

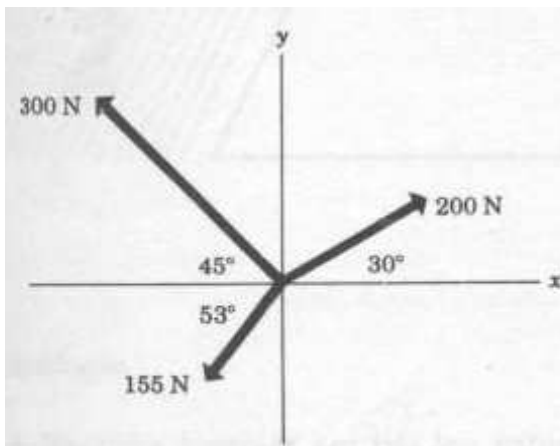
1ª) Achar o módulo e a direção dos vetores que cada um dos pares de componentes representa:

- a) $A_x = 3 \text{ cm}$, $A_y = -4 \text{ cm}$;
- b) $A_x = -5 \text{ m}$, $A_y = -12 \text{ m}$
- c) $A_x = -2 \text{ km}$, $A_y = 3 \text{ km}$;

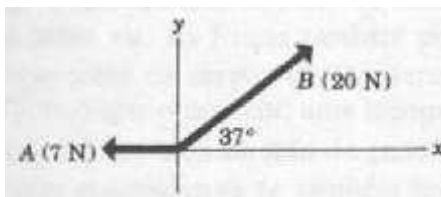
2ª) Um caminhão de entregas anda 1km para o norte, em seguida, 2km para leste e, finalmente, 3km para o nordeste. Achar o deslocamento resultante:

- a) Desenhando um diagrama de escala;
- b) Usando componentes

3ª) Obter graficamente a intensidade e a direção da resultante das três forças na Figura abaixo. Usar o método do polígono.



4ª) Achar graficamente o vetor soma $\mathbf{A+B}$ e o vetor diferença $\mathbf{A-B}$ na Figura abaixo.



5ª) Acha os vetores pedidos no problema 4 pelo método dos componentes.

6ª) O vetor \mathbf{A} tem 2cm de comprimento e está 60° acima do eixo x no 1º quadrante. O vetor \mathbf{B} tem 2 de comprimento e está 60° abaixo do eixo x , no 4º quadrante. Achar graficamente:

- (a) o vetor soma $\mathbf{A+B}$;
- (b) os vetores diferença $\mathbf{A-B}$ e $\mathbf{B-A}$.

7ª) Obter os valores pedidos no problema 6 pelo método dos componentes.

8ª) Os componentes do vetor **A** são:

A_x = 2 cm, **A_y** = 3 cm e os do vetor **B** são **B_x** = 4cm e **B_y** = -2cm. Achar:

- as componentes da soma vetorial **A+B**;
- o módulo e a direção de **A+B**;
- as componentes do vetor diferença **A-B**;
- o módulo e a direção de **A-B**;

9ª) Um automóvel anda 5km para leste, em seguida 4km para o sul e finalmente 2km para oeste. Achar o módulo e a direção do deslocamento resultante.

10ª) O vetor **M**, cujo módulo é 5cm, esta a 36,9° no sentido anti-h orário do eixo +x. Ele é adicionado ao vetor **N**. O resultante é um vetor cujo módulo é 5 cm a 53,1°, no sentido anti-horário do eixo +x. Achar

- os componentes de **N**;
- o módulo e a direção de **N**.

11ª) Dados dois vetores, **A=2i+3j** e **B = i-2j**:

- achar o módulo de cada vetor;
- escrever uma expressão para a soma vetorial, usando vetores unitários;
- achar o módulo e a direção do vetor soma;
- escrever uma expressão para a diferença vetorial **A-B**, usando vetores unitários;
- achar o módulo e a direção do vetor diferença **A-B**;

12ª) Dados dois vetores, **A = 2i + 3j +4k** e **B = i-2j+3k** :

- achar o módulo de cada vetor;
- escrever uma expressão para a soma vetorial, usando vetores unitários;
- achar o módulo do vetor soma;
- escrever uma expressão para o vetor diferença **A-B**, usando vetores unitários;
- achar o módulo do vetor diferença **A-B**. este módulo é o mesmo do que **A-B**? Explique.

