

## Sección 14.4

**11-16** Explique por qué la función es diferenciable en el punto dado. Luego determine la linealización  $L(x, y)$  de la función en ese punto.

11.  $f(x, y) = 1 + x \ln(xy - 5)$ ,  $(2, 3)$

12.  $f(x, y) = x^3y^4$ ,  $(1, 1)$

13.  $f(x, y) = \frac{x}{x+y}$ ,  $(2, 1)$

14.  $f(x, y) = \sqrt{x + e^{4y}}$ ,  $(3, 0)$


15.  $f(x, y) = e^{-y} \cos y$ ,  $(\pi, 0)$

16.  $f(x, y) = y + \sin(x/y)$ ,  $(0, 3)$

**17-18** Verifique la aproximación lineal en  $(0, 0)$ .

17.  $\frac{2x+3}{4y+1} \approx 3 + 2x - 12y$       18.  $\sqrt{y + \cos^2 x} \approx 1 + \frac{1}{2}y$

19. Dado que  $f$  es una función diferenciable con  $f(2, 5) = 6$ ,  $f_x(2, 5) = 1$ , y  $f_y(2, 5) = -1$ , utilice una aproximación lineal para estimar  $f(2.2, 4.9)$ .

 20. Calcule la aproximación lineal de la función  $f(x, y) = 1 - xy \cos \pi y$  en  $(1, 1)$  y utilícela para aproximar  $f(1.02, 0.97)$ . Grafique  $f$  y su plano tangente.

21. Calcule la aproximación lineal de la función  $f(x, y, z) = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$  en  $(3, 2, 6)$  y con ella aproxime el número  $\sqrt{(3.02)^2 + (1.97)^2 + (5.99)^2}$ .

## Sección 14.5

**27-30** Aplique la ecuación 6 para encontrar  $dy/dx$ .

27.  $y \cos x = x^2 + y^2$

28.  $\cos(xy) = 1 + \sin y$

29.  $\tan^{-1}(x^2y) = x + xy^2$

30.  $e^y \sin x = x + xy$

**31-34** Con las ecuaciones 7 halle  $\partial z/\partial x$  y  $\partial z/\partial y$ .

31.  $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 1$

32.  $x^2 - y^2 + z^2 - 2z = 4$

33.  $e^z = xyz$

34.  $yz + x \ln y = z^2$

## Sección 14.6

**21-26** Determine la máxima razón de cambio de  $f$  en el punto dado y la dirección en la cual se presenta.

21.  $f(x, y) = 4y\sqrt{x}$ ,  $(4, 1)$

22.  $f(s, t) = te^{\pi}$ ,  $(0, 2)$

23.  $f(x, y) = \sin(x, y)$ ,  $(1, 0)$

24.  $f(x, y, z) = (x + y)/z$ ,  $(1, 1, -1)$

25.  $f(x, y, z) = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ ,  $(3, 6, -2)$

## 14.7 Ejercicios

1. Suponga que  $(1, 1)$  es un punto crítico de una función  $f$  con segunda derivada continua. En cada caso, ¿qué puede decir con respecto a  $f$ ?

a)  $f_{xx}(1, 1) = 4$ ,  $f_{xy}(1, 1) = 1$ ,  $f_{yy}(1, 1) = 2$

b)  $f_{xx}(1, 1) = 4$ ,  $f_{xy}(1, 1) = 3$ ,  $f_{yy}(1, 1) = 2$

**5-18** Calcule los valores máximo y mínimo locales, y punto o puntos silla de la función. Si dispone de programas para graficación tridimensional, grafique la función con un dominio y desde otra perspectiva que revele todos los aspectos importantes de la función.

5.  $f(x, y) = x^2 + xy + y^2 + y$

6.  $f(x, y) = xy - 2x - 2y - x^2 - y^2$

7.  $f(x, y) = (x - y)(1 - xy)$

8.  $f(x, y) = xe^{-2x^2-2y^2}$

9.  $f(x, y) = y^3 + 3x^2y - 6x^2 - 6y^2 + 2$

10.  $f(x, y) = xy(1 - x - y)$

11.  $f(x, y) = x^3 - 12xy + 8y^3$

12.  $f(x, y) = xy + \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$

13.  $f(x, y) = e^x \cos y$

14.  $f(x, y) = y \cos x$

15.  $f(x, y) = (x^2 + y^2)e^{y^2-x^2}$

## Respuestas:

### 14.4

11.  $6x + 4y - 23$       13.  $\frac{1}{9}x - \frac{2}{9}y + \frac{2}{3}$       15.  $1 - \pi y$

19.  $6.3$       21.  $\frac{3}{7}x + \frac{3}{7}y + \frac{7}{2}$ ;  $6.9914$

### 14.6

17.  $\frac{23}{42}$       19.  $2/5$       21.  $\sqrt{65}$ ,  $\langle 1, 8 \rangle$

23.  $1$ ,  $\langle 0, 1 \rangle$       25.  $1$ ,  $\langle 3, 6, -2 \rangle$

### 14.5

25.  $\frac{5}{144}$ ,  $-\frac{5}{96}$ ,  $\frac{5}{144}$       27.  $\frac{2x+y \sin x}{\cos x - 2y}$

29.  $\frac{1+x^4y^2+y^2+x^4y^4-2xy}{x^2-2xy-2x^5y^3}$

31.  $-\frac{x}{3z}$ ,  $-\frac{2y}{3z}$       33.  $\frac{yz}{e^z - xy}$ ,  $\frac{xz}{e^z - xy}$

### 14.7

1. a)  $f$  tiene un mínimo local en  $(1, 1)$ .

b)  $f$  tiene un punto de silla en  $(1, 1)$ .

5. Mínimo  $f(\frac{1}{3}, -\frac{2}{3}) = -\frac{1}{3}$

7. Puntos de silla en  $(1, 1)$ ,  $(-1, -1)$

9. Máximo  $f(0, 0) = 2$ , mínimo  $f(0, 4) = -30$ , puntos de silla en  $(2, 2)$ ,  $(-2, 2)$

11. Mínimo  $f(2, 1) = -8$ , punto de silla en  $(0, 0)$

13. Ninguno      15. Mínimo  $f(0, 0) = 0$ , puntos de silla en  $(\pm 1, 0)$