

Física Geral I: Lista de exercícios 1

Data de entrega: 11 de abril de 2018

1. (0,5 pontos) A densidade do ferro é 7274 kg/m^3 . Expresse essa densidade em g/cm^3 .
2. (0,5 pontos) Uma pessoa anda 3 km ao norte, logo 3 km ao leste e finalmente 1 km ao sul. Determine a distância entre o ponto de partida e o ponto de chegada.
3. (0,5 pontos) Se $\vec{A} = \hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ e $\vec{B} = 2\hat{i} + 5\hat{j} - 4\hat{k}$. Determine o módulo dos vetores $\vec{A} + \vec{B}$ e $\vec{A} - \vec{B}$.
4. (0,5 pontos) Sejam os vetores $\vec{A} = 3\hat{i} - 4\hat{j} - 2\hat{k}$ e $\vec{B} = 5\hat{i} + 3\hat{j}$. Determine o ângulo formado entre esses vetores.
5. (0,5 pontos) Se $\vec{A} = \hat{i} + 5\hat{j} - \hat{k}$ e $\vec{B} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$. Encontre um vetor \vec{C} que seja perpendicular a \vec{A} e a \vec{B} .
6. (0,5 pontos) Usando o fato de que $|\vec{A}|^2 = \vec{A} \cdot \vec{A}$, demonstre a chamada **lei de cosenos**:

$$|\vec{A} - \vec{B}|^2 = |\vec{A}|^2 + |\vec{B}|^2 - 2|\vec{A}||\vec{B}|\cos\theta,$$

onde θ é o ângulo formado entre \vec{A} e \vec{B} .

7. (0,5 pontos) Dê um exemplo de três vetores \vec{A} , \vec{B} e \vec{C} tais que

$$\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C}) \neq (\vec{A} \times \vec{B}) \times \vec{C}.$$

Dica: Analise produtos vetoriais envolvendo os vetores unitários \hat{i} , \hat{j} e \hat{k} .

8. (0,5 pontos) Sejam os vetores $\vec{A} = \hat{i} + \hat{j}$, $\vec{B} = \hat{j} + \hat{k}$ e $\vec{C} = \hat{k} + \hat{i}$. Calcule $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$ e $(\vec{A} \cdot \vec{C})\vec{B} - (\vec{A} \cdot \vec{B})\vec{C}$.
9. (0,5 pontos) Sem fazer cálculos, justifique que $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = 0$ quando $\vec{B} = c\vec{A}$, com $c \neq 0$.
10. (0,5 pontos) A posição de um caminhão em cada instante de tempo está dada pela equação $x(t) = (0,5 \text{ m/s}^3)t^3 + (1 \text{ m/s}^2)t^2 + 5 \text{ m}$. Determine a velocidade média do caminhão entre os instantes $t = 1 \text{ s}$ e $t = 2 \text{ s}$, $t = 1,5 \text{ s}$ e $t = 2 \text{ s}$ e $t = 1,9 \text{ s}$ e $t = 2 \text{ s}$. Determine também a velocidade instantânea do caminhão no instante $t = 2 \text{ s}$.
11. (1 ponto) Considere os vetores \vec{A} , \vec{B} e \vec{C} dados na figura 1. Se $|\vec{A}| = 6$, $|\vec{B}| = 2\sqrt{2}$ e $|\vec{C}| = 4$, encontre o módulo do vetor $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ e o ângulo que esse vetor faz com o eixo x positivo.
12. (1 ponto) Calcule o produto vetorial $\vec{A} \times \vec{B}$ usando as definições dos vetores \vec{A} e \vec{B} dadas na questão 11. Use o resultado para encontrar $\sin 75^\circ$ sem o uso de calculadora. Mostre que vale a relação $\sin 75^\circ = \sin 30^\circ \cos 45^\circ + \cos 30^\circ \sin 45^\circ$.

