

## SOLUCIONES

---

### Ejercicio 1.1, página 6

- |     |                |     |                 |     |                |
|-----|----------------|-----|-----------------|-----|----------------|
| 1)  | 0              | 2)  | -120            | 3)  | 6              |
| 4)  | 140            | 5)  | -123            | 6)  | -20            |
| 7)  | 257            | 8)  | 0               | 9)  | -10            |
| 10) | -995           | 11) | $\frac{10}{19}$ | 12) | $\frac{13}{8}$ |
| 13) | $\frac{17}{4}$ | 14) | $\frac{13}{20}$ | 15) | 9              |
| 16) | 0              | 17) | 0               | 18) | 2              |

### Ejercicio 1.2, página 11

- |     |                 |    |     |    |               |
|-----|-----------------|----|-----|----|---------------|
| 1)  | $\frac{-7}{11}$ | 2) | 5   | 3) | $\sqrt{103}$  |
| 4)  | $\frac{3}{10}$  | 5) | -25 | 6) | $\frac{1}{2}$ |
| 7)  | -5              | 8) | 8   | 9) | 14            |
| 10) | $\frac{1}{-2}$  |    |     |    |               |

### Ejercicio 1.3, página 19

- |    |               |    |                  |    |               |
|----|---------------|----|------------------|----|---------------|
| 1) | $\frac{6}{7}$ | 2) | $-\frac{3}{2}$   | 3) | $\frac{2}{3}$ |
| 4) | $\frac{1}{3}$ | 5) | $\frac{11}{-23}$ | 6) | $\frac{4}{3}$ |

## Soluciones

---

7)  $\frac{61}{51}$

8)  $\frac{9}{2}$

9)  $\frac{12}{7}$

10) 0

11)  $\frac{4}{5}$

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

13) 0

14)  $\infty$

15)  $\frac{3}{5}$

16) -1

### Ejercicio 1.4, página 27

1)  $\frac{7}{12}$

2)  $\frac{2}{3}$

3)  $\frac{9}{320}$

4)  $\frac{28}{5}$

5) 0

6) 240

7)  $\frac{3}{2}$

8)  $\frac{12}{25}$

9)  $\frac{13}{24}$

10)  $\frac{7}{8}$

### Ejercicio 1.5, página 32

1)  $\frac{1}{4}$

2) 1

3) 0

4)  $\infty$

5) 0

6) 0

7)  $\frac{1}{2}$

8) 1

9)  $\frac{1}{4}$

10)  $\infty$

### Ejercicio 2.1, página 40

1)  $\Delta y = 5\Delta x$

2)  $\Delta y = 2x\Delta x + \Delta x^2 - 7\Delta x$

3)  $\Delta y = -9\Delta x$

4)  $\Delta y = 3\Delta x - 14x\Delta x - 7\Delta x^2$

Soluciones

5)  $\Delta y = 2x\Delta x + \Delta x^2 + 11\Delta x$

6)  $\Delta y = 16x\Delta x + 8\Delta x^2 + 9\Delta x$

7)  $\Delta y = 5\Delta x - 4x\Delta x - 2\Delta x^2$

8)  $\Delta y = 15x^2\Delta x + 15x\Delta x + 5\Delta x^3$

9)  $\Delta y = 6x^2\Delta x + 6x\Delta x^2 + 2\Delta x^3 + 11\Delta x$

10)  $\Delta y = 21x^2\Delta x + 21x\Delta x^2 + 7\Delta x^3 + 6x\Delta x + 3\Delta x^2 + 7\Delta x$

11)  $\Delta y = 2x\Delta x + \Delta x^2 - 3x^2\Delta x - 3x\Delta x^2 - \Delta x^3$

12)  $\Delta y = 15x^2\Delta x + 15x\Delta x^2 + 5\Delta x^3 + 2x\Delta x + \Delta x^2$

13)  $\Delta y = \frac{-2x\Delta x - \Delta x^2}{x^2(x + \Delta x)^2}$

14)  $\Delta y = \frac{-2\Delta x}{(2x-1)[2(x+\Delta x)-1]}$

15)  $\Delta y = \frac{-2x\Delta x - \Delta x^2 - \Delta x}{[(x + \Delta x)^2 + (x + \Delta x)][x^2 + x]}$

