

# Cálculo de varias variables

Cuarta edición

Dennis G. Zill • Warren S. Wright



Mc  
Graw  
Hill



9. 21

11. 30

13. 1

15. 1

17. 460

19.  $\frac{26}{9}$

21.  $-\frac{64}{3}$

23.  $-\frac{8}{3}$

25.  $6\pi$

27.  $\frac{123}{2}$

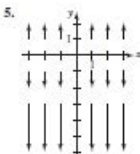
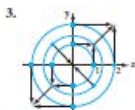
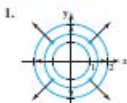
29. 70

31. 7

33. Sobre cada curva la integral de línea tiene el valor  $\frac{208}{3}$ .

35.  $k\pi$

## Ejercicios 15.2, página 813



7. b)

9. d)

11. d)

13. a)

15.  $-\frac{19}{8}$

17. 16

19.  $9\pi^2 + 6\pi$

21.  $e$

23. -4

25. 0

27. 0

29. aproximadamente 21.5 lb

31.  $\nabla f = (3x - 6y)\mathbf{i} + (12y - 6x)\mathbf{j}$

33.  $\nabla f = \tan^{-1} yz \mathbf{i} + \frac{xz}{1 + y^2 z^2} \mathbf{j} + \frac{xy}{1 + y^2 z^2} \mathbf{k}$

35.  $\nabla f = -e^{-y} \mathbf{i} + (1 + 2xye^{-y}) \mathbf{j} + \mathbf{k}$

37. b)

39. d)

41.  $\phi(x, y) = y + \cos y + \sin x$

43.  $\phi(x, y, z) = x + y^2 - 4z^3$

## Ejercicios 15.3, página 823

1.  $\frac{16}{3}$

3. 14

5. 3

7. 330

9. 1 096

11.  $\phi = x^4 y^3 + 3x + y + K$

13. no es un campo conservativo

15.  $\phi = \frac{1}{4}x^4 + xy + \frac{1}{4}y^4 + K$

17.  $\phi(x, y, z) = x^2 + y^3 - yz + K$

19.  $3 + e^{-1}$

21. 63

23.  $8 + 2e^3$

**RES-46** Respuestas de los problemas impares seleccionados

21.  $\frac{315}{4}$

23.  $\frac{1}{4}(e - e^{-1})$

25. 126

27.  $\frac{15}{2}\pi$

Revisión del capítulo 14, página 796

A. 1. verdadero

3. verdadero

5. falso

B. 1.  $32y^3 - 8y^5 + 5y \ln(y^2 + 1) - 5y \ln 5$

3. región cuadrada

5.  $f(x, 4) - f(x, 2)$

7.  $\int_0^4 \int_{x/2}^{\sqrt{x}} f(x, y) dy dx$

9.  $(\sqrt{2}, 2\pi/3, \sqrt{2})$

11.  $z = r^2$ ;  $\rho = \csc \phi \cot \phi$

C. 1.  $-3xe^{-4xy} - 5xy + y + c_1(x)$

3.  $-y \cos y^2 + y \cos y^4$

5.  $e^2 - e^{-2} + 4$

7.  $1 - \sin 1$

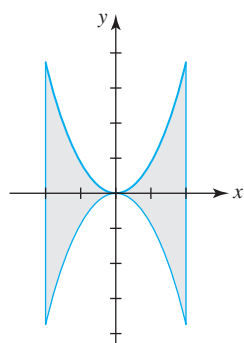
9.  $\frac{10}{3}$

11.  $320\pi$

13.  $\frac{37}{60}$

15.  $\int_0^{1/\sqrt{2}} \int_{\sqrt{1-x^2}}^{\sqrt{9-x^2}} \frac{1}{x^2 + y^2} dy dx + \int_{1/\sqrt{2}}^{3/\sqrt{2}} \int_x^{\sqrt{9-x^2}} \frac{1}{x^2 + y^2} dy dx$

17.