13ª) Fazer uma tabela de multiplicação para os produtos escalares de todos os possíveis pares de vetores unitários, como: **i•i = ? i•j ==?**, etc.

14ª) Fazer uma tabela de multiplicação para os produtos vetoriais de todos os possíveis pares de vetores unitários, como: **i×j = ? i×i = ?**,etc. usando um sistema de coordenadas direita.

15ª) Achar o produto escalar de dois vetores dados no problema 12.

16ª) Achar o produto vetorial de dois vetores dados no problema 12. Qual o módulo do produto?

17ª) Obter um vetor unitário perpendicular aos dois vetores dados no problema 12.

18ª) Considere dois deslocamentos, um de módulo igual a 3m e um outro de módulo igual a 4m. Mostre como os vetores deslocamento podem ser combinados de modo a fornecer um deslocamento resultante de módulo igual a

- (a) 7m,
- (b) 1m,
- (c) 5m.

19ª) Uma mulher caminha 250m na direção de 30° a no rdeste e em seguida 175m diretamente para leste.

- (a) Utilizando métodos gráficos, determine o deslocamento resultante.
- (b) Compare o módulo do deslocamento com a distancia que ela percorreu.

20ª) Um carro desloca-se 50km para leste, em seguida 30km para norte e, em seguida, 25km na direção de 30° para nordeste. Desenhe um diagrama vetorial e determine o deslocamento total do carro ao partir do ponto de partida.

21ª) Quais são os componentes de um vetor A localizado no plano xy, se a sua direção faz uma ângulo de 250° com o eixo x e o seu módulo é igual a 7,3 unidades?

22ª) O ponteiro dos minutos de um relógio de parede mede 10cm desde o eixo ate a extremidade. Qual é o vetor deslocamento da sua extremidade:

- (a) um quarto de hora ate meia hora;
- (b) na próxima meia hora e (c) na próxima hora ?

23ª) Calcule, se $\mathbf{a} = 3\mathbf{i} + 4\mathbf{j}$ e $\mathbf{b} = 5\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$, as componentes, módulo e direção de

- (a) $\mathbf{a} + \mathbf{b}$;
- (b) $\mathbf{b} - \mathbf{a}$;

24ª) Dois vetores são dados por $\mathbf{a} = 4\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + \mathbf{k}$ e $\mathbf{b} = -\mathbf{i} + \mathbf{j} + 4\mathbf{k}$. Determine

- (a) $\mathbf{a} + \mathbf{b}$;
- (b) $\mathbf{a} - \mathbf{b}$
- (c) um vetor \mathbf{c} tal que $\mathbf{a} - \mathbf{b} + \mathbf{c} = 0$.

25ª) Dados dois vetores, $\mathbf{a} = 4\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$ e $\mathbf{b} = 6\mathbf{i} + 8\mathbf{j}$, determine os módulos e direções de \mathbf{a} , \mathbf{b} , $\mathbf{a} + \mathbf{b}$, $\mathbf{b} - \mathbf{a}$ e $\mathbf{a} - \mathbf{b}$.

26ª) Um vetor \mathbf{d} tem módulo de 2,5m e aponta para a direção norte. Quais os módulos e as direções dos vetores

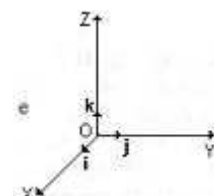
- (a) $4\mathbf{d}$
- (b) $-3\mathbf{d}$

27ª) Dado um vetor \mathbf{a} na direção do eixo x e um vetor \mathbf{b} na direção do eixo y, e a quantidade escalar d:

- (a) qual a direção de $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$?
- (b) qual a direção de $\mathbf{b} \times \mathbf{a}$?
- (c) qual a direção de \mathbf{b}/d ?
- (d) qual é o valor de $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$?

