

LISTA 2 DE FÍSICA I  
Respostas em vermelho

•2 Expresse os seguintes ângulos em radianos: (a)  $20,0^\circ$ ; (b)  $50,0^\circ$ ; (c)  $100^\circ$ . Converta os seguintes ângulos para graus: (d)  $0,330 \text{ rad}$ ; (e)  $2,10 \text{ rad}$ ; (f)  $7,70 \text{ rad}$ .

- a)  **$0,349 \text{ rad}$**
- b)  **$0,873 \text{ rad}$**
- c)  **$1,75 \text{ rad}$**
- d)  **$18,9^\circ$**
- e)  **$120^\circ$**
- f)  **$441^\circ$**

•4 Na Fig. 3-28, uma máquina pesada é erguida com o auxílio de uma rampa que faz um ângulo  $\theta = 20,0^\circ$  com a horizontal, na qual a máquina percorre uma distância  $d = 12,5 \text{ m}$ . (a) De quanto a máquina foi erguida verticalmente? (b) Qual é a distância vertical percorrida pela máquina? (c) Qual é a distância horizontal?

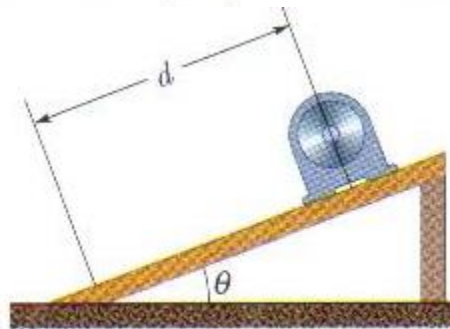


FIG. 3-28 Problema 4.

- a) **A altura será  $4,28 \text{ m}$**
- c) **A distância horizontal será  $11,7 \text{ m}$**

Obs: A letra b da questão apresenta algum erro na tradução assim não será resolvida.

•5 O objetivo de um navio é chegar a um porto situado  $120 \text{ km}$  ao norte do ponto de partida, mas uma tempestade inesperada o leva para um local situado  $100 \text{ km}$  a leste do ponto de partida. (a) Que distância o navio deve percorrer e (b) que rumo deve tomar para chegar ao destino?

- a)  **$156 \text{ km}$**
- b)  **$-50,2^\circ$  ou  $129,8^\circ$**

•6 Um vetor deslocamento  $\vec{r}$  no plano  $xy$  tem 15 m de comprimento e faz um ângulo  $\theta = 30^\circ$  com o semi-eixo  $x$  positivo, como mostra a Fig. 3-29. Determine (a) a componente  $x$  e (b) a componente  $y$  do vetor.

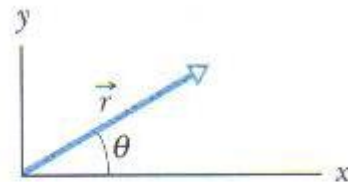


FIG. 3-29 Problema 6.

- a) **13 m**  
b) **7,5 m**

•8 Um carro viaja 50 km para leste, 30 km para o norte e 25 km em uma direção  $30^\circ$  a leste do norte. Desenhe o diagrama vetorial e determine (a) o módulo e (b) o ângulo do deslocamento total do carro em relação ao ponto de partida.

- a) **81 km**  
b)  **$40^\circ$  com o leste**

•9 (a) Determine a soma  $\vec{a} + \vec{b}$ , em termos de vetores unitários, para  $\vec{a} = (4,0 \text{ m})\hat{i} + (3,0 \text{ m})\hat{j}$  e  $\vec{b} = (-13,0 \text{ m})\hat{i} + (7,0 \text{ m})\hat{j}$ . Determine (b) o módulo e (c) o sentido de  $\vec{a} + \vec{b}$ .

