

Curso Matemáticas Básicas para ciencias, ciencias económicas e ingenierías.

Autora: Margarita Ospina Pulido

Colección notas de clase

Facultad de Ciencias Sede Bogotá

Editorial Universidad Nacional de Colombia, 2016

Solucionario

Elaborado por Brayan David Escobar López

(Estudiante de Matemáticas y Monitor del curso en el segundo semestre de 2016)

Ejercicios 1.1

1. Contenencia

B	P	$B \subseteq P$	$B \subsetneq P$	$B \not\subseteq P$
I	\mathbb{N}	$I \subseteq \mathbb{N}$	$I \subsetneq \mathbb{N}$	$I \not\subseteq \mathbb{N}$
P	C	$P \not\subseteq C$	$P \not\supseteq C$	
C	B	$C \not\subseteq B$	$C \not\supseteq B$	
I	D	$I \not\subseteq D$	$I \supseteq D$	$I \not\supseteq D$
A	B	$A \not\subseteq B$	$A \supseteq B$	$A \not\supseteq B$
D	E	$A \subseteq E$	$A \supseteq B$	
F	P	$F \subseteq P$	$F \subsetneq P$	$F \not\subseteq P$
A	E	$A \not\subseteq E$	$A \not\supseteq E$	
F	F	$F \subseteq F$	$F \supseteq F$	

2. Pertenencia.

	\mathbb{N}	P	I	A	B	C	D	E	F
4	\in	\in	\notin	\notin	\notin	\in	\notin	\notin	\notin
12	\in	\in	\notin	\in	\in	\notin	\notin	\notin	\notin
5	\in	\notin	\in	\notin	\notin	\notin	\in	\in	\notin
0	\in	\in	\notin	\notin	\notin	\notin	\notin	\notin	\in
3	\in	\notin	\in	\notin	\notin	\notin	\in	\in	\notin
1	\in	\notin	\in	\notin	\notin	\in	\notin	\notin	\notin
18	\in	\in	\notin	\in	\notin	\notin	\notin	\notin	\notin
6	\in	\in	\notin	\in	\in	\in	\notin	\notin	\notin
15	\in	\notin	\in	\notin	\notin	\notin	\notin	\notin	\notin

Ejercicios 1.2

1. $C = \{a, b, c\}$

(a) $\wp(D) = \wp(C) \cup \{\{d\}, \{a, d\}, \{b, d\}, \{c, d\}, \{a, b, d\}, \{a, c, d\}, \{b, c, d\}, D\}$

(b) $\wp(E) = \wp(D) \cup \{\{e\}, \{a, e\}, \{b, e\}, \{c, e\}, \{d, e\}, \{a, b, e\}, \{a, c, e\}, \{a, d, e\}, \{b, c, e\}, \{b, d, e\}, \{c, d, e\}, \{a, b, c, e\}, \{a, b, d, e\}, \{a, c, d, e\}, \{b, c, d, e\}, E\}$

2. verdadera

Ejercicios 1.3

1. complementos

$$P' = I$$

$$A' = I \cup \{0, 2, 4\}$$

$$B' = \{x | x \text{ es mayor que } 12\} \cup \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11\}$$

$$C' = \{0, 3, 5, 7\} \cup \{x | x \text{ es mayor que } 8\}$$

$$D' = \{x | x \text{ es par y menor que } 16\} \cup \{x | x \text{ es mayor o igual a } 16\}$$

$$E' = \{0, 1, 2, 4\} \cup \{x | x \text{ es mayor o igual a } 6\}$$

$$F' = \{x | x \text{ es mayor o igual a } 1\}$$

$$U' = \emptyset$$

2. Algunos ejemplos:

$$P \cup I = U \quad P \cup A = P \quad I \cup E = I$$

$$P \cap I = \emptyset \quad P \cap A = A \quad I \cap E = E$$

$$A \cap B = B \quad B \cap C = \{6, 8\} \quad U \cup P = U$$

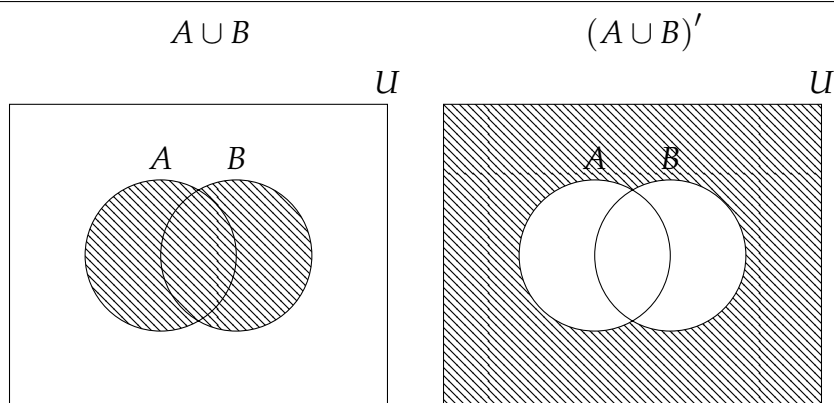
$$U \cap E = E \quad B \cup U = U \quad A \cap U = A$$

