

## 1. PRINCÍPIOS GERAIS

### 1.1 – Mecânica

- Mecânica: ramo da física que estuda corpos sob a ação de forças
- Divisão da mecânica:
  - Mecânica dos sólidos
  - Mecânica dos fluidos
- Divisão da mecânica quanto ao movimento:
  - Estática: corpos em repouso ou movimento com velocidade constante
  - Dinâmica: corpos em movimento acelerado

### 1.2 – Conceitos Fundamentais

- Quantidades básicas utilizadas em mecânica:
  - Comprimento
  - Tempo
  - Massa
  - Força – ação de um corpo sobre outro
- Definição de partícula e corpo rígido:
  - Partícula: corpo cujas dimensões podem ser desprezadas
  - Corpo rígido: corpo com dimensões não desprezíveis; indeformável
  - Corpo deformável: corpo com dimensões não desprezíveis; deformável
- Leis do movimento de Newton:
  - 1ª Lei de Newton: uma partícula em repouso (ou em movimento retilíneo com velocidade constante) tende a permanecer nesse estado, desde que a força resultante atuando na partícula seja nula
  - 2ª Lei de Newton:

$$\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a} \quad (1.1)$$

$\Sigma \vec{F}$  – Força resultante atuando na partícula

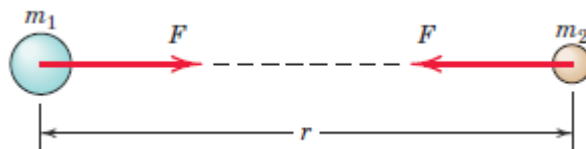
$m$  – Massa da partícula

$\vec{a}$  – Aceleração da partícula

- 3ª Lei de Newton: as forças mútuas de ação e reação entre duas partículas são iguais, opostas e colineares

- Lei de Newton da Atração Gravitacional. Força de atração gravitacional entre dois corpos quaisquer:

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad (1.2)$$



$F$  – Força de atração gravitacional entre dois corpos

$G$  – Constante universal da gravitação:

$$G = 66,73 \cdot 10^{-12} \frac{m^3}{kg \cdot s^2}$$

$m_1$  e  $m_2$  – Massa de cada corpo

$r$  – Distância entre os corpos

- Força Peso. Se uma das massas da Equação (1.2) for a massa da Terra  $M_T$ , a força gravitacional é denominada força peso  $W$ :

$$W = G \cdot \frac{m \cdot M_T}{r^2} = m \cdot \frac{G \cdot M_T}{r^2} \\ \Rightarrow W = m \cdot g \quad (1.3)$$

$g$  – Aceleração da gravidade:

$$g = \frac{G \cdot M_T}{r^2}$$

### 1.3 – Sistema Internacional de Unidades

**TABELA 1.1** Sistema Internacional de Unidades.

Quantidade	Comprimento	Tempo	Massa	Força
Unidades do SI	metro	segundo	quilograma	newton*
	m	s	kg	$\frac{\text{N}}{\left(\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}\right)}$

\* Unidade derivada.

**TABELA 1.2** Prefixos.

	Forma exponencial	Prefixo	Símbolo SI
<i>Múltiplos</i>			
1.000.000.000	$10^9$	giga	G
1.000.000	$10^6$	mega	M
1.000	$10^3$	quilo	k
<i>Submúltiplos</i>			
0,001	$10^{-3}$	mili	m
0,000001	$10^{-6}$	micro	$\mu$
0,000000001	$10^{-9}$	nano	n

\* O quilograma é a única unidade básica definida com um prefixo.

---

- Bibliografia Básica:

- *Hibbeler, R. C. Estática: mecânica para engenharia*. 14ª Edição. 2017. Pearson.
-

## Exemplos

**Exemplo 1.** Determine o peso em newtons de um corpo que tenha massa de:

- (a) 25 kg
- (b) 0,08 kg
- (c) 500 Mg

**Exemplo 2.** Utilizando as unidades básicas do SI, mostre que a Equação (1.2) é uma equação dimensionalmente homogênea, da qual resulta a força  $F$  em newtons.

**Exemplo 3.** Determine a força gravitacional atuando entre duas esferas que estão se tocando. A massa de cada esfera é 200 kg e o raio de cada esfera é 300 mm.

**Exemplo 4.** Um foguete possui massa de  $3,529 \cdot 10^6$  kg na Terra. Determine:

- (a) O peso do foguete na Terra
- (b) O peso do foguete na Lua
- (c) A massa do foguete na Lua

Dados:

- Aceleração da gravidade na Terra:  $g_T = 9,81 \text{ m/s}^2$
- Aceleração da gravidade na Lua:  $g_L = 1,61 \text{ m/s}^2$

---

Respostas dos Exemplos:

- 1. (a) 245,25 N; (b) 0,785 N; (c) 4905000 N
  - 2.
  - 3.  $7,41 \cdot 10^{-6}$  N
  - 4. (a)  $3,462 \cdot 10^7$  N; (b)  $0,568 \cdot 10^7$  N; (c)  $3,529 \cdot 10^6$  kg
-

## Exercícios Propostos

**Exercício 1.** Determine o peso em newtons de um corpo que tenha massa de:

- (a) 1500 mg
- (b) 0,02 kg
- (c) 0,850 Mg

**Exercício 2.** Determine a massa em kg de um corpo que tenha peso na Terra de:

- (a) 20 mN
- (b) 150 kN
- (c) 60 MN

**Exercício 3.** Duas partículas possuem massa de 8 kg e 12 kg, respectivamente. Se elas estão separadas por uma distância de 800 mm, determine a força da gravidade que atua entre elas. Compare essa força com a força peso de cada partícula.

**Exercício 4.** Um homem pesa 690 N na Terra. Determine:

- (a) Sua massa, em kg, na Terra
- (b) Seu peso, em N, se o homem estiver na Lua
- (c) Sua massa, em kg, se o homem estiver na Lua

Dados:

- Aceleração da gravidade na Terra:  $g_T = 9,81 \text{ m/s}^2$
- Aceleração da gravidade na Lua:  $g_L = 1,61 \text{ m/s}^2$

---

Respostas dos Exercícios Propostos:

- 1. (a) 14,715 N; (b) 0,196 N; (c) 8338500 N
  - 2. (a) 0,002 kg; (b) 15290,52 kg; (c) 6116207,95 kg
  - 3.  $1,00 \cdot 10^{-8}$  N; comparar com os pesos  $W_1 = 78,48 \text{ N}$  e  $W_2 = 117,72 \text{ N}$
  - 4. (a) 70,34 kg; (b) 113,25 N; (c) 70,34 kg
-