AULA PRÁTICA DE FÍSICA I

FÍSICA I **Ano lectivo 2023**

TEMA 2: Vectores

1. Determine as componentes x e y dos seguintes três vectores do plano xy.

   (a) Um vector deslocamento de 10 m que forma um ângulo de 30º no sentido horário a partir do eixo $+y$.
   (b) Um vector velocidade de 25 m/s que forma um ângulo de 40º no sentido anti-horário com o eixo $-x$.
   (c) Uma força de 40 lb que forma um ângulo de 120º no sentido anti-horário com o eixo $-y$.

2. São dados os seguintes vectores:
   $\vec{A} = 3{,}4\hat{\imath} + 4{,}7\hat{\jmath}$, $\vec{B} = (-7{,}7)\hat{\imath}+3{,}2\hat{\jmath}$ e $C = 5{,}4\hat{\imath} + (-9{,}3)\hat{\jmath}$.
   (a) Encontre o vector $\vec{D}$ em notação de vectores unitários, tal que $\vec{D} + 2\vec{A} - 3\vec{C} + 4\vec{B} = 0$. (b) Expresse sua resposta para a parte (a) em termos de magnitude e ângulo com o sentido $+x$.

3. Calcule o vector unitário, em termos de $\hat{\imath}$ e $\hat{\jmath}$, com a orientação oposta de cada um dos vectores $\vec{A}, \vec{B}$ e $\vec{C}$ do problema anterior.

4. Dois vectores $\vec{A}$ e $\vec{B}$ têm, cada um, um módulo de 6,0 m, e o ângulo entre suas orientações é 60º. Determine $\vec{A} \cdot \vec{B}$.

5. Descrever os seguintes vectores mediante os vectores unitários $\hat{\imath}$ e $\hat{\jmath}$.
   (a) A velocidade de 10 $^{m}/_{s}$ com um ângulo de elevação de 60°.
   (b) Um vector de módulo $A = 5\,m$ e $\theta = 225°$.
   (c) Um deslocamento a partir da origem até o ponto $x = 14\,m$ e $y = -6\,m$

6. Determine $\vec{A} \cdot \vec{B}$ para os seguintes vectores:
   (a) $\vec{A} = 3\hat{\imath} - 6\hat{\jmath}$, $\vec{B} = -4\hat{\imath} + 2\hat{\jmath}$;
   (b) $\vec{A}$=$5\hat{\imath} + 5\hat{\jmath}$, $\vec{B} = 2\hat{\imath} - 4\hat{\jmath}$; (c) $\vec{A} = 6\hat{\imath} + 4\hat{\jmath}$, $\vec{B} = 4\hat{\imath} - 6\hat{\jmath}$

7. Determine os ângulos entre os vectores $\vec{A}$ e $\vec{B}$ dados:
   (a) $\vec{A} = 3\hat{\imath} - 6\hat{\jmath}$, $\vec{B} = -4\hat{\imath} + 2\hat{\jmath}$;
   (b) $\vec{A}$=$5\hat{\imath} + 5\hat{\jmath}$, $\vec{B} = 2\hat{\imath} - 4\hat{\jmath}$; (c) $\vec{A} = 6\hat{\imath} + 4\hat{\jmath}$, $\vec{B} = 4\hat{\imath} - 6\hat{\jmath}$

8. (a) Dados dois vectores não-nulos, $\vec{A}$ e $\vec{B}$, mostre que se $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$, então $\vec{A} \perp \vec{B}$. (b) Dado o vector $\vec{A} = 4\hat{\imath}$-$3\hat{\jmath}$, encontre um vector no plano xy que seja perpendicular a $\vec{A}$ e que tenha um módulo de 10. Este é o único vector que satisfaz estas condições? Explique.

9. Determine $\vec{A} \times \vec{B}$ nos seguintes casos: (a) $\vec{A} = 4\hat{\imath}$ e $\vec{B} = 6\hat{\imath} + 6\hat{\jmath}$, (b) $\vec{A} = 4\hat{\imath}$ e $\vec{B} = 6\hat{\imath} + 6\hat{k}$, e (c) $\vec{A} = 2\hat{\imath} + 3\hat{\jmath}$ e $\vec{B} = 3\hat{\imath} + 2\hat{\jmath}$.

10. Para cada um dos casos do Problema 9, determine$|\vec{A} \times \vec{B}|$. Compare o resultado com $|\vec{A}||\vec{B}|$ para estimar qual dos pares de vectores está mais próximo de ser ortogonal. Verifique suas respostas e calcular o ângulo, usando o produto escalar.

11. São-lhe fornecidos três vectores e suas componentes na forma geral: $\vec{A} = a_x\hat{\imath} + a_y\hat{\jmath} + a_z\hat{k}$, $\vec{B} = b_x\hat{\imath} + b_y\hat{\jmath} + b_z\hat{k}$, e $\vec{C} = c_x\hat{\imath} + c_y\hat{\jmath} + c_z\hat{k}$.
Mostre que as seguintes igualdades são válidas:

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

12. Três vectores são dados por: $\vec{A} = 2\hat{\imath} - 3\hat{\jmath} - \hat{k}$, $\vec{B} = \hat{\imath} - \hat{\jmath} - \hat{k}$, $\vec{C} = \hat{\imath} + \hat{\jmath} - 2\hat{k}$. Determine:

a)$\vec{A} \cdot \vec{B}$; b)$\vec{B} \times \vec{C}$; c) $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C})$; d)$\vec{B} \cdot (\vec{A} \times \vec{C})$

13. Se $\vec{A} = 3\hat{\jmath}$, $\vec{A} \times \vec{B} = 9\hat{\imath}$ e $\vec{A} \cdot \vec{B} = 12$, determine $\vec{B}$.

14. Se $\vec{A} = 4\hat{\imath}$, $B_z = 0$, $|\vec{B}| = 5$ e $\vec{A} \times \vec{B} = 12\hat{k}$, determine $\vec{B}$.

15. Dados três vectores não-coplanares $\vec{A}, \vec{B}$ e $\vec{C}$, mostre que $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C})$ é o volume do paralelepípedo formado pelos três vectores.