

# Fundamentos de Mecânica 4300151 - Noturno

## 3ª Lista de Exercícios – Vetores

1 - Escreva os seguintes vetores na forma:  $\mathbf{f} = a\mathbf{i} + b\mathbf{j} + c\mathbf{k}$ .

- a.  $\mathbf{u} = (1, 0, 0)$  e  $\mathbf{v} = (0, 1, 0)$
- b.  $\mathbf{u} = (4, 2, 4)$  e  $\mathbf{v} = (2, 1, 2)$
- c.  $\mathbf{u} = (1, 2, 0)$  e  $\mathbf{v} = (0, -2, 0)$
- d.  $\mathbf{u} = (1, 2, 3)$  e  $\mathbf{v} = (2, 3, 4)$
- e.  $\mathbf{u} = (5, 2, -1)$  e  $\mathbf{v} = (-2, 7, 0)$
- f.  $\mathbf{u} = (10, 15, 10)$  e  $\mathbf{v} = (20, 20, 20)$

2- Usando os vetores do exercício 1, calcule o produto escalar de cada par.

3- Usando os vetores do exercício 1 e os cálculos do exercício 2, calcule o ângulo (em graus) entre cada par de vetor.

4 - Usando os vetores do exercício 1 e os cálculos dos exercícios 2 e 3, calcule a soma vetorial (Vetor resultante em módulo) de cada par.

5 - Usando a regra da mão direita, informe a direção do produto vetorial entre os seguintes vetores:

- a.  $(1, 0, 0)$  e  $(0, 1, 0)$
- b.  $(0, 1, 0)$  e  $(0, 0, 1)$
- c.  $(0, 1, 0)$  e  $(1, 0, 0)$
- d.  $(1, 0, 0)$  e  $(0, 0, 1)$
- e.  $(-1, 0, 0)$  e  $(0, 1, 0)$
- f.  $(1, 0, 0)$  e  $(0, -1, 0)$
- g.  $(0, 0, -1)$  e  $(-1, 0, 0)$
- h.  $(0, -1, 0)$  e  $(0, 0, 1)$
- i.  $(0, 0, 1)$  e  $(-1, 0, 0)$
- j.  $(1, 0, 0)$  e  $(0, 0, -1)$
- k.  $(-1, 0, 0)$  e  $(0, 1, 0)$

6 - Dois vetores  $\vec{A}$  e  $\vec{B}$  de módulo igual formam um ângulo  $\theta$ . Em que relação estão os módulos dos vetores  $\vec{A} + \vec{B}$  e  $\vec{A} - \vec{B}$ ?

7 - Um helicóptero, saindo de seu hangar, percorre 100m numa pista em direção ao sul, dobrando depois para entrar noutra pista rumo ao leste, de onde, após percorrer mais 100m, levanta vôo verticalmente, elevando-se a 100m de altitude. Calcule:

- a) A magnitude do deslocamento total;
- b) O ângulo de elevação em relação ao solo, a partir do hangar;
- c) A direção da projeção sobre o solo do vetor deslocamento total.

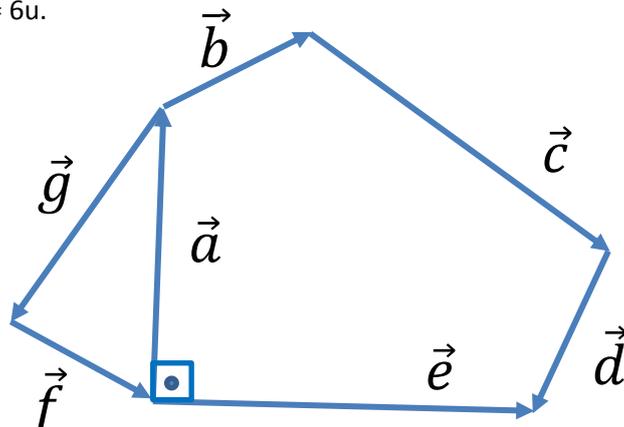
8 - Um avião a jato voa para o norte, de Brasília até Belém, a 1.630km de distância, levando 2h 10min nesse percurso. De lá, segue para oeste, chegando a Manaus, distante 1.290km de Belém, após 1h 50min de vôo.

