

1. Escolha Múltipla

1. Ângulo entre os vetores

Fórmula do produto escalar:

$$a \cdot b = |a||b| \cos \theta \quad \text{e} \quad |a| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}, \quad |b| = \sqrt{b_x^2 + b_y^2}.$$

Substituindo $a = 2i + 3j$ e $b = 2i - j$:

$$a \cdot b = (2 \cdot 2) + (3 \cdot -1) = 4 - 3 = 1.$$

Magnitudes:

$$|a| = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}, \quad |b| = \sqrt{2^2 + (-1)^2} = \sqrt{5}.$$

Ângulo:

$$\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{13} \cdot \sqrt{5}}, \quad \theta = \arccos(1/\sqrt{65}) \approx 81.9^\circ.$$

Resposta: d) 81.9

2. Chegada do caminhão

Velocidade constante: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$.

Tempo necessário:

$$\Delta t = \frac{180}{60} = 3 \text{ h.}$$

Saída às 9h: chegada às 12:00h.

Resposta: b) 12:00h

3. Altura máxima de um lançamento vertical

Fórmula:

$$h_{\text{máx}} = \frac{v_0^2}{2g}.$$

Substituindo $v_0 = 20 \text{ m/s}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$:

$$h_{\text{máx}} = \frac{20^2}{2 \cdot 10} = 20 \text{ m}.$$

Resposta: b) 20m

4. Terceira Lei de Newton

A força que Bruno exerce sobre Ana é igual em módulo, mesma direção, mas sentido oposto.

Resposta: b) 30N, sentido oposto

5. Velocidade em movimento circular

Aceleração centrípeta:

$$a_c = \frac{v^2}{r}.$$

Substituindo $a_c = 10 \text{ m/s}^2$, $r = 40 \text{ m}$:

$$v^2 = 10 \cdot 40 \implies v = \sqrt{400} = 20 \text{ m/s}.$$

Resposta: c) 20m/s

6. Tensão no fio (polias)

Fórmula em equilíbrio:

$$T = m_2 \cdot g = 3 \cdot 9.8 = 29.4 \text{ N}.$$

Resposta: a) 29.4N



7. Força de atrito cinético

Fórmula:

$$f = \mu_k \cdot N, \quad N = m \cdot g.$$

Substituindo $\mu_k = 0.3$, $m = 10 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$:

$$f = 0.3 \cdot (10 \cdot 10) = 30 \text{ N}.$$

Resposta: a) 30N

8. Alcance máximo (projétil)

Fórmula:

$$R = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g}.$$

Substituindo $v_0 = 30 \text{ m/s}$, $\theta = 45^\circ$, $g = 10 \text{ m/s}^2$:

$$R = \frac{30^2 \sin(90^\circ)}{10} = \frac{900}{10} = 90 \text{ m}.$$

Resposta: a) 90m

9. Projecção oblíqua ($v_0 = 40 \text{ m/s}$, $\theta = 30^\circ$)

a) Componente horizontal:

$$v_x = v_0 \cos \theta = 40 \cdot \cos(30^\circ) = 40 \cdot 0.866 = 34.64 \text{ m/s}.$$

b) Componente vertical:

$$v_y = v_0 \sin \theta = 40 \cdot \sin(30^\circ) = 40 \cdot 0.5 = 20 \text{ m/s}.$$

c) Tempo total de voo:

$$t_{total} = \frac{2v_y}{g} = \frac{2 \cdot 20}{9.8} \approx 4.08 \text{ s}.$$

d) Altura máxima:

$$h_{m\acute{a}x} = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{20^2}{2 \cdot 9.8} \approx 20.41 \text{ m}.$$

10. Bloco pendurado por uma corda em equilíbrio

Dados:

- $m = 5 \text{ kg}$,
 - Comprimento da corda $L = 3 \text{ m}$,
 - Gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.
-

a) Qual é a força peso do bloco?

A força peso é dada por:

$$P = m \cdot g.$$

Substituindo os valores:

$$P = 5 \cdot 10 = 50 \text{ N}.$$

Resposta: 50 N

b) Tensão na corda T em equilíbrio (com força horizontal F)

Usamos as forças horizontais e verticais para calcular T considerando o triângulo formado:

- Força peso $P = 50 \text{ N}$ atua verticalmente.
- Força horizontal F .

A tensão T na corda é a resultante das forças. Pelo teorema de Pitágoras:

$$T = \sqrt{P^2 + F^2}.$$

c) Tensão quando $F = 20 \text{ N}$:

$$T = \sqrt{50^2 + 20^2} = \sqrt{2500 + 400} = \sqrt{2900} \approx 53.85 \text{ N}.$$

Resposta: 53.85 N

d) Tensão quando $F = 50 \text{ N}$:

$$T = \sqrt{50^2 + 50^2} = \sqrt{2500 + 2500} = \sqrt{5000} \approx 70.71 \text{ N}.$$

Resposta: 70.71 N

11. Sistema com plano inclinado e massa suspensa

Dados:

- $m_1 = 5 \text{ kg}$ no plano inclinado ($\theta = 30^\circ$),
 - $m_2 = 3 \text{ kg}$ suspensa,
 - Coeficiente de atrito dinâmico $\mu_k = 0.3$,
 - Gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$,
 - Tensão na corda $T = 40 \text{ N}$.
-

a) Componente do peso de m_1 ao longo do plano inclinado

Componente ao longo do plano:

$$P_{\parallel} = m_1 \cdot g \cdot \sin \theta.$$

Substituindo:

$$P_{\parallel} = 5 \cdot 10 \cdot \sin(30^\circ) = 50 \cdot 0.5 = 25 \text{ N}.$$

Resposta: 25 N

b) Força de atrito dinâmico (f_{atrito})

Fórmula do atrito:

$$f_{\text{atrito}} = \mu_k \cdot N,$$

onde $N = m_1 \cdot g \cdot \cos \theta$.

Substituindo:

$$N = 5 \cdot 10 \cdot \cos(30^\circ) = 50 \cdot 0.866 = 43.3 \text{ N}.$$

$$f_{\text{atrito}} = 0.3 \cdot 43.3 \approx 12.99 \text{ N}.$$

Resposta: 12.99 N

c) Aceleração do sistema ($T = 40 \text{ N}$)

A força resultante no sistema é:

$$F_{\text{res}} = T - P_{\parallel} - f_{\text{atrito}}.$$

Substituindo os valores:

$$F_{\text{res}} = 40 - 25 - 12.99 \approx 2.01 \text{ N}.$$

A aceleração é dada por:

$$a = \frac{F_{\text{res}}}{m_1 + m_2}.$$

$$a = \frac{2.01}{5 + 3} \approx 0.251 \text{ m/s}^2.$$

Resposta: 0.251 m/s^2

d) Nova aceleração ($\mu_k = 0.5$)

Novo atrito:

$$f_{\text{atrito}} = 0.5 \cdot 43.3 = 21.65 \text{ N}.$$

Nova força resultante:

$$F_{\text{res}} = T - P_{\parallel} - f_{\text{atrito}}.$$

$$F_{\text{res}} = 40 - 25 - 21.65 \approx -6.65 \text{ N}.$$

(Negativo indica que o sistema está desacelerando).

Nova aceleração:

$$a = \frac{-6.65}{8} \approx -0.831 \text{ m/s}^2.$$

Resposta: -0.831 m/s^2 (desaceleração).