

## 1ª Lei de Newton ou Lei da Inércia

Se o resultante das forças que atuam sobre um corpo for nula, o corpo permanecerá em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme.

$$\vec{F}_R = \vec{0}$$

$$\vec{v} = \vec{0} \text{ ou } \vec{v} = \text{const}$$

↳ movimento retilíneo uniforme

## Movimentos retilíneos

### ① Movimento retilíneo uniformemente variado

$$v = v_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v = v_0 + a t$$

• m + u acelerado (velocidade aumenta, isto é, se a velocidade inicial e a aceleração tiverem o mesmo sentido)

• m - u desacelerado (velocidade diminui, isto é, se a velocidade inicial e a aceleração tiverem sentidos opostos)

### ② Movimento retilíneo uniforme

$$v = v_0 + v t$$

$$v = \text{const}$$

## Lançamento vertical e queda considerando a resistência do ar desprezível

Lei das velocidades:  $v = v_0 - g t$

Lei das posições:  $y = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$

Lei da aceleração:  $a = -g$

⚠ Considerando que o movimento descrito coincide com o eixo dos yy e que o sentido positivo é o ascendente

## Lançamento horizontal com resistência do ar desprezível

$$\begin{cases} v_x = v_{0x} + v_{0x} t \\ y = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} a_y t^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_x = v_{0x} \\ v_y = v_{0y} - a_y t \end{cases}$$

## Movimento circular uniforme

$F_{\text{centrípeta}} (F_c) \rightarrow$  perpendicular à velocidade, de módulo constante, radial e dirigida para o centro do movimento

$a_{\text{centrípeta}} (a_c) \rightarrow$  idêntica, dirigida para o centro do movimento e de módulo constante

• velocidade angular ( $\omega$ )

• velocidade

$$T = \frac{1}{f} \rightarrow \text{Hz ou s}^{-1}$$

$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} \text{ rad s}^{-1}$$

$$v = \frac{2\pi R}{T} \text{ ou } v = \omega R$$

um volta completo  $\Delta \theta = 2\pi$  e  $\Delta t = T$

• força centrípeta

$$F_c = m \cdot a_c \text{ e } a_c = \frac{v^2}{R}$$

• aceleração centrípeta ( $a_c$ )

$$a_c = \frac{v^2}{R} \text{ ou } a_c = \omega^2 R$$

$$\text{ou } F_c = m \cdot a_c = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

## 2ª Lei de Newton ou Lei Fundamental da Dinâmica

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

## 3ª Lei de Newton ou Lei da Ação-Reação

$$\vec{F}_{A,B} = -\vec{F}_{B,A}$$

## Lei da Gravitação Universal

$$F_g = G \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$

### Atrito estático

Força de atrito quando o corpo não está em movimento (está parado)

$$F_{a, \text{max}} = \mu F_N$$

### Atrito cinético

Força de atrito quando o corpo está em movimento

$$F_{a, \text{max}} = \mu F_N$$

### Peso

$$P = m \cdot g$$

### Impulso

$$\vec{I} = \vec{F} \Delta t$$

$$I = \Delta(Lmv) \quad \text{Impulso é igual à variação de momento linear}$$

### Momento Linear

$$\vec{p} = m \vec{v}$$

$$\sum_i m_i \vec{v}_{i,i} = \sum_i m_i \vec{v}_{i,f} \quad \text{colisão (ex: bolas)}$$

$\swarrow$  inicial       $\searrow$  final

### Energia cinética

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

### Energia potencial

$$E_p = mgh$$

### Colisão inelástica

Quando não há conservação de energia

$$E_{ci} \neq E_{cf}$$

### Colisão elástica

$$E_{ci} = E_{cf}$$

$$E_{\text{mecânica}} = E_p + E_c$$

### Trabalho

$$W = F \cdot d$$

Trabalho realizado pelo somatório das forças

$$W_{\vec{F}} = \Delta E_c$$

### Forças não conservativas

Quando há duas forças não conservativas (atrito) não há conservação de energia mecânica

$$\Delta E_m = (-) W_{\text{FNC}}$$

representa a perda de energia

### Lei de Coulomb

$$F_e = k_e \frac{q_1 \times q_2}{r^2} \quad e \quad F_g = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

$q_1$  e  $q_2 \rightarrow$  cargas

$r \rightarrow$  distância entre corpos

$m_1$  e  $m_2 \rightarrow$  massa dos corpos

$G \rightarrow$  constante =  $6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

$$k_e \rightarrow 8,99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$$

$$e \rightarrow 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$$

• Força elétrica de um corpo sobre outros do qual depende

$$\vec{F}_e = k_e \times \frac{q_1 \times q_2}{r^2} \times \vec{r} = k_e \times \frac{q_1 \times q_2}{r^2} \times \left( \frac{\vec{r}}{r} \right) \rightarrow \vec{v}$$

• Calcular campo elétrico

$$\vec{E}_e = k_e \times \frac{q_1}{r^2} \quad \vec{E} = k_e \sum_i \frac{q_i}{r_i^2}$$

• Calcular uma carga

$$1. \text{ Tensão} = \frac{\text{massa} \times \text{peso}}{\cos \alpha}$$

$$2. k_e \times \frac{q^2}{(2a)^2} = \text{Tensão} \times \sin \alpha \quad q = \sqrt{\frac{(2a)^2 \times \text{Tensão}}{k_e}}$$

(Exercício 3, Série 5)

$\vec{E}$  = constante ao longo de uma superfície

$$\Phi = E \cdot A \cdot \cos(\vec{E}, \vec{n}) = \vec{E} \cdot \vec{n} \cdot A$$

$$\Phi = \int_S \vec{E} \cdot \vec{n} \cdot dA$$

Teorema de Gauss

$$\Phi_s = \oint \vec{E} \cdot \vec{n} \cdot dA = 4\pi k_e Q_i = \frac{Q_i}{\epsilon_0}$$

$$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k_e} = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$$

capacidade de um condensador

$$C = \frac{Q}{V}$$

↳ unidade: Faraday, F

Resistência (em  $\Omega$ )

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

$\rho$  - resistividade característica / constante para cada material

$l$  - comprimento do fio

$A$  - área da seção

Qnt mais fino for o objeto e mais empurrado, maior resistência apresenta  
( $> l$ ,  $>$  dissipação energética)

Lei de Ohm

$$R = \frac{V}{I} \text{ ou } I = \frac{V}{R}$$

$I$  - corrente (em A)

$V$  - diferença de potencial (em V)

Potência (em W)

$$P = RI^2 = VI$$

Potência elétrica dissipada

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

Potencial elétrico

$$V = k_e \sum_i \frac{q_i}{r_i}$$

Cálculo da resistência equivalente

(1) Resistências em série

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

(2) Resistências em paralelo

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

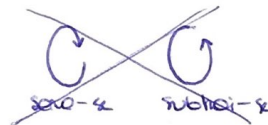
$$R = \frac{V}{I_1 + I_2 + \dots + I_n}$$

Lei das Malhas

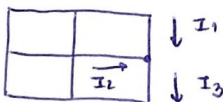
$$\sum_i^m E_i = \sum_j^n R_j I_j$$

$m$  - nº de fontes de alimentação

$n$  - nº de resistências



Lei dos nós



$$I_1 + I_2 = I_3$$