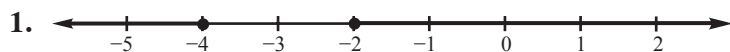


習題答案

習題 0.1



2. $[-1, 3]$ 3. $(3, 8]$

4. (1) $(-\infty, -3) \cup (2, 8)$ (2) $[-3, 1)$ (3) $\left(1, \frac{7}{2}\right)$

(4) $(-\infty, -4] \cup \left[-\frac{1}{2}, \infty\right)$ (5) $\left(1, \frac{3}{2}\right)$ (6) $(-\infty, -18] \cup [-10, \infty)$

(7) $\left(-13, \frac{11}{5}\right)$ 5. 略

習題 0.2

1. $4x - y - 5 = 0$ 2. $2x + y - 4 = 0$ 3. $5x - 2y - 4 = 0$ 4. $2x + 3y + 3 = 0$

5. 斜率為 $-\frac{4}{5}$, y -截距為 $\frac{4}{5}$ 6. $3x - 4y - 15 = 0$ 7. x -截距與 y -截距皆為 2

習題 0.3

1. 圓心 $(1, -1)$, 半徑為 4 2. $x^2 + y^2 + 2x + 4y = 0$ 3. $x^2 + y^2 + x + y - 2 = 0$

4. $x^2 = -\frac{16}{3}y$ 5. 略

6. 頂點： $(-3, 3)$, 焦點： $(-2, 3)$, 準線： $x = -4$, 對稱軸： $y = 3$

7. 焦點為 $(\sqrt{5}, 0)$ 與 $(-\sqrt{5}, 0)$, 頂點為 $(3, 0)$ 、 $(-3, 0)$ 、 $(0, 2)$ 與 $(0, -2)$,
長軸的長為 6, 短軸的長為 4, 正焦弦的長為 $\frac{8}{3}$.

$$8. \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1 \quad 9. \frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1 \quad 10. \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{3} = 1$$

11. 頂點為 $(3, 0)$ 與 $(-3, 0)$, 焦點為 $(7, 0)$ 與 $(-7, 0)$, 實軸的長為 6, 共軛軸的長為 $4\sqrt{10}$, 正焦弦的長為 $\frac{80}{3}$.

$$12. y^2 - \frac{x^2}{8} = 1 \quad 13. \frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{27} = 1 \quad 14. 4x - 3y = 0 \text{ 與 } 4x + 3y = 0$$

$$15. \frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$$

習題 0.4

$$1. f(1)=2, f(3)=\sqrt{2}+6, f(10)=23$$

$$2. (1) D_f = \{x \mid x \in \mathbb{R}\}, R_f = \{y \mid y \leq 4\}$$

$$(2) D_f = \{x \mid x \geq 2 \text{ 或 } x \leq -2\}, R_f = \{y \mid y \geq 0\}$$

$$(3) D_f = \{x \mid x \in \mathbb{R}\}, R_f = \{y \mid y \geq 0\}$$

$$(4) D_f = \{x \mid x \in \mathbb{R}\}, R_f = \{y \mid y \geq 4\}$$

$$(5) D_f = \{x \mid x \neq 0\}, R_f = \{-1, 1\}$$

$$(6) D_f = \{x \mid x < -1 \text{ 或 } x > 3\}, R_f = \{y \mid y > 0\}$$

3. (1) 否

$$(2) f(x) = \frac{4-3x}{x+1} \quad (x \neq -1)$$

$$(3) f(x) = \frac{x^2-1}{3} \quad (x \geq 0)$$

$$(4) y = \frac{3x}{1-3x} \left(x \neq \frac{1}{3} \right)$$

4. (1) 是 (2) 是 (3) 否 (4) 否 (5) 否

$$5. (1) \text{ 與 } (4) \quad 6. \frac{4}{(a+h+4)(a+4)} \quad 7. f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{5}{2}, f\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{5}{2}$$

$$8. D_f = \{x \mid 0 \leq x \leq 1\}, R_f = \left\{ y \mid 0 \leq y \leq \frac{1}{2} \right\}$$

9. (1) 偶函數 (2) 奇函數 (3) 偶函數 (4) 偶函數 (5) 奇函數

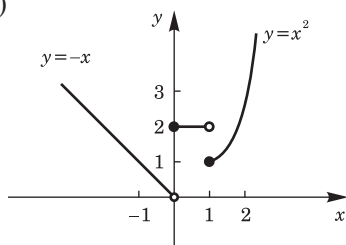
10. (1) 偶函數也是奇函數 (2) 奇函數 (3) 奇函數 (4) 偶函數

(5) 皆非 (6) 皆非 (7) 皆非 (8) 皆非

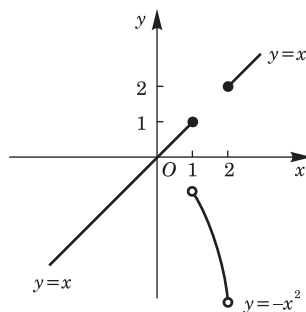
11. 略 12. (1) 否 (2) $f: [2, \infty) \rightarrow [1, \infty)$ 13. $a = \frac{3}{2}$, $b = \frac{1}{2}$, $c = 1$

習題 0.5

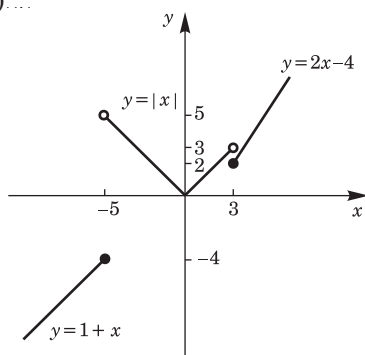
1. (1)



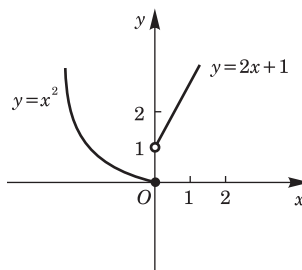
(2)



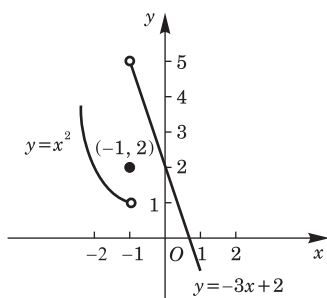
(3)...



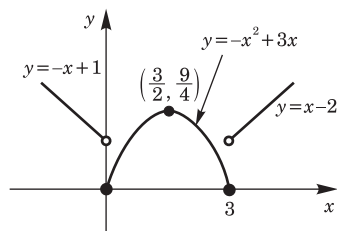
(4)

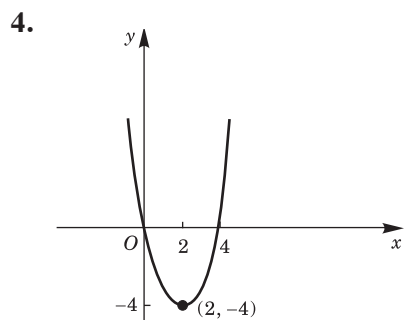
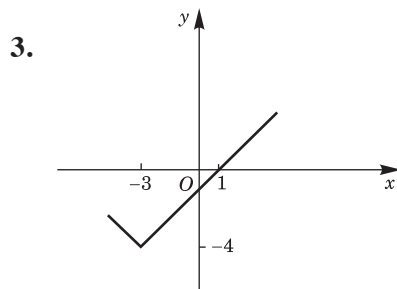
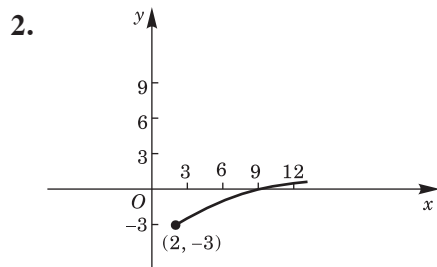
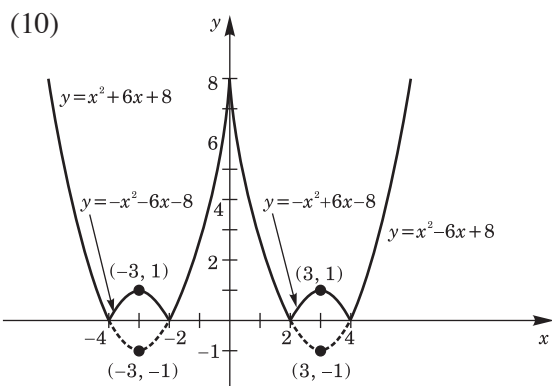
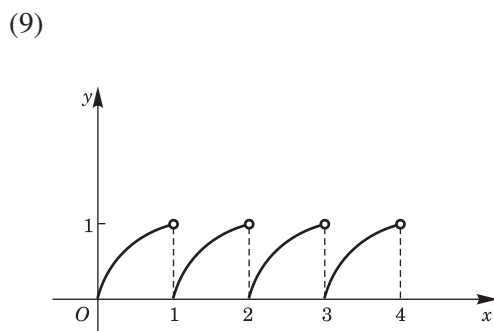
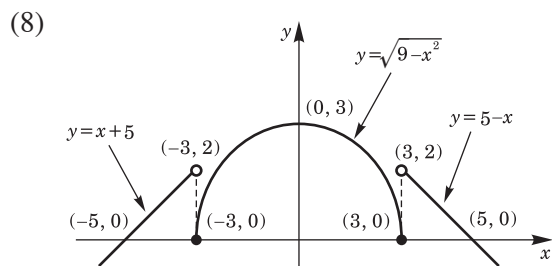
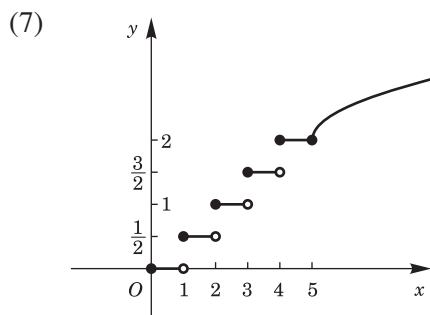


(5)



(6)





習題 0.6

1. $f(x) + g(x) = \sqrt{x+2} + \sqrt{4-x}$, $x \in [-2, 4]$;

$f(x) - g(x) = \sqrt{x+2} - \sqrt{4-x}$, $x \in [-2, 4]$

$f(x) \cdot g(x) = \sqrt{(x+2)(4-x)}$, $x \in [-2, 4]$;

$\frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\sqrt{x+2}}{\sqrt{4-x}}$, $x \in [-2, 4]$.

2. $(f \circ g)(2) = 1$, $(f \circ g)(4) = 2$, $(g \circ f)(1) = 3$, $(g \circ f)(3) = 4$.

3. $g \circ f$ 有意義, $(g \circ f)(x) = x + 1$; $f \circ g$ 有意義, $(f \circ g)(x) = \sqrt{x^2 + 1}$.

4. (1) $(f \circ g)(x) = \sqrt{7x^2 + 5}$, $(g \circ f)(x) = \sqrt{7x^2 + 29}$

(2) $(f \circ g)(x) = \frac{18x^4 + 24x^2 + 11}{9x^4 + 12x^2 + 4}$, $(g \circ f)(x) = \frac{1}{27x^4 + 36x^2 + 14}$

(3) $(f \circ g)(x) = x$, $(g \circ f)(x) = x$

5. $x^8 + 4x^6 + 8x^4 + 8x^2 + 5$ 6. $x^2 + x - 1$

7. (1) $f(x) = \sqrt{x}$, $g(x) = x^2 + x - 1$ (2) $f(x) = x^2$, $g(x) = 1 - \frac{1}{x^2}$

(3) $f(x) = \sqrt[3]{x}$, $g(x) = 2 - 3x$ (4) $f(x) = \sqrt[3]{x}$, $g(x) = \sqrt{x} - 1$

8. 略 9. (1) 225 (2) 7

10. $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^2, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$, $(g \circ f)(x) = \begin{cases} x^2, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$

11. -1 12. 略

習題 0.7

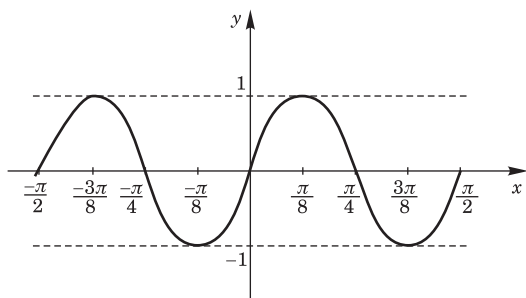
1. 略 2. 略 3. $f^{-1}(x) = \sqrt{6-x}$, $0 \leq x \leq 6$ 4. $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{\frac{x+5}{2}}$

5. $f^{-1}(x) = \frac{\sqrt{1-x^2}}{2}$, $0 \leq x \leq 1$ 6. $f^{-1}(x) = (x-2)^3$ 7. $f^{-1}(x) = \frac{3x^2+1}{x^2}$, $x > 0$

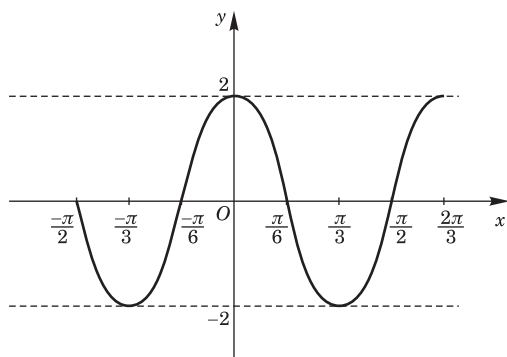
8. $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{\frac{1-2x}{x-1}}$ 9. (1) 略 (2) 對稱於直線 $y=x$ 10. 略 11. 10

習題 0.8

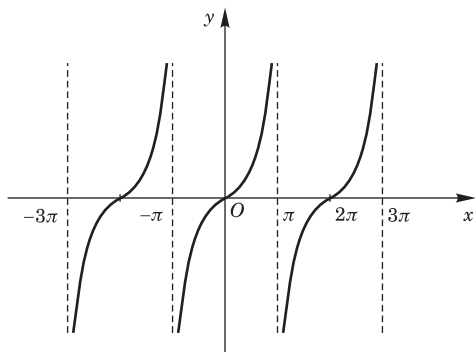
1. (1)



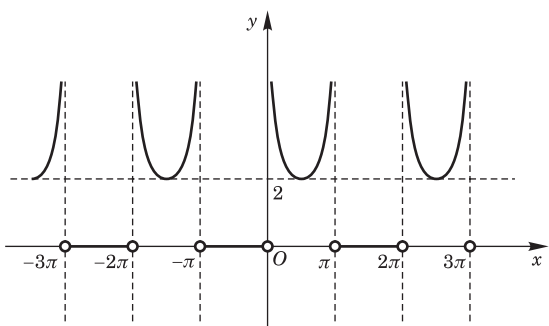
(2)



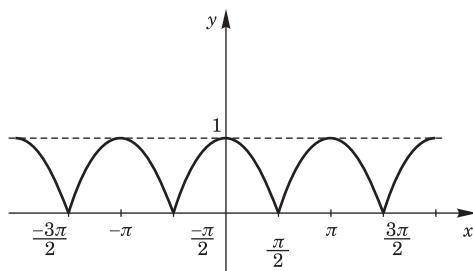
(3)