- a)  **$(-9,0 \text{ m})\hat{i} + (10,0 \text{ m})\hat{j}$**   
b) **13,5 m**  
c)  **$-48^\circ$  ou  $132^\circ$**

•13 Dois vetores são dados por

$$\vec{a} = (4,0 \text{ m})\hat{i} - (3,0 \text{ m})\hat{j} + (1,0 \text{ m})\hat{k}$$

e 
$$\vec{b} = (-1,0 \text{ m})\hat{i} + (1,0 \text{ m})\hat{j} + (4,0 \text{ m})\hat{k}.$$

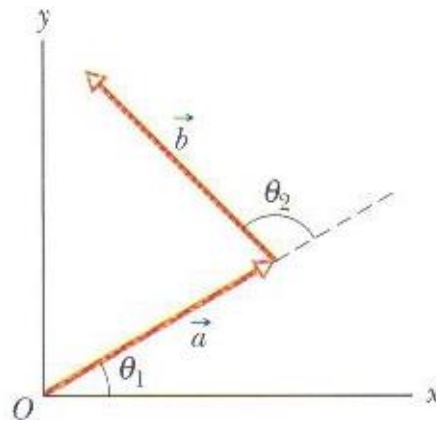
Em termos de vetores unitários, determine (a)  $\vec{a} + \vec{b}$ , (b)  $\vec{a} - \vec{b}$  e (c) um terceiro vetor,  $\vec{c}$ , tal que  $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c} = 0$ .

- a)  **$(3,0 \text{ m})\hat{i} - (2,0 \text{ m})\hat{j} + (5,0 \text{ m})\hat{k}$  ou  $(3,0 \hat{i} - 2,0 \hat{j} + 5,0 \hat{k})\text{m}$**   
b)  **$(5,0 \text{ m})\hat{i} + (-4,0 \text{ m})\hat{j} + (-3,0 \text{ m})\hat{k}$  Ou  $(-5,0 \hat{i} - 4,0 \hat{j} - 3,0 \hat{k})\text{m}$**   
c)  **$(4,0 \text{ m})\hat{j} + (3,0 \text{ m})\hat{k}$  Ou  $(-5,0 \hat{i} + 4,0 \hat{j} + 3,0 \hat{k})\text{m}$**

•14 Determine as componentes (a)  $x$ , (b)  $y$  e (c)  $z$  da soma  $\vec{r}$  dos deslocamentos  $\vec{c}$  e  $\vec{d}$  cujas componentes em metros ao longo dos três eixos são  $c_x = 7,4$ ,  $c_y = -3,8$ ,  $c_z = -6,1$ ,  $d_x = 4,4$ ,  $d_y = -2,0$ ,  $d_z = 3,3$ .

**$r_x = 11,8$**   
 **$r_y = -5,8$**   
 **$r_z = -2,8$**

•17 Os vetores  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$  na Fig. 3-30 têm módulos iguais a 10,0 m e os ângulos são  $\theta_1 = 30^\circ$  e  $\theta_2 = 105^\circ$ . Determine as componentes (a) x e (b) y da soma vetorial  $\vec{r}$  dos dois vetores, (c) o módulo de  $\vec{r}$  e (d) o ângulo que  $\vec{r}$  faz com o semi-eixo x positivo.



$$a_x = 8,67 \text{ m}$$

$$b_x = 7,07 \text{ m}$$

$$a_y = 5,00 \text{ m}$$

$$b_y = 7,07 \text{ m}$$

$$\vec{r} = (1,60 \text{ m})\hat{i} + (12,1 \text{ m})\hat{j}$$

$$r = 12,2 \text{ m}$$

$$\theta = 82,5^\circ$$

••24 Dois besouros correm em um deserto plano, partindo do mesmo ponto. O besouro 1 corre 0,50 m para leste e 0,80 m em uma direção  $30^\circ$  ao norte do leste. O besouro 2 corre 1,6 m em uma direção  $40^\circ$  ao leste do norte e depois corre em outra direção. Quais devem ser (a) o módulo e (b) o sentido da segunda corrida do segundo besouro para que ele termine na mesma posição final que o primeiro besouro?

a)  $0,84 \text{ m}$

b)  $-79^\circ$  de sul para leste ou  $11^\circ$  de leste para o sul

••25 Se  $\vec{B}$  é somado a  $\vec{C} = 3,0\hat{i} + 4,0\hat{j}$ , o resultado é um vetor no sentido do semi-eixo y positivo, com um módulo igual ao de  $\vec{C}$ . Qual é o módulo de  $\vec{B}$ ?