19.  $\frac{1}{2}(1 - \cos 1)$

21.  $\frac{5}{8}\pi$

23.  $\frac{2}{3}\pi(2\sqrt{2} - 1)$

25. a)  $\int_0^1 \int_x^{2x} \sqrt{1-x^2} dy dx$

b)  $\int_0^1 \int_{y/2}^y \sqrt{1-x^2} dx dy + \int_1^2 \int_{y/2}^1 \sqrt{1-x^2} dx dy$

c)  $\frac{1}{3}$

27.  $\frac{41}{1512}k$

29.  $8\pi$

31. 0

Ejercicios 15.1, página 807

1.  $-\frac{125\sqrt{2}}{6}$ ;  $\frac{125}{6}(4 - \sqrt{2})$ ;  $\frac{125}{2}$

3. 3; 6;  $3\sqrt{5}$  5. 0

7. -1;  $\frac{1}{2}(\pi - 2)$ ;  $\frac{1}{8}\pi^2$ ;  $\frac{1}{8}\pi^2\sqrt{2}$

9. 21

13. 1

17. 460

21.  $-\frac{64}{3}$

25.  $6\pi$

29. 70

33. Sobre cada curva la integral de línea tiene el valor  $\frac{208}{3}$ .

35.  $k\pi$

11. 30

15. 1

19.  $\frac{26}{9}$

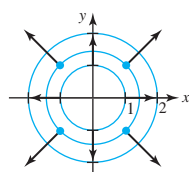
23.  $-\frac{8}{3}$

27.  $\frac{123}{2}$

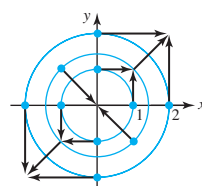
31. 7

Ejercicios 15.2, página 813

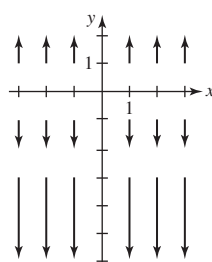
1.



3.



5.



7. b)

9. d)

11. d)

13. a)

15.  $-\frac{19}{8}$

17. 16

19.  $9\pi^2 + 6\pi$

21. e

23. -4

25. 0

27. 0

29. aproximadamente 21.5 lb

31.  $\nabla f = (3x - 6y)\mathbf{i} + (12y - 6x)\mathbf{j}$

33.  $\nabla f = \tan^{-1} yz \mathbf{i} + \frac{xz}{1+y^2z^2} \mathbf{j} + \frac{xy}{1+y^2z^2} \mathbf{k}$

35.  $\nabla f = -e^{-y^2} \mathbf{i} + (1 + 2xye^{-y^2}) \mathbf{j} + \mathbf{k}$

37. b)

39. d)

41.  $\phi(x, y) = y + \cos y + \sin x$  43.  $\phi(x, y, z) = x + y^2 - 4z^3$

Ejercicios 15.3, página 823

1.  $\frac{16}{3}$

3. 14

5. 3

7. 330

9. 1 096

11.  $\phi = x^4y^3 + 3x + y + K$

13. no es un campo conservativo

15.  $\phi = \frac{1}{4}x^4 + xy + \frac{1}{4}y^4 + K$

17.  $\phi(x, y, z) = x^2 + y^3 - yz + K$  19.  $3 + e^{-1}$

21. 63

23.  $8 + 2e^3$

25. 16

29.  $\phi = (Gm_1m_2)/|\mathbf{r}|$

**Ejercicios 15.4, página 829**

1. 3

5.  $75\pi$

9.  $\frac{56}{3}$

13.  $\frac{1}{8}$

15.  $(b-a) \times$  (área de la región acotada por  $C$ )

19.  $\frac{3}{8}a^2\pi$

25.  $\pi$

29.  $\frac{3}{2}\pi$

27.  $\pi - 4$

3. 0

7.  $48\pi$

11.  $\frac{2}{3}$

23.  $\frac{45}{2}\pi$

27.  $\frac{27}{2}\pi$

**Ejercicios 15.5, página 837**

1.  $x = u, y = v, z = 4u + 3v - 2$

3.  $x = u, y = -\sqrt{1+u^2+v^2}, z = v$

5.  $\mathbf{r}(u, v) = u\mathbf{i} + v\mathbf{j} + (1-v^2)\mathbf{k}, -2 \leq u \leq 2, -3 \leq v \leq 3$

7.  $x^2 + y^2 = 1$ , cilindro circular

9.  $x^2 = y^2 + z^2$ , porción de un cono circular

11. dominio del parámetro definido por  $0 \leq u \leq 4, 0 \leq v \leq \pi/2$

13. dominio del parámetro definido por  $0 \leq \theta \leq 2\pi, \pi/2 \leq \phi \leq \pi$