28ª) No sistema de coordenadas da Figura seguinte, mostre que

$$\mathbf{i} \cdot \mathbf{i} = \mathbf{j} \cdot \mathbf{j} = \mathbf{k} \cdot \mathbf{k} = 1$$



$$\mathbf{i} \cdot \mathbf{j} = \mathbf{j} \cdot \mathbf{k} = \mathbf{k} \cdot \mathbf{i} = 0$$

29ª) No sistema de coordenadas dextrógiro da Figura anterior, mostre que $\mathbf{i} \times \mathbf{i} = \mathbf{j} \times \mathbf{j} = \mathbf{k} \times \mathbf{k} = 0$ e $\mathbf{i} \times \mathbf{j} = \mathbf{k}$; $\mathbf{k} \times \mathbf{i} = \mathbf{j}$; $\mathbf{j} \times \mathbf{k} = \mathbf{i}$.

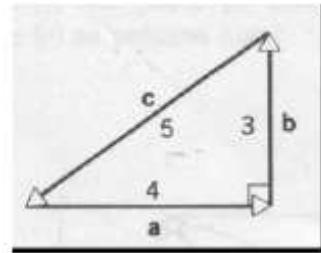
30ª) Mostre que, para qualquer vetor \mathbf{a} , que $\mathbf{a} \cdot \mathbf{a} = a^2$ e que $\mathbf{a} \times \mathbf{a} = 0$.

31ª) Um vetor \mathbf{a} de módulo igual a 10 unidades e outro vetor \mathbf{b} de módulo igual a 6 unidades apontam para direções que fazem um ângulo 60° entre si.

- (a) Determine o produto escalar entre os dois vetores
- (b) o produto vetorial $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$.

32ª) A soma de três vetores é igual a zero, como nos mostra o triângulo retângulo da Figura seguinte. Calcule:

- (a) $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$
- (b) $\mathbf{a} \cdot \mathbf{c}$
- (c) $\mathbf{b} \cdot \mathbf{c}$.



33ª) A soma de três vetores é igual a zero, como nos mostra a Figura da questão 32. Calcule:

- (a) $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$,
- (b) $\mathbf{a} \times \mathbf{c}$,
- (c) $\mathbf{b} \times \mathbf{c}$.

34ª) (a) Determine os componentes e o módulo de $\mathbf{r} = \mathbf{a} - \mathbf{b} + \mathbf{c}$ se $\mathbf{a} = 5\mathbf{i} + 4\mathbf{j} - 6\mathbf{k}$, $\mathbf{b} = -2\mathbf{i} + 2\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$ e $\mathbf{c} = 4\mathbf{i} + 3\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$.

(b) Calcule o ângulo entre \mathbf{r} e o eixo \mathbf{z} positivo.

35ª) Dois vetores são dados por $\mathbf{a} = 3\mathbf{i} + 5\mathbf{j}$ e $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} + 4\mathbf{j}$. Determine:

- (a) $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$,
- (b) $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$
- (c) $(\mathbf{a} + \mathbf{b}) \cdot \mathbf{b}$.

36ª) Produto vetorial usando os Unitários. Mostre que $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \mathbf{i}(a_y b_z - a_x b_y) + \mathbf{j}(a_z b_x - a_x b_z) + \mathbf{k}(a_x b_y - a_y b_x)$.

37ª) Os vetores \mathbf{a} e \mathbf{b} tem componentes dados em unidades arbitrárias, por $\mathbf{a}_x = 3,2$, $\mathbf{a}_y = 1,6$, $\mathbf{b}_x = 0,50$, $\mathbf{b}_y = 4,5$. Determine:

- (a) o ângulo entre \mathbf{a} e \mathbf{b} ;
- (b) os componentes do vetor \mathbf{c} que é perpendicular a \mathbf{a} , pertence ao plano xy e tem módulo igual a 5,0 unidades.

