$$



$$m = 1 \text{ kg}$$

$$\longrightarrow F = 1 \text{ N}$$

$$1 \text{ N} = (1 \text{ kg})(1 \text{ m/s}^2)$$