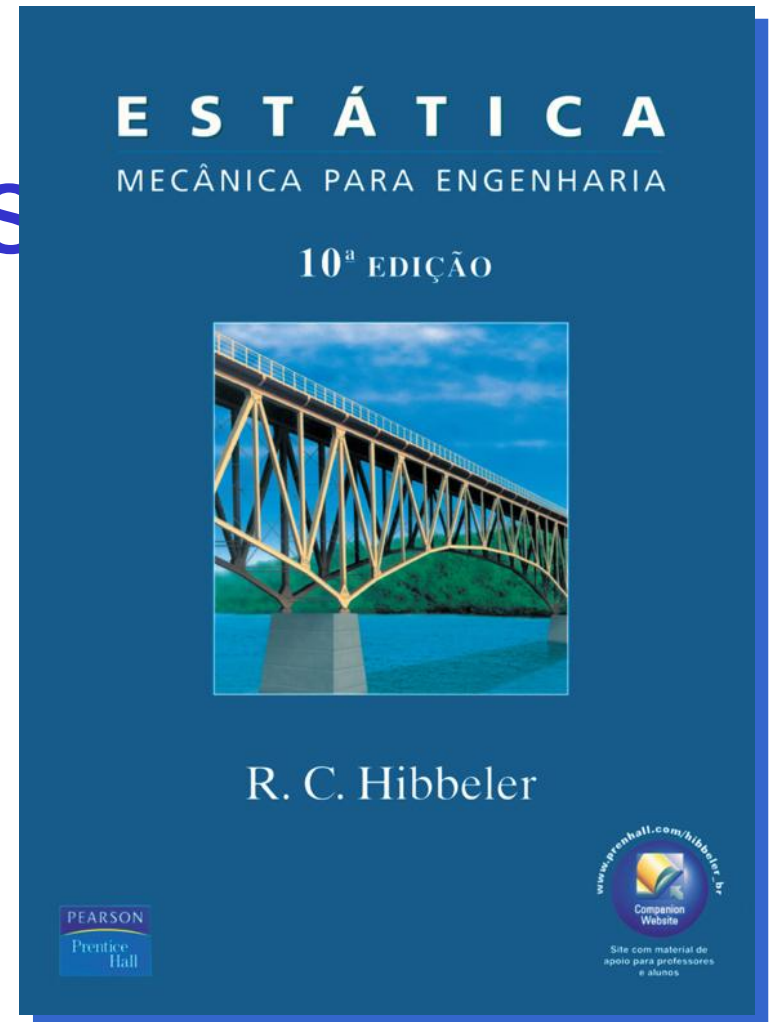


# Estática, 10<sup>a</sup> ed.

## 1 – Princípios Gerais

R.C. Hibbeler



## Mecânica



- Estudo do efeito das forças sobre os corpos



## Mecânica

- Dos corpos rígidos
  - Estática: repouso
  - Dinâmica: movimento
- Dos sólidos
- Dos fluidos
- Dos meios contínuos

# Conceitos Fundamentais

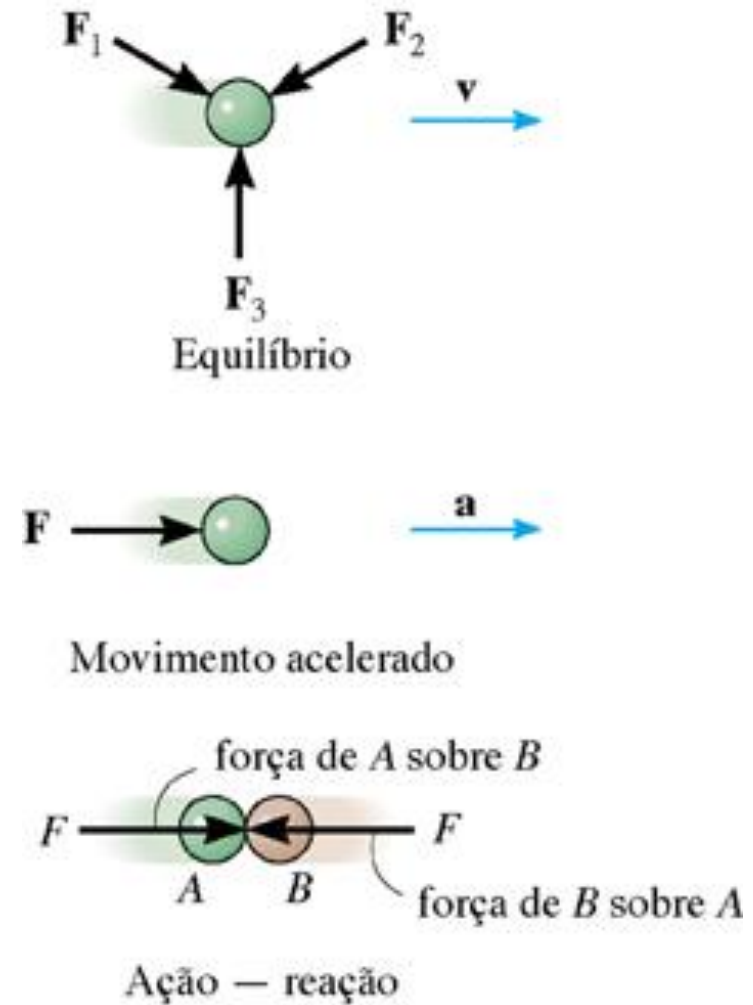
- Comprimento
  - Posição/Distância
- Tempo
  - Medida de uma sucessão de eventos segundo um antes e um depois
- Massa
  - Medida da inércia de um corpo
- Força
  - Ação mecânica de um corpo sobre outro