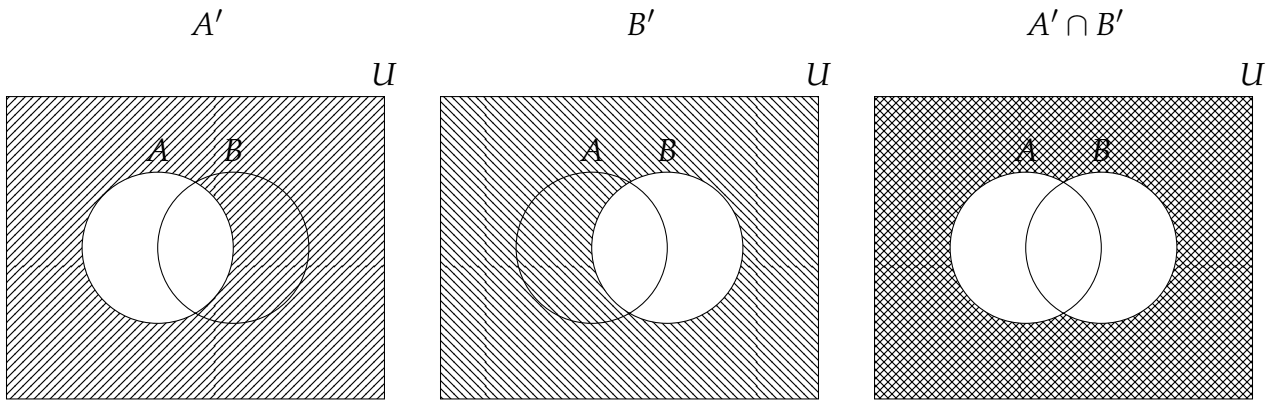
3. H denota cualquier conjunto

$$\emptyset \cup H = H \quad \emptyset \cap H = \emptyset$$

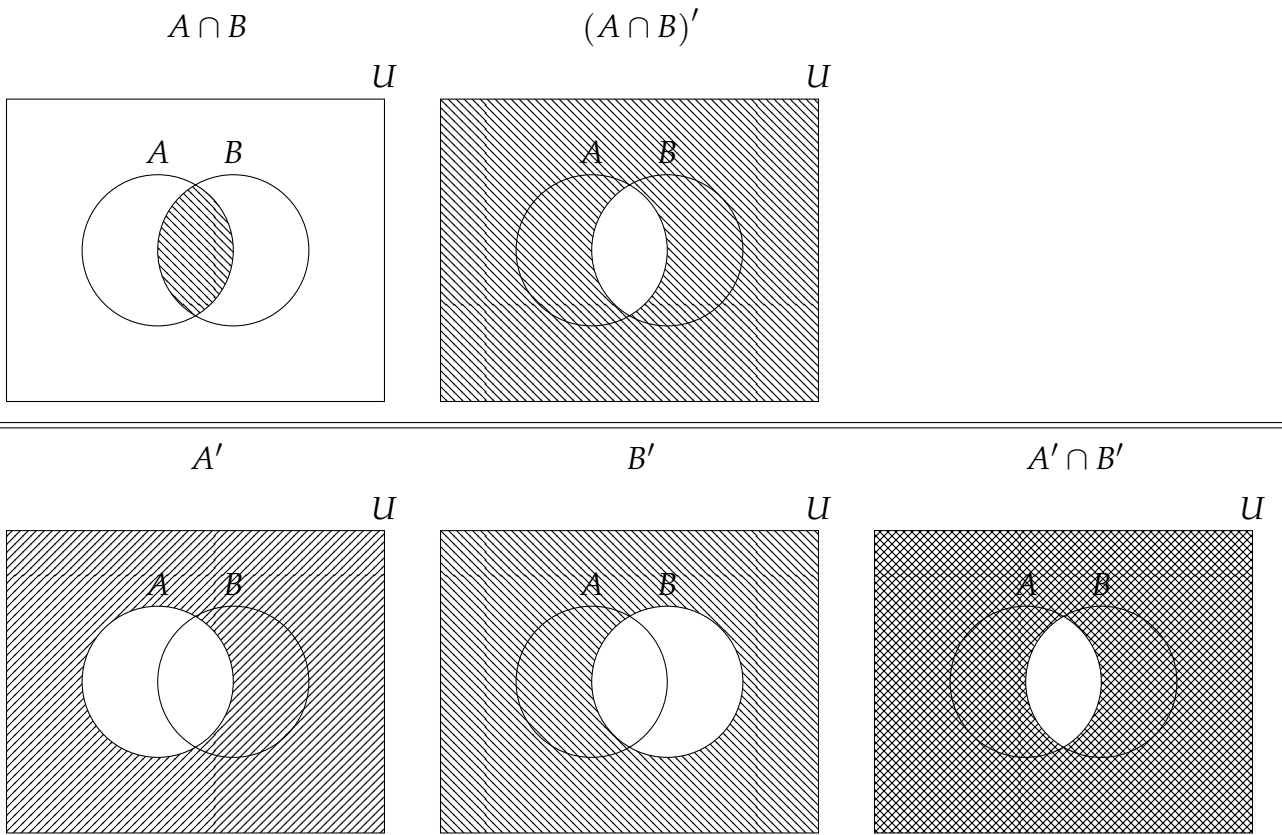
Ejercicios 1.5

$$15. \underline{\underline{(A \cup B)' = A' \cap B'}}$$





16. $(A \cap B)' = A' \cup B'$



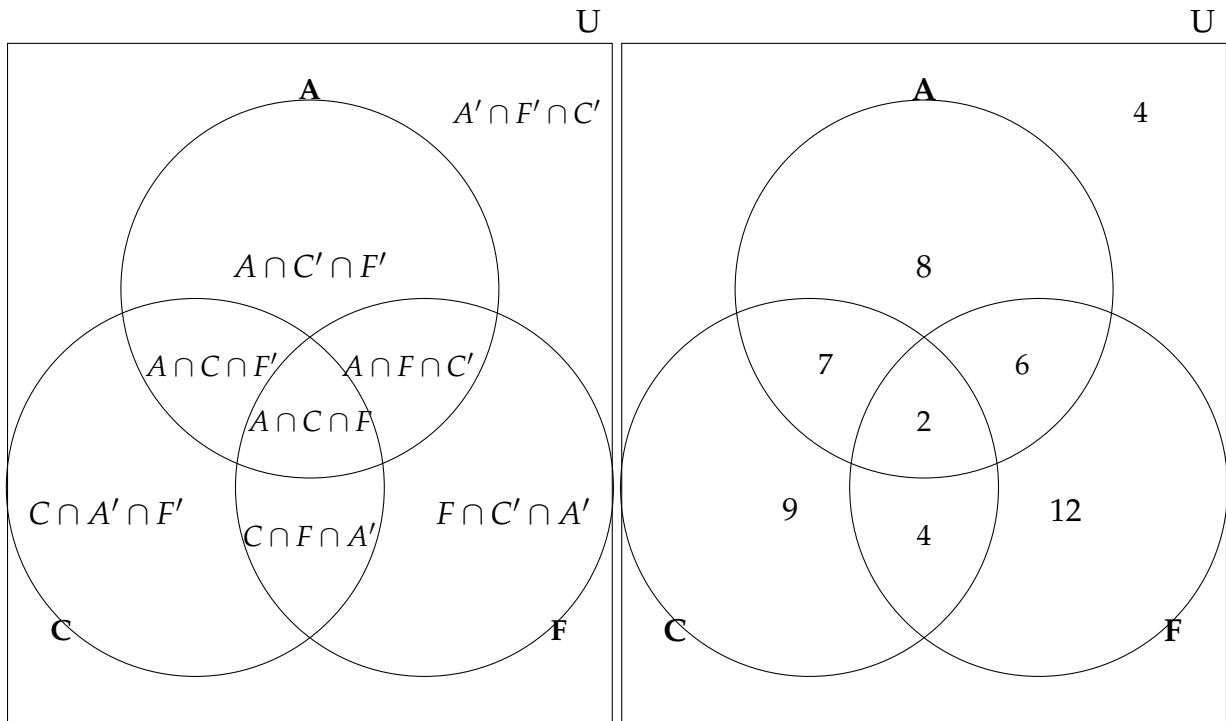
Ejercicios 1.7

2. $B = \{1, 8\}$

3. $B = \{1, 2, 4, 5, 7, 9\}$

Ejercicios 1.8

U: pacientes de cardiología
 A: pacientes con presión alta
 F: pacientes que fuman
 C: pacientes con colesterol alto



$A \cap C \cap F$: pacientes que tienen la presión alta, que tienen el colesterol alto y que fuman

$A \cap F \cap C'$: pacientes que tienen la presión alta, que fuman y que no tienen el colesterol alto

$A \cap C \cap F'$: pacientes que tienen la presión alta, que tienen el colesterol alto y que no fuman

$C \cap F \cap A'$: pacientes que tienen el colesterol alto, que fuman y que no tienen la presión alta

$A' \cap F' \cap C'$: pacientes que no tienen la presión alta, que no fuman y que no tienen el colesterol alto

$A \cap C' \cap F'$: pacientes que tienen la presión alta, que no tienen el colesterol alto y no fuman

$C \cap A' \cap F'$: pacientes con colesterol alto, que no tienen la presión alta y que no fuman

$F \cap C' \cap A'$: pacientes que fuman, que no tienen el colesterol alto y que no tienen la presión alta

d) 1 es falsa y 2 es verdadera

Ejercicios 2.2

1. Divisores

natural	divisores	cantidad	natural	divisores	cantidad
1	1	1	9	1 3 9	3
2	1 2	2	10	1 2 5 10	4
3	1 3	2	11	1 2	2
4	1 2 4	3	39	1 3 13 39	4
5	1 5	2	60	1 2 3 4 5 6 10 12 15 20 30 60	12
6	1 2 3 6	4	77	1 7 11 77	4
7	1 7	2	153	1 3 9 17 51 153	6
8	1 2 4 8	4	0	∞	∞

Ejercicios 2.3

1. $m.c.d(34, 148) = 2$
2. $m.c.d(17, 384) = 1$
3. $m.c.d(8, 148, 384) = 4$
4. $m.c.d(17, 148, 384) = 1$
5. $m.c.d(120, 20) = 20$
6. $m.c.d(120, 20*n) = 20$
donde 2,3 y 5 no son divisores de n
7. $m.c.d(4, n) = 4$ donde n es tal que, 2 no es divisor de n

Ejercicios 2.5

1. $M.C.M.(34, 10) = 170$
2. $M.C.M.(17, 38) = 646$
3. $M.C.M.(8, 9, 6) = 72$
4. $M.C.M.(17, 14, 38) = 4522$
5. $M.C.M.(20, 120) = 120$
6. $M.C.M.(20, 24) = 120$
7. $M.C.M.(8, 5) = 40$
 $M.C.M.(4, 10) = 20$
8. $M.C.M.(11, 3) = 33$
 $M.C.M.(33, 1) = 33$
9. $M.C.M.(25, 4) = 100$
 $M.C.M.(20, 50) = 100$

10. no es posible

Ejercicios 2.6

1. -9 3. -9 5. 480 7. -24 9. -16 11. -11
2. -9 4. 480 6. 5 8. -16 10. -26 12. 39

Ejercicios 2.7

grupo	expresión simplificada
$\frac{12}{16} = \frac{-9}{-12} = \frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{-7}{21} = \frac{4}{-12} = \frac{-1}{3} = \frac{8}{-24}$	$\frac{-1}{3}$
$\frac{2}{5} = \frac{-4}{-10} = \frac{34}{85}$	$\frac{2}{5}$
$\frac{-2}{-4} = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{-11}{-33} = \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
$\frac{-15}{2} = \frac{45}{-6}$	$\frac{-15}{2}$

Ejercicios 2.8

1. $\frac{77}{60}$ 7. $\frac{-7}{15}$ 12. $\frac{2}{15}$ 18. $\frac{2}{10}$ 23. $\frac{-1}{20}$
2. $\frac{77}{60}$ 8. $\frac{7}{15}$ 13. $\frac{2}{15}$ 19. $\frac{1}{18}$ 24. $\frac{-1}{20}$
3. $\frac{7}{15}$ 9. $\frac{7}{15}$ 14. $\frac{-2}{15}$ 20. $\frac{1}{18}$
4. $\frac{7}{15}$ 15. $\frac{-2}{15}$ 21. $\frac{-1}{18}$ 25. $\frac{-7}{90}$
5. $\frac{-7}{15}$ 10. $\frac{1}{5}$ 16. $\frac{-2}{15}$ 22. $\frac{-1}{18}$ 26. $\frac{-259}{900}$
6. $\frac{-7}{15}$ 11. $\frac{-8}{3}$ 17. $\frac{-2}{15}$

Ejercicios 2.9

1. $\frac{-7}{8} \leq \frac{-5}{6} \leq \frac{-3}{7} \leq \frac{2}{3} \leq \frac{3}{2} \leq \frac{12}{5} \leq \frac{12}{5} \leq \frac{23}{5}$

$$2. \frac{-23}{5} \leq \frac{-3}{2} \leq \frac{-3}{10} \leq \frac{-1}{5} \leq \frac{7}{100} \leq \frac{5}{16} \leq \frac{3}{7} \leq \frac{17}{8}$$

Ejercicios 2.11

Forma decimal periódica		Expresión como cociente de dos enteros
$2, \overline{35}$	=	$\frac{233}{99}$
$1, \overline{358}$	=	$\frac{1357}{999}$
$5, \overline{624}$	=	$\frac{5568}{990} = \frac{928}{165}$
$8, \overline{631}$	=	$\frac{7768}{900} = \frac{1942}{225}$
$3, \overline{0524}$	=	$\frac{30219}{9900} = \frac{10073}{3300}$
$2, \overline{9}$	=	$\frac{3}{1} = 3$
$3, \overline{29}$	=	$\frac{33}{10}$
$1, \overline{569}$	=	$\frac{157}{100}$