**Ejercicio 3.1, página 49**

1)  $\frac{dy}{dx} = 8x$

2)  $\frac{dy}{dx} = 10x + 1$

3)  $\frac{dy}{dx} = 2x - 7$

4)  $\frac{dy}{dx} = 6$

5)  $\frac{dy}{dx} = -3$

6)  $\frac{dy}{dx} = 8x + 6$

7)  $\frac{dy}{dx} = 24x^2$

8)  $\frac{dy}{dx} = 3x^2 - 2x$

9)  $\frac{dy}{dx} = 6x^2 + 14x - 1$

10)  $\frac{dy}{dx} = 3x^2 - 8$

11)  $\frac{dy}{dx} = -\frac{1}{x^2}$

12)  $\frac{dy}{dx} = \frac{-1}{(x-1)^2}$

13)  $\frac{dy}{dx} = \frac{-2}{x^3}$

14)  $\frac{dy}{dx} = \frac{3x^2 - 4x}{(3x-2)^2}$

Soluciones

$$15) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-4x^2 - 32}{(x^2 - 8)^2}$$

$$16) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{33}{(3x + 6)^2}$$

$$17) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$18) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2x + 1}{2\sqrt{x^2 + x}}$$

$$19) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{1}{\sqrt{2x - 11}}$$

$$20) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{5x + 3}{\sqrt{5x^2 + 6x - 7}}$$

Ejercicio 4.1, página 64

$$1) \quad \frac{dy}{dx} = 9x^8$$

$$2) \quad \frac{dy}{dx} = 11x^{10}$$

$$3) \quad \frac{dy}{dx} = 0$$

$$4) \quad \frac{dy}{dx} = 1$$

$$5) \quad \frac{dy}{dx} = 4$$

$$6) \quad \frac{dy}{dx} = 8x - 1$$

$$7) \quad \frac{dy}{dx} = 6x^2 + 14x - 8$$

$$8) \quad \frac{dy}{dx} = 25x^4 + 6x - 6$$

$$9) \quad \frac{dy}{dx} = 28x^3 - 3x^2 + 10x$$

$$10) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{9x^2}{4} - \frac{4x}{7} + 9$$

$$11) \quad \frac{dy}{dx} = 4x^5 + \frac{20x^4}{9}$$

$$12) \quad \frac{dy}{dx} = 9x - \frac{3}{5}$$

$$13) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-4}{x^5}$$

$$14) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-32}{x^9}$$

$$15) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-4}{x^2} + \frac{6}{x^4}$$

$$16) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-10}{x^6} - \frac{4}{5x^3} + \frac{7}{9x^2}$$

$$17) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-10}{9x^6} + \frac{12}{7x^5} - \frac{6}{5x^2}$$

$$18) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-40}{x^6} + \frac{1}{2x^3} - \frac{7}{6x^2}$$

$$19) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{5\sqrt[4]{x}}{4}$$

$$20) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{9x^{5/4}}{4}$$

$$21) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{1}{7x^{6/7}}$$

$$22) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2}{11x^{9/11}}$$

$$23) \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{7}{8x^{15/8}}$$

$$24) \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{30}{7x^{17/7}}$$

$$25) \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{7}{24x^{16/9}}$$

$$26) \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{4}{27x^{5/3}}$$

**Ejercicio 4.2, página 70**

$$1) \quad \frac{dy}{dx} = 7(7x^4 - 8x^3 + 8x^2 - 11x - 9)^6 (28x^3 - 24x^2 + 16x - 11)$$

$$2) \quad \frac{dy}{dx} = 9(x^5 + x^2 - 19x - 11)^8 (5x^4 + 2x - 19)$$

$$3) \quad \frac{dy}{dx} = 8(4 - x - 6x^2 - x^3)^7 (-1 - 12x + 3x^2)$$

$$4) \quad \frac{dy}{dx} = 6(9 - x - 9x^5 + x^6)^5 (-1 - 45x^4 + 6x^5)$$

$$5) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{3x^2 + 10x + 9}{2\sqrt{x^3 + 5x^2 + 9x - 1}}$$

$$6) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{7}{2}(x^2 + x + 2)^{5/2} (2x + 1)$$

$$7) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{9}{2}(3x^2 - 4x - 4)^{7/2} (6x - 4) \quad \text{o bien}$$