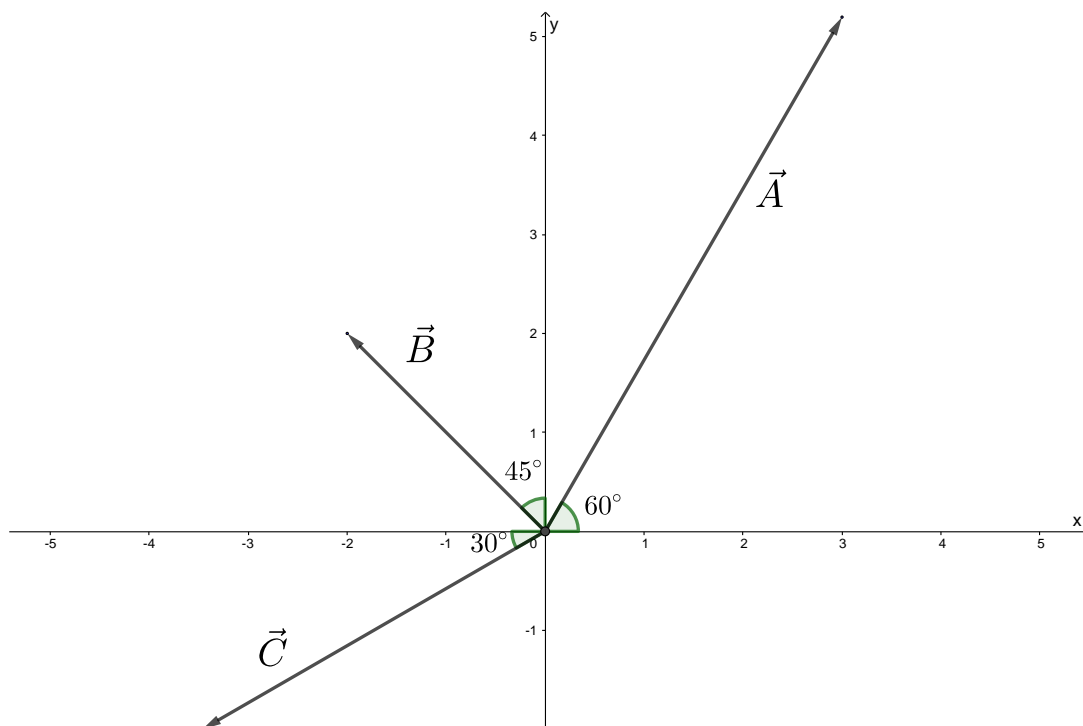


Figura 1: Questões 11 e 12.

13. (1 ponto) Dado um vetor não nulo \vec{A} , definimos a **projeção** de um vetor \vec{B} sobre \vec{A} como sendo o vetor

$$\vec{P} = \left(\frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}|^2} \right) \vec{A}.$$

Definindo o vetor $\vec{C} = \vec{B} - \vec{P}$, mostre que $\vec{C} \cdot \vec{A} = 0$ e que $|\vec{B}|^2 = |\vec{C}|^2 + |\vec{P}|^2$.

14. (1 ponto) Usando componentes, verifique que $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = \vec{B} \cdot (\vec{C} \times \vec{A})$ para quaisquer vetores \vec{A} , \vec{B} e \vec{C} .
15. (1 ponto) Um automóvel se move em linha reta de tal forma que sua posição é dada pela equação $x(t) = 10 \text{ m} + (24 \text{ m/s})t - (18 \text{ m/s}^2)t^2$. Responda as seguintes questões:
- Qual é a posição inicial do automóvel ($t = 0 \text{ s}$).
 - O automóvel volta a passar por esse ponto? Em qual instante de tempo isso acontece?
 - Em algum instante de tempo a posição do automóvel é 16 m? Responda a mesma pergunta para as posições 22 m e 0 m.
 - Descreva qualitativamente (em palavras) o movimento do automóvel.