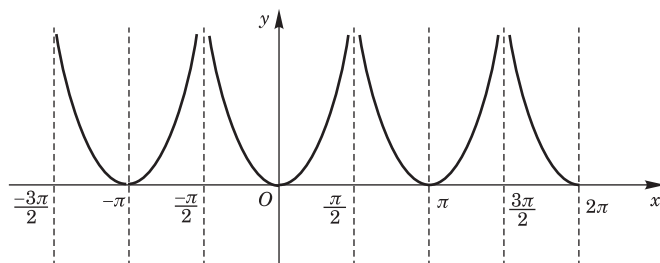
(4)



(5)



(6)



2. (1) 4π (2) $\frac{\pi}{2}$ (3) $\frac{\pi}{3}$ (4) $\frac{\pi}{2}$ (5) π (6) $\frac{2\pi}{3}$ (7) π

習題 0.9

1. (1) $-\frac{\pi}{6}$ (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{\pi}{3}$ (4) $\sqrt{3}$ (5) $\frac{3}{5}$ (6) $\frac{24}{25}$ (7) $-\frac{56}{65}$

- (8) $-\frac{24}{25}$ (9) $\frac{\pi}{4}$ (10) $-4\sqrt{5}$ (11) $\frac{5\pi}{6}$

2. (1) $\sqrt{1-x^2}$ (2) $\frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$ (3) $\frac{1-x^2}{1+x^2}$ (4) $\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$

- (5) $\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$ (6) $\frac{\sqrt{x^2-1}}{x}$ (7) $2x\sqrt{1-x^2}$

3. (1) 定義域為 $\left\{x \mid -\frac{1}{3} \leq x \leq \frac{1}{3}\right\}$, 值域為 $\left\{y \mid -\frac{\pi}{2} \leq y \leq \frac{\pi}{2}\right\}$

- (2) 定義域為 $[x \mid 0 \leq x \leq 2]$, 值域為 $\left\{y \mid -\frac{\pi}{6} \leq y \leq \frac{\pi}{6}\right\}$

- (3) 定義域為 $[x \mid 1 \leq x \leq 3]$, 值域為 $\left\{y \mid -\frac{3\pi}{10} \leq y \leq \frac{3\pi}{10}\right\}$

(4) 定義域為 $\{x \mid -2 \leq x \leq 2\}$, 值域為 $\{y \mid 0 \leq y \leq \pi\}$

(5) 定義域為 $\left\{x \mid -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2}\right\}$, 值域為 $\{y \mid 0 \leq y \leq \pi\}$

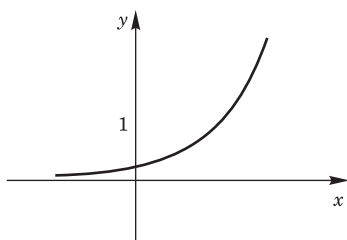
(6) 定義域為 $[x \mid 0 \leq x \leq \infty)$, 值域為 $\left\{y \mid 0 \leq y \leq \frac{\pi}{2}\right\}$

(7) 定義域為 $\mathbb{R}$, 值域為 $\{y \mid 0 \leq y \leq \sqrt{\pi}\}$

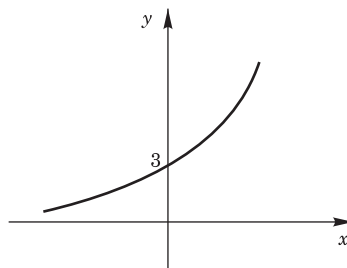
習題 0.10

1. (1) $x = \frac{1}{3}(\ln 2 + 4)$ (2) $x = \ln(\ln 10)$ (3) $x = \ln 3$ 或 $x = 2 \ln 2$

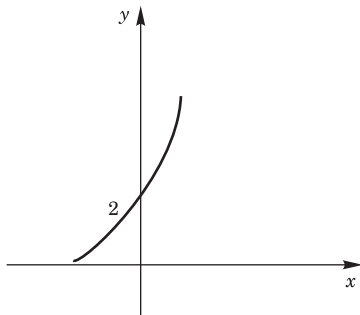
2. (1)



(2)



(3)



3. (1) $y = f(x) = \log(\log_2 x)$ (2) $y = (\ln x)^2$ (3) $y = \log\left(\frac{x}{1-x}\right)$ (4) $y = \ln\left(\frac{x-1}{x+1}\right)$

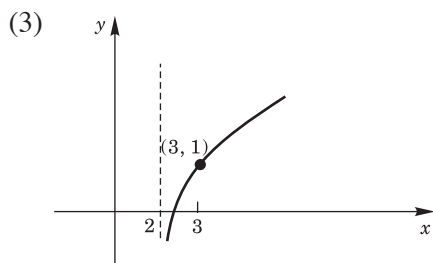
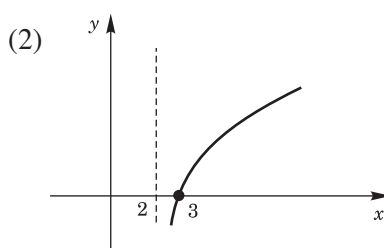
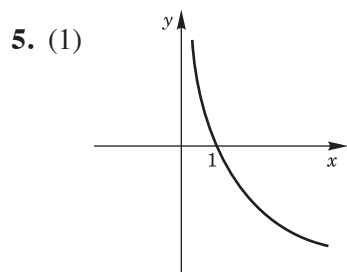
習題 0.11

1. (1) $x^2 - x$ (2) $\frac{3}{x}$ (3) $2 \ln|x| - 2x$ (4) $3x$

2. $D_f = \{x \mid x < 1\}$, $R_f = \mathbb{R}$ (2) $D_g = \{x \mid -2 < x < 2\}$, $R_g = \{y \mid y < 2 \ln 2\}$

(3) $D_F = \{x \mid x > 1\}$, $R_F = \mathbb{R}$ (4) $D_G = \{x \mid x > 1 \text{ 或 } -1 < x < 0\}$, $R_G = \mathbb{R}$

3. (1) $y=e^x-3$ (2) $y=e^{\sqrt{x}}$, $x \geq 0$ 4. (1) $x=\frac{1}{2}(e^3+1)$ (2) $x=e^e$



習題 1.1

1. 0.05 或較小任意正數 2. 0.01 或較小任意正數 3. 0.01 或較小任意正數

4. 0.01 或較小任意正數 5. 略 6. 略

7. (1) $f(x)=\frac{1}{x}$, $g(x)=-\frac{1}{x}$ (2) $f(x)=\begin{cases} 1, & x \text{ 是有理數} \\ 0, & x \text{ 是無理數} \end{cases}$, $g(x)=\begin{cases} 0, & x \text{ 是有理數} \\ 1, & x \text{ 是無理數} \end{cases}$

8. 1 9. $-\frac{2}{5}$ 10. $\frac{1}{2}$ 11. -3 12. 0 13. $\frac{8}{27}$ 14. $\frac{5}{4}$ 15. $-\frac{1}{2}$

16. $-\frac{1}{25}$ 17. 1 18. -1 19. 45 20. 55 21. -45 22. 2 23. 5

24. $\frac{\sqrt{2}}{16}$ 25. $\frac{1}{5}$ 26. $\frac{1}{2}$ 27. 6 28. 2 29. $\frac{3}{2}$ 30. $\frac{3}{2}$ 31. $\frac{1}{2}$ 32. $\frac{4}{3}$

33. 3 34. $-\frac{3}{2}$ 35. -2 36. 0 37. 0 38. 5 39. $a=1$, $b=-2$

40. $a=1$, $b=-2$ 41. $a=2$, $b=-1$ 42. 0 43. 0 44. 略 45. 略

46. (1) 略 (2) $f(x)=\begin{cases} 1, & x > 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$ 47. 0 48. 1 49. $\frac{1}{2}$ 50. -1

51. 1 52. 2 53. -2 54. 0 55. 1, -1; 否 56. 否; 右 = $\frac{3}{2}$, 左 = $-\frac{3}{2}$

57. 否 58. 否, 否, 32 59. 0 60. 0 61. 2

62. $f(x) = (x-1)(x-2)(3x-4)$ 63. $f(x) = (x+1)(x-2)(-x+1)$

64. $f(x) = (x-1)(x-2)(x-6)$ 65. $f(x) = (x-1)(x-2)(x-3)(x^2-2x+3)$

習題 1.2

1. -1 2. 2, $-\frac{1}{3}$ 3. 0, 1 4. ± 1 5. ± 3 6. 5, -2 7. $\frac{4}{3}$, -1

8. 2, -4 9. $\frac{3}{2}$, -1 10. ± 2 11. $n \in \mathbb{Z}$ 12. $\frac{2}{3}$ 13. $-\frac{1}{3}$ 14. 0

15. $\frac{(4n+3)\pi}{2}$ ($n \in \mathbb{Z}$) 16. $\frac{(4n+1)\pi}{2}$ ($n \in \mathbb{Z}$) 17. $(2n+1)\pi$ ($n \in \mathbb{Z}$)

18. $2n\pi$ ($n \in \mathbb{Z}$) 19. -1 20. 2 21. 0 22. 0 23. $\frac{1}{2}$ 24. 4 25. -4

26. 7 27. 2 28. -1 29. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 30. 1 31. 1 32. 1 33. $\frac{\pi}{6}$ 34. $\frac{\pi}{3}$

35. 是 36. 每一實數 37. 1, 2 38. $a = -2$, $b = -6$ 39. $a = \frac{10}{3}$, $b = \frac{5}{3}$

40. 略 41. 略 42. 略 43. 略 44. 略 45. 略

習題 1.3

1. $\frac{3}{5}$ 2. $\frac{1}{2}$ 3. $\frac{1}{4}$ 4. $\frac{2}{3}$ 5. $\frac{3}{2}$ 6. -2 7. 2 8. $-\frac{1}{2}$ 9. $\frac{1}{2}$

10. -4 11. 2 12. 2 13. -1 14. 3 15. $\frac{1}{2}$ 16. $\frac{1}{2}$ 17. $\frac{3}{2}$ 18. 0

19. 0 20. $-\frac{1}{2}$ 21. $\frac{1}{2}$ 22. 0 23. $\frac{1}{2}$ 24. 4 25. $\frac{1}{2}$ 26. -2 27. 0

28. 0 29. 2 30. -1 31. 0 32. 0 33. 1 34. -1

35. $a=0$, $b=1$, $c=d=4$ 36. $a=1$, $b=8$

37. 水平漸近線為 $y=0$, 垂直漸近線為 $x=\pm 1$

38. 水平漸近線為 $y=-2$, 垂直漸近線為 $x=\pm 3$

39. 水平漸近線為 $y=2$, 垂直漸近線為 $x=\pm 1$
40. 水平漸近線為 $y=1$, 垂直漸近線為 $x=1$ 與 $x=-3$
41. 垂直漸近線為 $x=2$, 斜漸近線為 $y=2x+3$
42. 垂直漸近線為 $x=0$, 斜漸近線為 $y=-\frac{1}{2}x$
43. 水平漸近線為 $y=\pm 1$, 垂直漸近線為 $x=\pm 2$
44. 水平漸近線為 $y=2$
45. 水平漸近線為 $y=1$
46. 水平漸近線為 $y=\pm 1$, 垂直漸近線為 $x=0$
47. 水平漸近線為 $y=3$
48. (1) $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x}$ 與 $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x^2}$ 皆不存在 (2) $-\infty$ 49. 略 50. 略

綜合習題

1. 0 2. $\frac{1}{108}$ 3. -1 4. $\frac{9}{8}$ 5. $a=2, b=-2$ 6. $a=\frac{1}{2}, b=\frac{3}{8}$
7. (1) -3 (2) -1 8. $\frac{1}{2}$ 9. $a=0, b=3, c=-8, d=5$
10. (1) $\frac{n}{3} (n \in \mathbb{Z})$ (2) $\frac{2n+1}{2} (n \in \mathbb{Z})$ 11. $(0, 2)$ 12. 略 13. 略 14. 略 15. 略

習題 2.1

1. 切線方程式: $5x-y-8=0$, 法線方程式: $x+5y-12=0$
2. 切線方程式: $x+2y+2=0$, 法線方程式: $2x-y-1=0$
3. 切線方程式: $2x+y-3=0$, 法線方程式: $x-2y+1=0$
4. 切線方程式: $2\sqrt{2}x+2y-3\sqrt{2}=0$, 法線方程式: $2x-2\sqrt{2}y+3=0$
5. $\left(\frac{5}{4}, \frac{1}{2}\right)$ 6. $\left(\frac{1}{2}, \frac{17}{4}\right)$ 7. $\frac{8}{3}$ 8. 1 9. $f(a)-af'(a)$ 10. $3f'(a)$
11. 是 12. 否 13. 是 14. 否 15. 否 16. 0 17. $a=1, b=-1$
18. 0 19. 否, 否 20. 是

習題 2.2

$$1. 10x^4 + 15x^2 - 28x + 3 \quad 2. 2x + 1 - \frac{1}{x^2} + \frac{2}{x^3} \quad 3. -\frac{2x^3 + 6x^2 + 1}{(2+x)^2}$$

$$4. \frac{2}{(x+1)^2} \quad 5. -\frac{2(4t^2 + 15t - 27)}{(t^2 - 2t + 3)^2}$$

$$6. (x^2 + 1)(x - 1)(x + 5) \left(\frac{2x}{x^2 + 1} + \frac{1}{x - 1} + \frac{1}{x + 5} \right)$$

$$7. (z + 1)(2z^3 - 5z - 1)(6z^2 + 7) \left(\frac{1}{z + 1} + \frac{6z^2 - 5}{2z^3 - 5z - 1} + \frac{12z}{6z^2 + 7} \right)$$

$$8. (3x^3 + 4x)(x - 5)(x + 1) \left(\frac{9x^2 + 4}{3x^3 + 4x} + \frac{1}{x - 5} + \frac{1}{x + 1} \right)$$

$$9. (x^2 - x)(x^2 + 1)(x^2 + x + 1) \left(\frac{2x - 1}{x^2 - x} + \frac{2x}{x^2 + 1} + \frac{2x + 1}{x^2 + x + 1} \right)$$

$$10. \frac{3x(x^3 + 4)^2(x^3 - 3x - 8)}{(x^2 - 1)^4} \quad 11. 6 \left(\frac{3x^2 - 1}{2x + 1} \right)^2 \frac{3x^2 + 3x + 1}{(2x + 1)^2}$$

$$12. -\frac{2(t + 5)(t^2 + 10t - 2)}{(t^2 + 2)^3} \quad 13. \frac{6t}{(9t^2 + 4)^{2/3}} \quad 14. -\frac{z}{(4 - z^2)^{3/4}}$$

$$15. -\frac{1}{2(x + 4)^{3/2}} \quad 16. \frac{1 - 2x^2}{\sqrt{1 - x^2}} \quad 17. \frac{1}{(x^2 + 1)^{3/2}}$$

$$18. (1 + x)(2 + x^2)^{\frac{1}{2}}(3 + x^3)^{\frac{1}{3}} \left(\frac{1}{1 + x} + \frac{x}{2 + x^2} + \frac{x^2}{3 + x^3} \right)$$

$$19. \frac{1}{2\sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x}}}} \left[1 + \frac{1}{2\sqrt{x + \sqrt{x}}} \left(1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} \right) \right]$$

$$20. f(x) = \begin{cases} -2, & \text{若 } x < -1 \\ 0, & \text{若 } -1 < x < 5 \\ 2, & \text{若 } x > 5 \end{cases} \quad 21. (1) 8, (2) -8, (3) 8$$

$$22. \frac{1}{4} \quad 23. 2 \quad 24. \left(1, \frac{5}{6} \right), \left(2, \frac{2}{3} \right) \quad 25. (0, 2), (1, 1), (-1, 1)$$

$$26. (0, 0) \quad 27. (1, 2) \quad 28. 2x + y - 9 = 0, 2x - y + 1 = 0$$

29. $y = -x + 2$, $y = \frac{5}{4}x - \frac{1}{4}$ 30. $x - y + 2 = 0$ 31. $8x + y + 7 = 0$
32. $40x - 16y - 99 = 0$ 33. $\left(\frac{1}{2}, \frac{17}{4}\right)$
34. $x - y - 27 = 0$, $x - y + 5 = 0$
35. 切線方程式為 $2x + y + 7 = 0$, 法線方程式為 $x - 2y + 1 = 0$
36. $a = 1$, $b = 1$, $c = 0$ 37. $a = -3$, $b = 2$, $c = 1$
38. $\frac{2x(x^2 - 3)}{(1 + x^2)^3}$ 39. $\frac{1}{(x^2 + 1)^{3/2}}$ 40. $4(3x - 2)^{-\frac{2}{3}}$ 41. $\frac{8\sqrt{(x+1)^3} - 1}{4\sqrt{(x+1)^3}}$
42. $\frac{4 - x}{4(x - 1)^{5/2}}$ 43. 切線方程式為 $24x - y - 45 = 0$, 法線方程式為 $x + 24y - 74 = 0$
44. 160 45. $f(x) = -2x^2 + 7x$ 46. 略 47. 12 48. 2520
49. $2(-1)^n n! (1 + x)^{-n-1}$ 50. (1) $n!$, (2) 0, (3) $a_n n(n-1)(n-2)\cdots 1$ 51. 略