$$\frac{dy}{dx} = 9(3x^2 - 4x - 4)^{7/2} (3x - 2)$$

$$8) \quad \frac{dy}{dx} = -18x^2(7 - 5x^3)^{1/5}$$

$$9) \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{11}{10}(6 - x)^{1/10}$$

$$10) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-12 - 20x^4}{7(8 - 3x - x^5)^{3/7}}$$

$$11) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{96}{7} (5x - x^3 - 7x^4)^{1/7} (5 - 3x^2 - 28x^3)$$

$$12) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{63(6 - 12x - 7x^6)}{10(6x - 6x^2 - x^7)^{1/10}}$$

$$13) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-13(2x + 8)}{(x^2 + 8x + 11)^2}$$

$$14) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-55 + 1980x^3}{(x - 9x^4)^6}$$

$$15) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-35(3x^2 - 2x + 7)}{(x^3 - x^2 + 7x)^6}$$

$$16) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-72(6x + 5)}{5(3x^2 + 5x + 6)^9}$$

$$17) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-119(4x^3 + 2x - 1)}{15(x^4 + x^2 - x)^{10/3}}$$

$$18) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-6(3x^2 - 22x - 9)}{(x^3 - 11x^2 - 9x + 7)^{11/3}}$$

$$19) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-16(18x + 18)}{3(9x^2 + 18x - 11)^7}$$

$$20) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-8(6 - 60x^4)}{3(6x - 12x^5)^{19/9}} \quad \text{o bien}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{-16 + 160x^4}{(6x - 12x^5)^{19/9}}$$

**Ejercicio 5.1, página 81**

$$1) \quad \frac{dy}{dx} = (6x^2 + 11x - 9)(10x - 13) + (5x^2 - 13x + 21)(12x + 11)$$

$$2) \quad \frac{dy}{dx} = (x^3 - 7x + 3)(20x^3 - 2x) + (5x^4 - x^2 + 11)(3x^2 - 7)$$

$$3) \quad \frac{dy}{dx} = (7x^5 + 7x^4)(8x - 4) + (4x^2 - 4x + 17)(35x^4 + 28x^3)$$

$$4) \quad \frac{dy}{dx} = (6x^6 - 2x^3 + 8x)(27x^2 + 7) + (9x^3 + 7x)(36x^5 - 6x^2 + 8)$$

$$5) \quad \frac{dy}{dx} = (6 - 18x - x^2)(2x + 19) + (x^2 + 19x - 5)(-18 - 2x)$$

$$6) \quad \frac{dy}{dx} = \left( \frac{3x^7}{8} - \frac{2x^5}{7} \right) \left( \frac{6x^2}{11} + \frac{9}{19} \right) + \left( \frac{2x^3}{11} + \frac{9x}{19} \right) \left( \frac{21x^6}{8} - \frac{10x^4}{7} \right)$$

$$7) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2(3x^7 - 6x^2 + 6)}{\sqrt{4x - 11}} + (21x^6 - 12x)\sqrt{4x - 11}$$

$$8) \quad \frac{dy}{dx} = 10x^2(x^2 + 2x - 7)^{3/2}(2x + 2) + 8x\sqrt{(x^2 + 2x - 7)^5}$$

$$9) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2x^5}{\sqrt{4x + 7}} + 5x^4\sqrt{4x + 7}$$

$$10) \quad \frac{dy}{dx} = 7x^2(2x^3 + 3x^2 - 6x - 9)^{4/3}(6x^2 + 6x - 6) + 6x\sqrt[3]{(2x^3 + 3x^2 - 6x - 9)^7}$$

$$11) \quad \frac{dy}{dx} = -44(6x - 5)(5 - 8x)^{9/2} + 6\sqrt{(5 - 8x)^{11}}$$

$$12) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{8x(1 - x^2)^5}{7(1 + x^2)^{3/7}} - 10x(1 - x^2)^4\sqrt[7]{(1 + x^2)^4}$$

$$13) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-600x^{11}}{9(5 - 3x^5)^{1/9}} + 35x^6\sqrt[9]{(5 - 3x^5)^8}$$

$$14) \quad \frac{dy}{dx} = (14x - 35)(4x + 7)^5(x^2 - 5x + 8)^6 + 20(x^2 - 5x + 8)^7(4x + 7)^4$$

