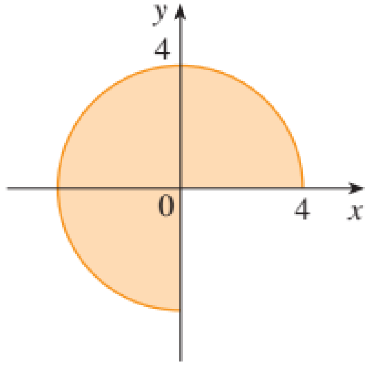
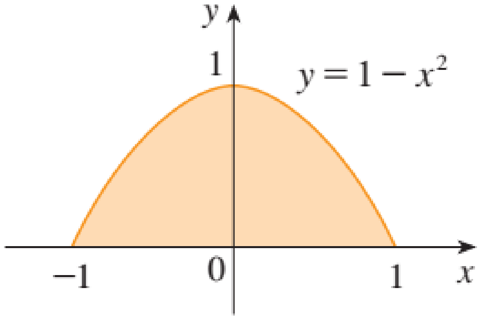
**1–4** Uma região $R$ é mostrada. Decida se você deve usar coordenadas polares ou retangulares, e escreva $\iint_R f(x, y)\, dA$ como uma integral iterada, onde $f$ é uma função qualquer contínua em $R$.

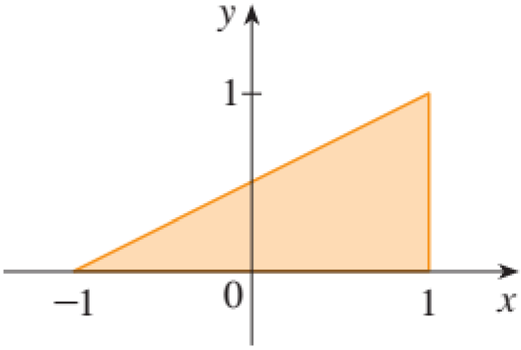
**1.**



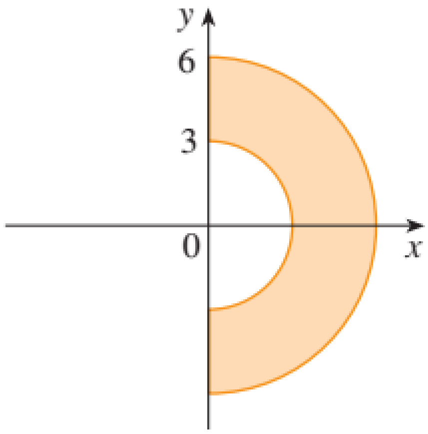

**2.**




**3.**




**4.**




**7–14** Calcule a integral dada, colocando-a em coordenadas polares.

**7.** $\iint_D x^2 y\, dA$, onde $D$ é a metade superior do disco com centro na origem e raio 5

**8.** $\iint_R (2x - y)\, dA$, onde $R$ é a região do primeiro quadrante limitada pelo círculo $x^2 + y^2 = 4$ e as retas $x = 0$ e $y = x$

**9.** $\iint_R \operatorname{sen}(x^2 + y^2)\, dA$, onde $R$ é a região do primeiro quadrante entre os círculos com centro na origem e raios 1 e 3

**10.** $\iint_R \dfrac{y^2}{x^2 + y^2}\, dA$, onde $R$ é a região que fica entre os círculos $x^2 + y^2 = a^2$ e $x^2 + y^2 = b^2$ com $0 < a < b$

**11.** $\iint_D e^{-x^2-y^2}\, dA$, onde $D$ é a região limitada pelo semicírculo $x = \sqrt{4 - y^2}$ e o eixo $y$

**12.** $\iint_D \cos\sqrt{x^2 + y^2}\, dA$, onde $D$ é o disco com centro na origem e raio 2

**15–18** Utilize a integral dupla para determinar a área da região.

**17.** A região dentro do círculo $(x-1)^2 + y^2 = 1$ e fora do círculo $x^2 + y^2 = 1$

**18.** A região dentro do círculo $r = 1 + \cos\theta$ e fora do círculo $r = 3\cos\theta$

**35.** Uma piscina circular tem diâmetro de 10 metros. A profundidade é constante ao longo das retas de leste para oeste e cresce linearmente de 1 metro na extremidade sul para dois metros na extremidade norte. Encontre o volume de água da piscina.

**36.** Um pulverizador agrícola distribui água em um padrão circular de 50 m de raio. Ele fornece água até uma profundidade de $e^{-r}$ metros por hora a uma distância de $r$ metros do pulverizador.

(a) Se $0 < R \leqslant 50$, qual a quantidade total de água fornecida por hora para a região dentro do círculo de raio $R$ centrada no pulverizador?

(b) Determine uma expressão para a quantidade média de água por hora por metro quadrado fornecida à região dentro do círculo de raio $R$.

**39.** Utilize coordenadas polares para combinar a soma

$$\int_{1/\sqrt{2}}^{1}\int_{\sqrt{1-x^2}}^{x} xy\,dy\,dx + \int_{1}^{\sqrt{2}}\int_{0}^{x} xy\,dy\,dx + \int_{\sqrt{2}}^{2}\int_{0}^{\sqrt{4-x^2}} xy\,dy\,dx$$

em uma única integral dupla. Em seguida calcule essa integral dupla.