Exercícios cap5

Movimento no Plano e Movimento Circular

E 5.1 A posição de um corpo em movimento varia no tempo segundo a equação

$$\mathbf{r} = (80 + 15t + 3{,}0t^2)\mathbf{i} - 5{,}0t^2\mathbf{j} + 20t\mathbf{k},$$

onde as distâncias são medidas em metros e o tempo é medido em segundos. Calcule (*A*) a velocidade e (*B*) a aceleração do corpo no instante $t = 5{,}0$ s. (*C*) Trata-se de movimento uniforme, uniformemente acelerado ou algum movimento mais geral?

E 5.2 Um corpo move-se segundo a fórmula $\mathbf{r} = \mathbf{i}20\ \text{m/s} \cdot t - \mathbf{j}4{,}9\ \text{m/s}^2 \cdot t^2 + \mathbf{k}20\ \text{m/s} \cdot t$. Mostre que trata-se de um movimento em um plano.

E 5.3 A posição de uma partícula é dada por $\mathbf{r} = 1{,}6\text{m} \cdot [\text{sen}(5{,}0t / \text{s} + \pi / 4)\mathbf{i} + \cos(5{,}0t / \text{s} + \pi / 4)\mathbf{j}]$.

(*A*) Calcule sua velocidade $\mathbf{v}$ e aceleração $\mathbf{a}$.

(*B*) Determine os módulos de $\mathbf{r}$, $\mathbf{v}$ e $\mathbf{a}$ e verifique que são independentes do tempo.

■ Um satélite artificial terrestre move-se em uma órbita circular de raio $R = 6{,}700 \times 10^3$ km, ou seja, a uma altitude de 330 km. O módulo de sua velocidade é $v = 7{,}71$ km/s. (*A*) Qual é a sua aceleração centrípeta em m/s? (*B*) Qual é a aceleração da gravidade a 330 km de altitude?

E 5.4 Um satélite para observação de danos ambientais na Amazônia circunda a Terra à altitude de 600 km, onde a aceleração da gravidade vale 8,21 m/s². Sendo $R = 6{,}37 \times 10^3$ km o raio da Terra, qual é o período da órbita do satélite?

E 5.5 Calcule a aceleração da Terra em seu movimento em torno do Sol, aproximando sua órbita por um círculo de raio $1{,}50 \times 10^{11}$ m.

■ Um carro está num ponto de uma estrada em que o raio de curvatura é de 500 m. Sua velocidade é de 30 m/s e aumenta a uma taxa de 2,0 m/s^2. Calcule o módulo da aceleração do carro.

E 5.6 Um disco circular, cujo raio é de 15 cm, gira a uma velocidade angular variando na forma $\omega = 10\ t$/s. Calcule (*A*) o módulo da velocidade de um ponto na borda de disco em $t = 12$ s; (*B*) o módulo da aceleração do referido ponto naquele instante.

Página 96

■ Um menino rola uma bolinha sobre uma mesa, e esta cai, de uma altura $H = 80$ cm (ver Figura 5.6). Se a velocidade inicial da bolinha é $v_o = 2{,}1$ m/s, a que distância D da projeção da borda da mesa ela atinge o piso?

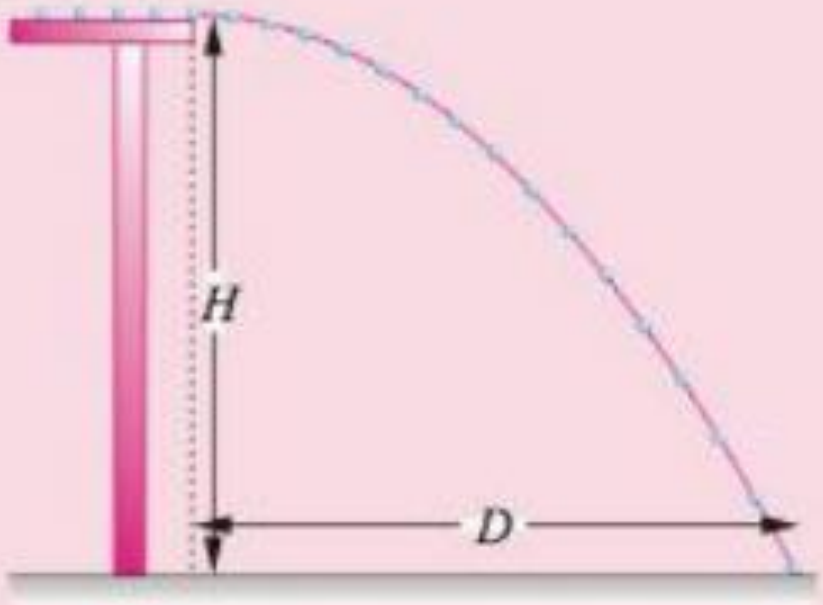

Figura 5.6
(Exercício-exemplo 5.3)

E 5.8 Uma pedra é atirada à velocidade de 20 m/s, fazendo um ângulo de 60° com a horizontal. (*A*) Quanto tempo a pedra leva para atingir sua altura máxima? (*B*) Qual é a altura máxima atingida? (*C*) Qual é o alcance da pedra?

E 5.9 Uma pedra é atirada do alto de um edifício cuja altura é de 20,0 m, à velocidade de módulo igual a 15,0 m/s, a um ângulo de 45° com a horizontal. (*A*) Quanto tempo leva a pedra para atingir o solo? (*B*) Qual é o alcance horizontal da pedra? (*C*) A que velocidade escalar ela atinge o solo?

■ No cruzamento de duas ruas, uma na direção oeste-leste e a outra na direção sul-norte, há um sinal luminoso. Um carro, indo para o norte, passa pelo cruzamento à velocidade de 70 km/h, a qual é mantida constante. 10 s depois, o sinal abre para a outra rua e outro carro, indo para o leste, arranca com aceleração constante de 5,0 (km/h)/s. Calcule a velocidade e a aceleração do segundo carro em relação ao primeiro 15 s após a arrancada do carro.

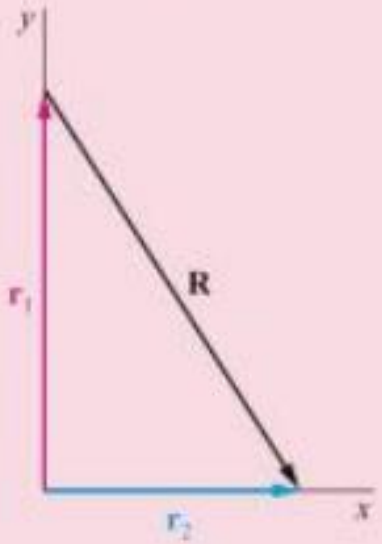

Figura 5.14
(Exercício-exemplo 5.7).

E 5.10 A bolinha que percorre a parábola na Figura 5.8 do texto tem velocidade inicial $\mathbf{v}_o = \mathbf{i}v_o$. Calcule (*A*) sua velocidade e (*B*) sua aceleração em relação à outra bolinha no instante genérico *t*.

E 5.11 Calcule a distância entre os dois carros do Exercício-exemplo 5.7, 15 s após a arrancada do carro que estava parado.