3,2

••26 O vetor  $A$ , paralelo ao eixo x, deve ser somado ao vetor  $\vec{B}$ , que tem um módulo de 7,0 m. A soma é um vetor paralelo ao eixo y, com um módulo 3 vezes maior que o de  $\vec{A}$ . Qual é o módulo de  $\vec{A}$ ?

2,2 m

••29 Se  $\vec{d}_1 + \vec{d}_2 = 5\vec{d}_3$ ,  $\vec{d}_1 - \vec{d}_2 = 3\vec{d}_3$  e  $\vec{d}_3 = 2\hat{i} + 4\hat{j}$ , determine em termos dos vetores unitários, (a)  $\vec{d}_1$  e (b)  $\vec{d}_2$ .

$$\vec{d}_1 = 8\hat{i} + 16\hat{j}$$

$$\vec{d}_2 = 2\hat{i} + 4\hat{j}$$

••30 Determine a soma dos quatro vetores a seguir (a) em termos dos vetores unitários e em termos (b) do módulo e (c) do ângulo.

$$\vec{A} = (2,00 \text{ m})\hat{i} + (3,00 \text{ m})\hat{j} \quad \vec{B}: 4,00 \text{ m, a } +65,0^\circ$$

$$\vec{C} = (-4,00 \text{ m})\hat{i} + (-6,00 \text{ m})\hat{j} \quad \vec{D}: 5,00 \text{ m, a } -235^\circ$$

- a)  $(-3,18\hat{i} + 4,72\hat{j})\text{m}$   
 b)  $5,69 \text{ m}$   
 c)  $-56,0^\circ$

•33 Dois vetores,  $\vec{r}$  e  $\vec{s}$ , estão no plano  $xy$ . Seus módulos são 4,50 unidades e 7,30 unidades, respectivamente, e eles estão orientados a  $320^\circ$  e  $85,0^\circ$ , respectivamente, no sentido anti-horário em relação ao semi-eixo  $x$  positivo. Quais são os valores de (a)  $\vec{r} \cdot \vec{s}$  e (b)  $\vec{r} \times \vec{s}$ ?

- a)  $18,8 \text{ u}$   
 b)  $(26,9\hat{k}) \text{ u}$

•35 Três vetores são dados por  $\vec{a} = 3,0\hat{i} + 3,0\hat{j} - 2,0\hat{k}$ ,  $\vec{b} = -1,0\hat{i} - 4,0\hat{j} + 2,0\hat{k}$  e  $\vec{c} = 2,0\hat{i} + 2,0\hat{j} + 1,0\hat{k}$ . Determine (a)  $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$ , (b)  $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$  e (c)  $\vec{a} \times (\vec{b} + \vec{c})$ .

- a)  $-21$   
 b)  $-9,0$   
 c)  $5,0\hat{i} - 11\hat{j} - 9\hat{k}$

•36 Dois vetores são dados por  $\vec{a} = 3,0\hat{i} + 5,0\hat{j}$  e  $\vec{b} = 2,0\hat{i} + 4,0\hat{j}$ . Determine (a)  $\vec{a} \times \vec{b}$ , (b)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , (c)  $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{b}$  e (d) a componente de  $\vec{a}$  em relação a  $\vec{b}$ . [Sugestão: Para resolver o item (d) considere a Eq. 3-20 e a Fig. 3-20.]

- a)  $2,0\hat{k}$   
 b)  $26$   
 c)  $46$   
 d)  $5,8$

••38 O deslocamento  $\vec{d}_1$  está no plano  $yz$ , faz um ângulo de  $63,0^\circ$  com o semi-eixo  $y$  positivo, tem uma componente  $z$  positiva e um módulo de 4,50 m. O deslocamento  $\vec{d}_2$  está no plano  $xz$ , faz um ângulo de  $30,0^\circ$  com o semi-eixo  $x$  positivo, tem uma componente  $z$  positiva e um módulo de 1,40 m. Determine (a)  $\vec{d}_1 \cdot \vec{d}_2$ ; (b)  $\vec{d}_1 \times \vec{d}_2$  e (c) o ângulo entre  $\vec{d}_1$  e  $\vec{d}_2$ .