Ejercicios 2.12

$$1. 1,897 \leq 1, \overline{89} \leq 2,34564\overline{3} \leq 2,34\overline{9}$$

$$2. -2,349 \leq -2,34564\overline{3} \leq -2,34562\overline{2} \leq -1, \overline{89} \leq -1,897$$

Ejercicios 2.14

$$1. 12,545545554\dots$$

$$5. 2$$

$$9. \text{NO}$$

$$2. 3, \overline{3}$$

$$6. \sqrt{6}$$

$$10. \text{NO}$$

$$3. 1, \overline{1}$$

$$7. \sqrt{2}$$

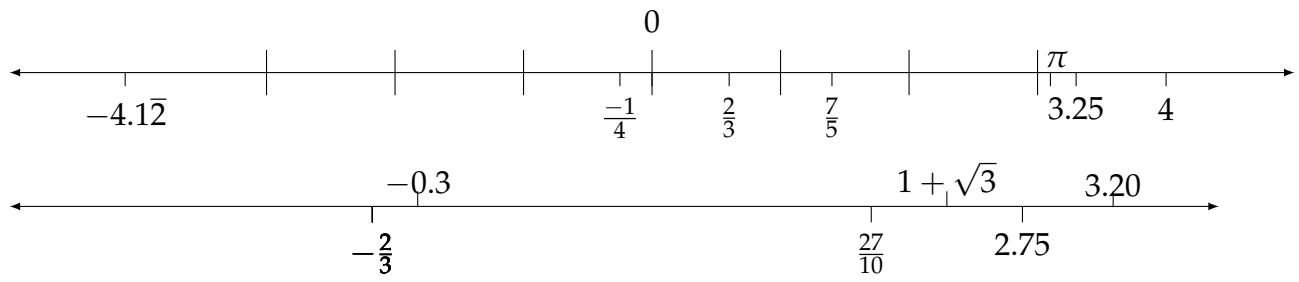
$$11. \text{NO}$$

$$4. 1,113311133311113333\dots$$

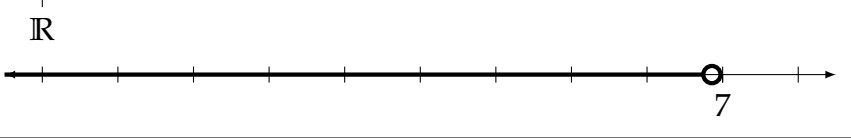
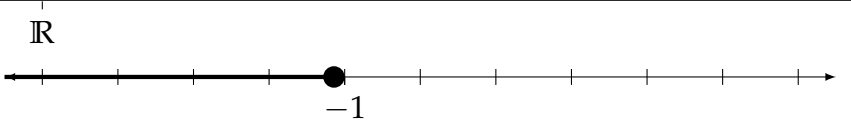
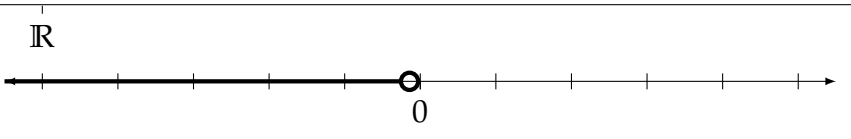
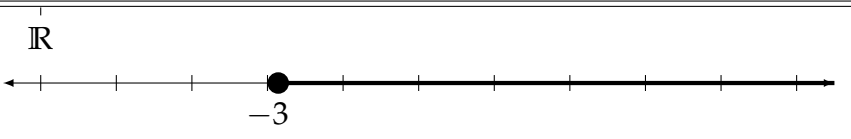
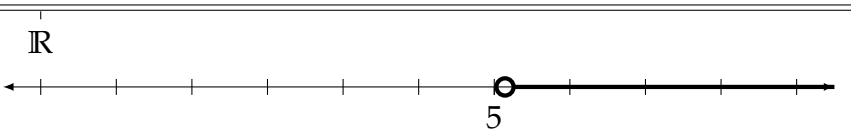
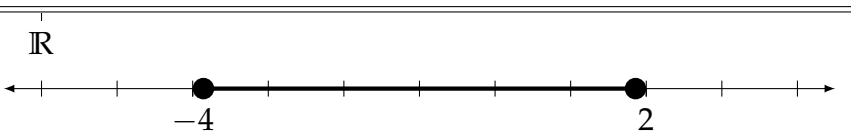
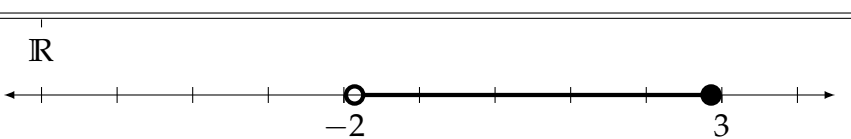
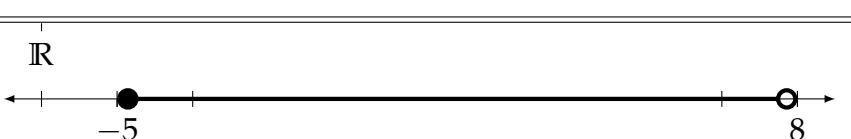
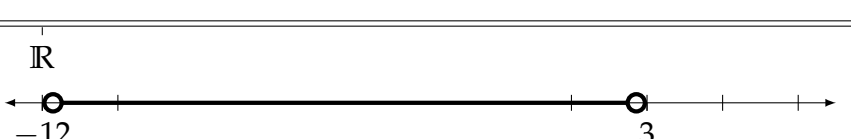
$$8. \frac{5}{3}$$

$$12. \text{NO}$$

Ejercicios 3.1



Ejercicios 3.3

	\mathbb{R} 
	\mathbb{R} 
	\mathbb{R} 
	\mathbb{R} 
1.	\mathbb{R} 
	\mathbb{R} 
	\mathbb{R} 
	\mathbb{R} 
	\mathbb{R} 

2. a) $8, 20, 200, 4, 5$ no pertenecen a $(-\infty, 7)$
 $-\pi, 5, -10, -8, -100$ pertenecen a $(-\infty, 7)$

b) $-.05, -\frac{\pi}{4}, 7, 90, 789$ no pertenecen a $(-\infty, -1)$

$-e, -5.98, -7, -98, -\frac{5}{6}$ pertenecen a $(-\infty, -1)$

c) $8, 20, 200, 4, 5$ no pertenecen a $(-\infty, 0)$
 $-\pi, 5, -10, -8, -100$ pertenecen a $(-\infty, 0)$

d) $-4.05, -\frac{\pi}{0.3}, -7, -90, -\pi$ no pertenecen a $[-3, \infty)$
 $-e, 5.98, 7, 98, \frac{e}{\pi}$ pertenecen a $[-3, \infty)$

e) $4.98, -\frac{3\pi}{2}, 5, -90, \pi$ no pertenecen a $(5, \infty)$
 $2e, 5.98, 7, 98, \frac{7e}{\pi}$ pertenecen a $(5, \infty)$

f) $-3.9999, -\pi^2, \frac{-9}{2}, -2e, e$ no pertenecen a $[-4, 2]$
 $-3.\bar{9}, \sqrt{\pi}, \frac{5}{2}, 0, -4$ pertenecen a $[-4, 2]$

g) $-1.\bar{9}, -\pi^2, \frac{-9}{2}, -2e, \pi$ no pertenecen a $(-2, 3]$
 $-1.\bar{98}, \sqrt{\pi}, \frac{5}{2}, 0, -0.0001$ pertenecen a $(-2, 3]$

h) $-8.8888, -\pi^2, \frac{-19}{-2}, -2e, 2\pi e$ no pertenecen a $[-5, 8)$
 $-3.6645\bar{9}, \sqrt[4]{625}, \frac{5}{2}, 0, 7.004$ pertenecen a $[-5, 8)$

i) $-0.9999, \frac{2\pi^2}{7}, \frac{5}{2}, 1.98, e$ pertenecen a $(-1, 3)$
 $-3.\bar{9}, -\sqrt{\pi}, \frac{5}{-2}, 050.00, -4.0$ no pertenecen a $(-1, 3)$

3. otros ejemplos

$$\{x | -4 \leq x \leq 2\} \cap \{x | -12 < x < -3\} = [-4, 2]$$

$$\{x | x \leq -1\} \cap \{x | x > 5\} = \emptyset$$

Ejercicios 3.4

1. $a = 5, b = 10; a = -8, b = -100; a = -5469.2, b = -0.125; a = 139.12, b = 93.111\dots$

2. $a = 5, b = -10; a = -8, b = 100; a = 5469.2, b = -0.125; a = -139.12, b = 93.111\dots$

Ejercicios 3.7

1. (a) $2^{\frac{-8}{3}} \times 3^{\frac{-3}{4}} \times 5^{\frac{-1}{2}}$

(b) $2^{24} \times 3^{\frac{-31}{4}} \times 5^4$

2. $2^{\frac{117}{20}}$

3. d

4. b

5. a

6. b

Ejercicios 3.8

1. 3.21×10^{-2}

2. 5.76×10^7

3. -2.1×10^{-5}

4. -3.64×10^6

5. 6.1×10^{12}

6. -3.47×10^{-11}

7. 4.56×10^{-14}

8. -8.9×10^{-12}

Ejercicios 3.9

1. 3.75×10^{-16}

2. 4.1667×10^{-5}

Ejercicios 4.1

1. $x = \frac{-1}{25}$

2. $x = 33$

3. $x = 0$

4. \emptyset

5. \mathbb{R}

Ejercicios 4.2

1. $t = 8$

2. $x = 1$

3. $p = \frac{-31}{5}$

Ejercicios 4.4

a) *verdadero*

b) *falso*

c) *falso*

d) *verdadero*

e) *verdadero*

f) *falso*

Ejercicios 4.5

1. $\{-3, 7\}$

3. $\left\{ \frac{1 - \sqrt{3}}{2}, \frac{1 + \sqrt{3}}{2} \right\}$

5. $x = -5$

2. $\left\{ \frac{-1}{3}, \frac{1}{2} \right\}$

4. $\left\{ 1, \frac{4}{3} \right\}$

6. \emptyset

Ejercicios 4.9

PROBLEMA 17. n : cantidad de un ingrediente para la receta de 12 muffins.

