7. $\|\mathbf{u}\| = \sqrt{5}, \|\mathbf{v}\| = \sqrt{2}, \mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = -3.$

9. $\|\mathbf{u}\| = \sqrt{11}, \|\mathbf{v}\| = \sqrt{62}, \mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = -14.$

11. $\|\mathbf{u}\| = \sqrt{14}, \|\mathbf{v}\| = \sqrt{26}, \mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = -17.$

13. $b = 5/4, c = -5/2.$

15. Apuntan en direcciones opuestas.

17. En el Ejercicio 9, $\cos^{-1}(-14/\sqrt{11}\sqrt{62})$;
en el Ejercicio 10, $\pi/2$;
y en el Ejercicio 11, $\cos^{-1}(-17/\sqrt{14}\sqrt{26})$.

19. $x = 3, 7.$

21. $-4(-\mathbf{i} + \mathbf{j} + \mathbf{k})/3.$

23. $1/2.$

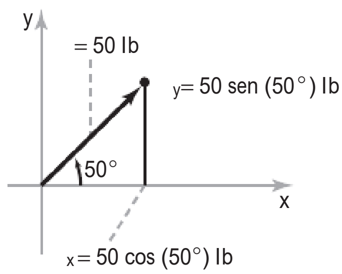
25. Cualquier (x, y, z) con $x+y+z = 0$; por ejemplo, $(1, -1, 0)$ y $(0, 1, -1)$.

27. Dibujar un triángulo rectángulo. Etiquetar los dos catetos $\mathbf{v}$ y $\mathbf{w}$, de modo que la hipotenusa sea $\mathbf{v}$–$\mathbf{w}$. Por hipótesis, tenemos $\|\mathbf{v}\|^2 + \|\mathbf{w}\|^2 = \|\mathbf{v} - \mathbf{w}\|^2 = \|\mathbf{v}\|^2 - 2\mathbf{v} \cdot \mathbf{w} + \|\mathbf{w}\|^2$. Esto implica que $\mathbf{v} \cdot \mathbf{w} = 0$, de modo que $\mathbf{v}$ y $\mathbf{w}$ son ortogonales.

29. $\mathbf{i} + 4\mathbf{j}, \theta \approx 0{,}24$ radianes hacia el este a partir del norte.

31. (a) 12:03 P.M. (b) 4,95 km.

33.



35. $(4{,}9; 4{,}9; 4{,}9)$ y $(-4{,}9; -4{,}9; 4{,}9)$ N.

37. (a) $\mathbf{F} = (3\sqrt{2}\mathbf{i} + 3\sqrt{2}\mathbf{j})$.
(b) $\approx 0{,}322$ radianes o 18.4°.
(c) $18\sqrt{2}$.

39. Dibujar un rectángulo. Etiquetar dos de los lados no paralelos como $\mathbf{v}$ y $\mathbf{w}$, por lo que las dos diagonales son $\mathbf{v} + \mathbf{w}$ y $\mathbf{v} - \mathbf{w}$. Entonces estas diagonales son perpendiculares si y solo si $0 = (\mathbf{v} + \mathbf{w}) \cdot (\mathbf{v} - \mathbf{w}) = \|\mathbf{v}\|^2 - \|\mathbf{w}\|^2$, lo que se cumple si y solo si $\|\mathbf{v}\| = \|\mathbf{w}\|$.

Sección 1.3

1. $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 2 \end{vmatrix} = -8, \quad \begin{vmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 2 \end{vmatrix} = 8$

3. $-3\mathbf{i} + \mathbf{j} + 5\mathbf{k}.$

5. $\sqrt{35}.$

7. 10.

9. $\pm\mathbf{k}.$

11. $\pm(113\mathbf{i} + 17\mathbf{j} - 103\mathbf{k})/\sqrt{23\,667}.$

13. $\mathbf{u} + \mathbf{v} = 3\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + 3\mathbf{k}; \mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = 6; \|\mathbf{u}\| = \sqrt{6}; \|\mathbf{v}\| = 3; \mathbf{u} \times \mathbf{v} = -3\mathbf{i} + 3\mathbf{k}.$

15. (a) $x + y + z - 1 = 0.$
(b) $x + 2y + 3z - 6 = 0.$
(c) $5x + 2z = 25.$
(d) $x + 2y - 3z = 13.$

17. Demostrar que $(0, -2, -1) - (1, 4, 0)$ es paralelo a $(1, 4, 0) - (2, 10, 1)$, de modo que los tres puntos descansan sobre una recta.

19. (a) Los planos paralelos $Ax + By + Cz + D = 0$ y $\sigma Ax + \sigma By + \sigma Cz + D' = 0$ son idénticos cuando $D' = \sigma D$ y en otro caso nunca intersecan.
(b) En una recta.

21. La recta $x = t, y = 0, z = 1 - t.$

23. (a) Hacer el primero manipulando cada lado en coordenadas y luego utilizar $\mathbf{a} \times (\mathbf{b} \times \mathbf{c}) = -(\mathbf{b} \times \mathbf{c}) \times \mathbf{a}$ para obtener el segundo.
(b) Utilizar las identidades del apartado (a) para escribir las cantidades en términos de productos escalares.
(c) Utilizar las identidades del apartado (a) y simplificar.

25. Calcular los resultados con la regla de Cramer y comprobar que satisfacen la ecuación.

27. $\mathbf{v} \times \mathbf{w} = (\mathbf{i} + \mathbf{j}) \times (2\mathbf{j} - \mathbf{k}) = 2(\mathbf{i} \times \mathbf{j}) - \mathbf{i} \times \mathbf{k} + 2(\mathbf{j} \times \mathbf{j}) - \mathbf{j} \times \mathbf{k} = (-1, 1, 2).$