$$15) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{7(x^5 - x) - (7x + 11)(5x^4 - 1)}{(x^5 - x)^2}$$

$$16) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{110}{(5x + 11)^2}$$

$$17) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{(-10x^4 - 2x^2) - (9 - x^2)(15x^2 + 1)}{(5x^3 + x)^2}$$

$$18) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-28x^5 - 6}{(7x^5 - 6)^2}$$

$$19) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{9x^4 + 7}{x^2}$$

$$20) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-x^2 - 2x + 1}{(x^2 + 1)^2}$$

$$21) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{6(6x - 7)^8 - 288x(6x - 7)^7}{(6x - 7)^{16}}$$

o bien, simplificando:

Soluciones

$$\frac{dy}{dx} = \frac{-252x - 42}{(6x - 7)^9}$$

$$22) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{8x(2x+3)^3 - 2(2x+3)^4}{5x^3} \quad \text{o bien simplificando:}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{32x^4 + 96x^3 - 216x - 162}{5x^3}$$

$$23) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{5x(7x^3 - x^2)^4(21x^2 - 2x) - 3(7x^3 - x^2)^5}{11x^4} \quad \text{o bien simplificando:}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{201684x^{11} - 132055x^{10} + 34300x^9 - 4410x^8 + 280x^7 - 7x^6}{11}$$

$$24) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{(2x+9)(12x+1) - 14(6x^2+x)}{(2x+9)^8} \quad \text{o bien simplificando:}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{-60x^2 + 96x + 9}{(2x+9)^8}$$

$$25) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{x-2}{2(x-1)^{3/2}}$$

$$26) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-3x^2 - x}{\sqrt{2x}(x^2+x)^2} \quad \text{o bien} \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-3x-1}{\sqrt{2x^3}(x+1)^2}$$

$$27) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{40x^7 + 21x^6}{3(2x+1)^{4/3}}$$

$$28) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{4(x^2+7x-9)^3(x^2-7x+9)^3(2x-7) - 3(x^2-7x+9)^4(x^2+7x-9)^2(2x+7)}{(x^2+7x-9)^6}$$

Ejercicio 6.1, página 98

$$1) \quad \frac{dy}{dx} = 8 \cos 8x$$

$$2) \quad \frac{dy}{dx} = 6 \operatorname{sen}(2 - 6x)$$

$$3) \quad \frac{dy}{dx} = (2x - 1) \operatorname{sec}^2(x^2 - x)$$

$$4) \quad \frac{dy}{dx} = (-8x - 24)(x^2 + 6x)^3 \operatorname{csc}^2(x^2 + 6x)^4$$

$$5) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{15x^4}{2\sqrt{3x^5}} \tan \sqrt{3x^5} \operatorname{sec} \sqrt{3x^5}$$

$$6) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{7}{x^8} \cot\left(\frac{1}{x^7}\right) \operatorname{csc}\left(\frac{1}{x^7}\right)$$

$$7) \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{x^{3/2}} \cos\left(\frac{2}{\sqrt{x}}\right)$$

$$8) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{12}{x^9} \operatorname{sen}\left(\frac{3}{2x^8}\right)$$

$$9) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2}{3(4x - 5)^{5/6}} \operatorname{sec}^2 \sqrt[6]{4x - 5}$$

$$10) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{35}{2(3x - 5)^{9/2}} \operatorname{csc}\left(\frac{5}{\sqrt{(3x - 5)^7}}\right)$$

$$11) \quad \frac{dy}{dx} = \left(1 - \frac{2}{x^2}\right) \tan\left(x + \frac{2}{x}\right) \operatorname{sec}\left(x + \frac{2}{x}\right)$$

$$12) \quad \frac{dy}{dx} = (-3x^2 + 2x - 1) \cot(x^3 - x^2 + x - 6) \operatorname{csc}(x^3 - x^2 + x - 6)$$

$$13) \quad \frac{dy}{dx} = 8 \operatorname{sen}^3 2x \cos 2x$$

$$14) \quad \frac{dy}{dx} = -18 \cos^2 6x \operatorname{sen} 6x$$

$$15) \quad \frac{dy}{dx} = 35x^6 \tan^4 x^7 \operatorname{sec}^2 x^7$$

$$16) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{7 \tan 7x \sqrt{\operatorname{sec} 7x}}{2}$$