Ingrediente	n	$\frac{325}{12}n$: cantidad ingrediente para preparar 325 muffins
Avena	1	$\frac{325}{12} = 28$
Huevos	2	$\frac{325}{6} = 55$
Azúcar	$\frac{1}{4}$	$\frac{325}{48} = 7$
Aceite	$\frac{1}{2}$	$\frac{325}{24} = 14$
Manzanas	2	$\frac{325}{6} = 55$
Leche condensada	$\frac{1}{2}$	$\frac{325}{24} = 14$

PROBLEMA 18. Carro al oeste 60km y carro al norte 80km

PROBLEMA 19. Telón grande: 40m ; Telón mediano: 20m ; Telón pequeño: 10m.

PROBLEMA 20. Los números son 15 y 17.

PROBLEMA 21. Se necesitan 50 niños

PROBLEMA 22. Equivalen a 46250 pesos

PROBLEMA 23. Invirtieron 2.600.000

PROBLEMA 24. Bajará 1200 gramos

PROBLEMA 25. Largo 15 y ancho 10

PROBLEMA 26. Las longitudes son 7 y 24

PROBLEMA 27. Subirá 2100 pesos

PROBLEMA 28. 100 asistentes

PROBLEMA 29. 3.6L

PROBLEMA 30. $V = 60km/h$

PROBLEMA 31. 8.83kg luna

PROBLEMA 32. Alcanza 18m

PROBLEMA 33. su diferencia es de 2.3

PROBLEMA 34. Ancho $15 + \sqrt{145}$ y largo $30 + 2\sqrt{145}$

PROBLEMA 35. Costará 97.500 pesos

PROBLEMA 36. La presión es de 100 libras por pulgada cuadrada

PROBLEMA 37. La distancia entre C y D es 292.5km

PROBLEMA 38. una medida d a escala es realmente $\frac{d * 1UA}{23.6m}$

Ejercicios 5.2

1. $\left[\frac{2}{5}, \infty\right)$

5. $\left[\frac{-5}{2}, \infty\right)$

9. $\left(\frac{5}{3}, \frac{8}{3}\right]$

2. $\left(-\infty, \frac{1}{3}\right)$

6. $\left[-2, \frac{7}{3}\right)$

10. (1,5)

3. $\left[\frac{1}{3}, \infty\right)$

7. $\left(\frac{-8}{3}, \frac{5}{3}\right]$

11. \emptyset

4. $\left(-\infty, \frac{-5}{2}\right)$

8. $\left(\frac{-17}{3}, \frac{-4}{3}\right]$

Ejercicios 5.3

1. \mathbb{R}

2. \emptyset

3. $\left\{\frac{-1}{2}\right\}$

Ejercicios 5.4

1. \emptyset

2. \mathbb{R}

3. \mathbb{R}

Ejercicios 5.5

1. \mathbb{R}

4. \mathbb{R}

2. \emptyset

5. \mathbb{R}

3. \emptyset

6. \emptyset

Ejercicios 5.6

1. $\left(-\infty, \frac{1}{5}\right) \cup (-4, \infty)$

$\left\{\frac{-2}{3}\right\}$

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

5. \emptyset

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

6. \emptyset

4. $\left(-\infty, \frac{-2}{3}\right) \cup \left(\frac{-2}{3}, \infty\right) = \mathbb{R} -$

7. $\left(-\sqrt{2\sqrt{5}+6}, \sqrt{2\sqrt{5}+6}\right)$

8. $(-\infty, 1) \cup (5, \infty)$

Ejercicios 5.7

1. $\left(-3, \frac{-2}{3}\right] \cup (0, 5]$

7. $\left(-2, \frac{1}{2}\right] \cup [1, 5)$

2. $(-\infty, -2) \cup \left(1, \frac{5}{2}\right]$

8. $(-1, 0) \cup (1, \infty)$

3. $[-3, 3) \cup (4, \infty)$

9. $\left[\frac{-\sqrt{10}+1}{3}, 1\right) \cup \left[\frac{\sqrt{10}+1}{3}, 3\right)$

4. $\left[\frac{-1}{3}, 0\right)$

10. $[-3, 3]$

5. $\left[0, \frac{1}{2}\right] \cup [1, \infty)$

11. c)

12. b)

6. $(-\infty, -2] \cup (1, 3]$

13. c)

Ejercicios 5.8

1. $\left(\frac{-4}{3}, 2\right)$
2. $[1, 4]$
3. $(-\infty, -1) \cup \left(\frac{5}{7}, \infty\right)$
4. $(-\infty, 1] \cup [11, \infty)$
5. \emptyset
6. $\left\{\frac{-2}{5}\right\}$
7. \emptyset
8. $\mathbb{R} = (-\infty, \infty)$
9. \mathbb{R}
10. $\left[\frac{-5}{8}, 0\right) \cup \left(0, \frac{5}{16}\right]$
11. $\left(\frac{-7}{3}, \frac{-1}{3}\right] \cup [1, 3)$
12. $(-5, 5)$
13. $\mathbb{R} - \{0, 1\}$
14. $\left[\frac{-5}{7}, \frac{-1}{2}\right) \cup \left(\frac{-1}{2}, \frac{-2}{7}\right]$
15. $\left(-\infty, \frac{2}{3}\right) \cup (2, \infty)$
16. $[-30, -10] \cup [10, 30]$
17. $\left\{\frac{1}{3}\right\}$

Ejercicios 5.9

1. condición para una temperatura T no sana: $|T - 98.6| \geq 1.5$
solución de la inecuación: $(-\infty, 97.1] \cup [100.1, \infty)$
2. V : voltaje real representado por la inecuación $|V - 115| \leq 5$
solución de la inecuación: $[110, 120]$
3. se encuentra en el intervalo: $[23.520.000, 24.780.000]$
4. puede agregar a cada lado una distancia menor o igual a 5 metros
5. valores en el intervalo $[58.6, 79.21]$
6. $[59, 95]$
7. $[168, 192]$
8. $[8192.8, 9313.9]$
9. $\left(-1, \frac{1}{2}\right] \cup [1, 3)$

Ejercicios 6.1

2. $(3x + 5)^2$

6. $(5x - 3)^2$

3. $(2x - 6)(4x^2 + 6x + 9)$

7. $(2x + 3)^3$

4. $(4x + 1)(16x^2 - 4x + 1)$

8. $(10x - 7)(10x + 7)$

5. $(x - 2)^3$

9. $(\sqrt{3}x - \sqrt{5})(\sqrt{3}x + \sqrt{5})$

Ejercicios 6.2

5. $p(x) \div t(x) = (-2x^2 - 8x - 31)(x - 4) - 125$

$p(x) \div w(x) = (-2x^2 + 6x - 17)(x + 3) + 50$

$p(x) \div z(x) = (-x^2 - \frac{3}{2}x - \frac{7}{4})(2x - 3) - \frac{25}{4}$

$t(x) \div w(x) = (1)(x + 3) - 7$

6. $r(x) \div t(x) = (5x^3 + 20x^2 + 78x + 312)(x - 4) + 1245$

$r(x) \div w(x) = (5x^3 - 15x^2 + 43x - 129)(x + 3) + 384$

$r(x) \div z(x) = (\frac{5}{2}x^3 + \frac{15}{4}x^2 + \frac{37}{8}x + \frac{111}{16})(2x - 3) + \frac{285}{16}$

$q(x) \div z(x) = (\frac{x}{2} - \frac{9}{4})(2x - 3) - \frac{19}{4}$

Ejercicios 6.3

1. $(x + 1)(x - 5)(x - 3) \mid 25(x + 1)(x - 5)(x - 3)$

2. $(x - 2)(x + 1)^2 \mid (x - 2)^2(x + 1)^2 \mid (x - 2)^3(x + 1)^2$

3. $x^2(x + 1)^2$

4. No es posible

5. $(x + 1)(x - 2)(x + \pi) \mid (x + 1)^2(x - 2)$

Ejercicios 6.5

1. $(x - 2)(x + 1)^3$ tiene dos ceros, $x = 2$ es un cero racional de multiplicidad 1 y $x = -1$ es un cero racional de multiplicidad 3.

