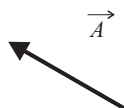


Física I - Vectores

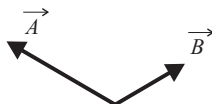
Questões:

Q1 - Dado o vector \vec{A} da figura seguinte, desenhe os vectores $\frac{1}{2}\vec{A}$ e $2\vec{A}$.

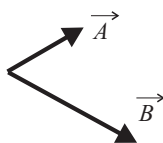


Q2 - Para cada um dos pares de vectores \vec{A} e \vec{B} seguintes, obtenha graficamente o vector diferença $\vec{A} - \vec{B}$

a)



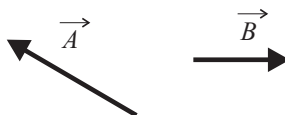
b)



c)

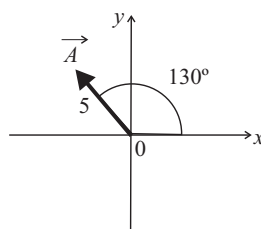


Q3 - Dados os vectores \vec{A} e \vec{B} seguintes, obtenha graficamente o vector $\vec{C} = 2\vec{A} - 3\vec{B}$.

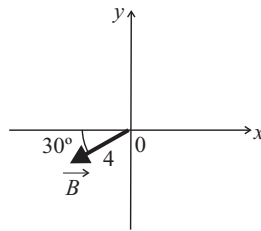


Q4 - Obtenha os valores numéricos das componentes (escalares), segundo os eixos dos x e dos y , de cada um dos vectores indicados.

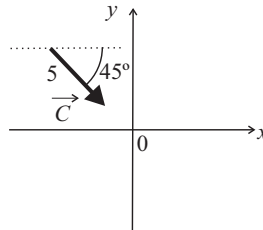
a)



b)



c)



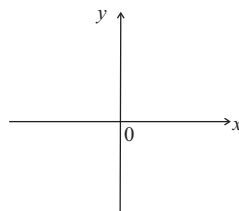
Q5 - Quais são as componentes, segundo os eixos dos x e dos y , do vector soma $\vec{D} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ dos três vectores referidos na questão Q4?

Q6 - Um vector pode ter uma componente nula e módulo não nulo? Justifique.

Q7 - Um vector pode ter módulo nulo e uma componente não nula? Justifique.

Q8 - Para cada vector cujas componentes segundo os eixos dos x e dos y são indicadas:

- Desenhe o vector utilizando o sistema de eixos apresentado;
- Indique o ângulo θ que define a direcção e sentido do vector;
- Obtenha o módulo do vector e o valor de θ .



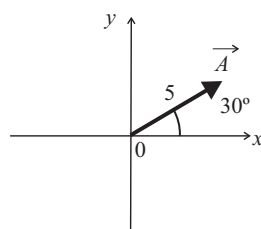
a) $A_x = 3$, $A_y = -2$;

b) $B_x = -2$; $B_y = 2$;

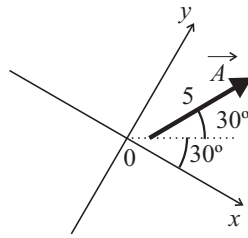
c) $C_x = 0$; $C_y = -2$.

Q9 - Dado o vector $\vec{A} = (5, 30^\circ \text{ acima da horizontal})$, obtenha as componentes A_x e A_y nos três sistemas de coordenadas indicados abaixo.

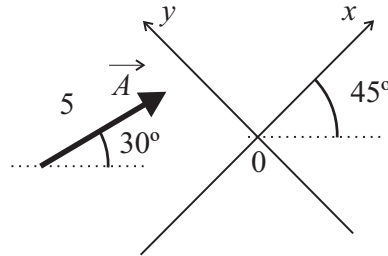
a)



b)



c)



Problemas:

Nestes problemas, os vectores unitários que definem a direcção e sentido dos eixos coordenados x, y, z são denominados, respectivamente, por $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$.