38ª) O vetor \mathbf{a} pertence ao plano xy , faz 63° com o eixo y e tem módulo igual a 3,2 unidades. O vetor \mathbf{b} pertence ao plano xz , faz um ângulo de 48° com o eixo x e tem módulo igual a 1,4 unidades. Determine:

- (a) $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$,
- (b) $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$
- (c) o ângulo entre \mathbf{a} e \mathbf{b} .

39ª) Três vetores são dados por : $\mathbf{a} = 3\mathbf{i} + 3\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$; $\mathbf{b} = -\mathbf{i} - 4\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$ e $\mathbf{c} = 2\mathbf{i} + 2\mathbf{j} + \mathbf{k}$. Determine:

- (a) $\mathbf{a} \bullet (\mathbf{b} \times \mathbf{c})$;
- (b) $\mathbf{a} \bullet (\mathbf{b} + \mathbf{c})$
- (c) $\mathbf{a} \times (\mathbf{b} + \mathbf{c})$.

40ª) Se $\mathbf{d}_1 = 3\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 4\mathbf{k}$ e $\mathbf{d}_2 = -5\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - \mathbf{k}$, determine $(\mathbf{d}_1 + \mathbf{d}_2) \bullet (\mathbf{d}_1 + 4\mathbf{d}_2)$. (Sendo \mathbf{d}_1 e \mathbf{d}_2 Vetores)

41ª) Três vetores são dados por $\mathbf{a} = 3,0\mathbf{i} + 3,0\mathbf{j} - 2,0\mathbf{k}$, $\mathbf{b} = -1,0\mathbf{i} - 4,0\mathbf{j} + 2,0\mathbf{k}$ e $\mathbf{c} = 2,0\mathbf{i} + 2,0\mathbf{j} + 1,0\mathbf{k}$.

Determine

- (a) $\mathbf{a} \bullet (\mathbf{b} \times \mathbf{c})$,
- (b) $\mathbf{a} \bullet (\mathbf{b} + \mathbf{c})$
- (c) $\mathbf{a} \times (\mathbf{b} + \mathbf{c})$.

42ª) Dois vetores são dados por $\mathbf{a} = 3,0\mathbf{i} + 5,0\mathbf{j}$ e $\mathbf{b} = 2,0\mathbf{i} + 4,0\mathbf{j}$. Determine:

- (a) $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$,
- (b) $\mathbf{a} \bullet \mathbf{b}$,
- (c) $(\mathbf{a} + \mathbf{b}) \bullet \mathbf{b}$
- (d) a componente de \mathbf{a} em relação a \mathbf{b} .

43ª) Use a definição de produto escalar, $\mathbf{a} \bullet \mathbf{b} = ab \cos\theta$, e o fato de que $\mathbf{a} \bullet \mathbf{b} = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$ para calcular o ângulo entre os dois vetores dados por $\mathbf{a} = 3,0\mathbf{i} + 3,0\mathbf{j} + 3,0\mathbf{k}$ e $\mathbf{b} = 2,0\mathbf{i} + 1,0\mathbf{j} + 3,0\mathbf{k}$.

44ª) Determine $3\mathbf{C} \bullet (2\mathbf{A} \times \mathbf{B})$ para os três vetores a seguir:

$$\mathbf{A} = 2,00\mathbf{i} + 3,00\mathbf{j} - 4,00\mathbf{k}$$

$$\mathbf{B} = -3,00\mathbf{i} + 4,00\mathbf{j} + 2,00\mathbf{k}$$

$$\mathbf{C} = 7,00\mathbf{i} - 8,00\mathbf{j}$$

45ª) No produto $\mathbf{F} = q\mathbf{v} \times \mathbf{B}$, faça $q = 2$, $\mathbf{v} = 2,0\mathbf{i} + 4,0\mathbf{j} + 6,0\mathbf{k}$ e $\mathbf{F} = 4,0\mathbf{i} - 20\mathbf{j} + 12\mathbf{k}$

Determine \mathbf{B} , em termos dos vetores unitários, para $\mathbf{B}_x = \mathbf{B}_y$.