2. $3(x - 2)(x - 1)(x + 2)^2$ tiene 3 ceros, $x = 2$ es un cero racional de multiplicidad 1, $x = 1$ es un cero racional de multiplicidad 1, $x = -2$ es un cero racional de multiplicidad 2.
3. $\frac{1}{9}(3x + 1)(3x - 2)(x + 2)(x - 3)$ tiene 4 ceros, $x = \frac{-1}{3}$ es un cero racional de multiplicidad 1, $x = \frac{2}{3}$ es un cero racional de multiplicidad 1, $x = -2$ es un cero racional de multiplicidad 1, $x = 3$ es un cero racional de multiplicidad 1.
4. $(x + 3)^3$ tiene un cero, $x = -3$ es un cero racional de multiplicidad 3.
5. $(2x - 1)(4x + 1)(x^2 + 2)$ tiene dos ceros reales, tiene un factor cuadrático $x^2 + 2$ que no se puede factorizar en los reales, $x = \frac{1}{2}$ es un cero racional de multiplicidad 1, $x = \frac{-1}{4}$ es un cero racional de multiplicidad 1.
6. $(x + 2)^2(2x - 1)(4x^2 + 2x + 1)$ tiene dos ceros reales, tiene un factor cuadrático $4x^2 + 2x + 1$ que no se puede factorizar en los reales, $x = \frac{1}{2}$ es un cero racional de multiplicidad 1, $x = -2$ es un cero racional de multiplicidad 2.
7. $(x - 2)(x + 1) \left(x + \frac{\sqrt{21} - 5}{2} \right) \left(x + \frac{-\sqrt{21} - 5}{2} \right)$ tiene 4 ceros, $x = 2$ es un cero racional de multiplicidad 1, $x = -1$ es un cero racional de multiplicidad 1, $x = \left(\frac{-\sqrt{21} - 5}{2} \right)$ es un cero irracional de multiplicidad 1, $x = \left(\frac{\sqrt{21} - 5}{2} \right)$ es un cero irracional de multiplicidad 1.

Ejercicios 7.1

Hay 15 conjuntos de dos elementos:

$$\begin{array}{cccc}
 15 = \binom{6}{2} & \{a, e\} & \{b, e\} & \{c, f\} \\
 \{a, b\} & \{a, f\} & \{b, f\} & \{d, e\} \\
 \{a, c\} & \{b, c\} & \{c, d\} & \{d, f\} \\
 \{a, d\} & \{b, d\} & \{c, e\} & \{e, f\}
 \end{array}$$

Hay 20 conjuntos de dos elementos:

$$\begin{array}{ccccc}
 20 = \binom{6}{3} & \{a, b, d\} & \{a, b, f\} & \{a, c, e\} & \{a, d, e\} \\
 \{a, b, c\} & \{a, b, e\} & \{a, c, d\} & \{a, c, f\} & \{a, d, f\}
 \end{array}$$

$\{a, e, f\}$
 $\{b, c, d\}$
 $\{b, c, e\}$

$\{b, c, f\}$
 $\{b, d, e\}$
 $\{b, d, f\}$

$\{b, e, f\}$
 $\{c, d, e\}$
 $\{c, d, f\}$

$\{c, e, f\}$
 $\{d, e, f\}$

Ejercicios-observaciones 7.3

1. $\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1$

2. $\binom{n}{1} = \binom{n}{n-1} = n$

3. $\binom{4}{1} = \binom{4}{3}$
 $\binom{5}{4} = \binom{5}{1}$
 $\binom{23}{5} = \binom{23}{18}$

$\binom{4}{0} = \binom{4}{4}$
 $\binom{5}{2} = \binom{5}{3}$
 $\binom{18}{4} = \binom{18}{14}$

$\binom{5}{0} = \binom{5}{5}$
 $\binom{6}{2} = \binom{6}{4}$
 $\binom{15}{9} = \binom{15}{6}$

4. a) $\binom{15}{3}x^{12}y^3$

c) $\binom{10}{9}xy^9$

e) $\binom{8}{4}x^4y^4$

g) $\binom{24}{22}x^2y^{22}$

b) $\binom{17}{13}x^4y^{13}$

d) $\binom{22}{0}x^{22}$

f) $\binom{42}{23}x^{19}y^{23}$

h) $\binom{13}{13}y^{13}$

Ejercicios 7.5

1. a) $-\binom{14}{9}x^5y^9$

2. a) $-2^53^7\binom{12}{7}x^5y^7$

3. a) $-2^3\binom{8}{3}x^{10}y^{-3}$

b) $-\binom{14}{9}x^5y^9$

b) $-2^33^9\binom{12}{9}x^3y^9$

b) $-2^5\binom{8}{5}x^3y^{-5}$

c) 7

c) 6

c) 4

d) $-\binom{14}{7}x^7y^7$

d) $2^63^6\binom{12}{6}x^6y^6$

d) $-2\binom{8}{1}x^{14}y^{-1}; -2^3\binom{8}{3}x^{10}y^{-3};$
 $-2^5\binom{8}{5}x^6y^{-5}; -2^7\binom{8}{7}x^2y^{-7};$

Ejercicios 8.1

1. 25.5

4. $\alpha = 80$ y su complemento 10

2. 30

5. entre 60 y 70

3. 25

6. δ está entre 28.33 y 33.33

Ejercicios 8.2

Con los siguientes datos es posible determinar la medida de los demás ángulos de los literales a. y b.

- El valor de x es 25 y los ángulos señalados miden 43 grados.
- El valor de x es 56 y los ángulos señalados miden 74 y 106 grados.

Ejercicios 8.3

- es un triángulo rectángulo cuyos ángulos son: 30 , 60 y 90
- es un triángulo acutángulo cuyos ángulos son: 40 , 55 y 85
- es un triángulo obtusángulo cuyos ángulos son: 34 , 38 y 108

Ejercicios 8.4

- Sí
- $\frac{10}{4}$ y $\frac{21}{4}$
- $\frac{14}{5}$ y $\frac{24}{5}$
- AA

Ejercicios 8.7

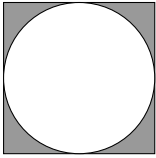
- | | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| 2. a. F | d. V | g. V | j. F | m. F |
| b. V | e. F | h. V | k. F | |
| c. V | f. V | i. V | l. F | |

Ejercicios 8.8

- 18
- $12 + 6\sqrt{2}$
- 15
- $= 58$
- 5.
- Perímetro = 68
Área = 252
- 8
- 1230m
- $8424cm^2$
- 6
11. la proporción de precio por centímetro cuadrado es de 2 a 1, es decir, la pizza de diámetro 20 cm es dos veces más costosa por centímetro cuadrado que la pizza de diámetro 40 cm.

12. (a) 9
 (b) 12
 (c) $\frac{9\pi}{2} - 9$

(d) Cuadrado circunscrito en circunferencia.



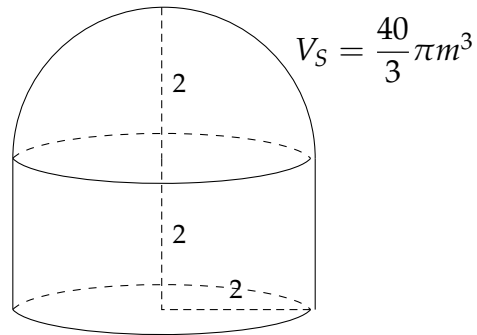
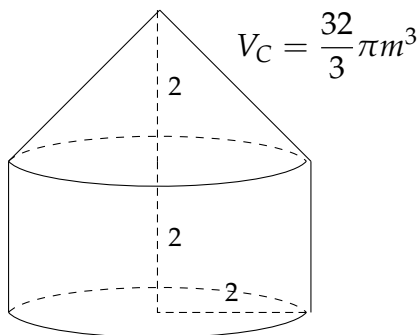
Área del cuadrado = 18
 Perímetro del cuadrado = $12\sqrt{2}$
 Área sombreada = $18 - \frac{9\pi}{2}$

13. $32 + 48\pi$

14. $Area = \frac{L^2}{4} cm^2$

15. $Area = 32\sqrt{3}$
 $Volumen = 8\sqrt{3}cm^3$

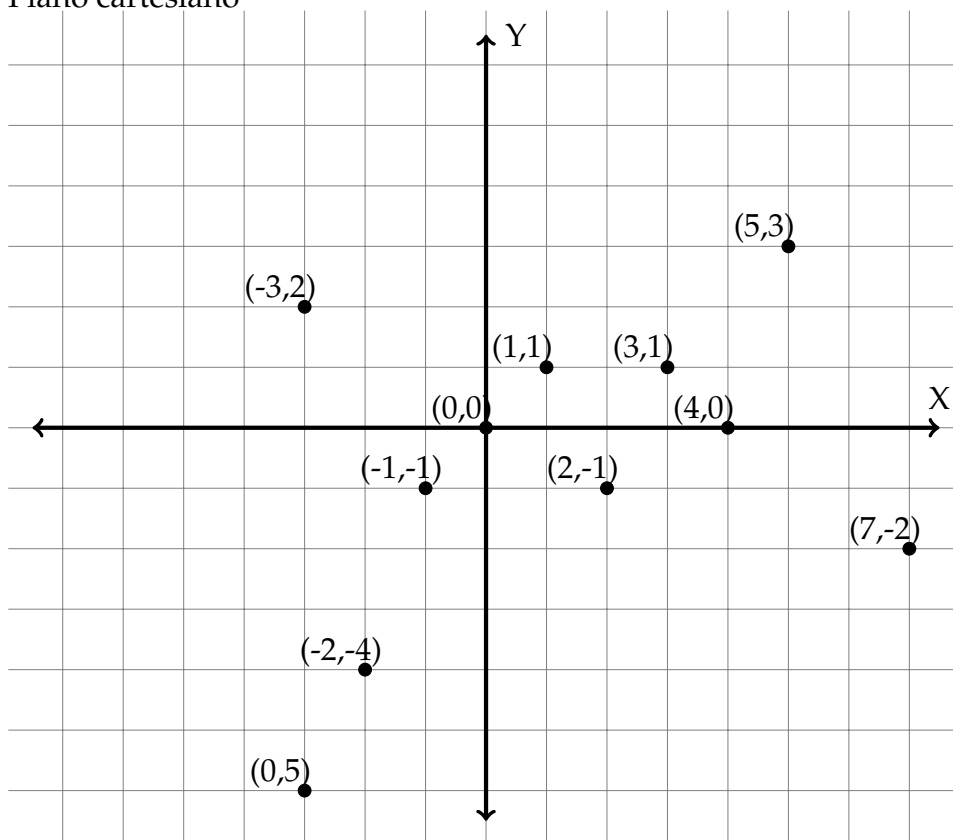
16. Silo con techo cónico: C ; Silo con techo esférico: S