$$17) \quad \frac{dy}{dx} = -x \cot(x^2 - 5) \sqrt{\operatorname{csc}(x^2 - 5)}$$

$$18) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{(2x - 1) \cos(x^2 - x)}{4 \operatorname{sen}^{3/4}(x^2 - x)}$$

$$19) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{12x^3 \operatorname{sen} 6x^4}{\cos^{3/2} 6x^4}$$

$$20) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{\operatorname{csc}^2(8-3x)}{3 \cot^{8/9}(8-3x)}$$

$$21) \quad \frac{dy}{dx} = 5 \cot x^3 \tan 5x \sec 5x - 3x^2 \sec 5x \operatorname{csc}^2 x^3$$

$$22) \quad \frac{dy}{dx} = -4x^7 \operatorname{csc}^2(4x-9) + 7x^6 \cot(4x-9)$$

$$23) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{5-x}{x^2} \cot\left(\frac{1}{x}\right) \operatorname{csc}\left(\frac{1}{x}\right) - \operatorname{csc}\left(\frac{1}{x}\right)$$

$$24) \quad \frac{dy}{dx} = \left[42x^2(x^2-1)^6 + 3(x^2-1)^7\right] \sec^2\left[3x(x^2-1)^7\right]$$

$$25) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2}{(3x-1)^2} \operatorname{sen}\left(\frac{2}{3x-1}\right)$$

$$26) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2x^5 \cos 2x - 5x^4 \operatorname{sen} 2x}{x^{10}} \quad \text{o bien}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2x \cos 2x - 5 \operatorname{sen} 2x}{x^6}$$

$$27) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{\sec(1-x) + x \tan(1-x) \sec(1-x)}{\sec^2(1-x)}$$

$$\text{o bien} \quad \frac{1 + x \tan(1-x)}{\sec(1-x)}$$

$$28) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{105 \operatorname{csc}^2 7x}{2 \cot^{5/2} 7x}$$

$$29) \quad \frac{dy}{dx} = -2 \operatorname{sen} 2x \sec^2 \cos 2x$$

$$30) \quad \frac{dy}{dx} = -5x^4 \cos x^5 \cot \operatorname{sen} x^5 \operatorname{csc} \operatorname{sen} x^5$$

$$31) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{14(2x-3)^6 \sec^2(2x-3)^7}{5 \tan^{4/5}(2x-3)^7}$$

$$32) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-2x^3 \operatorname{csc}^2 x^2 - 2x \cot x^2}{x^4} \quad \text{o bien}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{-2x^2 \operatorname{csc} x^2 - 2 \cot x^2}{x^3}$$

**Ejercicio 7.1, página 115**

1)  $x = -1$  , mínimo.

2)  $x = -1$  , mínimo.

## Soluciones

---

3)  $x = \frac{1}{2}$ , mínimo.

5)  $x = -1$ , mínimo,  
 $x = -2$ , máximo.

7)  $x = -7$ , máximo,

$x = 2$ , mínimo.

9)  $x = \frac{3}{2}$ , mínimo,

$x = -\frac{1}{3}$ , máximo.

4)  $x = 2$ , mínimo.

6)  $x = -3$ , máximo,  
 $x = 5$ , mínimo.

8)  $x = \frac{1}{2}$ , máximo,

$x = 4$ , mínimo.

10)  $x = \frac{2}{3}$ , máximo,

$x = \frac{3}{4}$ , mínimo.

### Ejercicio 7.2, página 132

1)  $r = 7.071$   
 $h = 14.142$

3)  $1800 \times 3600$

5)  $101.82 \times 203.64$

7)  $BP = 31.859$

9)  $\frac{30}{4 + \pi} \times \frac{15}{4 + \pi}$  (base  $\times$  altura del rectángulo).

10)  $\frac{30}{4 + 3\pi} \times \frac{15 + 15\pi}{4 + 3\pi}$  (base  $\times$  altura del rectángulo).

