

GUIA DE FÓRMULAS — DINÂMICA

Explicação das fórmulas utilizadas nos exercícios: variáveis, unidades e aplicação

⚡ Leis de Newton ($F = m \cdot a$)

$$F = m \cdot a$$

- F — Força resultante [N (Newton)]
- m — Massa do corpo [kg]
- a — Aceleração [m/s^2]

→ Quando $F = 0$, o corpo mantém seu estado de repouso ou MRU (1ª Lei).

$$F_{12} = - F_{21}$$

→ Ação e reação: forças iguais em módulo, opostas em sentido e em corpos diferentes (3ª Lei).

~ Cinemática Associada

$$v = v_0 + a \cdot t$$

- v — Velocidade final [m/s]
- v_0 — Velocidade inicial [m/s]
- a — Aceleração constante [m/s^2]
- t — Intervalo de tempo [s]

→ Use junto com $F = m \cdot a$ para encontrar velocidades depois de aplicar uma força.

∞ Força de Atrito

$$F_{at} = \mu_k \cdot N$$

- F_{at} — Força de atrito cinético [N]
- μ_k — Coeficiente de atrito cinético [adimensional]
- N — Força normal [N]

→ Em superfície horizontal: $N = m \cdot g$. A força resultante é $F_r = F_{aplicada} - F_{at}$.

▴ Plano Inclinado

$$P_{||} = m \cdot g \cdot \text{sen } \theta$$

- $P_{||}$ — Componente paralela ao plano [N]
- θ — Ângulo de inclinação [graus (°)]

$$N = m \cdot g \cdot \text{cos } \theta$$

- N — Força normal (perpendicular ao plano) [N]

$$a = g \cdot \text{sen } \theta$$

→ Válido sem atrito. Com atrito: $a = g \cdot (\text{sen } \theta - \mu \cdot \text{cos } \theta)$.

⊙ Lei de Hooke — Força Elástica

$$F = k \cdot x$$

- F — Força elástica (restauradora) [N]
- k — Constante elástica da mola [N/m]
- x — Deformação da mola [m]

→ A força elástica sempre atua no sentido oposto à deformação.

○ Força Centrípeta

$$a_{cp} = v^2 / r$$

- a_{cp} — Aceleração centrípeta [m/s^2]
- v — Velocidade escalar (tangencial) [m/s]
- r — Raio da trajetória circular [m]

$$F_{cp} = m \cdot v^2 / r$$

- F_{cp} — Força centrípeta resultante [N]

→ A força centrípeta sempre aponta para o centro da curva e não realiza trabalho.

→ Quantidade de Movimento e Impulso

$$p = m \cdot v$$

- p — Quantidade de movimento (momento linear) [kg·m/s]
- m — Massa [kg]
- v — Velocidade [m/s]

$$J = F \cdot \Delta t = \Delta p$$

- J — Impulso da força [N·s = kg·m/s]
- F — Força média aplicada [N]
- Δt — Intervalo de tempo de atuação [s]
- Δp — Variação da quantidade de movimento [kg·m/s]

→ O Teorema Impulso-Momentum é a forma mais geral da 2ª Lei de Newton.

✳ Conservação do Momento Linear

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

- m_1, m_2 — Massas dos corpos [kg]
- v_1, v_2 — Velocidades antes da colisão [m/s]
- v_1', v_2' — Velocidades após a colisão [m/s]

→ Em colisões perfeitamente inelásticas: $v_1' = v_2' = v_f$ (os corpos ficam juntos).

$$\Sigma p_{\text{antes}} = \Sigma p_{\text{depois}}$$

→ Válido quando a força resultante externa ao sistema for nula.