47ª) São dados três deslocamentos em metros: $\mathbf{d}_1 = 4,0\mathbf{i} + 5,0\mathbf{j} - 6,0\mathbf{k}$, $\mathbf{d}_2 = -1,0\mathbf{i} + 2,0\mathbf{j} + 3,0\mathbf{k}$ e $\mathbf{d}_3 = 4,0\mathbf{i} + 3,0\mathbf{j} + 2,0\mathbf{k}$.

- (a) Determine $\mathbf{r} = \mathbf{d}_1 - \mathbf{d}_2 + \mathbf{d}_3$;
- (b) Determine o ângulo entre \mathbf{r} e o semi-eixo z positivo.
- (c) Determine a componente de \mathbf{d}_1 em relação a \mathbf{d}_2 .
- (d) Qual é a componente de \mathbf{d}_1 que é perpendicular a \mathbf{d}_2 e esta no plano de \mathbf{d}_1 e \mathbf{d}_2 ?

48ª) São dados três vetores em metros:

$$\mathbf{d}_1 = -3,0\mathbf{i} + 3,0\mathbf{j} + 2,0\mathbf{k}$$

$$\mathbf{d}_2 = 2,0\mathbf{i} - 4,0\mathbf{j} + 2,0\mathbf{k}$$

$$\mathbf{d}_3 = 2,0\mathbf{i} + 3,0\mathbf{j} + 3,0\mathbf{k}$$

Determine:

- (a) $\mathbf{d}_1 \bullet (\mathbf{d}_2 + \mathbf{d}_3)$,
- (b) $\mathbf{d}_1 \bullet (\mathbf{d}_2 \times \mathbf{d}_3)$,

(c) $\mathbf{d}_1 \times (\mathbf{d}_2 + \mathbf{d}_3)$.

49ª) Considere um vetor \mathbf{a} no sentido positivo do eixo x , um vetor \mathbf{b} no sentido positivo do eixo y e um escalar d . Qual a orientação de \mathbf{b}/d se d é

(a) positivo?

(b) negativo?

(c) Qual o módulo de $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$

(d) Qual o módulo de $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}/d$?

(e) Qual é a orientação de $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$

(f) Qual é a orientação $\mathbf{b} \times \mathbf{a}$?

(g) Qual o módulo de $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$?

(h) Qual o módulo de $\mathbf{b} \times \mathbf{a}$?

50ª) (a) Determine, em termos de vetores unitários $\mathbf{r} = \mathbf{a} - \mathbf{b} + \mathbf{c}$ para $\mathbf{a} = 5,0\mathbf{i} + 4,0\mathbf{j} - 6,0\mathbf{k}$, $\mathbf{b} = -2,0\mathbf{i} + 2,0\mathbf{j} + 3,0\mathbf{k}$ e $\mathbf{c} = 4,0\mathbf{i} + 3,0\mathbf{j} + 2,0\mathbf{k}$.

(b) Calcule o ângulo entre \mathbf{r} e o semi-eixo z positivo.

(c) Determine a componente de \mathbf{a} em relação a \mathbf{b} .

(d) Determine a componente de \mathbf{a} em uma direção perpendicular a \mathbf{b} no plano definido por \mathbf{a} e \mathbf{b} .

51ª) Se \mathbf{B} é somado a \mathbf{A} , o resultado é $6,0\mathbf{i} + 1,0\mathbf{j}$. Se \mathbf{B} é subtraído de \mathbf{A} , o resultado é $-4,0\mathbf{i} + 7,0\mathbf{j}$. Qual o módulo de \mathbf{A} ?