2)  $22.62 \times 22.62 \times 24$

4)  $1800 \times 1800$

6)  $52.5 \times 11.36$

8)  $105 \times 210$

Ejercicio 8.1, página 157

$$1) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{1}{x}$$

$$3) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{3}{3x+7}$$

$$5) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2x}$$

$$7) \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{x}$$

$$9) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-(8x-1)}{4x^2-x-1}$$

$$11) \quad \frac{dy}{dx} = 4e^{4x-8}$$

$$13) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-7e^{2/\sqrt{7x}}}{\sqrt{(7x)^3}}$$

$$15) \quad \frac{dy}{dx} = 30x^6 e^{x^6} + 5e^{x^6}$$

$$17) \quad \frac{dy}{dx} = -1 - \ln(5-x)$$

$$19) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{5}{2x-9} \ln^4 \sqrt{2x-9}$$

$$20) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{5x^4-1}{x^5-x} \sqrt{3-x} - \frac{1}{2\sqrt{3-x}} \ln(x^5-x)$$

$$21) \quad \frac{dy}{dx} = 5e^{5x} \sec^2 e^{5x}$$

$$23) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{6}{e^{6x}} \cot\left(\frac{1}{e^{6x}}\right) \csc\left(\frac{1}{e^{6x}}\right)$$

$$25) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{1}{x} \cot 4x - 4 \csc^2 4x \ln 5x$$

$$2) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{8}{x}$$

$$4) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{12x^2-18x+1}{4x^3-9x^2+x-7}$$

$$6) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2}{5x}$$

$$8) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-5}{7-x}$$

$$10) \quad \frac{dy}{dx} = 7e^{7x}$$

$$12) \quad \frac{dy}{dx} = -e^{7-x}$$

$$14) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-e^{2/\sqrt{x}}}{\sqrt{x^3}}$$

$$16) \quad \frac{dy}{dx} = 8x^5 e^{8x} + 5x^4 e^{8x}$$

$$18) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-2}{x}$$

$$22) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{7}{7x-6} \cos \ln(7x-6)$$

$$24) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{13}{6-13x} \sen \ln(6-13x)$$

$$26) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-64}{(8x-9) \ln^2(8x-9)}$$

$$27) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-1}{(14-2x)\sqrt{\ln(7-x)}}$$

$$28) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{9e^{9x}}{4(e^{9x})^{3/4}} \quad \text{o bien} \quad \frac{dy}{dx} = \frac{9}{4} \sqrt[4]{e^{9x}}$$

$$29) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{9(5x^6-x)^{1/8}(30x^5-1)}{8(5x^6-x)^{9/8}} \quad \text{o bien} \quad \frac{dy}{dx} = \frac{270x^5-9}{40x^6-8x}$$

$$30) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-12}{5x \sqrt[5]{\ln^9 2x}} \quad 31) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-2 \csc^2 2x}{\cot 2x}$$

$$32) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{12x^5(2x-7)^5 + 5x^4(2x-7)^6}{x^5(2x-7)^6} \quad \text{o bien} \quad \frac{dy}{dx} = \frac{22x-35}{2x^2-7x}$$

$$33) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-6}{e^{2x}} \quad 34) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-12 \cos 2x}{e^{\sin 2x}}$$

**Ejercicio 9.1, página 164**

$$1) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-4}{x\sqrt{25x^2-16}}$$

$$2) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{8}{\sqrt{-64x^2+48x-8}} \quad \text{o bien} \quad \frac{dy}{dx} = \frac{4}{\sqrt{-16x^2+12x-2}}$$

$$3) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-7x^6}{x^{14}-10x^7+26} \quad 4) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{6}{9x^2-6x+5}$$

$$5) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2}{\sqrt{e^{4x}-1}} \quad 6) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-32}{(4x-1)\sqrt{(4x-1)^{16}-1}}$$

$$7) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{3}{5(3x-11)^{4/5}\sqrt{1-(3x-11)^{2/5}}}$$