習題 2.3

1. (1) $\frac{1}{4\sqrt[3]{4}}$ 厘米/分 (2) 36π 立方厘米/分 (3) $6\sqrt[3]{4}\pi$ 平方厘米/分
2. $-\frac{8}{3}$ 立方厘米/分
3. $144 - 32t$, -32 , 48 呎/秒, -32 , 324 呎, 9 秒末
4. 10 吋/秒, 20 吋/秒, 2.8 秒
5. $a(2) = -6$ 米/秒², $a(3) = 6$ 米/秒², $\frac{44}{3}$ 米/秒
6. 略 7. 略 8. $\frac{dV}{dS} = \frac{\sqrt{6S}}{24}$ 9. $-\frac{q^2}{p^2}$ 10. $\frac{9}{5}$ 11. 50.3 安培 12. 4 秒末

習題 2.4

1. $20x - y - 19 = 0$ 2. $\frac{12(x^3 - 1)^3}{x^{13}}$ 3. $-16x^{-5}(x^{-4} + 4)^3$
4. $16(2x + 1)^3[1 + (2x + 1)^4]$ 5. $mv \frac{dv}{dt}$ 6. 2

7. $\frac{8x^2-6x+1}{|2x-1|} \left(x \neq \frac{1}{2}\right)$ 8. 0 9. 0.096 歐姆/秒 10. $\frac{x^2}{8}$ 11. (1) 略 (2) 略

習題 2.5

1. $\frac{1-2xy-2y^3}{x(x+6y^2)}$ 2. $-\frac{y^2}{x^2}$ 3. $-\sqrt{\frac{y}{x}}$ 4. $\frac{x(x-y)^2+y}{x}$
 5. $\frac{1}{\sqrt{x}(3\sqrt{y}+2)}$ 6. $\frac{y}{2\sqrt{xy}-x}$ 7. $\frac{2\sqrt{1+y}}{2+3y}$ 8. $3x+y-4=0$
 9. $2x+y-1=0$ 10. 略 11. (1) 無窮多 (2) $f(x)=0$ 12. $-\frac{s^2+3t^2}{2st}, -\frac{2st}{s^2+3t^2}$
 13. $x+3\sqrt{2}y-9=0$ 14. $2x-3\sqrt{3}y-12=0$ 15. $3x+\sqrt{2}y-1=0$
 16. $3\sqrt{3}x+2\sqrt{2}y-1=0$ 17. $4x+3y-35=0$ 18. $2x+9y+20=0, 2x+9y-20=0$
 19. $x+\sqrt{3}y=0, x-\sqrt{3}y=0$ 20. $5x-3y-16=0$
 21. $9x-8y+26=0, 9x-8y-26=0$ 22. 90° 23. $2x-y+2=0, 2x-y-2=0$
 24. 略 25. 略 26. 略 27. 略 28. $\frac{1}{4}$ 29. 1 30. $\frac{3}{(x-y)^3}$
 31. $-\frac{2x}{y^5}$ 32. $\frac{2y}{x^2}$ 33. $-\frac{1}{4}$ 34. $-\frac{1}{4}$

習題 2.6

1. (1) $\frac{dA}{dt}=2\pi r \frac{dr}{dt}$ (2) 20π 平方吋/秒 2. 180π 平方呎/秒
 3. (1) $\frac{dV}{dt}=\pi\left(r^2 \frac{dh}{dt}+2rh \frac{dr}{dt}\right)$ (2) -20π 平方吋/秒
 4. $\frac{8}{9\pi}$ 呎/分 5. 125π 立方呎/分
 6. (1) $\frac{dl}{dt}=\frac{1}{l}\left(x \frac{dx}{dt}+y \frac{dy}{dt}\right)$ (2) $\frac{1}{10}$ 呎/秒, 增加
 7. $\frac{5}{6}$ 呎/秒 8. $-\frac{172}{17}$ 公里/時 9. 16 呎/秒
 10. 0.02 歐姆/秒 11. $\frac{9}{2}$ 公分/秒, 遠離

習題 2.7

1. $\Delta y = (6x+5)\Delta x + 3(\Delta x)^2$, $dy = (6x+5)dx$, $dy - \Delta y = -3(\Delta x)^2$

2. $\Delta y = -\frac{\Delta x}{x(x+\Delta x)}$, $dy = -\frac{1}{x^2}dx$, $dy - \Delta y = -\frac{(\Delta x)^2}{x^2(x+\Delta x)}$

3. $\Delta y = 4x^3\Delta x + 6x^2(\Delta x)^2 + 4x(\Delta x)^3 + (\Delta x)^4$, $dy = 4x^3dx$,
 $dy - \Delta y = -6x^2(\Delta x)^2 - 4x(\Delta x)^3 - (\Delta x)^4$

4. $\Delta y = -\frac{-2x(\Delta x) - (\Delta x)^2}{x^2(x+\Delta x)^2}$, $dy = -\frac{2}{x^3}dx$, $dy - \Delta y = \frac{-3x(\Delta x)^2 - 2(\Delta x)^3}{x^3(x+\Delta x)^2}$

5. -1.3 6. 0.04 7. $10x-13$ 8. $-\frac{4}{5}x + \frac{9}{5}$ 9. $1 + \frac{x}{3}$, 0.9833

10. 253.44 11. 58.24 12. 2.9967 13. 2.0117 14. 0.400733

15. (1) 1.01 (2) 2.9995 (3) 1.0013 (4) 0.9993 (5) 1.0004

16. 0.01 17. 0.251 平方呎 18. $\pm 10\%$

19. (1) ± 1875 立方厘米 (2) $\pm 12\%$

20. 0.236 立方厘米 21. $\pm 10\%$ 22. 略 23. 略

習題 2.8

1. 1 2. $\frac{1}{9}$ 3. 2 4. $x-12y+21=0$ 5. $x-13y+16=0$ 6. $x-12y-12=0$

習題 2.9

1. 1 2. 2 3. 1 4. 1 5. $\frac{1}{2}$ 6. $\frac{3}{4}$ 7. $\frac{7}{3}$ 8. 1 9. $\frac{1}{2}$ 10. $\frac{1}{3}$

11. $\frac{1}{3}$ 12. 4 13. 0 14. $\frac{9}{2}$ 15. 2 16. -1 17. 0 18. $4x \cos 2x$

19. $2 \sin\left(4\theta + \frac{2\pi}{3}\right)$ 20. $\sin 2\theta$ 21. $\frac{1}{2} \sin 2x + x \cos 2x$ 22. $\frac{1}{1+\cos x}$

23. $\frac{\sin x + \cos x - 1}{(1-\sin x)^2}$ 24. $-\frac{2 \sin x}{(1+\cos x)^2}$ 25. $2 \csc^2\left(2t + \frac{\pi}{4}\right)$

26. $-\frac{\sin \sqrt{x}}{4\sqrt{x} \sqrt{\cos \sqrt{x}}}$ 27. $\frac{1}{1+\cos x}$ 28. $-\frac{\csc \sqrt{x}}{2\sqrt{x}}(1+2 \cot^2 \sqrt{x})$

29. $2x \sin x + x^2 \cos x$ 30. $\frac{\sqrt{1-x^2} \sin^{-1} x - x}{\sqrt{1-x^2} (\sin^{-1} x)^2}$ 31. $\frac{x \cos^{-1} x - \sqrt{1-x^2}}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$
32. $\frac{-1}{\sqrt{2 \sin x (1 + \sin x)}}$ 33. $\frac{1+x^2}{1-x^2+x^4}$ 34. $-\frac{1}{x^2+1}$ 35. $-\frac{1}{x^2+1}$
36. $\frac{2 \cos 2\theta}{1 + \sin^2 2\theta}$ 37. $-\frac{6 \sin (2 \tan^{-1} 5x)}{1+9x^2}$ 38. 0 39. $\frac{\sin (x-y) + y \cos x}{\sin (x-y) - \sin x}$
40. $-\frac{y}{x}$ 41. $\frac{\sqrt{1-x^2} y^2 + y \sqrt{1-(x-y)^2}}{\sqrt{1-x^2} y^2 - x \sqrt{1-(x-y)^2}}$ 42. $\frac{1-(1+x^2)y^2 \cos x}{(1+x^2)(2y \sin x + 1)}$
43. 切線方程式: $x-y=0$, 法線方程式: $x+y-\frac{4}{\pi}=0$
44. 切線方程式: $2\pi x-y-2\pi=0$, 法線方程式: $x+2\pi y-1=0$
45. $x+y-\pi=0$ 46. $x-2y=0$ 47. $y+1=0$ 48. 0.8573

習題 2.10

1. $\frac{2}{x(2+\ln x)^2}$ 2. $\frac{-2x^2}{2-x^2} + \ln |2-x^2|$ 3. $\frac{1}{\sqrt{x^2-1}}$ 4. $\frac{x+1}{x^2+2x}$
5. $\frac{2x}{1-x^4}$ 6. $\frac{4x}{3(x^4-1)}$ 7. $\frac{x^2-2x-1}{(\ln 5)(x^2+1)(x-1)}$ 8. $-\frac{2}{x(1+\ln x)^2}$
9. $-2 \sec x$ 10. $3 \sec 3\theta$ 11. $\csc x$ 12. $\frac{1}{x \ln x}$ 13. $\frac{1}{x \ln x \ln (\ln x)}$
14. $\frac{1}{4x \sqrt{\ln \sqrt{x}}}$ 15. $-\sec t$ 16. $\sec t$ 17. $\frac{6e^{-x}}{(1+2e^{-x})^2}$ 18. $\frac{x-1}{e^x-x}$
19. $\frac{e^{2x}-e^{-2x}}{e^{2x}+e^{-2x}}$ 20. $\frac{4}{(e^x+e^{-x})^2}$ 21. $x^{\pi-1} \pi^x (x \ln \pi + \pi)$
22. $\frac{6^x(1-(\ln 6)x)-5x^6}{(6^x+x^6)^2}$ 23. $-\frac{2e^x}{1-e^{2x}}$ 24. $\frac{y-x \sin y}{x(x \cos y - \ln x)}$
25. $\frac{2x-x^2-y^2}{x^2+y^2-2y}$ 26. $-\frac{y}{x(y+1)}$ 27. $\frac{xy+y^2-1-x^2y^2}{1+x^2y^2-x^2-xy}$
28. $-e^{-x} \left(\frac{2}{x} + \frac{1}{x^2} - \ln x \right)$ 29. $-e^{-2x} (12 \cos 3x + 5 \sin 3x)$

30. $\frac{(x^2+1)\sqrt{x+5}}{x-2} \left(\frac{2x}{x^2+1} + \frac{1}{2x+10} - \frac{1}{x-2} \right)$
31. $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{(2x+1)(3x+2)}{4x+3}} \left(\frac{2}{2x+1} + \frac{3}{3x+2} - \frac{4}{4x+3} \right)$
32. $-\frac{1+2\cos x}{x^3(2x+1)^7} \left(\frac{2\sin x}{1+2\cos x} + \frac{3}{x} + \frac{14}{2x+1} \right)$
33. $\frac{x^{\sqrt{x}}(2+\ln x)}{2\sqrt{x}}$ 34. $(\sin x)^x (x \cot x + \ln \sin x)$ 35. $\frac{2x^{\ln x} \ln x}{x}$
36. $(\ln x)^x \left(\ln \ln x + \frac{1}{\ln x} \right)$ 37. $\frac{y}{2^y \ln 2 - x}$ 38. $10x + y - 21 = 0$
39. $\frac{1}{3}$ 40. 0.6982 41. (1) $a^n e^{ax}$ (2) $(-1)^n a^n e^{-ax}$
42. $-\frac{x-\mu}{\sqrt{2\pi}\sigma^3} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2 \right]$ 43. (1) 是 (2) 否 44. 2.800
45. 略 46. $(e+3)x - y - e - 1 = 0$ 47. $x - 2y = 0$ 48. $ex - y + 1 = 0$
49. 略 50. 略 51. 略 52. (1) 略, (2) $u^v (\ln u) \frac{dv}{dx}$, (3) $vu^{v-1} \frac{du}{dx}$
53. -0.002 54. 0.98

習題 2.11

1. $4x \cosh(2x^2+3)$ 2. $-\frac{1}{2} \operatorname{csch} \frac{x}{2} \operatorname{csth} \frac{x}{2}$ 3. $-\frac{5}{2} \sqrt{\operatorname{sech} 5x} \tanh 5x$
4. $e^{3x} \operatorname{sech} x (3 - \tanh x)$ 5. $-\frac{\operatorname{sech}^2 x}{(1 + \tanh x)^2}$ 6. $\frac{2 \sinh x}{(1 - \cosh x)^2}$ 7. $\frac{2xy \tanh y}{1 - x^2 y \operatorname{sech}^2 y}$

綜合習題

1. $\frac{\pi}{180}$ 2. 4 3. $a=2, b=1$ 4. $\frac{\sqrt{3}}{96}$ 5. $g'(x) = \begin{cases} \frac{2}{3} (2x)^{-2/3}, & x > 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$
6. $-2 \csc \theta$ 7. $3x + y - 4 = 0$ 8. (1) $b^2 > 3ac$ (2) $b^2 = 3ac$ (3) $b^2 < 3ac$
9. $x > 752, 1229$ (大約) 10. $\pm \frac{\pi}{180}$ 平方厘米 11. 1 12. $2\sqrt{5}$

