

Fundamentos de Mecânica – 4300151

Estudo dirigido 5 (Vetores)

Primeiro semestre de 2013

Leituras indicadas para casa

1. Capítulo 3 do livro-texto (Moysés), seções 3.1 a 3.6.
2. Capítulo 4 do texto “Introdução elementar às técnicas do cálculo diferencial e integral”, partes 4.1 a 4.4. O livro está disponível para download gratuito no sítio da disciplina no moodle do Stoa.

Exercícios

1. Desenhe, em um sistema cartesiano, os vetores $3\mathbf{i} + 2\mathbf{j}$ e $-3\mathbf{i} - \mathbf{j}$.
2. Dados os vetores $\mathbf{a} = 4\mathbf{i} + 8\mathbf{j}$ e $\mathbf{b} = 3\mathbf{i} - 3\mathbf{j} - \mathbf{k}$, calcule:
 - (a) o vetor $\frac{1}{8}\mathbf{a}$;
 - (b) a componente y do vetor \mathbf{b} ;
 - (c) os vetores $\mathbf{a} + \mathbf{b}$ e $\mathbf{a} - \mathbf{b}$;
 - (d) o módulo do vetor \mathbf{b} ;
 - (e) o produto escalar $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$;
 - (f) o ângulo entre \mathbf{a} e \mathbf{b} .
3. Um avião a jato voa para o norte, de Brasília até Belém, a 1.630 km de distância, levando 2h10min neste percurso. De lá, segue para oeste, chegando a Manaus, distante 1.290 km de Belém, após 1h50min de voo.
 - (a) Desenhe os vetores-deslocamento entre Brasília e Belém e entre Belém e Manaus.
 - (b) Qual o vetor deslocamento total do avião?
 - (c) Qual o vetor velocidade média no trajeto de Brasília a Belém?
 - (d) Qual o vetor velocidade média no trajeto de Brasília a Manaus?

4. O movimento de uma partícula, para $t > 0$, é definido pelas equações

$$\begin{aligned}x &= a_x t^2 + c_1, \\y &= a_y t^2 - c_2.\end{aligned}$$

(Uma partícula carregada, sujeita a uma força gravitacional vertical, se movendo num campo elétrico horizontal obedeceria a equações desta forma.)

- (e) Escreva o vetor posição $\vec{r}(t)$ que descreve o movimento da partícula.
- (f) Determine a velocidade vetorial e a aceleração vetorial como funções do tempo, para um movimento descrito por estas equações.

Para os itens abaixo, considere $a_x = 20$, $a_y = 15$, $c_1 = 5$ e $c_2 = -3$, em unidades apropriadas.

- (g) Quais as dimensões das constantes a_x , a_y , c_1 e c_2 ?

- (h) Qual o significado físico das constantes c_1 e c_2 ?
 - (i) Se distâncias são medidas em metros e o tempo em segundos, determine o vetor velocidade e o vetor aceleração da partícula para $t = 2$ s.
 - (j) Determine o módulo da velocidade e o módulo da aceleração no instante $t = 2$ s.
 - (k) Esboce gráficos do módulo da velocidade e da aceleração como função do tempo t .
 - (l) Esse movimento é uniforme, uniformemente acelerado ou um movimento mais complicado?
5. Uma bola é atirada do chão para o alto. A uma altura de 9 m, sua velocidade, em m/s, é dada por $\vec{v} = 7\hat{i} + 6\hat{j}$ (x é o eixo horizontal, y é o eixo vertical).
- (a) Que tipo de movimento o corpo realiza na horizontal? E na vertical?
 - (b) Escreva o vetor posição da bola, como função do tempo, supondo que no instante $t = 0$ ela se encontra a 9 m de altura, com a velocidade dada acima. Escreva os vetores $\vec{v}(t)$ e $\vec{a}(t)$.
 - (c) Até que altura a bola subirá?
 - (d) Qual será a distância horizontal percorrida pela bola?
 - (e) Qual o módulo da velocidade no ponto mais alto da trajetória?
 - (f) Qual o vetor velocidade da bola no instante em que ela toca o solo?