17. Se necesitan 5 galones de pintura por cada silo.

Ejercicios 9.1

1. Plano cartesiano



2. Q) (-3,1) S) (0,-2.5) U) (-1,4) Z) (4,0)
R) (2,2) T) (-3,-3) W) (2,-4)
3. a) $a > 0$ y $b > 0$ c) $a < 0$ y $b < 0$ e) $b = 0$
b) $a < 0$ y $b > 0$ d) $a > 0$ y $b < 0$ f) $a = 0$

Ejercicios 9.2

- Por ejemplo la distancia entre los puntos (2,-1) y (-3,-6) es $5\sqrt{2}$
- Para 3 unidades una pareja es: (1,1) y $(2, 1 - 2\sqrt{2})$
Para 4 unidades una pareja es: (1,1) y $(2, 1 - \sqrt{15})$
Para 5 unidades una pareja es: (1,1) y $(2, 1 - 2\sqrt{6})$
- Por ejemplo: (7,7); (3,7); (-2,2); (-2,12)

Ejercicios 9.3

- | | | |
|--|---|---|
| 1. a. $\left(\frac{-1}{2}, 2\right)$ | d. $\left(\frac{-3}{2}, \frac{3}{2}\right)$ | g. $\left(4, \frac{-5}{2}\right)$ |
| b. $\left(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$ | e. $\left(\frac{1}{2}, \frac{7}{2}\right)$ | h. $\left(\frac{-5}{2}, \frac{9}{2}\right)$ |
| c. $(3, 3)$ | f. $\left(\frac{1}{2}, \frac{5}{2}\right)$ | i. $(0, -3)$ |
| 2. a. $(4, -4)$ | b. $(0, -6)$ | c. $(-6, 6)$ |

Ejercicios 9.4

- pendiente-corte: $y = 3x - 1$; ecuación lineal general: $3x - y - 1 = 0$
 - pasa por los puntos $(0, -1)$ y $\left(\frac{1}{3}, 0\right)$; pendiente-corte : $y = 3x - 1$
 - pendiente-corte: $y = 3x$; lineal general: $3x - y = 0$; pasa por: $(0, 0)$ y $(1, 3)$
- pendiente-corte: $y = -2x - 1$; ecuación lineal general: $2x + y + 1 = 0$
 - pasa por los puntos $(0, 3)$ y $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$; pendiente-corte : $y = -2x + 3$
 - pendiente-corte: $y = -2x - 2$; lineal general: $2x + y + 2 = 0$; pasa por: $(0, -2)$ y $(-1, 0)$
- pendiente-corte: $y = 5$; ecuación lineal general: $y - 5 = 0$
 - pasa por los puntos $(56, -3)$ y $\left(\frac{1}{3}, -3\right)$; pendiente-corte : $y = -3$
 - pendiente-corte: $y = 0$; lineal general: $y = 0$; pasa por: $(0, 0)$ y $(1, 0)$
- pendiente-corte: $x = 5$; ecuación lineal general: $x - 5 = 0$
 - pasa por los puntos $(2, -1)$ y $\left(2, \frac{1}{3}\right)$; pendiente-corte : $x = 2$
 - pendiente-corte: $x = -1$; lineal general: $x + 1 = 0$; pasa por: $(-1, 0)$ y $(-1, 3)$
- pasa por los puntos $(2, -2)$ y $(0, 2)$; pendiente-corte: $y = -4x + 2$
 - pasa por los puntos $(4, 0)$ y $(0, 4)$; pendiente-corte: $y = \frac{x}{4} - 1$
- pasa por los puntos $(-1, -1)$ y $\left(0, \frac{-1}{3}\right)$; pendiente-corte: $y = \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}$
 - pasa por los puntos $(1, 2)$ y $\left(0, \frac{7}{2}\right)$; pendiente-corte: $y = \frac{-3x}{2} + \frac{7}{2}$

7. i) pasa por los puntos $(2, \frac{1}{3})$ y $(0, \frac{1}{3})$; pendiente-corte: $y = \frac{1}{3}$
 ii) pasa por los puntos $(\frac{7}{2}, 0)$ y $(\frac{7}{2}, 4)$; pendiente-corte: $x = \frac{7}{2}$
8. i) pasa por los puntos $(2, 5)$ y $(0, 1)$; pendiente-corte: $y = 2x + 1$
 ii) pasa por los puntos $(4, -11)$ y $(0, 1)$; pendiente-corte: $y = -3x + 1$

Ejercicios 9.5

1. $x = \frac{-1}{13}; y = \frac{-9}{13}$ 2. \emptyset 3. $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : y = 3x - 2\}$

Ejercicios 9.6

1. a) $k = \frac{-2}{3}$ 2. $k = \frac{14}{5}$ y $l = \frac{21}{5}$
 b) $k = \frac{3}{2}$
3. a) $y = \frac{-3}{4}x$ e) $y = \frac{-3}{4}x - \frac{3}{4} + 3$
 b) $y = \frac{4}{3}x$ f) $y = \frac{4}{3} + \frac{23}{3}$
 c) $y = 3x$

d) Por ejemplo: $y = 2x + 1$; $y = 3x$ ¿ Existe una forma general de expresar todas las rectas que satisfacen la condición pedida ?

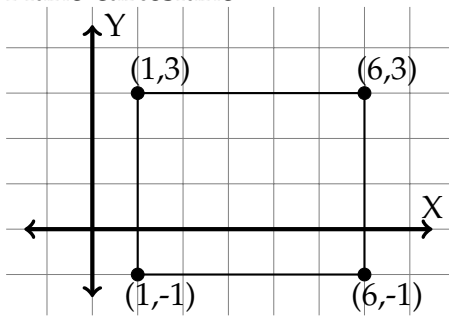
Ejercicios 9.7

- Si lo son, ya que hay dos parejas de puntos tal que la distancia entre puntos de cada pareja es $2\sqrt{17}$
- Una vez que demuestre que el triángulo es rectángulo el área es de 5 unidades cuadradas.
- $-40^\circ\text{C} = -40^\circ\text{F}$
- Presión a 20 metros es 2.988 y a 50 metros es 5.97

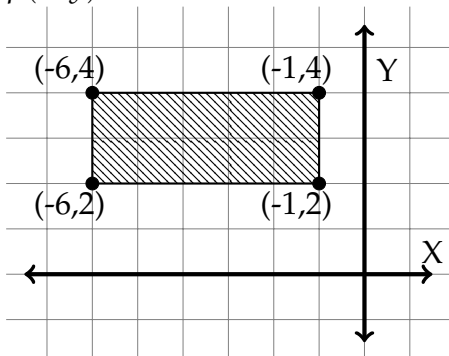
5. Los números son: 128 y 37.
6. Se deben mezclar $\frac{2}{3}L$ de la solución al 15% y $\frac{1}{3}L$ de la solución al 12%
7. Se invirtió 1.400.000 en la cuenta de ahorros.
8. No es posible. Sin embargo si reemplazamos 68.000 pesos por 69.000 pesos habrían 45 monedas de 200 y 120 monedas de 500.

Ejercicios 10.1

1. Plano cartesiano



2. $p(x,y) = 1 \leq x \leq 6 \wedge -1 \leq y \leq 3$
3. $p(x,y) = 4 \leq x \leq 9 \wedge -1 \leq y \leq 3$
4. $p(x,y) = -1 \leq x \leq 4 \wedge -1 \leq y \leq 3$
5. $p(x,y) = 1 \leq x \leq 6 \wedge 4 \leq y \leq 8$
6. $p(x,y) = 1 \leq x \leq 6 \wedge -2 \leq y \leq 2$
7. $p(x,y) = 1 \leq x \leq 6 \wedge \frac{-1}{2} \leq y \leq \frac{3}{2}$
8. $p(x,y) = \frac{1}{3} \leq x \leq 2 \wedge -1 \leq y \leq 3$
9. $p(x,y) = 1 \leq x \leq 6 \wedge -3 \leq y \leq 9$
10. $p(x,y) = 4 \leq x \leq 24 \wedge -1 \leq y \leq 3$
11. $p(x,y) = -6 \leq x \leq -1 \wedge 2 \leq y \leq 4$



Simetrías con respecto a:

Eje x:

$$p(x,y) = 1 \leq x \leq 6 \wedge -4 \leq y \leq -2$$

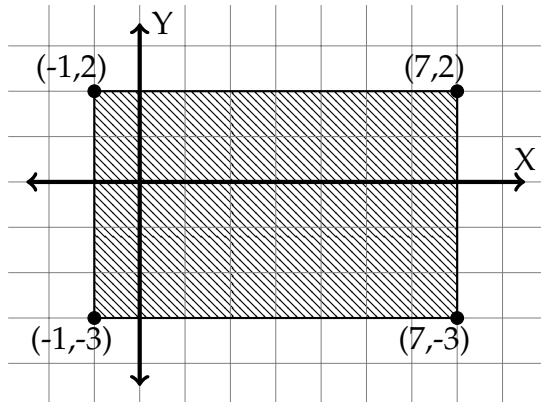
Eje y:

$$p(x,y) = 1 \leq x \leq 6 \wedge 2 \leq y \leq 4$$

Recta $y=x$:

$$p(x,y) = -6 \leq y \leq -1 \wedge 2 \leq x \leq 4$$

12. $p(x,y) = -1 \leq x \leq 7 \wedge -3 \leq y \leq 2$



Simetrías con respecto a:

Eje x:

$$p(x,y) = -1 \leq x \leq 7 \wedge -2 \leq y \leq 3$$

Eje y:

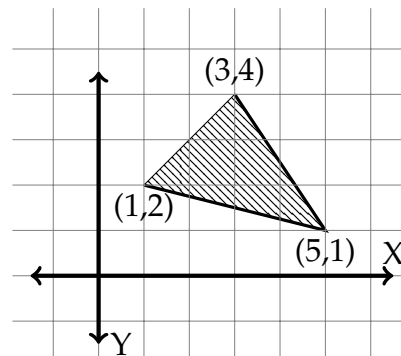
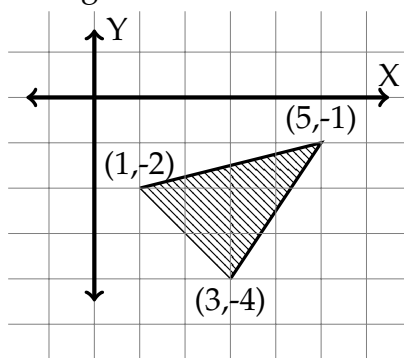
$$p(x,y) = -7 \leq x \leq 1 \wedge -2 \leq y \leq 3$$

Recta $y=x$:

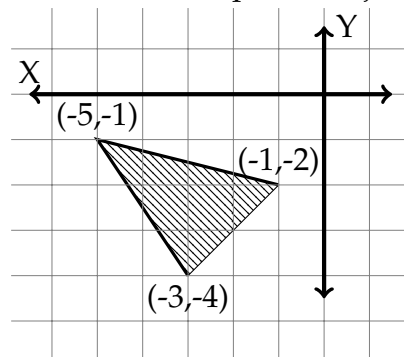
$$p(x,y) = -1 \leq y \leq 7 \wedge -3 \leq x \leq 2$$

13. Simetrías Triángulo

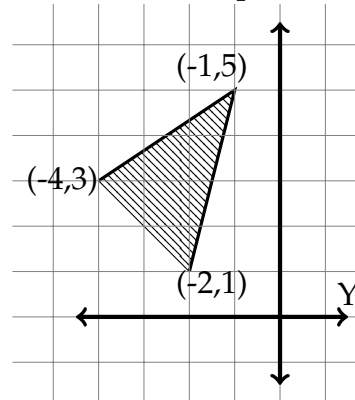
Triángulo base:



Simetría con respecto al eje Y:



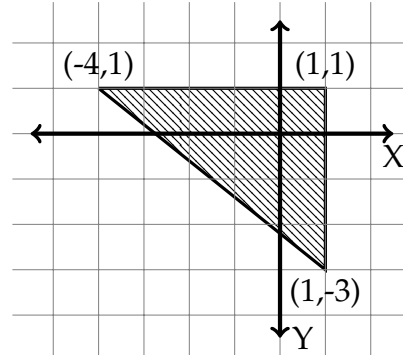
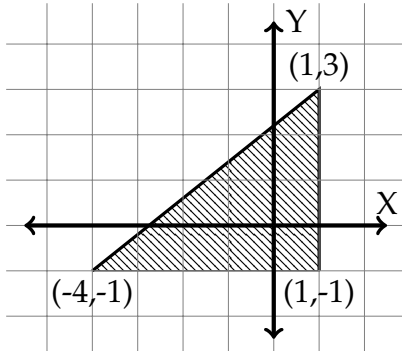
Simetría con respecto a la recta $y = x$:



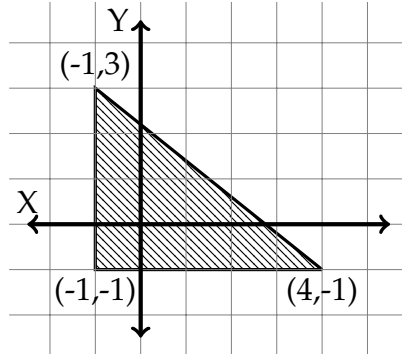
Simetría con respecto al eje X:

14. Simetrías Triángulo

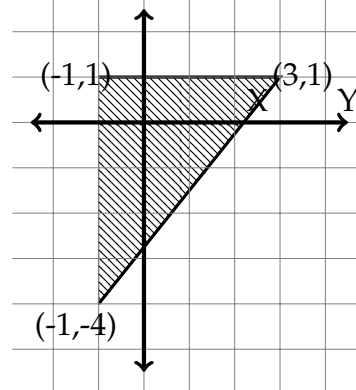
Triángulo base:



Simetría con respecto al eje Y:



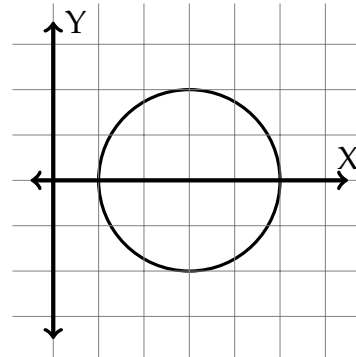
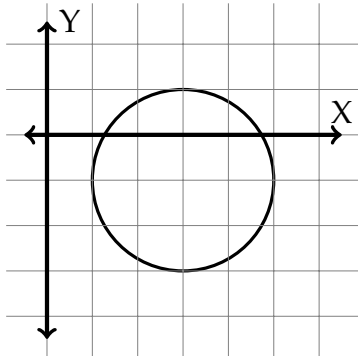
Simetría con respecto a la recta $y = x$:



Simetría con respecto al eje X:

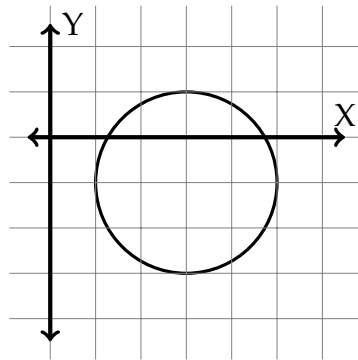
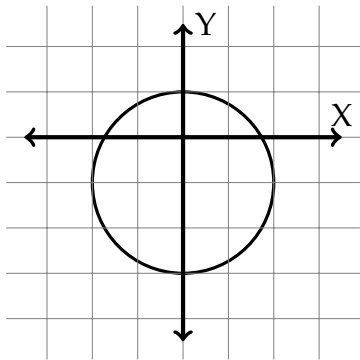
Ejercicios 11.1

1. Centro = $(3, -1)$; Radio = 2

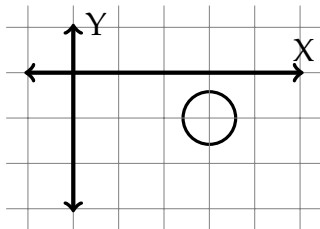


2. Centro = $(3, 0)$; Radio = 2

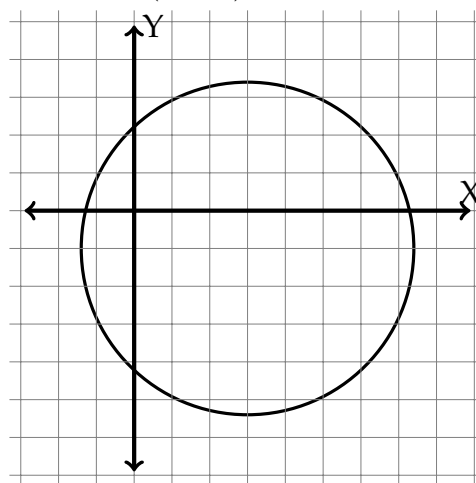
3. Centro = $(0, -1)$; Radio = 2



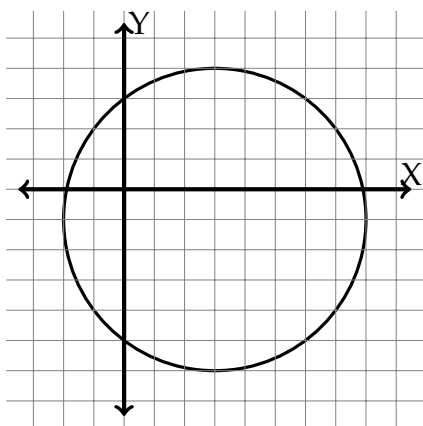
4. Centro = $(3, -1)$; Radio = $\frac{\sqrt{3}}{3}$



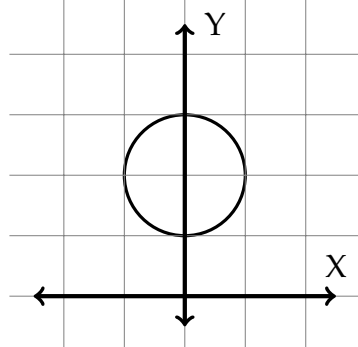
7. Centro = $(3, -1)$; Radio = $2\sqrt{5}$