- a) Qual é o vetor deslocamento total do avião?
- b) Qual é o vetor velocidade média no trajeto Brasília – Belém?
- c) Qual o vetor velocidade média no trajeto Brasília – Manaus?

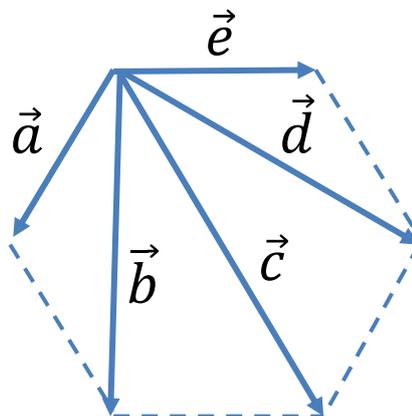
9 - Demonstre que, para qualquer vetor  $\vec{A}$  (de módulo A),  $\vec{A} \cdot \vec{A} = A^2$  e  $\vec{A} \times \vec{A} = 0$ .

10 - Um barco, com motor em regime constante, desce um trecho de um rio em 2,0 horas e sobe o mesmo trecho em 4,0 horas. Quanto tempo levará o barco para percorrer o mesmo trecho, rio abaixo, com motor desligado?

11 - A partir do gráfico, determine o módulo da resultante do sistema de vetores mostrados, sendo  $|\vec{a}| = 5u$  e  $|\vec{e}| = 6u$ .



12 - Mostra-se um sistema de vetores dispostos sobre um hexágono regular de lado 5u. Qual é o módulo da resultante do sistema de vetores mostrado?



13 - As latitudes e longitudes de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, respectivamente, são as seguintes: São Paulo: 23°33'S, 46°39'O; Rio de Janeiro: 22°53'S, 43°17'O; Belo Horizonte: 19°55'S, 43°56'O. A partir desses dados,

- a) Calcule as distâncias entre as três cidades;
- b) Em relação a um sistema de coordenadas com origem em São Paulo e eixo das abcissas na direção São Paulo – Rio de Janeiro, obtenha o vetor posição de Belo Horizonte.

14 - Um nadador que pode desenvolver uma velocidade de 0,900 m/s na água parada atravessa um rio de largura  $D$  metros, cuja correnteza tem uma velocidade de 1,08 km/h. Nadando em linha reta, ele quer alcançar um ponto da outra margem situado  $D\sqrt{3}/3$  metros abaixo do ponto de partida. Para isso, qual ângulo sua velocidade em relação ao rio deve formar com a correnteza?

**RESPOSTAS:**

1) As letras  $i$ ,  $j$  e  $k$  representam os versores das coordenadas cartesianas.

- a.  $u=i$  e  $v=j$
- b.  $u=4i+2j+4k$  e  $v=2i+1j+2k$
- c.  $u=i+2j$  e  $v=-2j$
- d.  $u=i+2j+3k$  e  $v=2i+3j+4k$
- e.  $u=5i+2j-k$  e  $v=-2i+7j$
- f.  $u=10i+15j+10k$  e  $v=20(i+j+k)$

2)

- a. 0
- b. 18
- c. -4
- d. 20
- e. 4
- f. 700

3)

- a. 90
- b. 0
- c. 153,5
- d. 7
- e. 84,2
- f. 11,42

4)

- a. 2
- b. 9
- c. 1
- d. 83
- e. 91
- f. 55

5) As respostas estão no formato dos versores das coordenadas cartesianas.

- a.  $k$
- b.  $i$
- c.  $-k$
- d.  $-j$
- e.  $-k$
- f.  $-k$
- g.  $j$
- h.  $-i$
- i.  $-j$

j.     j  
k.     -k

6)  $\vec{S}/\vec{D} = \cot(\theta/2)$

7) a) 173m

b) 35,3°

c) 45° SE

8) a) 2.080 km direção e sentido: 38,4° a O da direção N

b) 730 km/h, direção e sentido N

c) 508 km/h na mesma direção e sentido de (a).

9) Demonstração.

10) 8h

11)  $\vec{R} = 13u$

12)  $\vec{R} = 30u$

13) a) S. Paulo – Rio: 381 km; Rio – Belo Horizonte: 337 km; S. Paulo – Belo Horizonte: 504km

b) 504 km direção e sentido 42° acima da direção S. Paulo – Rio.

14)  $\theta = \arcsen \sqrt{3}(\sqrt{33} + 1)/12$