

# BCJ0204 – Fenômenos Mecânicos

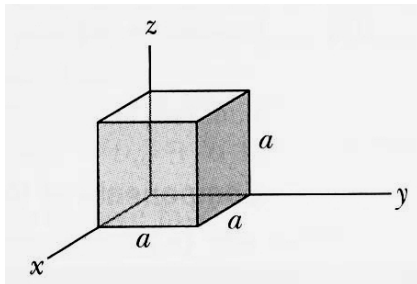
Terceiro quadrimestre letivo de 2018

Coordenador de Teoria: Maximiliano Ujevic Tonino

## Lista de Exercícios 1

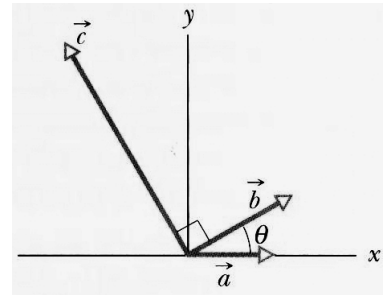
### Vetores

1. Uma sala tem dimensões de 3,00 metros (altura)  $\times$  3,70 m  $\times$  4,30 m. Partindo de um vértice, uma mosca voa aleatoriamente pousando no vértice diagonalmente oposto. (a) Qual é o módulo de seu deslocamento? (b) Poderia o comprimento de sua trajetória ser menor do que este módulo? (c) Maior do que este módulo? (d) Igual a este módulo? (e) Escolha um sistema de coordenadas adequado e expresse as componentes do vetor deslocamento em termos dos vetores unitários associados a esse sistema. (f) Se a mosca caminhar, em vez de voar, qual é o comprimento do menor caminho que ela pode tomar? (Dica: isto pode ser respondido sem cálculo sofisticado. A sala é como uma caixa. Desdobre as paredes projetando-as sobre um plano.)
2. (a) Na Figura abaixo, um cubo de lado  $a$  tem um de seus vértices posicionado na origem de um sistema de coordenadas  $xyz$ . Uma diagonal de centro é uma linha que vai de um vértice a outro passando pelo centro. Em termos dos vetores unitários, qual é a diagonal de centro que se estende a partir do vértice nas coordenadas  $(x, y, z)$  iguais a (a)  $(0, 0, 0)$ , (b)  $(a, 0, 0)$ , (c)  $(0, a, 0)$ , (d)  $(a, a, 0)$ ? (e) Determine os ângulos que as diagonais de centro fazem com os lados adjacentes. (f) Determine o comprimento das diagonais de centro em função de  $a$ .

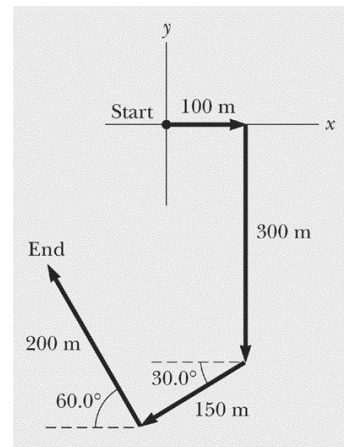


3. Uma força  $\mathbf{F} = (6,00 \mathbf{i} - 2,00 \mathbf{j})$  N age sobre uma partícula que realiza um deslocamento  $\Delta \mathbf{r} = (3,00 \mathbf{i} + 1,00 \mathbf{j})$  m. Encontre  $|\mathbf{F}|$ ,  $|\Delta \mathbf{r}|$  e o ângulo entre  $\mathbf{F}$  e  $\Delta \mathbf{r}$ .
4. Os três vetores na Figura abaixo têm módulos  $a = 3,00$  m,  $b = 4,00$  m,  $c = 10,0$  m e o ângulo  $\theta = 30,0^\circ$ . Quais são (a) a componente  $x$  e (b) a componente  $y$  de  $\mathbf{a}$ ; (c) a componente  $x$  e (d) a componente  $y$  de  $\mathbf{b}$ ; e (e) a componente  $x$  e (f) a

componente  $y$  de  $\mathbf{c}$ ? Se  $\mathbf{c} = p \mathbf{a} + q \mathbf{b}$ , quais são os valores de (g)  $p$  e (h)  $q$ ?



5. (Serway) Uma pessoa indo para uma caminhada segue a trajetória mostrada na figura. O passeio total consiste em quatro trajetórias em linha reta. No final da caminhada, qual é o deslocamento resultante da pessoa medido a partir do ponto de partida (*start*)?



6. O vetor  $\mathbf{a}$  de módulo 1,732 unidades faz ângulos iguais com os eixos cartesianos. Encontre o valor de  $a_x$ ,  $a_y$  e  $a_z$ .
7. Um tubo de água desce pela parede sul de um prédio fazendo um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal, ao chegar na parede oeste o tubo continua por ela fazendo igual um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal. Qual é o ângulo que faz a tubo da parede sul com o tubo da parede oeste?

8. Dado três vetores

$$\mathbf{P} = 3\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - \mathbf{k},$$

$$\mathbf{Q} = -6\mathbf{i} - 4\mathbf{j} + 2\mathbf{k},$$

$$\mathbf{R} = \mathbf{i} - 2\mathbf{j} - \mathbf{k},$$

encontre dois que sejam perpendiculares e dois que sejam paralelos ou antiparalelos.

9. As coordenadas dos três vértices de um triângulo

são  $(2, 1, 5)$ ,  $(5, 2, 8)$  e  $(4, 8, 2)$ . Calcule a área usando o método vetorial.

Respostas: **1.** (a) 6,42 m; (b) não; (c) sim; (d) sim; (f) 7,96 m. **2.** (a)  $\mathbf{r} = a\mathbf{i} + a\mathbf{j} + a\mathbf{k}$ ; (b)  $\mathbf{r} = -a\mathbf{i} + a\mathbf{j} + a\mathbf{k}$ ; (c)  $\mathbf{r} = a\mathbf{i} - a\mathbf{j} + a\mathbf{k}$ ; (d)  $\mathbf{r} = -a\mathbf{i} - a\mathbf{j} + a\mathbf{k}$ ; (e)  $54,7^\circ$ ; (f)  $a\sqrt{3}$ . **3.**  $|\mathbf{F}| = 2\sqrt{10}$  N,  $|\Delta\mathbf{r}| = \sqrt{10}$  m,  $36,9^\circ$ . **4.** (a) 3,00 m; (b) 0 m; (c) 3,46 m; (d) 2,00 m; (e) -5,00 m; (f) 8,66 m; (g) -6,66; (h) 4,33. **5.** 240 m a  $237^\circ$ . **6.**  $a_x = a_y = a_z = 1$  unidade. **7.**  $120^\circ$ . **8.** Perpendiculares:  $\mathbf{P}$  e  $\mathbf{R}$ ,  $\mathbf{Q}$  e  $\mathbf{R}$ ; Antiparalelos:  $\mathbf{P}$  e  $\mathbf{Q}$ . **9.** 17,04 unidades<sup>2</sup>.