Soluciones

$$8) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{21x^2(1-x^3)^{3/4}}{4\sqrt{1-(1-x^3)^{7/2}}}$$

$$9) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{6x-11}{(3x^2-11x+5)^2+1}$$

$$10) \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{35x^6-1}{(5x^7-x)^2+1}$$

$$11) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{15x^2-1}{(5x^3-x)\sqrt{(5x^3-x)^2-1}}$$

$$12) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{1}{(-6-x)\sqrt{x^2+12x+35}}$$

$$13) \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{2x^{3/2}\sqrt{1-\frac{1}{x}}}$$

o bien

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{1}{2x\sqrt{x-1}}$$

$$14) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{896}{x\sqrt{x^{14}-16384}}$$

$$15) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{588x^{11}}{x^{24}+2401}$$

$$16) \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{15}{9x^2-42x+74}$$

$$17) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{182x}{(7x^2+8)\sqrt{49x^4+112x^2-105}}$$

$$18) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{63}{(8-7x)\sqrt{49x^2-112x-17}}$$

$$19) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{14 \operatorname{arc\,sen}^6 2x}{\sqrt{1-4x^2}}$$

$$20) \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{35 \operatorname{arc\,cos}^4 7x}{\sqrt{1-49x^2}}$$

$$21) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{12 \operatorname{arc\,tan}^5 (2x-19)}{4x^2-76x+362}$$

$$22) \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{3}{(36x^2+1)\sqrt{\operatorname{arc\,cot} 6x}}$$

$$23) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2x\sqrt{(36x^2-1)\operatorname{arc\,sec} 6x}}$$

$$24) \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{4}{x \sqrt{(49x^{16} - 1) \operatorname{arc} \csc 7x^8}}$$

**Ejercicio 10.1, página 168**

$$1) \quad \frac{d^2y}{dx^2} = 120x^4 + 220x^3 - 42x$$

$$2) \quad \frac{d^2y}{dx^2} = 0$$

$$3) \quad \frac{d^2y}{dx^2} = 24x + 6$$

$$4) \quad \frac{d^2y}{dx^2} = 1050(5x - 8)^5$$

$$5) \quad \frac{d^2y}{dx^2} = -64 \cos 8x$$

$$6) \quad \frac{d^2y}{dx^2} = 8 \tan 2x \sec^2 2x$$

$$7) \quad \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{-2}{x^2}$$

$$8) \quad \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{24x^2}{(x^2 - 5)^3} - \frac{6}{(x^2 - 5)^2} \quad \text{o bien}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{18x^2 + 30}{(x^2 - 5)^3}$$

$$9) \quad \frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{9}{4 \sqrt{(3x + 13)^3}}$$

$$10) \quad \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{-16x^2}{25 \sqrt[5]{(x^2 - 1)^9}} + \frac{2}{5 \sqrt[5]{(x^2 - 1)^4}} \quad \text{o bien}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{-6x^2 - 10}{25 \sqrt[5]{(x^2 - 1)^9}}$$

**Ejercicio 11.1, página 178**

$$1) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{10x - 4y^8}{32xy^7 + 7}$$

$$2) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-8xy^3 - 3}{6 + 12x^2y^2}$$

$$3) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2x - 1}{2y - 1}$$

$$4) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{3 + 11y^6 - 66x^5y}{11x^6 - 66xy^5}$$

$$5) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{7 - 2y - 40x^4}{2x + 6 - 3y^2}$$

$$6) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{24x^5y^2 - 3x^2}{-4y^3 - 8x^6y}$$

## Soluciones

---

$$7) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{6x^2}{1 - 42y^5}$$

$$9) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{e^x}{1 - e^y}$$

$$11) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-y - xy}{x - xy}$$

$$13) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{y - y \cos xy}{-x + x \cos xy}$$

$$15) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2x - 2x \sec^2(x^2 - 3y)}{-3 - 3 \sec^2(x^2 - 3y)}$$

$$17) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-1 + 2y\sqrt{x-y}}{-1 - 2x\sqrt{x-y}}$$

$$8) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-4x^3}{1 - 4y^3}$$

$$10) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2y - 21x^6y^2}{3y^2 + 2x}$$

$$12) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{xy^2 - y}{x - x^2y}$$

$$14) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2 + 2 \operatorname{sen}(2x - 3y)}{3 + 3 \operatorname{sen}(2x - 3y)}$$

$$16) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{y^2}$$

$$18) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-y^2 - xy \ln y}{x^2 + xy \ln x}$$

LUIS CASTRO PÉREZ  
www.fic.umich.mx / %7elcastro

LUIS CASTRO PÉREZ  
www.fic.umich.mx / %7elcastro

LUIS CASTRO PÉREZ  
www.fic.umich.mx / %7elcastro