

## Fórmulas

### Movimento retilíneo uniforme

- Velocidade média =  $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_f - s_i}{t_f - t_i}$
- Espaço =  $s = s_0 + vt$

### Movimento retilíneo uniforme variável

- Unidade de medida da Aceleração =  $a = m/s^2$
- Velocidade em função do tempo =  $v = v_0 + at$
- Velocidade em função do espaço =  $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$
- Espaço =  $s = s_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$

**OBS:** Se o espaço for vertical, deve-se usar H ao invés de S

- Aceleração média =  $a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$

**OBS:** quando existir uma parábola, a velocidade está variando e quando for uma reta, a velocidade é constante.

### Representação de vetores

$$\vec{r} = (r_x\hat{i} + r_y\hat{j} + r_z\hat{k})$$

- Módulo

$$r = (r_x\hat{i} + r_y\hat{j})$$

$$r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2}$$

- Direção =  $tg \theta = \frac{r_y}{r_x} \rightarrow \theta = tg^{-1} \frac{r_y}{r_x}$

### Catetos

$$\sin \theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\cos \theta = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$tg \theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

### Leis de Newton

- 1° lei de newton = princípio da inércia – um corpo em repouso tende a permanecer em repouso, e um corpo em movimento tende a permanecer em movimento.

- 2ª lei de Newton = princípio fundamental da dinâmica – quando aplicamos uma mesma força em dois corpos de massa diferentes observamos que elas não produzem aceleração igual. A força é sempre proporcional ao produto da aceleração pela massa.

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

### Unidades de medida

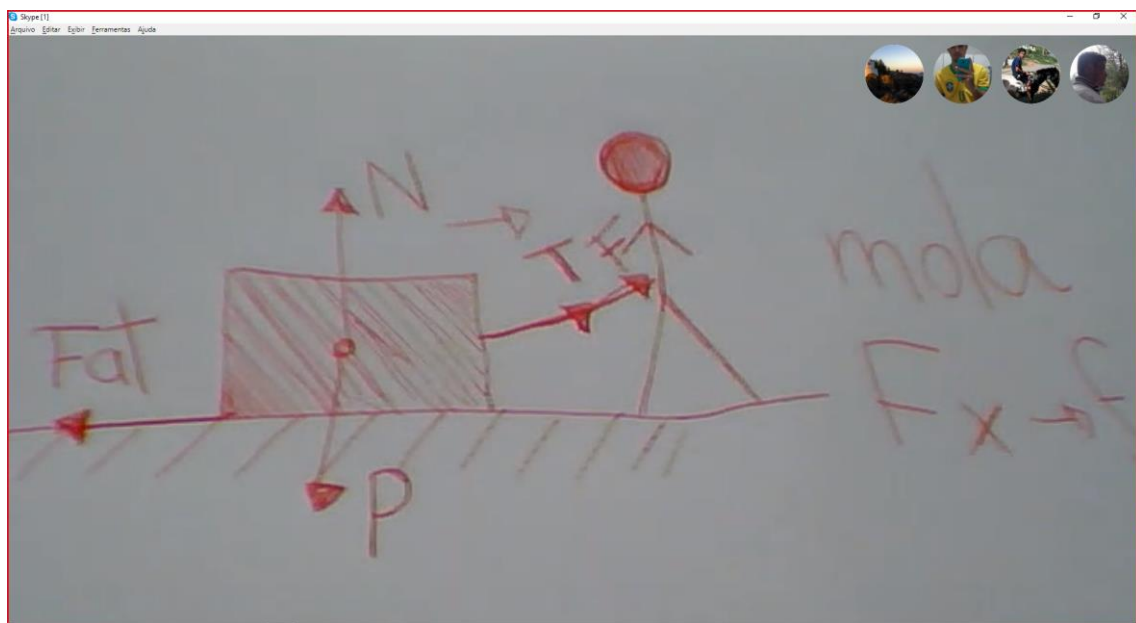
$$F \rightarrow N$$

$$m \rightarrow kg$$

$$a \rightarrow m/s^2$$

- 3ª lei de Newton = princípio da ação e reação – as forças atuam sempre em pares para toda força de ação, existem uma força de reação.