13. (1) 略 (2) 略 14. 略 15. (1) 略 (2) $\frac{dy}{dx} = \cot x$, $\frac{dv}{dx} = -\frac{1}{x}$

16. 略 17. 略

習題 3.1

1. 絕對極大值 3, 絕對極小值 2
2. 絕對極小值 1, 絕對極大值 -1
3. 絕對極大值 6, 絕對極小值 2
4. 絕對極大值 7, 絕對極小值 -20
5. 絕對極大值 11, 絕對極小值 2
6. 絕對極大值 $\frac{\sqrt{2}}{4}$, 絕對極小值 $-\frac{1}{3}$
7. 絕對極大值 17, 絕對極小值 1
8. 絕對極大值 2π , 絕對極小值 0
9. 絕對極大值 $\sqrt{2}$, 絕對極小值 -1
10. 絕對極大值 2, 絕對極小值 $\sqrt{3}$
11. 絕對極大值 0, 絕對極小值 $-\frac{1}{4}$
12. 絕對極大值 -4
13. 絕對極大值 $\frac{1}{2}$, 絕對極小值 0
14. 絕對極小值 -3 15. 絕對極大值 1
16. 絕對極大值 2, 絕對極小值 $-\frac{1}{4}$
17. $a = -2$, $b = 4$; 它是絕對極小值

習題 3.2

1. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ 2. $2 - \sqrt{3}$ 3. π 4. 3 5. 1 6. $\pm \frac{\sqrt{3}}{3}$ 7. $1 + \sqrt{2}$ 8. $2 - \sqrt{3}$
9. $2\sqrt{3}$ 10. $\frac{5}{4}$ 11. π 12. $\sqrt{\frac{2\pi}{2}}$ 13. 略 14. 2.00026 15. 略

習題 3.3

1. 遞增區間為 $\left[\frac{5}{2}, \infty\right)$, 遞減區間為 $\left(-\infty, \frac{5}{2}\right]$
2. 遞增區間為 $\left(-\infty, -\frac{3}{2}\right]$, 遞減區間為 $\left[-\frac{3}{2}, \infty\right)$
3. 遞增區間為 $\left(-\infty, -\frac{2}{3}\right]$ 與 $\left[\frac{2}{3}, \infty\right)$, 遞減區間為 $\left[-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right]$
4. 遞增區間為 $(-\infty, \infty)$, 無遞減區間
5. 遞增區間： $(-\infty, -2]$ 與 $[0, \infty)$, 遞減區間： $[-2, 0]$
6. 遞增區間為 $[-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$, 遞減區間為 $(-\infty, -\sqrt{2}]$ 與 $[\sqrt{2}, \infty)$
7. 遞增區間： $[-1, 1]$, 遞減區間： $(-\infty, -1]$ 與 $[1, \infty)$
8. 遞增區間： $[1, \infty)$, 遞減區間： $[0, 1]$
9. 遞增區間為 $\left(-\infty, \frac{1}{8}\right]$, 遞減區間為 $\left[\frac{1}{8}, \infty\right)$
10. 遞增區間為 $(-\infty, \infty)$
11. 遞增區間為 $\left[0, \frac{\pi}{4}\right]$ 與 $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}\right]$, 遞減區間為 $\left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right]$ 與 $\left[\frac{3\pi}{4}, \pi\right]$
12. 相對極大值 $1 + \frac{2}{3\sqrt{3}}$, 相對極小值 $1 - \frac{2}{3\sqrt{3}}$
13. 相對極大值為 5, 相對極小值為 4
14. 相對極大值為 $\frac{22}{3}$, 相對極小值為 $-\frac{10}{3}$
15. 相對極大值為 20, 相對極小值為 -12
16. 相對極大值為 60, 相對極小值為 -48
17. 相對極大值為 $\frac{4}{27}$, 相對極小值為 0
18. 相對極大值為 1, 相對極小值為 0
19. 相對極大值為 $\frac{1}{2}$, 相對極小值為 $-\frac{1}{2}$
20. 相對極大值為 $\frac{1}{2}$, 相對極小值為 $-\frac{1}{2}$

21. 相對極小值為 1 22. 相對極小值為 $e^{-1/e}$

23. 相對極大值為 $\frac{4}{e^2}$, 相對極小值為 0

24. 相對極大值為 1, 相對極小值為 0

25. 相對極大值為 1, 相對極小值為 0

26. $f(x) = \frac{1}{9}(2x^3 + 3x^2 - 12x + 7)$ 27. 略 28. 略 29. 略

習題 3.4

1. 在 $(-\infty, -1)$ 為凹向上, 在 $(-1, \infty)$ 為凹向下; 反曲點為 $(-1, -70)$

2. 在 $(-\infty, -1)$ 與 $(1, \infty)$ 為凹向上, 在 $(-1, 1)$ 為凹向下;

反曲點為 $(-1, -5)$ 與 $(1, -5)$

3. 在 $(-\infty, -1)$ 、 $\left(-\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{1}{\sqrt{5}}\right)$ 與 $(1, \infty)$ 為凹向上, 在 $\left(-1, -\frac{1}{\sqrt{5}}\right)$ 與

$\left(\frac{1}{\sqrt{5}}, 1\right)$ 為凹向下; 反曲點為 $(-1, 0)$, $\left(-\frac{1}{\sqrt{5}}, -\frac{64}{125}\right)$,

$\left(\frac{1}{\sqrt{5}}, -\frac{64}{125}\right)$ 與 $(1, 0)$

4. 在 $\left(-\infty, -\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ 與 $\left(\frac{\sqrt{3}}{3}, \infty\right)$ 皆為凹向上, 在 $\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ 為凹向

下; 反曲點為 $\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{3}{4}\right)$ 與 $\left(\frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{3}{4}\right)$

5. 在 $\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ 為凹向上, 在 $\left(-\infty, -\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ 與 $\left(\frac{\sqrt{3}}{3}, \infty\right)$ 皆為凹向下;

反曲點為 $\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}, -\frac{1}{2}\right)$ 與 $\left(\frac{\sqrt{3}}{3}, -\frac{1}{2}\right)$

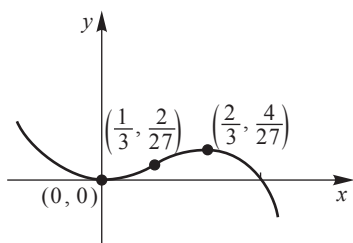
6. 在 $\left(-\infty, -\frac{1}{2}\right)$ 與 $(0, \infty)$ 皆為凹向上, 在 $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$ 為凹向下;

反曲點為 $\left(-\frac{1}{2}, \frac{3\sqrt[3]{4}}{4}\right)$ 與 $(0, 0)$

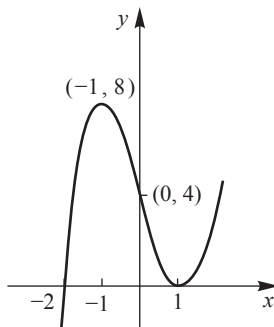
7. 在 $(-2, \infty)$ 為凹向上, 在 $(-\infty, -2)$ 為凹向下; 反曲點為 $\left(-2, -\frac{2}{e^2}\right)$
8. 相對極大值為 4, 相對極小值為 0
9. 相對極大值為 5, 相對極小值為 4
10. 相對極大值為 $\frac{4}{27}$, 相對極小值為 0
11. 相對極小值為 $-\frac{1}{4}$, 相對極大值為 0
12. 相對極大值為 9, 相對極小值為 0
13. 相對極小值為 -1 14. 相對極小值為 0
15. 相對極大值為 1, 相對極小值為 0 16. 相對極小值 $-\frac{1}{2e}$
17. 相對極小值為 $-\frac{1}{e}$ 18. 相對極小值為 e
19. 相對極小值為 -3 20. 相對極大值為 1
21. 略 22. $a=1, b=-3, c=3$ 23. 2

習題 3.5

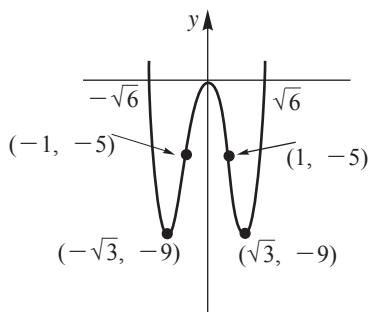
1.



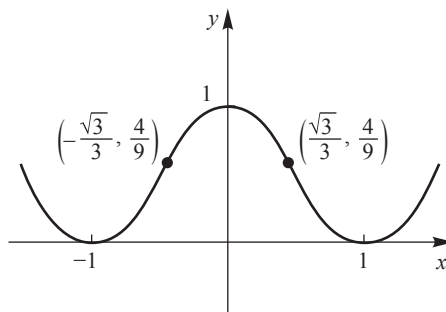
2.



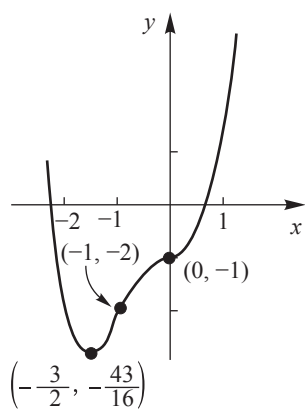
3.



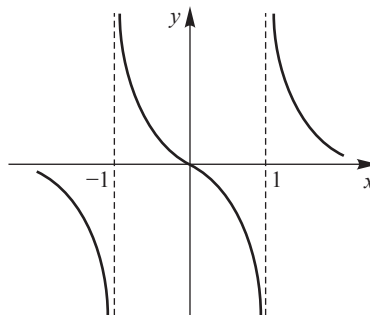
4.



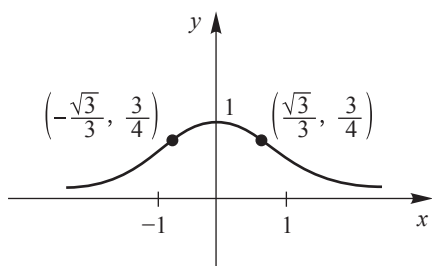
5.



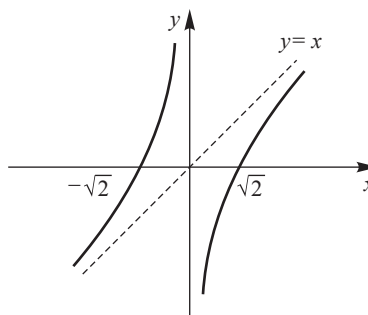
6.



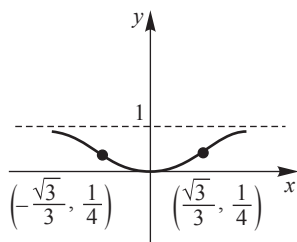
7.



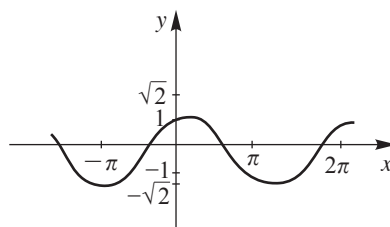
8.



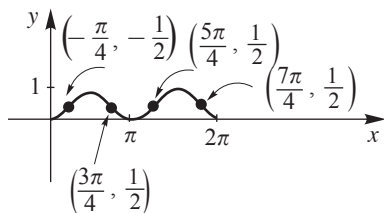
9.



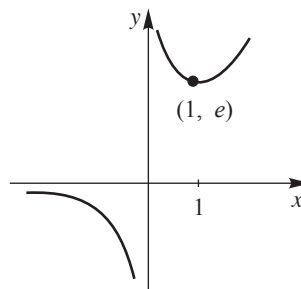
10.



11.

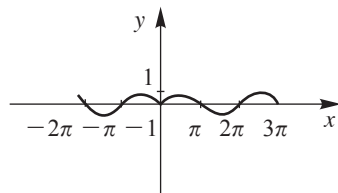
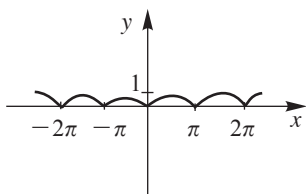


12.



13. (1) 保留使 $f(x) \geq 0$ 的所有點，而將使 $f(x) < 0$ 的所有點對 x -軸作鏡射

(2)



14. (1) 保留在 $x \geq 0$ 的部分所有點，再對 y -軸作鏡射 (2)

習題 3.6

1. $\frac{1}{2}$ 2. 1 3. 20, -20 4. 重籬笆的邊長 500 呎，標準籬笆的邊長 750 呎

5. 略 6. r^2 7. $2r^2$ 8. $\frac{4\sqrt{3}\pi r^3}{9}$ 9. $\frac{P}{4+\pi}$ 10. $\frac{256\sqrt{3}}{3}$ 11. $\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}\right)$

12. $x=5$ 公分, $y=\frac{12}{5}$ 公分 13. $\overline{AP}=6-\sqrt{26}$ 14. 底半徑 $=\frac{\sqrt{6}}{3}L$, 高 $=\frac{\sqrt{3}}{3}L$

15. $\frac{2\sqrt{3}\pi}{27}r^3$ 16. 底半徑 $=\sqrt[6]{\frac{450}{\pi^2}}$ 吋, 高 $=\frac{30}{\pi}\sqrt[3]{\frac{\pi^2}{450}}$ 吋

17. $(\sqrt{2}, 1)$ 與 $(-\sqrt{2}, 1)$ 18. -3 19. 7000 單位 20. 37 棵 21. 6600 元

習題 3.7

1. $\frac{1}{40}$ 2. 0 3. $\frac{1}{3}$ 4. $\frac{1}{2}$ 5. -1 6. $\frac{1}{2}$ 7. $\frac{1}{4}$ 8. $-\frac{1}{2}$ 9. $-\frac{1}{2}$

10. $-\frac{3}{2}$ 11. $\frac{\ln 2}{2}$ 12. $\frac{3 \ln 2}{\ln 3}$ 13. $\frac{2}{5}$ 14. 0 15. 0 16. 1 17. 0

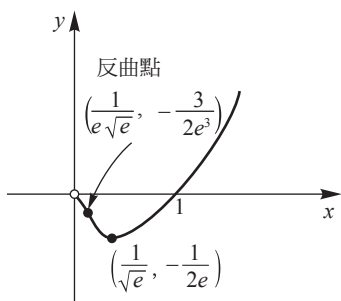
18. $\frac{\ln 3}{\ln 2}$ 19. 0 20. 0 21. 1 22. 1 23. 1 24. 0 25. 0 26. $\ln a$

27. $\frac{1}{2}$ 28. $-\frac{1}{2}$ 29. $-\frac{3}{2}$ 30. $\frac{1}{2}$ 31. 0 32. $\ln 2$ 33. 1 34. 1

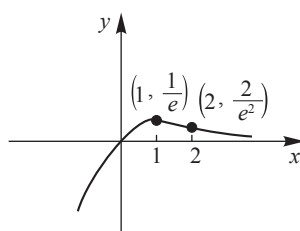
35. e 36. e 37. e^a 38. e 39. e^4 40. e 41. e^{ab} 42. $a=-1, b=\pm 2$

43. $a=-3, b=\frac{9}{2}$ 44. 0 45. 1 46. 2 47. (1) 略 (2) 略 48. (1) 略 (2) 略

49.