P1 - Calcule:

a) O módulo do vector $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$;

b) O vector unitário com a direcção e sentido de \vec{a} (Dado um vector \vec{a} , o vector unitário com a direcção e sentido de \vec{a} , que poderemos denotar por \hat{a} , denomina-se *versor de \vec{a}*).

R: a) 3; b) $\hat{a} = (1/3)\vec{i} + (2/3)\vec{j} + (2/3)\vec{k}$.

P2 - Dados os vectores \vec{a} e \vec{b} , cujas componentes segundo os eixos coordenados x, y e z são, respectivamente,

$$a_x = 5; a_y = 4; a_z = -3;$$

$$b_x = 3; b_y = -4; b_z = 5,$$

determine:

a) O vector $\vec{c} = 6\vec{a} - 3\vec{b}$;

b) A quantidade $\vec{a}^2 + \vec{b}^2$;

c) O ângulo entre os vectores \vec{a} e \vec{b} ;

d) A projecção de \vec{b} segundo \vec{a} .

R: a) $\vec{c} = 21\vec{i} + 36\vec{j} - 33\vec{k}$; b) 100; c) 108.7° ; d) $-1.6\vec{i} - 1.28\vec{j} + 0.96\vec{k}$.

P3 - Dados os pontos $P(x_1, y_1, z_1)$ e $Q(x_2, y_2, z_2)$, escreva a expressão cartesiana (isto é, em termos dos vectores unitários segundo os eixos dos x, y, z) do vector \overrightarrow{PQ} e obtenha a expressão do seu módulo.

P4 - Considere os dois vectores \vec{u} e \vec{v} , no plano xOy , possuindo, respectivamente, os módulos $\sqrt{3}$ e 1. O vector \vec{u} faz com o semi-eixo Ox um ângulo de 30° e o vector \vec{v} faz com esse semi-eixo um ângulo de 60° . Calcule:

a) As componentes de \vec{u} e \vec{v} , segundo os eixos dos x, y, z ;

b) As componentes da resultante da adição de \vec{u} e \vec{v} ;

c) O módulo dessa resultante;

d) As componentes do vector diferença $\vec{u} - \vec{v}$;

e) O módulo do vector $\vec{u} - \vec{v}$;

f) O produto interno $\vec{u} \cdot \vec{v}$.

R: a) $u_x = 1.5$; $u_y = 0.87$; $u_z = 0$; $v_x = 0.5$; $v_y = 0.87$; $v_z = 0$; b) 2, 1.74, 0; c) 2.65; d) 1, 0, 0; e) 1; f) 1.5.

P5 - Calcule o módulo do vector $\vec{r} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$, em que $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ são os vectores abaixo indicados e o ângulo que o vector \vec{r} faz com o semi-eixo positivo dos x .

$\vec{a} \equiv (37; 30^\circ)$

$\vec{b} \equiv (25; 60^\circ)$

$\vec{c} \equiv (30; 135^\circ)$.

Aqui os vectores são denotados por $(|\vec{v}|, \theta)$, em que $|\vec{v}|$ representa a amplitude do vector e θ representa o ângulo que o vector faz com o semi-eixo positivo dos x .

R: $|\vec{v}| = 65.2$; $\theta = 69.1^\circ$.

P6 - Decomponha um deslocamento de 80 km numa direcção 60° para sul da direcção Este em dois vectores, um dos quais na direcção Este.

R: $\vec{a} = (40\vec{i})$ km; $\vec{b} = (-69\vec{j})$ km., em que \vec{i} aponta para Este e \vec{j} aponta para Norte.

P7 - Um barco parte do seu porto, tendo-se deslocado de 160 km para norte do ponto de partida. Decomponha o deslocamento do barco em dois vectores componentes, um dirigido para nordeste e o outro para noroeste. Que distância teria o barco percorrido a mais para atingir a sua posição final, se viajasse primeiramente para nordeste e depois para noroeste?

R: 66.2 km.