Cap. I - Introdução

Conteúdo

Mecânica – Definição

Conceitos Fundamentais

Princípios Fundamentais

Sistemas de Unidades

Metodologia para Solução de Problemas

Mecânica – Definição:

- *Mecânica é a ciência que descreve e prevê as condições de repouso e movimento de corpos sob ação de forças.*

- Categorias:
  - Corpos Rígidos
    - Estática
    - Dinâmica
  - Corpos Deformáveis
  - Fluidos

- A Mecânica é uma ciência aplicada – não é uma ciência pura ou abstrata, mas não possue o empirismo encontrado em outras ciências de engenharia.

- A Mecânica é o fundamento da maioria das ciências de engenharia, sendo um pré-requisito indispensável para o estudo destas.

Conceitos Fundamentais:

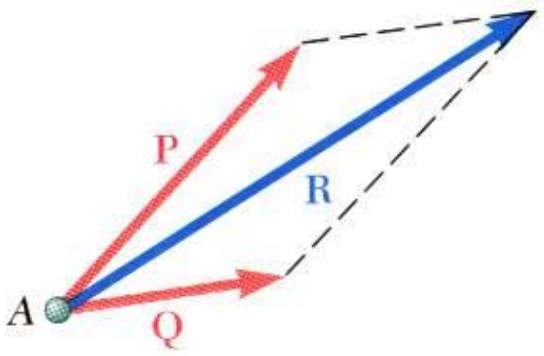
- **Espaço** - é o conceito associado com a noção de posição de um dado ponto P, em termos de três coordenadas medidas a partir de um ponto de referência ou origem.

- **Tempo** - a definição de um evento requer a especificação do tempo e da posição em que este ocorre.

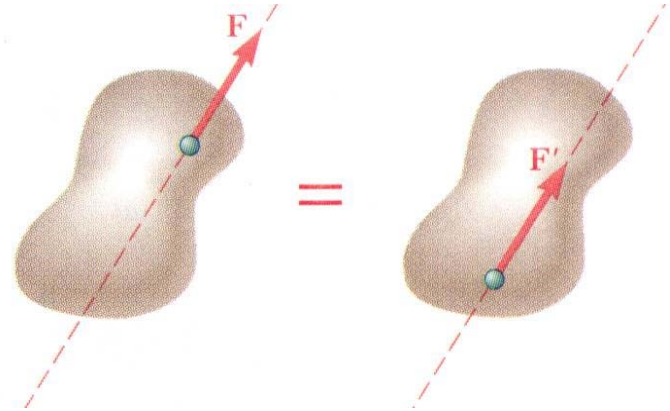
- **Massa** - propriedade que caracteriza os corpos em termos da atração gravitacional da Terra e da resistência oferecida pelos mesmos à mudança de velocidade durante o movimento de translação.

- **Força** - representa a ação de um corpo sobre outro. A força é caracterizada pelo seu ponto de aplicação, magnitude e direção, ou seja, a força é uma grandeza vetorial.

Princípios Fundamentais



1. Lei do Paralelogramo



2. Princípio da Transmissibilidade

3. 1ª Lei de Newton: Se a força resultante sobre a partícula é nula, esta permanecerá em repouso ou em movimento retilíneo não acelerado.

4. 2ª Lei de Newton: A partícula terá uma aceleração proporcional à resultante não nula aplicada.

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

5. 3ª Lei de Newton: As forças de ação e reação entre duas partículas possuem a mesma magnitude, linha de ação e sentidos opostos. É importante notar que cada elemento do par de forças (ação-reação) está aplicado na respectiva partícula.

6. Lei da Gravitação Universal: Duas partículas são atraídas por um par de forças sem contato, iguais e opostas, e cuja magnitude é:

$$F = G\frac{Mm}{r^2} \qquad W = mg, \quad g = \frac{GM}{R^2}$$

Sistemas de Unidades

- ***Grandezas Fundamentais:***
  comprimento, tempo, massa e força.

- Três destas grandezas, chamadas básicas, podem ser definidas arbitrariamente. A quarta é uma grandeza derivada que deve ter sua definição compatível com a Segunda Lei de Newton:

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

- ***Sistema Internacional de Unidades (SI):***
  As grandezas básicas são o comprimento, o tempo e a massa, dadas em metro (m), segundo(s) e quilograma (kg), respectivamente. A força é uma grandeza derivada, e dada em Newtons (N),

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

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

- ***Unidades Inglesas:***
  As grandezas básicas são o comprimento em pés (ft), o tempo em segundos (s) e a força em libras (lb). A massa é a grandeza derivada, dada em slug,

$$m = \mathbf{F/a}$$

$$1 \text{ slug} = \mathbf{1lb/1ft/s^2}$$

Metodologia para Solução de Problemas

- ***Enunciado do Problema:***
  Inclue os dados, a especificação do que deve ser determinado e uma figura representando fisicamente a situação tratada.

- ***Diagrama de Corpo Livre (DCL):***
  Deve ser criado para cada um dos corpos envolvidos, contendo a indicação de todas a forças agindo sobre cada um.

- ***Principios Fundamentais:***
  São aplicados de forma a expressar as condições de repouso ou de movimento para cada corpo. Equações algébricas são aplicadas para determinação das incógnitas do problema.

- ***Validação da Solução:***

  - Verificação das unidades empregadas;

  - Verificação de erros numéricos, empregando, em equações não utilizadas na solução, os dados do problema e os resultados calculados;

  - Aplicar **sempre** a experiência e a intuição na verificação da razoabilidade física e numérica dos resultados encontrados.