50.



習題 3.8

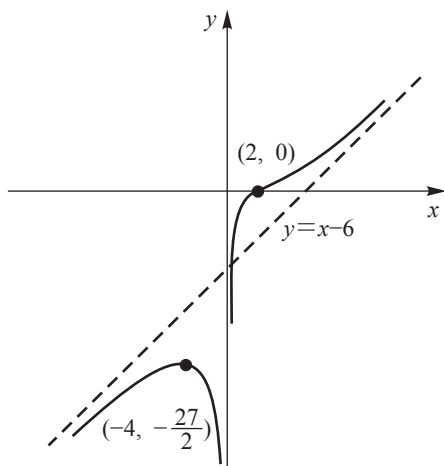
1. 2.6458 2. 1.2599 3. 1.2457 4. 0.564 5. 1.164 6. 1.224

7. 2.988 8. 0.877 9. 4.493

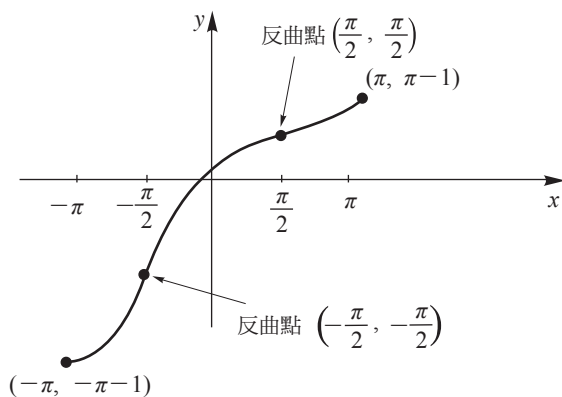
綜合習題

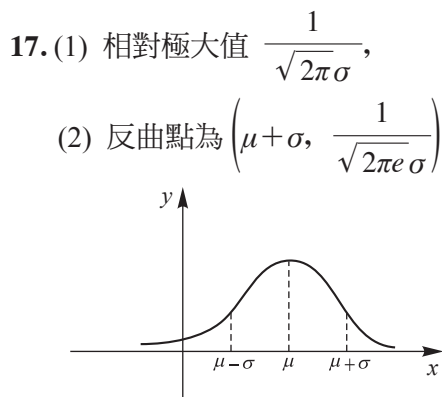
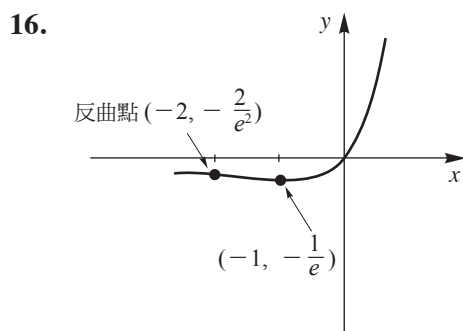
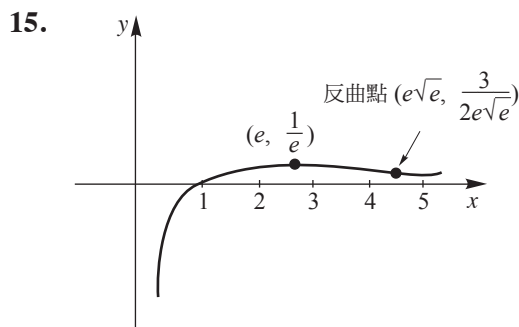
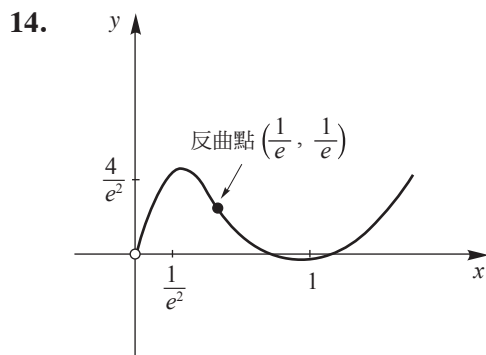
1. $\frac{1}{6}$ 2. 0 3. $\frac{1}{\sqrt{e}}$ 4. e^a 5. (1) $a^2 > 3b$ (2) $a = -4$, $b = 5$ 6. $-1 < a < 1$ 7. $a > 1$ 8. 相對極大值為 $\frac{3\sqrt{3}}{2}$, 相對極小值為 $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$ 9. π 10. $\frac{256}{27}$ 11. $(-\frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{3}{4})$

12.



13.





習題 4.1

1. (1) $\frac{17}{32}$ (2) $\frac{25}{32}$ 2. (1) $\frac{77}{60}$ (2) $\frac{25}{12}$ 3. (1) $\frac{\sqrt{2}\pi}{4}$ (2) $\frac{(2+\sqrt{2})\pi}{4}$

4. (1) $\frac{38}{3}$ (2) $\frac{38}{3}$ 5. (1) 18 (2) 18 6. (1) $\frac{628}{3}$ (2) $\frac{628}{3}$

7. (1) $\frac{19}{4}$ (2) $\frac{19}{4}$ 8. 略

習題 4.2

1. $-\frac{279}{32}$ 2. $\int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx$ 3. $\int_1^3 (3x^5 - 6) dx$ 4. $\pi + 2$ 5. $\frac{13}{2}$ 6. 90

7. $\frac{4}{3}$ 8. 略 9. 12 10. 1 11. $5 - \sqrt{2} - \sqrt{3}$ 12. -5 13. 略

14. (1) 略 (2) 否 15. $\frac{13}{4}$; $-\frac{5}{4}$

習題 4.3

1. $2x\sqrt{1+x^4}$ 2. $-\frac{4x}{1+\sqrt{2x}}$ 3. $\frac{6}{1-x^2}$ 4. $\frac{3x^2}{1+x^9}-\frac{2x}{1+x^6}$
5. $4:1, \frac{1}{2}$ 6. $\sqrt{257}$ 7. $\frac{\sqrt{2}}{4}$
8. (1) 3 (2) 在 $[3, \infty)$ 為遞增, 在 $(-\infty, 3]$ 為遞減
(3) 在 $(-1, 7)$ 為凹向上, 在 $(-\infty, -1)$ 與 $(7, \infty)$ 皆為凹向下
9. 略 10. $\sqrt{6}$ 11. $\frac{229}{12}$ 12. $\frac{56}{3}$ 13. $3\left(\sqrt[3]{2}+\frac{19}{4}\right)$ 14. $\frac{136}{3}$ 15. $\frac{19}{3}$
16. 22 17. 1 18. 4 19. 1 20. 11 21. $\frac{9}{2}$ 22. $x-\frac{1}{8}$ 23. $\frac{20}{3}$
24. $\frac{16}{3}$ 25. $\frac{2}{3}$ 26. (1) $\frac{1}{p+1}$ (2) $\frac{10}{9}$ 27. 4

習題 4.4

1. $\frac{2}{9}x^{9/2}+C$ 2. $\frac{3}{5}x^{5/3}-5x^{4/5}+4x+C$ 3. $\frac{3}{10}x^{10/3}+\frac{12}{7}x^{7/3}+3x^{4/3}+C$
4. $\frac{1}{2}x^2+\frac{2}{x}-\frac{1}{2x^2}+\frac{1}{x^3}+C$ 5. $2x-\frac{1}{2}x^2+\frac{2}{3}x^3-\frac{1}{4}x^4+C$
6. $2\tan x-2\sec x-x+C$ 7. $\tan x+\sec x+C$ 8. $\tan x+\sec x+C$
9. $\sec x+C$ 10. $\theta+\cos \theta+C$ 11. $-\cos \theta+C$ 12. $\sin x+C$
13. $\frac{1}{15}(x^3-1)^5+C$ 14. $\frac{3}{2}\sqrt{2x^2+5}+C$ 15. $-\frac{2}{1+\sqrt{x}}+C$
16. $-\frac{2}{3}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{\frac{3}{2}}+C$ 17. $F(x)=\begin{cases} x, & x>0 \\ -x, & x<0 \end{cases}, G(x)=\begin{cases} x+2, & x>0 \\ -x+3, & x<0 \end{cases}$
18. $\frac{1}{6}x^3-\cos x+2x+2$ 19. 略 20. $y=x^3-6x+7$
21. $\frac{1}{2}(y-1)^2=\frac{1}{2}(x+1)^2+C, (x+1)^2-(y-1)^2=4$
22. $\frac{2}{x}+y^2-6=0$ 23. $y=\left(\frac{1}{3}x^{\frac{3}{2}}+2\right)^2$ 24. $y=(3x^{\frac{1}{2}}+2)^{\frac{2}{3}}$

25. $y = \frac{1}{16}(x+1)^4$ 26. 49 呎 27. 40 呎/秒 28. 25 呎/秒²

29. t^2 呎 ; 15 呎/秒 30. $F(C) = \frac{9}{5}C + 32$ 31. $T(t) = \frac{1}{8}t^2 + 10t + 5$

32. (1) 5 秒 (2) 272.5 米 (3) 10 秒 (4) -49 米/秒 (5) 大約 12.46 秒
(6) 73.1 米/秒

習題 4.5

1. $\frac{2}{7}(1+x)^{\frac{7}{2}} - \frac{4}{5}(1+x)^{\frac{5}{2}} + \frac{2}{3}(1+x)^{\frac{3}{2}} + C$ 2. $\frac{5}{11}(x-3)^{\frac{11}{5}} + C$

3. $\frac{3}{7}(x+2)^{\frac{7}{3}} - \frac{3}{2}(x+2)^{\frac{4}{3}} + C$ 4. $\frac{5\sqrt{2}}{3}(x-1)^{\frac{3}{2}} + \frac{1}{10}(2x-3)^{\frac{5}{2}} + C$

5. $\frac{8}{3}(4-\sqrt{2})$ 6. $\frac{2}{9}\left(x-\frac{4}{3}\right)\sqrt{3x+2} + C$

7. $\frac{1}{20}(2x-1)^{\frac{5}{2}} + \frac{1}{6}(2x-1)^{\frac{3}{2}} - \frac{3}{4}(2x-1)^{\frac{1}{2}} + C$

8. $-\frac{3}{8}(1-2x^2)^{\frac{2}{3}} + C$ 9. $\frac{3}{5}(x-1)^{\frac{5}{3}} + \frac{3}{2}(x-1)^{\frac{2}{3}} + C$

10. $\frac{2}{9}(\sqrt{x}+2)^9 + C$ 11. $-\frac{4}{1+\sqrt{x}} + C$ 12. 19 13. $\frac{47 \cdot 3^{20}}{154}$

14. 1 15. $-\frac{3}{4(x^{\frac{4}{3}}+1)} + C$ 16. $\frac{4\sqrt{2}}{3} - \frac{5\sqrt{5}}{12}$ 17. $\frac{28}{3}$

18. $\frac{2}{3}(x+1)^{\frac{3}{2}} + C$ 19. $\frac{1}{3}(x+2)^{\frac{3}{2}} - \frac{1}{3}x^{\frac{3}{2}} + C$ 20. $\frac{4\sqrt{2}}{3}$

21. $-2 \cos \sqrt{x} + C$ 22. $\frac{1}{6} \sin(2x^3) + C$ 23. $\frac{1}{2} \tan 2x + C$

24. 2 25. $-\cos(\sin \theta) + C$ 26. $\ln |\sin x| + C$

27. $\ln |\csc x - \cot x| + C$ 28. $\left(\tan \frac{x}{2} + \sec \frac{x}{2}\right) + C$

29. $\frac{1-\cos 3\theta}{3 \sin 3\theta} + C$ 30. $\frac{1}{4} \sec^4 x + C$ 31. $\frac{1}{6} e^{2 \sin 3x} + C$

$$32. \frac{2^{5x}}{5 \ln 2} + C \quad 33. \frac{1}{2} \quad 34. \frac{3}{2} (\ln x)^2 + C \quad 35. 0 \quad 36. 0 \quad 37. 0$$

$$38. (1) \text{ 略 } (2) \text{ 略 } (3) \frac{1}{90} \quad 39. \text{ 略}$$

習題 4.6

$$1. (1) 1.397 \quad (2) 1.387 \quad 2. (1) 0.880 \quad (2) 0.881 \quad 3. (1) 4.103 \quad (2) 4.100$$

$$4. (1) 0.393 \quad (2) 0.393 \quad 5. (1) 2.238 \quad (2) 2.335 \quad 6. (1) 1.828 \quad (2) 1.828$$

$$7. (1) 58.9276 \quad (2) 54.7328 \quad 8. 3.1416$$

綜合習題

$$1. \frac{9\pi}{8} \quad 2. 2\pi \quad 3. \frac{\pi}{4} \quad 4. -2 \ln |1 - \sqrt{x}| + C \quad 5. \frac{3}{2} \ln(1 + x^{\frac{2}{3}}) + C$$

$$6. \ln |\sin x| + C \quad 7. x + \cot x - \csc x + C \quad 8. \frac{4}{9} (4 + x\sqrt{x})^{\frac{3}{2}} + C$$

$$9. \frac{8(2 - \sqrt{2})}{3} \quad 10. \sin x - \frac{2 - \sqrt{2}}{4} \quad 11. \frac{1}{2}, c = \sqrt{3}$$

$$12. (1) \text{ 區間 } (-3, 3) \quad (2) \text{ 交點為 } (1, 0) \quad 13. 4$$

$$14. \text{ 當 } x=0 \text{ 時, 代換 } u = \frac{1}{x} \text{ 不妥.}$$

習題 5.1

$$1. -\frac{1}{4(x^2 - 4x + 3)^2} + C \quad 2. -2\sqrt{2 - \tan x} + C$$

$$3. \begin{cases} \frac{(\ln x)^{n+1}}{n+1} + C, & \text{若 } n \neq -1 \\ \ln |\ln x| + C, & \text{若 } n = -1 \end{cases} \quad 4. 2 \quad 5. \ln |\ln(\ln x)| + C$$

$$6. \frac{1}{2} (\ln \sin x)^2 + C \quad 7. \sqrt{1 + \sin^2 x} + C \quad 8. 2 \ln(\sqrt{x} + 1) + C$$

$$9. 2(e^{-2} - e^{-3}) + C \quad 10. \ln 10 \quad 11. -\frac{1}{3} \sin(1 - x^3) + C \quad 12. \sin(\ln x) + C$$

$$13. \tan \frac{x}{2} + C \quad 14. \frac{1}{3} \sin^{-1}(x^3) + C \quad 15. \frac{1}{8} \tan^{-1} 2x + C$$

$$16. \frac{1}{12} \tan^{-1} \left(\frac{\sin^2 4x}{3} \right) + C \quad 17. \frac{\pi}{8} \quad 18. 2 \sin^{-1} \sqrt{x} + C \quad 19. \frac{\pi}{6}$$

$$20. \tan^{-1} e^x + C \quad 21. 2 \tan^{-1} \sqrt{x} + C \quad 22. \frac{1}{2} \sec^{-1}(x^2) + C$$