15.  $x + \sqrt{3}y = 20$

19.  $3x + 3y - z = 9$

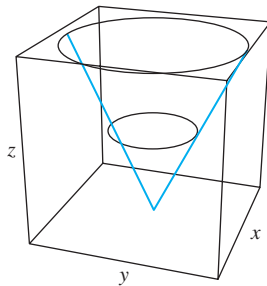
23.  $8x + 6y - 5z = 25$

27.  $\frac{1}{6}\pi(17\sqrt{17} - 1)$

31.  $x = 2 \sin \phi \cos \theta, y = 2 \sin \phi \sin \theta, z = 2 \cos \phi,$   
 $\pi/3 \leq \phi \leq \pi, 0 \leq \theta \leq 2\pi; 12\pi$

33.  $x = 2 \sin \phi \cos \theta, y = 2 \sin \phi \sin \theta, z = 2 \cos \phi,$   
 $0 \leq \phi \leq \pi/4, 0 \leq \theta \leq 2\pi; 4\pi(2 - \sqrt{2})$

35.


**Ejercicios 15.6, página 844**

1.  $\frac{26}{3}$

5.  $972\pi$

9.  $9(17^{3/2} - 1)$

13.  $\frac{\sqrt{3}}{12}k$

3. 0

7.  $\frac{1}{15}(3^{5/2} - 2^{7/2} + 1)$

11.  $12\sqrt{14}$

15. 18

17.  $28\pi$

21.  $\frac{5}{2}\pi$

25.  $4\pi kq$

29. a)  $(0, 0, \frac{4}{3})$  b)  $128\sqrt{2}\pi k$

19.  $8\pi$

23.  $-8\pi a^3$

27.  $(1, \frac{2}{3}, 2)$

**Ejercicios 15.7, página 849**

1.  $(x-y)\mathbf{i} + (x+y)\mathbf{j}; 2z$  3.  $0; 4y + 8z$

5.  $(4y^3 - 6xz^2)\mathbf{i} + (2z^3 - 3x^2)\mathbf{k}; 6xy$

7.  $(3e^{-z} - 8yz)\mathbf{i} - xe^{-z}\mathbf{j}; e^{-z} + 4z^2 - 3ye^{-z}$

9.  $(xy^2e^y + 2xye^y + x^3yze^z + x^3ye^z)\mathbf{i} - y^2e^y\mathbf{j} + (-3x^2yze^z - xe^y)\mathbf{k};$   
 $xye^x + ye^x - x^3ze^z$

27.  $2\mathbf{i} + (1-8y)\mathbf{j} + 8z\mathbf{k}$

37. 6

**Ejercicios 15.8, página 855**

1.  $-40\pi$

5.  $\frac{3}{2}$

9.  $-\frac{3}{2}\pi$

13.  $-152\pi$

17. considere la superficie como  $z = 0; \frac{81}{4}\pi$

3.  $\frac{45}{2}$

7. -3

11.  $\pi$

15. 112

**Ejercicios 15.9, página 862**

1.  $\frac{3}{2}$

5.  $256\pi$

9.  $4\pi(b-a)$

13.  $\frac{1}{2}\pi$

3.  $\frac{12}{5}a^5\pi$

7.  $\frac{62}{5}\pi$

11. 128

**Revisión del capítulo 15, página 863**

A. 1. verdadero

5. falso

9. verdadero

3. falso

7. verdadero

11. verdadero

B. 1.  $\nabla \phi = -\frac{x}{(x^2 + y^2)^{3/2}}\mathbf{i} - \frac{y}{(x^2 + y^2)^{3/2}}\mathbf{j}$

3.  $6xy$

7. 0

C. 1.  $\frac{56}{3}\sqrt{2}\pi^3$

5.  $2 + \frac{2}{3\pi}$

9.  $5\pi$

13.  $\frac{1}{12}(\ln 3)(17^{3/2} - 5^{3/2})$

17.  $-4\pi c$

5. 0

9.  $4x + y - 2z = 0$

3. 12

7.  $\frac{1}{2}\pi^2$

11.  $180\pi$

15.  $6(e^{-3} - 1)$

19. 0