# Conceitos Fundamentais

- Idealizações
  - Ponto material/Partículas
    - “corpo” de dimensões desprezíveis
  - Corpo rígido
    - Conjunto de partículas continuamente distribuídas cujas distâncias relativas são invariáveis
  - Força concentrada
    - Força distribuída sobre uma área “desprezível”

# Conceitos Fundamentais

- As leis de Newton
  - Primeira lei
    - Lei da inércia
  - Segunda lei
    - Causa e efeito:  $F = m \cdot a$
  - Terceira lei
    - Lei da ação e reação



**Figura 1.1**

# Conceitos Fundamentais

- Lei gravitacional de Newton

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

- Força peso

$$W = m \frac{GM}{r^2} = mg$$

# Unidades de medida

- Dimensões básicas
  - Comprimento [L]
  - Tempo [T]
  - Massa [M]
- Dimensões derivadas
  - Força [F]

$$[F] = [M] \frac{[L]}{[T]^2}$$



# Unidades de medida

- Unidades SI
  - Comprimento: metro (m)
  - Massa: quilograma (kg)
  - Tempo : segundo (s)
  - Força:
    - Newton ( $N = \text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$ )
  - Aceleração da gravidade:  
 $9,81 \text{ m}/\text{s}^2$

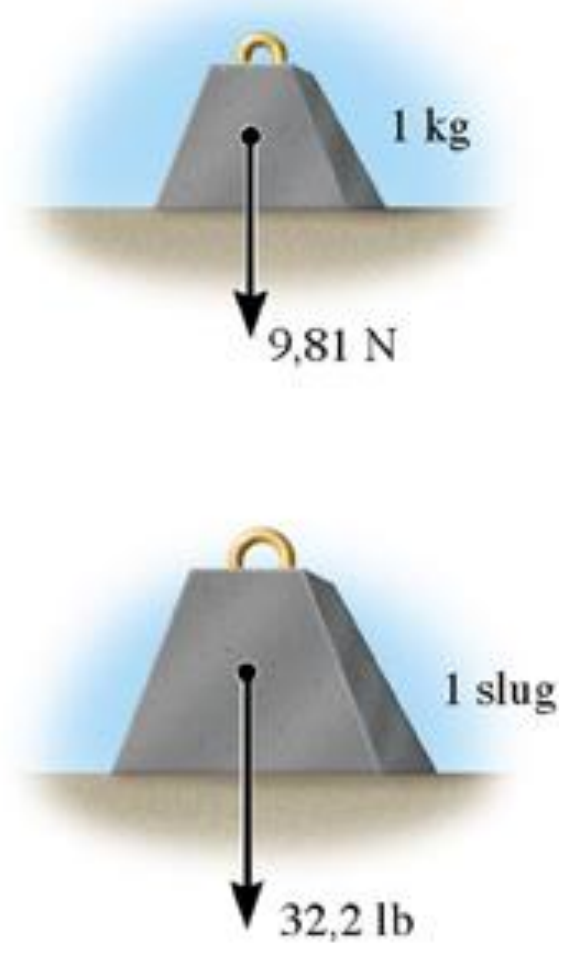
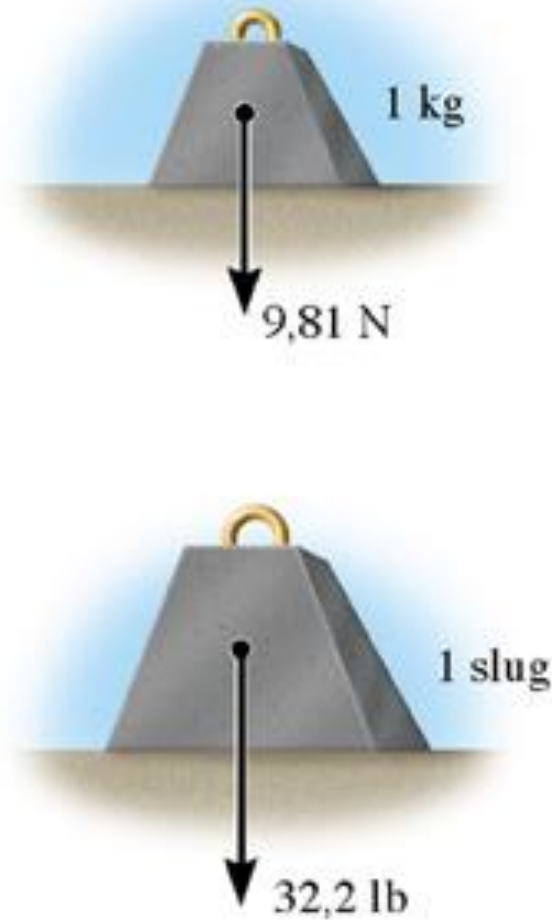