習題 5.2

$$1. \frac{1}{4} (2x-1) e^{2x} + C \quad 2. (x^3 - 3x^2 + 6x - 6) e^x + C \quad 3. e^{-2x} \left(-\frac{1}{2} x^2 - \frac{1}{2} x - \frac{1}{4} \right) + C$$

$$4. -\frac{1}{3} x \cos(3x+2) + \frac{1}{9} \sin(3x+2) + C \quad 5. \frac{1}{2} (x^2 \sin x^2 + \cos x^2) + C$$

$$6. 2 \ln 2 - 1 \quad 7. x [(\ln x)^2 - 2 \ln x + 2] + C \quad 8. \frac{1}{4} x^2 \ln x - \frac{1}{8} x^2 + C$$

$$9. \frac{1}{4} x^4 \ln x - \frac{1}{16} x^4 + C \quad 10. x \sin^{-1} x + \sqrt{1-x^2} + C$$

$$11. \frac{1}{2} x^2 \tan^{-1} x - \frac{1}{2} x + \frac{1}{2} \tan^{-1} x + C \quad 12. -\frac{e^{-3x}}{6} (\sin 3x + \cos 3x) + C$$

$$13. \frac{e^{2x}}{13} (3 \sin 3x + 2 \cos 3x) + C \quad 14. \frac{e^{ax}}{a^2 + b^2} (b \sin bx + a \cos bx) + C$$

$$15. \frac{2-\sqrt{2}}{3} \quad 16. \frac{e-2}{2e} \quad 17. -\frac{1}{3} x \cot 3x + \frac{1}{9} \ln |\sin 3x| + C$$

$$18. 2x \tan 2x - \ln |\sec 2x| + C \quad 19. \frac{3^x}{(\ln 3)^2} [(\ln 3)x - 1] + C$$

$$20. -\cos x \ln \cos x + \cos x + C \quad 21. \frac{x}{2} [\sin(\ln x) - \cos(\ln x)] + C$$

$$22. 2 \quad 23. 2(-\sqrt{x} \cos \sqrt{x} + \sin \sqrt{x}) + C$$

$$24. 2(\sqrt{x} \sin \sqrt{x} + \cos \sqrt{x}) + C \quad 25. \text{略} \quad 26. \text{略} \quad 27. \text{略}$$

$$28. e^x (x^3 - 3x^2 + 8x - 8) + C \quad 29. (x^2 - 3x - 3) \sin x + (2x - 3) \cos x + C$$

習題 5.3

1. $-\frac{1}{4} \cos^4 x + \frac{1}{6} \cos^6 x + C$ 或 $\frac{1}{4} \sin^4 x - \frac{1}{6} \sin^6 x + C$
2. $\frac{1}{6} \sin^6 x - \frac{1}{8} \sin^8 x + C$ 3. $\frac{1}{3} \sin^3 x - \frac{1}{5} \sin^5 x + C$
4. $-\csc x - \sin x + C$ 5. $\frac{1}{2} \sin 2x - \frac{1}{6} \sin^3 2x + C$
6. $\frac{1}{6} \sin^3 2x - \frac{1}{10} \sin^5 2x + C$ 7. $-\frac{1}{6} \cos^3 2x + \frac{1}{10} \cos^5 2x + C$
8. $\frac{3}{8} x + \sin \frac{x}{2} + \frac{1}{8} \sin x + C$ 9. $\frac{1}{8} x - \frac{1}{32} \sin 4x + C$
10. $\frac{1}{8} x - \frac{1}{16} \sin 2x + C$ 11. $\frac{1}{5} \tan^5 x + \frac{1}{7} \tan^7 x + C$
12. $\frac{2}{7} \tan^{7/2} x + \frac{2}{11} \tan^{11/2} x + C$ 13. $\frac{1}{4} \tan^4 x + \frac{1}{6} \tan^6 x + C$
14. $\frac{1}{16} \tan^4 4x + \frac{1}{24} \tan^6 4x + C$ 15. $-\frac{1}{3 \tan^3 x} - \frac{1}{\tan x} + C$
16. $2\sqrt{\sec x} + C$ 17. $-\frac{1}{5} \csc^5 x + \frac{1}{3} \csc^3 x + C$
18. $-\frac{1}{5} \sec^5 x - \frac{2}{3} \sec^3 x + \sec x + C$ 19. $\frac{1}{2} \tan 2x + \frac{1}{6} \tan^3 2x + C$
20. $-\frac{1}{2} \cot 2x - \frac{1}{6} \cot^3 2x + C$ 21. $\frac{1}{6} \tan^2 3x + \frac{1}{3} \ln |\cos 3x| + C$
22. $-\frac{1}{9} \cot^3 3x + \frac{1}{3} \cot 3x + x + C$

習題 5.4

1. $4 \ln \left| \frac{4 - \sqrt{16 - x^2}}{x} \right| + \sqrt{16 - x^2} + C$ 2. $2 \left(\sin^{-1} \frac{x}{2} - \frac{x \sqrt{4 - x^2}}{4} \right) + C$
3. $-\frac{\sqrt{16 - x^2}}{16x} + C$ 4. $-\frac{\sqrt{9 - 4x^2}}{9x} + C$

5. $2 \sin^{-1} \left(\frac{x+2}{2} \right) + \frac{x+2}{2} \sqrt{-x^2-4x} + C$ 6. $\frac{1}{2} (\sin^{-1} e^t + e^t \sqrt{1-e^{2t}}) + C$
7. $\frac{2\pi+3\sqrt{3}}{6}$ 8. $\frac{1}{27} \left(\frac{3x}{\sqrt{1-9x^2}} - \sin^{-1} 3x \right) + C$
9. $\frac{x}{8(4-9x^2)} + \frac{1}{48} \ln \left| \frac{2+3x}{\sqrt{4-9x^2}} \right| + C$ 10. $\frac{x}{2} \sqrt{4+x^2} - 2 \ln (x + \sqrt{4+x^2}) + C$
11. $\ln (1 + \sqrt{2})$ 12. $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{\sqrt{4+x^2}-2}{x} \right| + C$
13. $\sqrt{1+x^2} - \ln \left| \frac{\sqrt{1+x^2}+1}{x} \right| + C$ 14. $\frac{x}{\sqrt{x^2+1}} + C$
15. $\frac{1}{432} \left(\tan^{-1} \frac{x}{6} + \frac{6x}{x^2+36} \right) + C$ 16. $\sqrt{x^2-9} - 3 \sec^{-1} \frac{x}{3} + C$
17. $\sqrt{2x^2-9} - 3 \sec^{-1} \left(\frac{\sqrt{2}x}{3} \right) + C$ 18. $-\frac{x}{\sqrt{x^2-1}} + C$
19. $\ln (\sqrt{2} + 1)$ 20. $\frac{1}{4} \ln \left(x^2 + x + \frac{5}{4} \right) - \tan^{-1} \left(x + \frac{1}{2} \right) + C$
21. $\frac{1}{2} \ln (x^2 - 4x + 8) + \tan^{-1} \left(\frac{x-2}{2} \right) + C$ 22. $\frac{1}{2} \tan^{-1} \left(\frac{\sin \theta - 3}{2} \right) + C$ 23. 略

習題 5.5

1. $\frac{5}{2} \ln |2x-1| + 3 \ln |x+4| + C$ 2. $\frac{1}{2} x^2 + 3x - \ln |x-1| + 8 \ln |x-2| + C$
3. $\ln \left| \frac{x^2-1}{x} \right| + C$ 4. $\frac{1}{6} \ln \left| \frac{(x+2)(x-1)^2}{x^3} \right| + C$
5. $2 \ln |x+1| + \frac{1}{x+1} - \frac{1}{(x+1)^2} + C$ 6. $\ln \left| \frac{x^2(x-2)}{x+2} \right| + C$
7. $\ln \left| \frac{x(x+3)^2}{x-3} \right| + C$ 8. $\frac{1}{2} \ln |x| + \frac{1}{10} \ln |2x-1| - \frac{1}{10} \ln |x+2| + C$
9. $6 \ln 3 - \frac{26}{3} \ln 2$ 10. $3 \ln |x| - \frac{1}{x} - \ln |x-1| + C$

$$11. \frac{1}{27} \left[\ln |3x+2| + \frac{4}{3x+2} - \frac{13}{2(3x+2)^2} \right] + C \quad 12. \frac{1}{2} \ln \left(\frac{x^2}{x^2+1} \right) + C$$

$$13. \frac{1}{5} \ln |4x-1| - \frac{1}{10} \ln (4x^2+1) - \frac{1}{10} \tan^{-1} 2x + C$$

$$14. -\frac{2}{3} \ln |x-1| + \frac{1}{3} \ln (x^2+x+1) + \frac{4}{\sqrt{3}} \tan^{-1} \left(\frac{2x+1}{\sqrt{3}} \right) + C$$

$$15. \frac{1}{32} \ln \left| \frac{x-2}{x+2} \right| - \frac{1}{16} \tan^{-1} \frac{x}{2} + C \quad 16. -\cos \theta + \sqrt{5} \tan^{-1} \left(\frac{\cos \theta}{\sqrt{5}} \right) + C$$

$$17. \frac{1}{3} \ln \left| \frac{\cos x + 2}{\cos x - 1} \right| + C \quad 18. \ln \frac{(e^x + 2)^2}{e^x + 1} + C$$

$$19. \frac{1}{4} \ln \left| \frac{e^x - 2}{e^x + 2} \right| + C \quad 20. \frac{1}{2} \ln \left| \frac{e^x - 1}{e^x + 1} \right| + C$$

習題 5.6

$$1. \frac{3}{7} (x+9)^{\frac{7}{3}} - \frac{27}{4} (x+9)^{\frac{4}{3}} + C \quad 2. 4 \ln \frac{\sqrt[4]{x}}{|1-\sqrt[4]{x}|} + C$$

$$3. -x - 4\sqrt{x} - 4 \ln |\sqrt{x} - 1| + C \quad 4. \frac{5}{9} (x+3)^{\frac{9}{5}} - \frac{15}{4} (x+3)^{\frac{4}{5}} + C$$

$$5. \frac{5}{2} \ln |x^{\frac{2}{5}} - 1| + C \quad 6. \frac{15}{4} (x+3)^{\frac{4}{3}} - 45 (x+3)^{\frac{1}{3}} + C$$

$$7. 2\sqrt{x} - 3\sqrt[3]{x} + 6\sqrt[6]{x} - 6 \ln (\sqrt[6]{x} + 1) + C$$

$$8. 2\sqrt{t} - 4\sqrt[4]{t} + 4 \ln (\sqrt[4]{t} + 1) + C \quad 9. \frac{2}{\sqrt{3}} \tan^{-1} \left(\frac{2 \tan \frac{\theta}{2} + 1}{\sqrt{3}} \right) + C$$

$$10. \frac{2}{\sqrt{3}} \tan^{-1} \left(\frac{\tan \frac{x}{2}}{\sqrt{3}} \right) + C \quad 11. 1 \quad 12. \frac{2}{3} \tan^{-1} \left(3 \tan \frac{x}{2} \right) + C$$

$$13. \frac{1}{5} \ln \left| \frac{3 \tan \left(\frac{x}{2} \right) - 1}{\tan \left(\frac{x}{2} \right) + 3} \right| + C \quad 14. \ln \left(\frac{\sqrt{3} + 1}{2} \right) \quad 15. \text{略}$$

習題 5.7

1. 3 2. $\frac{\pi}{4}$ 3. 發散 4. $\frac{1}{\ln 2}$ 5. 1 6. $\frac{1}{2}$ 7. $\frac{\ln 2}{2}$ 8. $-\frac{1}{4}$
 9. $\ln 2$ 10. 0 11. 0 12. 發散 13. $\frac{\pi}{32}$ 14. 發散 15. $\frac{1}{\ln 2}$
 16. 發散 17. 發散 18. 發散 19. -2

綜合習題

1. $-\frac{7}{4} + 3 \ln 2$ 2. $-\frac{1}{9} \ln(1+x^{-9}) + C$ 3. $\sin^{-1} x + \sqrt{1-x^2} + C$
 4. $2(-\sqrt{x+3} \cos \sqrt{x+3} + \sin \sqrt{x+3}) + C$
 5. $\frac{1}{16}x - \frac{1}{192} \sin 12x - \frac{1}{144} \sin^3 6x + C$
 6. $-\frac{1}{10} \cos^5 2x + \frac{1}{14} \cos^7 2x + C$ 7. $\frac{2}{5} \sec^{5/2} x - 2 \sec^{1/2} x + C$
 8. $-\sin x - \csc x + C$ 9. $-\sqrt{4x-x^2} + 4 \sin^{-1} \left(\frac{x-2}{2} \right) + C$
 10. $\cot \theta + \tan |1 - \cot \theta| + C$ 11. 1 12. $\ln 5 + \tan^{-1} 2 - \frac{\pi}{2}$
 13. π 14. $\frac{\pi}{2} + 1$ 15. (1) 略 (2) 略 16. (1) $\sqrt{\pi}$ (2) $\frac{\sqrt{\pi}}{3}$

習題 6.1

1. $\frac{73}{6}$ 2. $\frac{115}{6}$ 3. $\frac{64\sqrt{2}}{3}$ 4. $\frac{1}{12}$ 5. $\frac{37}{12}$ 6. $\frac{1}{6}$ 7. $\frac{9}{2}$ 8. 16
 9. $\frac{8}{15}$ 10. $\frac{13}{6}$ 11. $\frac{3}{5}$ 12. 24 13. $4\sqrt{2}$ 14. $\ln 2 + \frac{1}{e^2} - \frac{1}{e}$
 15. $\sqrt{2}$ 16. $\frac{3-e}{2e}$ 17. $\sqrt[3]{4}$ 18. $\frac{9}{\sqrt[3]{4}}$

習題 6.2

1. $\frac{\pi^2}{2}$ 2. $\frac{117\pi}{5}$ 3. $\frac{2\pi}{35}$ 4. $\frac{\pi}{2}$ 5. $\frac{\pi(\pi-2)}{2}$ 6. $\frac{28\pi}{3}$ 7. $\frac{3\pi}{10}$
8. $2\pi^2$ 9. π 10. $\frac{5}{12}\pi r^3$ 11. $\frac{4}{3}\pi ab^2$ 12. $\frac{\pi}{2}$ 13. $\frac{\pi}{5}$
14. $\frac{844\pi}{5}$ 15. $\frac{3\pi}{10}$ 16. $\frac{1}{3}\pi r^2 h$

習題 6.3

1. $\frac{8}{27}\left(10\sqrt{10}-\frac{13\sqrt{13}}{8}\right)$ 2. $\frac{8}{27}\left(10\sqrt{10}-\frac{13\sqrt{13}}{8}\right)$
3. $\frac{21}{16}$ 4. $\frac{95\sqrt{85}-8}{243}$ 5. $\frac{4}{3}$ 6. $\frac{8}{27}(10\sqrt{10}-1)$
7. $\ln(\sqrt{2}+1)$ 8. $\sqrt{2}+\ln(1+\sqrt{2})$ 9. $6a$ 10. $y=-\frac{e^x+e^{-x}}{2}+1$ 11. 4

習題 6.4

1. $\frac{\pi}{6}(17\sqrt{17}-5\sqrt{5})$ 2. $\frac{5\pi}{27}(29\sqrt{145}-2\sqrt{10})$ 3. $4\sqrt{2}\pi$
4. $\frac{128(2\sqrt{2}-1)\pi}{3}$ 5. $\frac{\pi}{27}(296\sqrt{37}-13\sqrt{13})$
6. $\pi\left(2\sqrt{5}-\sqrt{2}+\ln\frac{2+\sqrt{5}}{1+\sqrt{2}}\right)$ 7. $40\sqrt{2}\pi$ 8. $\frac{\pi}{9}(17\sqrt{17}-1)$

習題 6.5

1. $M_x=-27, M_y=-46, \left(-\frac{23}{7}, -\frac{27}{14}\right)$ 2. $\left(\frac{4}{5}, \frac{2}{7}\right)$ 3. $\left(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{8}\right)$
4. $\left(\frac{3}{5}, \frac{12}{35}\right)$ 5. $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{3}{5}\right)$ 6. $\left(\frac{3-e^2}{2(e^2-1)}, \frac{e^2+1}{4e^2}\right)$ 7. $\left(\frac{4a}{3\pi}, \frac{4a}{3\pi}\right)$
8. $\left(0, \frac{20a}{3(8+\pi)}\right)$ 9. 4π

綜合習題

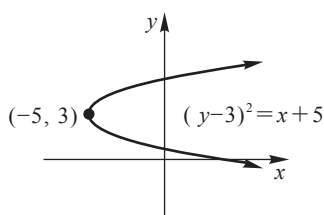
1. $\frac{\pi}{2}$ 2. $2\pi^2 a^2 b$ 3. 略 4. 略 5. $\left(\frac{2}{4-\pi}, \frac{2}{4-\pi}\right)$

習題 7.1

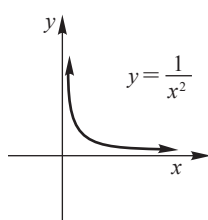
1. $x^2 - 24x + 16y = 0$ 2. $x^2 + xy - 2x - y + 2 = 0$ 3. $(x-y)^2 - y = 0$

4. $x(y-3)^2 = 4$ 5. $(x^2 + y^2)^3 = 4x^2 y^2$

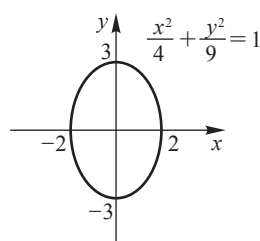
6.