### Tipos de força



- **Força normal** - é a reação força peso quando se tem superfície
- **Força peso** -  $P = m \cdot g$

**Obs:** unidade de medida é o Newton

- **Força de atrito** -  $\mu \cdot N$

**Obs:**  $\mu$  = coeficiente de atrito e ele sempre está entre 0 e 0,99

- **Tração** é sempre associado a cordas, cabos, etc

### Diagrama de corpo livre (DCL)

## MCU (movimento circular uniforme)

### Variáveis do movimento

- Frequência – quantidade de voltas completas

-> Unidade medida: (Hz)

-> Representação: (f)

- Período – tempo da volta completa

-> Unidade de medida: (s)

-> Representação: (T)

### Relação entre frequência de período

$$f = \frac{1}{T} (\text{Hz})$$

$$T = \frac{1}{f} (\text{s})$$

Aceleração radial – é uma aceleração que depende do raio  $a = \frac{v^2}{R}$

Unidade de medida -  $m/s^2$

Velocidade linear -  $v_{linear} = \frac{2\pi R}{T}$

Unidade de medida – m/s

### Regras

$$\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta$$

## Movimentos Oscilatórios

Força restauradora – A força contrária a força que está sendo aplicada, querendo que o movimento retorne ao seu estado inicial.

F = força restauradora

- Amplitude (A) – máximo do deslocamento da oscilação
- Ciclo – é o movimento oscilatório completo
- Frequência (f) (Hz) – é o número de vezes por unidade de tempo que acontece uma oscilação completa.

➔ Unidade de medida: (Hz)

➔ Representação: (f)

- Período (T) (s) – tempo que demora para completar um ciclo.

➔ Unidade de medida: (s)

➔ Representação: (T)

- Frequência angular ( $\omega$ ) -  $\omega = 2\pi \cdot f$

➔ Unidade de medida – (rad/s)

➔ Representação: ( $\omega$ )

## MHS – Movimento harmónico simples

Para ser um MHS a força restauradora deve ser diretamente proporcional ao deslocamento

### Sistema massa/mola

- Lei de Hooke -  $F_x = -kx$

K = constante da mola

➔ Unidade de medida =  $N/m$  ou  $Kg/s^2$

X = deslocamento da mola

- Frequência angular -  $\omega^2 = \frac{k}{m} \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

- Frequência =  $f = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$

- Período =  $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$

- molas em série -  $\frac{1}{k_{eq}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$

- molas em paralelo -  $k_{eq} = k_1 + k_2$

### Relações

$$f = \frac{1}{T} \rightarrow T = \frac{1}{f}$$

### Pêndulo Simples

Para usarmos o pêndulo simples, temos que descobrir se dele atende ao MHS

$$F_{\theta} = -\frac{mg}{l} \cdot x$$

$$\frac{mg}{l} - \text{constante}$$

$F_{\theta}$  = força restauradora

- Frequência angular -  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

- Frequência =  $f = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{l}}$

- Período =  $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$

## Energia

É uma força conservativa apenas em sistemas isolados onde não há influência de forças externas.

A energia nunca se perde, apenas se transforma.

### Tipos de energia

- Energia cinética – energia do movimento:  $K = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

➔ Unidade de medida: (J)

- Energia potencial – associada à altura:  $P = m \cdot g \cdot h$

➔ Unidade de medida: (J)

- Energia elástica – associada a mola:  $E_k = \frac{1}{2} k \cdot x^2$

➔ Unidade de medida: (J)

- Energia térmica – associada a quantidade de calor:  $E_t = m \cdot g \cdot \mu \cdot s$

➔ Unidade de medida: (J)

OBS:  $\mu$  = coeficiente de atrito

Energia mecânica = somatório de todas as energias que existirem no sistema.

$$E_m = \sum E = K + P + E_k + E_t$$

### Lei da conservação da energia

Como a energia é conservativa, ela precisa se manter igual o momento inicial e final. Logo devemos fazer o somatório das energias presentes no primeiro momento e igualar as energias presentes no segundo momento.

$$E_{m_1} = E_{m_2}$$

## Trabalho

$$W = F \cdot d$$

### Unidade de medida

$$W \rightarrow J$$

$$F \rightarrow N$$

$$d \rightarrow m$$

### Sinais

- Trabalho positivo =  $W > 0$  -> Trabalho exercido pelo objeto ou pessoa
- Trabalho negativo =  $W < 0$  -> trabalho exercido sobre o objeto ou pessoa

### Teorema trabalho/energia

$$W_t = E_m$$

O trabalho realizado por uma força conservativa independe da trajetória.

### Potência

É dada por uma taxa

$$P = \frac{W}{t} \rightarrow \frac{W}{\Delta t} \rightarrow \frac{F \cdot d}{\Delta t} \rightarrow \text{calcular em função do tempo}$$

➔ Unidade de medida: (W) – watts

$$P = F \cdot v \cdot \cos\theta \rightarrow \text{calcular em função da velocidade}$$

OBS:  $\theta$  é o ângulo correspondente entre o sentido do movimento e a força que está sendo aplicada.