Figura 1.2

# Unidades de medida

- Unidades americanas (FPS)
  - Comprimento: pé
  - Tempo : segundo (s)
  - Força: libra (lb)
  - Massa: slug (slug)
    - $\text{slug} = \text{lb} \cdot \text{s}^2 / \text{pé}$
  - Aceleração da gravidade:  $32,2 \text{ pé}/\text{s}^2$



**Figura 1.2**

# Unidades de medida

## Fatores de conversão

Grandeza	FPS	SI
Força	lb	4,4482 N
Massa	slug	14,5938 kg
Comprimento	pé	0,3048 m

# Potências de 10

## Prefixos representativos da potência de 10

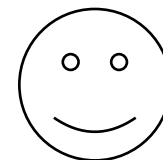
Prefixo	Potência de 10	Giga
giga	$10^9$	G
mega	$10^6$	M
kilo	$10^3$	k
mili	$10^{-3}$	m
micro	$10^{-6}$	$\mu$
nano	$10^{-9}$	n

# Cálculos Numéricos

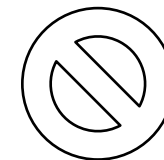
- Compatibilidade dimensional:

$$p = \frac{F}{A}$$

$$p = \frac{10\text{N}}{2\text{m}^2} = 5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 5\text{Pa}$$



$$p = \frac{10\text{N}}{2\text{pé}^2} = 5 \frac{\text{N}}{\text{pé}^2}$$



# Cálculos Numéricos

- Algarismos significativos
  - Representação de uma medida com a quantidade de algarismos confiáveis
  - Exemplo:
    - Régua com precisão até mm:
      - Leitura: 0,3045 m

↑  
confiável
    - Régua com precisão até cm:
      - Leitura: 0,305 m

# Cálculos Numéricos

- Adição:

$$0,304$$

$$0,74 +$$

$$1,044 =$$

→  
Algarismo sem  
significância

# Cálculos Numéricos

- Multiplicação:

$$\begin{array}{r}
 0,304 \\
 \times 0,74 \\
 \hline
 1216 \\
 2128 \\
 \hline
 0,22496 \\
 \hline
 0,22 \\
 \downarrow \\
 \text{Primeiro algarismo} \\
 \text{insignificante}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 0,304 \\
 \times 0,744 \\
 \hline
 1216 \\
 1216 \\
 2128 \\
 \hline
 0,226176 \\
 \hline
 0,226 \\
 \downarrow \\
 \text{Primeiro algarismo} \\
 \text{insignificante}
 \end{array}$$



# Cálculos Numéricos

- Divisão:

1 1 2  
 1 0 0  
 1 2 0  
 1 0 0  
 2 0 0  
 2 0 0  
 0 0

5 0  
 2,2 4  
 ↓  
 Primeiro algarismo  
 insignificante

3 2 0 0  
 3 1 5 0  
 5 0 0 0

5 2 5  
 0,0 6 0 9  
 ↓  
 Primeiro algarismo  
 insignificante