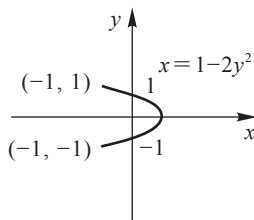
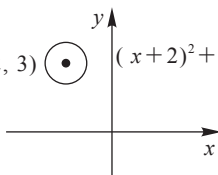
7.



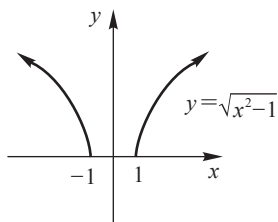
8.



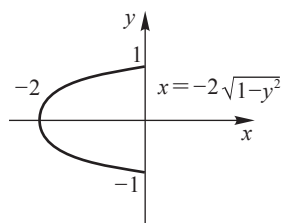
9. $(-2, 3)$ $(x+2)^2 + (y-3)^2 = 1$ 10.



11.



12.



13. 點 P 由點 $(1, 0)$ 沿著圓 $x^2 + y^2 = 1$ 依逆時鐘方向繞到 $(-1, 0)$

14. 點 P 由點 $(0, 1)$ 沿著圓 $x^2 + y^2 = 1$ 依順時鐘方向繞到 $(0, -1)$

15. 點 P 由點 $(-1, 0)$ 沿著圓 $x^2 + y^2 = 1$ 依順時鐘方向繞到 $(1, 0)$

16. $\frac{dy}{dx} = t, \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{1}{6t}$ 17. $\frac{dy}{dx} = \frac{2t^2 - 3}{2t^2 + 3}, \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{24t^3}{(2t^2 + 3)^3}$

18. $\frac{dy}{dx} = 3 \cot t, \frac{d^2y}{dx^2} = -3 \csc^3 t$ 19. $\frac{dy}{dx} = 2(2t-3)\sqrt{t-1}, \frac{d^2y}{dx^2} = 2(6t+1)$

$$20. \frac{dy}{dx} = -e^{3t}(2t+1), \quad \frac{d^2y}{dx^2} = e^{4t}(6t+5) \quad 21. 2x-y+2=0 \quad 22. 2x+y-2\sqrt{3}=0$$

$$23. x+6y-4=0 \quad 24. x-36y+52=0 \quad 25. 3x+2y-6\sqrt{2}=0$$

26. 水平切線所在位置的點為 $(16, -16)$ 與 $(16, 16)$, 垂直切線所在位置的點為 $(0, 0)$

27. 水平切線所在位置的點為 $(2, -1)$, 垂直切線所在位置的點為 $(1, 0)$

28. 水平切線所在位置的點為 $(0, -9)$, 垂直切線所在位置的點為 $(-2, -6)$ 與 $(2, -6)$

$$29. -\frac{44}{3} \quad 30. \frac{2(4-\sqrt{2})}{3} \quad 31. \frac{1304}{15} \quad 32. 8$$

$$33. 4\left(\frac{20}{9} - \ln 3\right) \quad 34. \frac{2\sqrt{2}}{3} \quad 35. \sqrt{2}(e^\pi - 1) \quad 36. \ln(\sqrt{2} + 1)$$

習題 7.2

$$1. (2, 2\sqrt{3}) \quad 2. \left(\frac{3\sqrt{2}}{2}, \frac{3\sqrt{2}}{2}\right) \quad 3. \left(-\frac{5\sqrt{3}}{2}, -\frac{5}{2}\right)$$

$$4. \left(2, \frac{\pi}{3} + 2n\pi\right) \text{ 或 } \left(-2, \frac{4\pi}{3} + 2n\pi\right) \quad (n \in \mathbb{Z})$$

$$5. \left(-4, \frac{\pi}{6} + 2n\pi\right) \text{ 或 } \left(4, \frac{7\pi}{6} + 2n\pi\right) \quad (n \in \mathbb{Z})$$

$$6. \left(1, \frac{3\pi}{4} + 2n\pi\right) \text{ 或 } \left(-1, -\frac{\pi}{4} + 2n\pi\right) \quad (n \in \mathbb{Z})$$

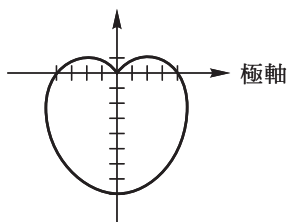
$$7. \theta = \frac{\pi}{2} \quad 8. r = -5 \csc \theta \quad 9. \theta = \frac{3\pi}{4} \quad 10. r = 4c \cot \theta \csc \theta$$

$$11. r = 8 \tan \theta \sec \theta \quad 12. r^2 = 16 \sec 2\theta \quad 13. r^2 = \frac{36}{4 + 5 \cos^2 \theta}$$

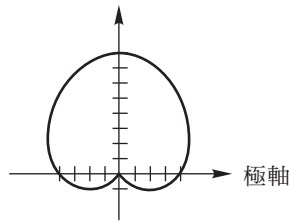
$$14. x = -6 \quad 15. (x-3)^2 + y^2 = 9 \quad 16. (x-4)^2 + (y-2)^2 = 9$$

$$17. \frac{(x-2)^2}{16} + \frac{y^2}{12} = 1 \quad 18. xy = 2$$

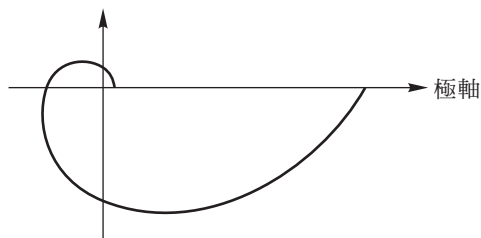
19. $\theta = \frac{\pi}{2}$



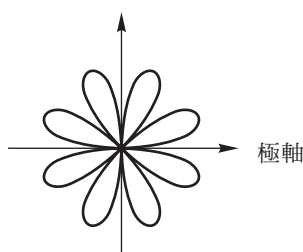
20. $\theta = \frac{\pi}{2}$



21. $\theta = \frac{\pi}{2}$



22. $\theta = \frac{\pi}{2}$



23. $\left(6, \frac{\pi}{3}\right)$ 與 $\left(6, -\frac{\pi}{3}\right)$ 24. $\left(1, \frac{\pi}{2}\right)$, $\left(1, \frac{3\pi}{2}\right)$ 與極點

25. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 26. -1 27. 2 28. $\frac{1}{\ln 2}$

習題 7.3

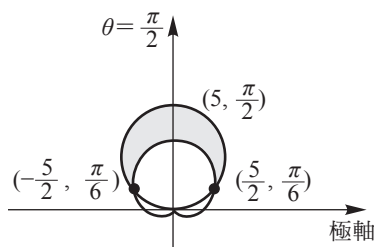
1. 24π 2. $\frac{147\pi}{2}$ 3. $\frac{19\pi}{2}$ 4. $\frac{\pi}{2}$ 5. $\frac{33\pi}{2}$ 6. π 7. $\frac{2}{3}(2\pi + 3\sqrt{3})$

8. 8 9. $\sqrt{2}(1 - e^{-2\pi})$ 10. $\frac{\sqrt{1 + (\ln 2)^2}}{\ln 2}(2^\pi - 1)$ 11. 2

綜合習題

1. $(x-3)^2 + (y-3)^2 = 9$ 2. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ 3.

4. -1 5. $\frac{2\pi + 3\sqrt{3}}{12}$ 6. $\sqrt{5}(e^\pi - 1)$



習題 8.1

1. $\frac{1}{2}$ 2. 1 3. 0 4. e 5. $\frac{1}{2}$ 6. 0 7. 0 8. $\frac{1}{2}$ 9. 1 10. 0
 11. 5 12. 1 13. 0 14. 0 15. 0 16. 1 17. 收斂, 0 18. 發散
 19. 收斂, $\frac{1}{2}$ 20. 收斂, 0 21. 發散 22. 2 23. (1) 略 (2) 略

習題 8.2

1. 收斂, $\frac{5}{3}$ 2. 收斂, $\frac{2}{3}$ 3. 發散 4. $\frac{45}{2}$ 5. 收斂, $\frac{e^2}{\pi(\pi-e)}$
 6. 收斂, 5 7. 收斂, $\frac{1}{6}$ 8. 收斂, $-\ln 2$ 9. 收斂, 1 10. 發散
 11. 發散 12. (1) 略 (2) 略 (3) 略 13. (1) $\frac{784}{999}$ (2) $\frac{34763}{99000}$
 14. 第三個符號 “=” 不正確
 15. (1) 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 (2) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ (3) 1

習題 8.3

1. 收斂 2. 收斂 3. 收斂 4. 發散 5. 發散 6. 發散 7. 收斂 8. 收斂
 9. 發散 10. 收斂 11. 收斂 12. 收斂

習題 8.4

1. 條件收斂 2. 條件收斂 3. 條件收斂 4. 絕對收斂 5. 條件收斂 6. 發散
 7. 絕對收斂 8. 絕對收斂 9. 絕對收斂 10. 條件收斂 11. 條件收斂
 12. 條件收斂 13. 發散 14. 發散 15. 絕對收斂 16. 絕對收斂 17. 發散
 18. 發散 19. 絕對收斂 20. 絕對收斂

習題 8.5

1. $[-1, 1)$ 2. $[-1, -1]$ 3. $(-2, 2)$ 4. $(-\infty, \infty)$ 5. $[0, 2)$
 6. $[-6, -4]$ 7. $(-\infty, \infty)$

習題 8.6

1. $P_3(x) = 11 - 31(x+2) + 24(x+2)^2 - 8(x+2)^3$

2. $P_3(x) = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\pi}{2} \left(x + \frac{1}{3}\right) + \frac{\sqrt{3}\pi^2}{4} \left(x + \frac{1}{3}\right)^2 - \frac{\pi^3}{12} \left(x + \frac{1}{3}\right)^3$

3. $P_3(x) = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}(x-1) - \frac{1}{4}(x-1)^2 + \frac{1}{12}(x-1)^3$

4. $M_4(x) = 1 + 2x - x^2 + x^3$

5. $M_4(x) = \ln 3 + \frac{2}{3}x - \frac{2}{9}x^2 + \frac{8}{81}x^3 - \frac{4}{81}x^4$

6. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{2^{2n}}{(2n+1)!} x^{2n+1}, \quad -\infty < x < \infty$

7. $1 + \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{2^{2n-1}}{(2n)!} x^{2n}, \quad -\infty < x < \infty$

8. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{2^n}{n!} x^{n+1}, \quad -\infty < x < \infty$

9. 0.310 10. 0.100 11. 0.764 12. 0.621

綜合習題

1. $p > e$ 或 $0 < p < \frac{1}{e}$ 2. $-\frac{1}{2}$ 3. $(-1, 1), \frac{1+2x}{1-x^2}$

4. $\left(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$ 5. 略 6. $-\frac{1}{2}$

習題 9.1

1. $\{(x, y) | x \neq 0\}$ 2. $\{(x, y) | x \neq 2y\}$ 3. $\{(x, y) | x \geq -y\}$

4. $\{(x, y) | x \geq 0, y \geq 0\}$ 5. $\{(x, y) | x^2 + y^2 \leq 1, x \neq 0\}$

6. $\{(x, y) | x \geq -1, y \neq 0\}$ 7. $\{(x, y) | x + y < 4\}$

8. $\{(x, y) | -1 \leq x + y \leq 1\}$ 9. $\{(x, y, z) | x + y + z \neq 0\}$

10. 點 $(0, 0, 0)$ 除外 11. $\{(x, y, z) | x^2 + y^2 < 1\}$

12. (1) 6 (2) 4 (3) -1 (4) $9a^3 + 2$ (5) $a^3b^2 - a^2b^3 + 2$

13. (1) $2t-1$ (2) x^2+x-1 14. (1) $2x^2-2y^2+3$ (2) $4x^3y^4+3$
 15. $exy \sin(ex^5y^7)$ 16. (1) 17 (2) -11 (3) a^6+1 (4) $-t^8+1$
 17. $\frac{xy}{z} \sin(\pi x^3 y z^4)$ 18. (1) t^{14} (2) 16 19. 略 20. 略 21. 略

習題 9.2

1. $-\frac{5}{2}$ 2. 3 3. 1 4. 否 5. 否 6. 否 7. 0 8. 0 9. 1 10. 0
 11. $\{(x, y) | x^2 + y^2 < 1\}$ 12. $\{(x, y) | x \neq y, x \neq -y\}$
 13. $\{(x, y) | x^2 + y^2 < 4\}$ 14. xy -平面 15. 否