- a)  $2,81 \text{ m}^2$   
 b)  $1,40\hat{i} + 4,86\hat{j} - 2,47\hat{k}$   
 c)  $63,5^\circ$

••40 Determine  $3\vec{C} \cdot (2\vec{A} \times \vec{B})$  para os três vetores a seguir.

$$\vec{A} = 2,00\hat{i} + 3,00\hat{j} - 4,00\hat{k}$$

$$\vec{B} = -3,00\hat{i} + 4,00\hat{j} + 2,00\hat{k} \quad \vec{C} = 7,00\hat{i} - 8,00\hat{j}$$

540

47 Um vetor  $\vec{a}$  de módulo 10 unidades e outro vetor  $\vec{b}$  de módulo 6,0 unidades fazem um ângulo de  $60^\circ$ . Determine (a) o produto escalar dos dois vetores e (b) o módulo do produto vetorial  $\vec{a} \times \vec{b}$ .

- a) 30
- b) 52

50 Para os vetores da Fig. 3.34, com  $a = 4$ ,  $b = 3$  e  $c = 5$ , calcule (a)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , (b)  $\vec{a} \cdot \vec{c}$  e (c)  $\vec{b} \cdot \vec{c}$ .

- a) 0
- b) -16
- c) -9

57 São dados três vetores em metros:

$$\vec{d}_1 = -3,0\hat{i} + 3,0\hat{j} + 2,0\hat{k}$$

$$\vec{d}_2 = -2,0\hat{i} - 4,0\hat{j} + 2,0\hat{k}$$

$$\vec{d}_3 = 2,0\hat{i} + 3,0\hat{j} + 1,0\hat{k}$$

Determine (a)  $\vec{d}_1 \cdot (\vec{d}_2 + \vec{d}_3)$ , (b)  $\vec{d}_1 \cdot (\vec{d}_2 \times \vec{d}_3)$  e (c)  $\vec{d}_1 \times (\vec{d}_2 + \vec{d}_3)$ .

- a)  $3,0m^2$
- b)  $52m^3$
- c)  $(11\hat{i} + 9,0\hat{j} + 3,0\hat{k})m^2$

64 Uma roda com 45,0 cm de raio rola sem escorregar em um piso horizontal (Fig. 3-39). No instante  $t_1$ , o ponto  $P$ , pintado na borda da roda, está no ponto de contato entre a roda e o piso. Em um instante posterior  $t_2$ , a roda descreveu meia revolução. Quais são (a) o módulo e (b) o ângulo (em relação ao piso) do deslocamento do ponto  $P$ ?

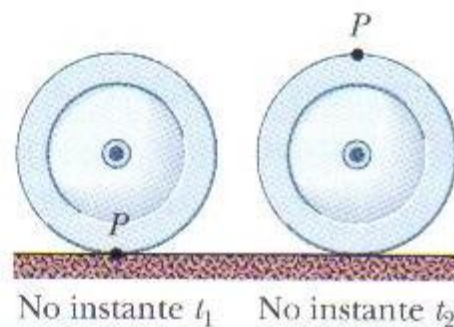


FIG. 3-39 Problema 64.

$1,68m \quad \theta = 32,5^\circ$

**65** O vetor  $A$  tem um módulo de 12,0 m e faz um ângulo de  $60,0^\circ$  no sentido anti-horário com o semi-eixo  $x$  positivo de um sistema de coordenadas  $xy$ . O vetor  $\vec{B}$  é dado por  $(12,0 \text{ m})\hat{i} + (8,00 \text{ m})\hat{j}$  no mesmo sistema de coordenadas. O sistema de coordenadas sofre uma rotação de  $20,0^\circ$  no sentido anti-horário em torno da origem para formar um sistema  $x'y'$ . Determine os vetores (a)  $\vec{A}$  e (b)  $\vec{B}$  em termos dos vetores unitários do novo sistema.

$$\vec{A} = (9,19 \text{ m})\hat{i} + (7,71 \text{ m})\hat{j}$$

$$\vec{B} = (14,0 \text{ m})\hat{i} + (3,41 \text{ m})\hat{j}$$