también se pueden propagar, al igual que el campo electromagnético, proporcionando entonces una profunda prueba filosófica de que la versión de Einstein de la gravitación debería ser correcta. Estas ideas también han guiado los recientes esfuerzos para detectar ondas gravitatorias. En la Sección 7.7 se proporciona una explicación más detallada del trabajo de Einstein.

La idea de campo también se emplea en ingeniería para describir sistemas elásticos e interesantes propiedades microestructurales de los materiales. En la física teórica moderna, el concepto de campo se emplea para describir las partículas elementales y es una herramienta fundamental en los esfuerzos de los físicos teóricos modernos para unificar la gravedad con la mecánica cuántica de las partículas elementales. Es imposible imaginar un marco teórico moderno que no incorpore algún tipo de concepto de campo como principal ingrediente.

Ejercicios

En los Ejercicios 1 a 8, dibujar el campo vectorial dado o un pequeño múltiplo del mismo.

1. $\mathbf{F}(x, y) = (2, 2)$.

2. $\mathbf{F}(x, y) = (4, 0)$.

3. $\mathbf{F}(x, y) = (x, y)$.

4. $\mathbf{F}(x, y) = (-x, y)$.

5. $\mathbf{F}(x, y) = (2y, x)$.

6. $\mathbf{F}(x, y) = (y, -2x)$.

7. $\mathbf{F}(x, y) = \left(\dfrac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}, \dfrac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}\right)$.

8. $\mathbf{F}(x, y) = \left(\dfrac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}, \dfrac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}\right)$.

En los dos ejercicios siguientes, establecer la correspondencia entre el campo vectorial dado y su descripción pictórica (véanse las Figuras 4.3.11 y 4.3.12).

9. (a) $\mathbf{V}(x, y) = x\mathbf{i} + y\mathbf{j}$
(b) $\mathbf{V}(x, y) = y\mathbf{i} - x\mathbf{j}$

10. (a) $\mathbf{V}(x, y) = \dfrac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}\mathbf{i} - \dfrac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}\mathbf{j}$

(b) $\mathbf{V}(x, y) = \dfrac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}\mathbf{i} + \dfrac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}\mathbf{j}$

¿Dónde *no* están definidos estos campos vectoriales? ¿Cómo se relacionan con los del Problema 9?

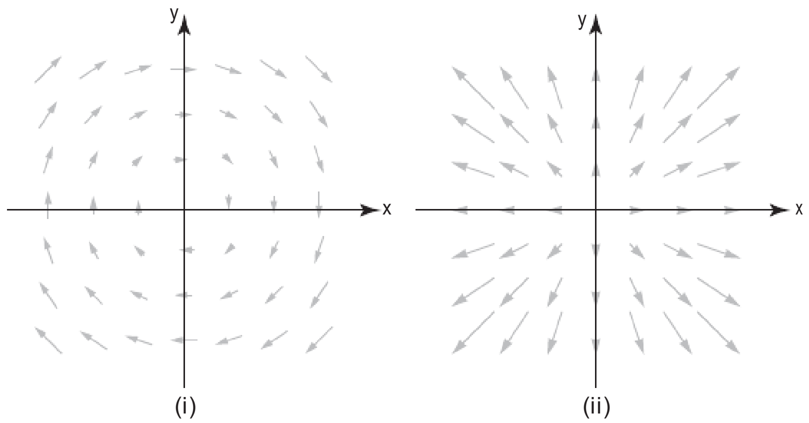

Figura 4.3.11 Ejercicio 9.