習題 9.3

1. $\frac{3}{2}, \frac{1}{2}$ 2. $\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ 3. $-5\pi, 4\pi$ 4. $-\frac{1}{e}, 0$ 5. $-\frac{1}{2}, -1$
 6. $-e, e$ 7. $f_{xx}=6, f_{xy}=0, f_{yx}=0, f_{yy}=20y^3-72y^2$
 8. $f_{xx}=y^2(x^2+y^2)^{-3/2}, f_{xy}=-xy(x^2+y^2)^{-3/2}, f_{yx}=-xy(x^2+y^2)^{-3/2}, f_{yy}=x^2(x^2+y^2)^{-3/2}$
 9. $f_{xx}=-e^y \cos x, f_{xy}=-e^y \sin x, f_{yx}=-e^y \sin x, f_{yy}=e^y \cos x$
 10. $f_{xx}=-\frac{25}{(5x-4y)^2}, f_{xy}=\frac{20}{(5x-4y)^2}, f_{yx}=\frac{20}{(5x-4y)^2}, f_{yy}=-\frac{16}{(5x-4y)^2}$
 11. $f_{xy}(0, 3)=1+e^3, f_{yy}(2, 0)=2$
 12. $\frac{\partial^3 z}{\partial y \partial x \partial y}=1080(2x-3y)^2, \frac{\partial^3 z}{\partial y^2 \partial x}=1080(2x-3y)^2, \frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}=-720(2x-3y)^2$
 13. $f_{xyy}(0, 1)=-18, f_{xyx}(0, 1)=27, f_{yyy}(0, 1)=6$
 14. $f_{xy}(1, -1, 0)=-e, f_{yz}(0, 1, 0)=-\frac{1}{e}, f_{zx}(0, 0, 1)=e$
 15. $\frac{4z^2(3x^2-z^4)}{(x^2+z^4)^2}$ 16. $(1-x^2y^2z^2) \cos(xyz)-3xyz \sin(xyz)$
 17. (1) $\begin{cases} x=-1 \\ 8y-z=3 \end{cases}$, (2) $\begin{cases} y=1 \\ 2x+z=3 \end{cases}$ 18. $\begin{cases} x=1 \\ y+z=4 \end{cases}$ 19. 6
 20. 切平面方程式為 $3x+2y-12z+30=0$, 法線方程式為 $\begin{cases} x=4+3t \\ y=9+2t \\ z=5-12t \end{cases}$

21. 切平面方程式為 $x+y-z=0$, 法線方程式為
$$\begin{cases} x=1+t \\ y=-1+t \\ z=-t \end{cases}$$

22. 切平面方程式為 $x+y-z=0$, 法線方程式為
$$\begin{cases} x=1+t \\ y=-t \\ z=1-t \end{cases}$$

23. 切平面方程式為 $3x-z+1=0$, 法線方程式為
$$\begin{cases} x=3t \\ y=\frac{\pi}{6} \\ z=1-t \end{cases}$$

24. 切平面方程式為 $-e^3y+z+e^3=0$, 法線方程式為
$$\begin{cases} x=3 \\ y=1-e^3t \\ z=t \end{cases}$$

25. 切平面方程式為 $x+z+1=0$, 法線方程式為
$$\begin{cases} x=-1+t \\ y=0 \\ z=t \end{cases}$$

26. 略 27. 略 28. (1) 略 (2) 略 (3) 略

習題 9.4

1. $\left(\sin y - \frac{y}{x^2}\right)dx + \left(x \cos y + \frac{1}{x}\right)dy$ 2. $\frac{y}{x^2+y^2}dx - \frac{x}{x^2+y^2}dy$

3. $\left(2xe^{xy} + x^2ye^{xy} + \frac{1}{y^2}\right)dx + \left(x^3e^{xy} - \frac{2x}{y^3}\right)dy$

4. $\left(\frac{2x}{x^2+y^2} + \tan^{-1}y\right)dx + \left(\frac{2y}{x^2+y^2} + \frac{x}{1+y^2}\right)dy$

5. $\frac{1}{2\sqrt{x}}dx + \frac{1}{2\sqrt{y}}dy + \frac{1}{2\sqrt{z}}dz$

6. $2xe^{yz}dx + (x^2ze^{yz} + \ln z)dy + \left(x^2ye^{yz} + \frac{y}{z}\right)dz$

7. 0.11, 0.1 8. 0.44, 0.44 9. 2.9733 10. 2% 11. $r\%$ 12. 以 2% 減少

習題 9.5

$$1. -\frac{3(t^2+1)}{(t+1)^4} \quad 2. \frac{1-\tan^2 t}{\tan t} \quad 3. \frac{2(e^{4t}-e^{-4t})}{\sqrt{e^{4t}+e^{-4t}}}$$

$$4. 4 \sin^3 t \cos t + \tan 4t \sin t - 4 \cos t \sec^2 4t$$

$$5. \frac{\partial z}{\partial u} = v^2 [\cos(u+v) + (u+v) \cos(uv^2)] - uv^2 \sin(u+v) + \sin(uv^2)$$

$$\frac{\partial z}{\partial v} = 2uv [\cos(u+v) + (u+v) \cos(uv^2)] - uv^2 \sin(u+v) + \sin(uv^2)$$

$$6. \frac{\partial w}{\partial x} = \frac{x^2+y^2}{4x^2y^3}, \quad \frac{\partial w}{\partial y} = \frac{y^2-3x^2}{4xy^4}$$

$$7. \frac{\partial z}{\partial s} = 3 + \frac{3t}{s} - 4s, \quad \frac{\partial z}{\partial t} = 2 + 3 \ln s + 2 \ln t$$

$$8. 0, 0 \quad 9. 2 \quad 10. \frac{\partial z}{\partial r} = \frac{2e^{2r}}{1+4e^{4r}} \quad 11. 0$$

$$12. \left. \frac{\partial w}{\partial s} \right|_{s=0, t=1} = 3, \quad \left. \frac{\partial w}{\partial t} \right|_{s=0, t=1} = 2$$

$$13. 5 \quad 14. \text{略} \quad 15. \text{略} \quad 16. \text{略} \quad 17. \frac{y \sin x - \sin y}{x \cos y + \cos x} \quad 18. -\frac{y}{x}$$

$$19. \frac{\ln y + \cos(x-y)}{\cos(x-y) - \frac{x}{y}} \quad 20. z_x = -\frac{z^2 + 4xy}{2xz - 4y^2}, \quad z_y = -\frac{2x^2 - 8yz + 3}{2xz - 4y^2}$$

$$21. z_x = -\frac{y[z \sin(xyz) - 2x]}{2z - xy \sin(xyz)}, \quad z_y = -\frac{x[z \sin(xyz) - x]}{2z - xy \sin(xyz)}$$

$$22. z_x = -\frac{\cos(x+y) + \cos(x+z)}{\cos(y+z) + \cos(x+z)}, \quad z_y = -\frac{\cos(x+y) + \cos(y+z)}{\cos(y+z) + \cos(x+z)}$$

$$23. \text{切平面方程式為 } x+3z-5=0, \text{ 法線方程式為 } \begin{cases} x=2+t \\ y=-1 \\ z=1+3t \end{cases}$$

$$24. \text{切平面方程式為 } 3x+2y-6z-49=0, \text{ 法線方程式為 } \begin{cases} x=3+3t \\ y=2+2t \\ z=-6-6t \end{cases}$$

25. 切平面方程式為 $3x-6y+2z+18=0$, 法線方程式為
$$\begin{cases} x=-2+3t \\ y=1-6t \\ z=-3+2t \end{cases}$$

26. 切平面方程式為 $x+\pi z-2\pi=0$, 法線方程式為
$$\begin{cases} x=\pi+t \\ y=\pi \\ z=1+\pi t \end{cases}$$

習題 9.6

1. 相對極小值為 -10 2. $(0, 0)$ 為鞍點
 3. 相對極小值為 -7 4. 相對極大值為 1
 5. 相對極大值為 6 , 相對極小值為 -2
 6. 相對極小值為 $3\sqrt[3]{2}$ 7. $(0, 0)$ 為鞍點 8. 相對極小值為 0
 9. 相對極大值為 2 10. $\frac{\sqrt{26}}{26}$ 11. $x=8, y=16, z=8$
 12. 皆為 9 13. 絕對極大值為 7 , 絕對極小值為 0
 14. 絕對極大值為 61 , 絕對極小值為 -4 15. $\sqrt{6}$

綜合習題

1. (1) $xyz=0$ (2) $xyz=-8$ 2. 否 3. 否 4. 0 5. $0, 0$
 6. $f_x=(y^2+z^2)^x \ln(y^2+z^2)$, $f_y=2xy(y^2+z^2)^{x-1}$, $f_z=2xz(y^2+z^2)^{x-1}$
 7. 切平面方程式為 $3x+2y-12z+30=0$, 法線方程式為
$$\begin{cases} x=4+3t \\ y=9+2t \\ z=5-12t \end{cases}$$

 8. $3r\%$ 9. 5% 10. $\frac{-2 \sin 4y+2y+1}{2\sqrt{\cos^2 2y+y^2+y}}$ 11. 60 立方厘米/秒 12. 略
 13. 切平面方程式為 $3x+10y-14z-30=0$, 法線方程式為
$$\begin{cases} x=2+3t \\ y=1+10t \\ z=-1-14t \end{cases}$$

 14. 切平面方程式為 $3x-6y+2z+18=0$, 法線方程式為
$$\begin{cases} x=-2+3t \\ y=1-6t \\ z=-3+2t \end{cases}$$

 15. 略 16. 略 17. 底是正方形且高是底長的 1.5 倍 18. 略

習題 10.1

1. 18 2. 略 3. 240 4. 234 5. $\sqrt{2}$ 6. $e^2 - 1$ 7. 0 8. 2 9. $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{4}$
 10. $\frac{16}{3}$ 11. $\frac{\pi - 2 \ln 2}{4}$ 12. $\frac{61}{3}$ 13. $\cos 1 - \cos 9 - 4$ 14. $e(e^8 - 9)$
 15. $\frac{e(4 - e^3)}{2}$ 16. $2(e - 1)$ 17. $\frac{1}{2}[(\ln 3)^2 - (\ln 2)^2]$ 18. $\frac{5}{6}$ 19. $e - 2$
 20. $\frac{2}{9}(2\sqrt{2} - 1)$ 21. $\frac{\pi}{8}$ 22. $\frac{1}{4} \sin 16$ 23. $\frac{1}{6}(e^9 - 1)$ 24. $\frac{2}{3}(e - 1)$
 25. $\frac{75}{2}$ 26. $\frac{3}{4}$ 27. $\frac{1}{2}$ 28. $\frac{\ln 17}{4}$ 29. $\frac{1}{2}(1 - \cos 1)$ 30. 2
 31. $2(e - 1)$ 32. 20 33. 6 34. 27π 35. $\frac{56}{15}$ 36. $\frac{8}{15}$ 37. $\frac{20}{3}$

習題 10.2

1. $\frac{\pi}{8}$ 2. $\frac{1}{12}$ 3. $\frac{4}{3}$ 4. $\frac{(\sqrt{2}\pi^2 + 12)\pi}{162}$ 5. $\frac{\pi}{2}(2 - \sqrt{3})$ 6. $\frac{\pi}{2}$
 7. $\frac{\pi}{4}(1 - \cos 1)$ 8. $\frac{\pi}{2}(1 - e^4)$ 9. $\frac{\pi}{2}$ 10. $\frac{\pi}{8}(e - 1)$
 11. $2\pi \ln \frac{3}{2}$ 12. $\frac{2(2\pi + 3\sqrt{3})}{3}$ 13. 54π 14. $\frac{2\pi}{3}$ 15. $\frac{\pi \ln 2}{8}$ 16. 2π

習題 10.3

1. 6π 2. π 3. $\frac{\pi(5\sqrt{5} - 1)}{6}$ 4. $\sqrt{2}\pi$ 5. $\frac{(5\sqrt{5} - 1)\pi}{6}$ 6. $\frac{27 - 5\sqrt{5}}{12}$
 7. $\frac{(10\sqrt{10} - 1)\pi}{18}$ 8. $\frac{52\pi}{3}$ 9. 8π 10. $4\pi a^2$ 11. 10π 12. 256

習題 10.4

1. $\frac{7}{3}$ 2. -40 3. $\frac{1}{3}$ 4. $\frac{1}{12}$ 5. $\frac{7561}{5}$ 6. $-\frac{e^2 - 8e + 15}{8}$ 7. $-\frac{\pi}{2}$
 8. $\frac{8 \ln 2 - 5}{16}$ 9. $\frac{128}{15}$ 10. 2 11. $\frac{32\sqrt{2}}{5}$ 12. 81π

習題 10.5

1. (1) $(-1, \sqrt{3}, 1)$ (2) $(1, 1, \sqrt{2})$ (3) $(-1, -\sqrt{3}, 8)$
2. (1) $(1, \pi, 0)$ (2) $(2, \frac{\pi}{6}, 4)$ (3) $(4\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}, 4)$
3. (1) $r^2 + z^2 = 16$ (2) $r \cos \theta + 2r \sin \theta + 3z = 6$ (3) $r^2 + z^2 - 2r \cos \theta = 0$
4. (1) $\left(\frac{\sqrt{6}}{2}, \frac{\sqrt{6}}{2}, 1\right)$ (2) $\left(\frac{\sqrt{3}}{4}, \frac{1}{4}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ (3) $(0, \sqrt{2}, -\sqrt{2})$
5. (1) $\left(2, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right)$ (2) $\left(2, \frac{7\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right)$ 6. $\rho - 2 \sin \phi \cos \theta = 0$
7. $\frac{16(3\pi-4)}{9}$ 8. $9\sqrt{3}$ 9. $\frac{\pi}{3}$ 10. $\frac{\pi}{4}$ 11. 24π 12. 8π
13. $\frac{4(8\sqrt{2}-7)\pi}{3}$ 14. 8π 15. $\frac{32\pi}{3}$ 16. $5\pi(e^9-1)$ 17. $\frac{64\sqrt{2}\pi}{3}$
18. $\frac{5\pi}{2}$ 19. $\frac{7\pi}{16}$ 20. $\frac{256(\sqrt{2}-1)\pi}{5}$

習題 10.6

1. $\left(2, \frac{9}{5}\right)$ 2. $\left(0, \frac{3\pi}{8}\right)$ 3. $\left(\frac{\pi}{2}, \frac{16}{9\pi}\right)$ 4. $\left(0, \frac{8}{3}\right)$ 5. $\left(0, \frac{4(1-e^{-3})}{9(1-e^{-2})}\right)$
6. $\left(\frac{21}{20}, 0\right)$ 7. $\left(\frac{4}{15}, \frac{4}{15}, \frac{4}{15}\right)$ 8. $\left(0, 0, \frac{150}{59}\right)$ 9. $\left(\frac{3a}{8}, \frac{3a}{8}, \frac{3a}{8}\right)$
10. $\left(0, 0, \frac{4}{3}\right)$ 11. $\left(0, 0, \frac{2a}{5}\right)$ 12. $\frac{124k\pi}{5}$
13. $I_x = \frac{96}{5}, I_y = \frac{1024}{3}, I_o = \frac{5408}{15}$
14. $I_x = \frac{7a^6}{180}, I_y = \frac{7a^6}{180}, I_o = \frac{7a^6}{90}$
15. $\frac{\sqrt{15}a}{6}$ 16. $I_x = \frac{\rho a^4 \pi}{4}, I_y = \frac{a}{2}$

綜合習題

$$1. \frac{\ln 2}{4} \quad 2. \frac{e^2 + 1}{4} \quad 3. \frac{e - 2}{2} \quad 4. \frac{\pi a^3}{4} \quad 5. \frac{4(27 - 16\sqrt{2})\pi}{3}$$

$$6. \text{略} \quad 7. \frac{4\pi abc}{3} \quad 8. \frac{4(27 - 5\sqrt{5})\pi}{3} \quad 9. \frac{4\pi a^3}{3} \quad 10. \frac{4}{3} \quad 11. \frac{kabc^2}{24}$$