5. Centro = $(3, -1)$; Radio = 5

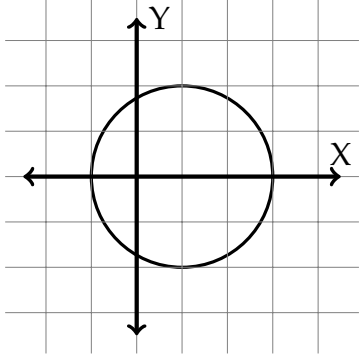


8. Centro = $(0, 2)$; Radio = 1

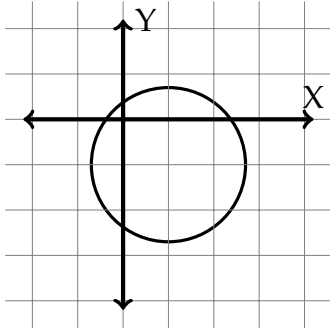


6. Centro = $(3, -1)$; Radio = 2

9. Centro = $(1, 0)$; Radio = 2



10. Centro = $(1, -1)$; Radio = $\sqrt{3}$



19. Las ecuaciones son: $x^2 + y^2 - 6x - 16 = 0$; $x^2 + y^2 - 4y + 3 = 0$; $x^2 + y^2 - 8x + 4y + 16 = 0$

11. $x^2 + y^2 + 6x - 4y - 12 = 0$

12. $x^2 + y^2 + 6x - 4y + 8 = 0$

13. $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 3 = 0$

14. $x^2 + y^2 + 6x - 4y - 108 = 0$

15. $x^2 + y^2 - 2y - 8 = 0$

16. $x^2 + y^2 + 14x + 48 = 0$

17. $x^2 + y^2 - 2\pi x - y + \pi^2 - \frac{15}{4} = 0$

18. $x^2 + y^2 + 2y = 0$

Ejercicios 11.2

Puntos Extremos:

Caso 2: $(-2, 0)$; $(2, 0)$; $(0, 1)$; $(0, -1)$

Caso 4: $(-1, 0)$; $(1, 0)$; $(0, 3)$; $(0, -3)$

Caso 3: $(-1, 0)$; $(1, 0)$; $(0, \frac{1}{3})$; $(0, -\frac{1}{3})$

Caso 5: $(-\frac{1}{2}, 0)$; $(\frac{1}{2}, 0)$; $(0, 3)$; $(0, -3)$

Ejercicios 11.3

1. centro: $(2, 0)$; vértices: $(-1, 0)$, $(5, 0)$, $(2, 5)$, $(2, -5)$; focos: $(2, 4)$, $(2, -4)$

2. centro: $(0, 1)$; vértices: $(-6, 1)$, $(6, 1)$, $(0, -3)$, $(0, 5)$; focos: $(2\sqrt{5}, 1)$, $(-2\sqrt{5}, 1)$

3. centro: $(4, -7)$; vértices: $(0, -7)$, $(8, -7)$, $(4, -15)$, $(4, 1)$;
focos: $(4, -7 - 4\sqrt{3})$, $(4, -7 + 4\sqrt{3})$

4. centro: $(-3, 1)$; vértices: $(-10, 1), (4, 1), (-3, -4), (-3, 6)$;
 focos: $(-3 - 2\sqrt{6}, 1), (-3 + 2\sqrt{6}, 1)$

5. Características de dos de las elipses:

Centro: $(2, -3)$

vértices: $(-1, -3); (5, -3); (2, -2); (2, -4)$

Focos: $(2 - 2\sqrt{2}, -3); (2 + 2\sqrt{2}, -3)$

Eje focal: Horizontal de longitud 6.

Eje transverso: Vertical de longitud 2.

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

Centro: $(-4, 2)$

vértices: $(-4, 6); (-4, -2); (-5, 2); (-3, 2)$

Focos: $(-4, 2 + \sqrt{15}); (-4, 2 - \sqrt{15})$

Eje focal: Vertical de longitud 8.

Eje transverso: Horizontal de longitud 2.

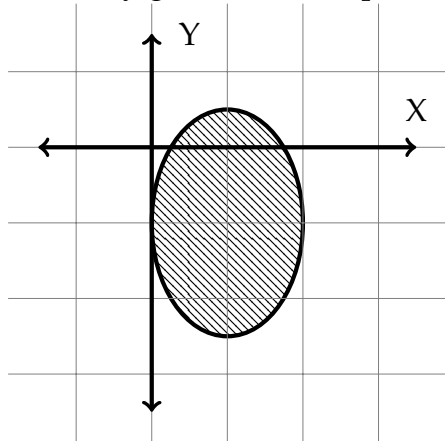
Ecuación: $\frac{(x + 4)^2}{1} + \frac{(y - 2)^2}{16} = 1$

Ejercicios 11.7

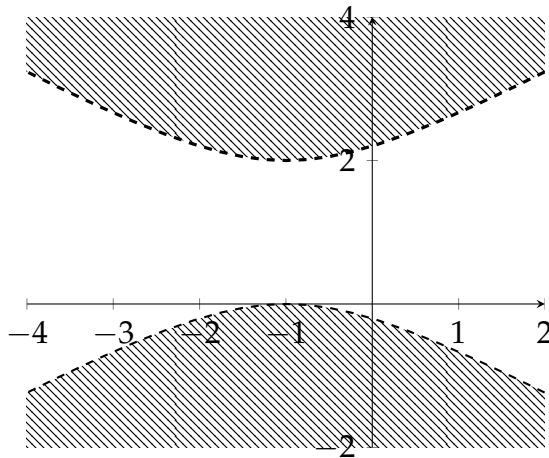
1. Algunos datos característicos.

- Elipse con centro en $(0, 0)$ y eje focal vertical.
- Elipse con centro en $(2, -3)$ y eje focal horizontal.
- Hipérbola con centro en $(-5, 0)$ que abre hacia arriba y abajo.
- Parábola que abre hacia arriba con vértice en $(-4, -3)$.
- Representa al conjunto $\{(2, -1)\}$.
- Elipse con centro en $(1, -1)$ y eje focal vertical.
- Parábola que abre hacia la derecha con vértice en $(-3, -1)$.
- Hipérbola con centro en $(-1, 1)$ que abre hacia arriba y abajo.
- Representa al conjunto $\{(-3, 1)\}$.
- Elipse con centro en $(0, 2)$ y eje focal vertical.
- Elipse con centro en $(3, 0)$ y eje focal vertical.
- Parábola que abre hacia arriba con vértice en $(-1, -1)$.
- Parábola que abre hacia la derecha con vértice en $(-2, -3)$.
- Hipérbola con centro en $(-3, 2)$ que abre hacia la derecha y la izquierda.
- Representa a las rectas $y = x$; $y = -x$.

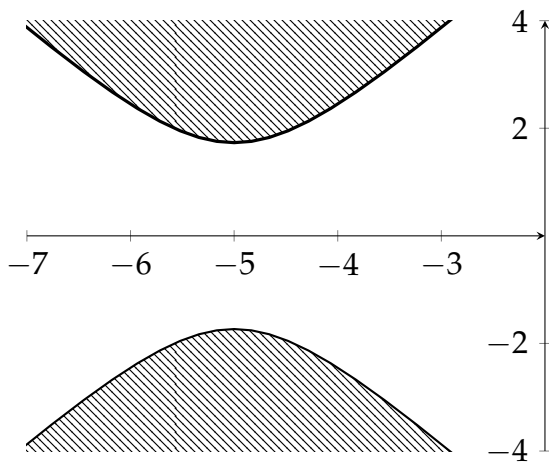
2. a) Interior y gráfica de la elipse $9x^2 + 4y^2 - 18x + 8y + 4 = 0$



b) Interior (zona sombreada) de la hipérbola $4x^2 - 9y^2 + 8x + 18y + 4 = 0$



c) Interior (zona sombreada) y gráfica de la hipérbola $3x^2 - y^2 + 30x + 78 = 0$



3. i) a) $\alpha \neq 19$

b) $\alpha = 19$

ii) a) $\beta < 100$

b) $\beta = 100$

c) $\beta > 100$

iii) a) $\gamma < 9$

b) $\gamma = 9$

c) $\gamma > 9$

4. b)

6. b)

8. b)

10. a)

5. b)

7. a)

9. a)

11. b)

Ejercicios 12.1

Enumerando de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

1. Sí

3. Sí

5. No

2. No

4. No

6. Sí

Ejercicios 12.2

$$[-3.5] = -4$$

$$[-\pi] = -4$$

$$\left[-\frac{43}{7}\right] = -7$$

$$[-1.87] = -2$$

$$[-6] = -6$$

$$\left[-\frac{12}{5}\right] = -3$$

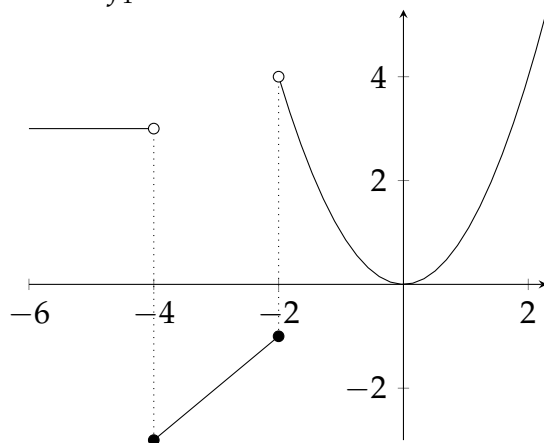
$$[-0.4567895] = -1$$

$$[-5.99] = -6$$

$$\left[-\frac{4}{108}\right] = -1$$

Ejercicios 12.3

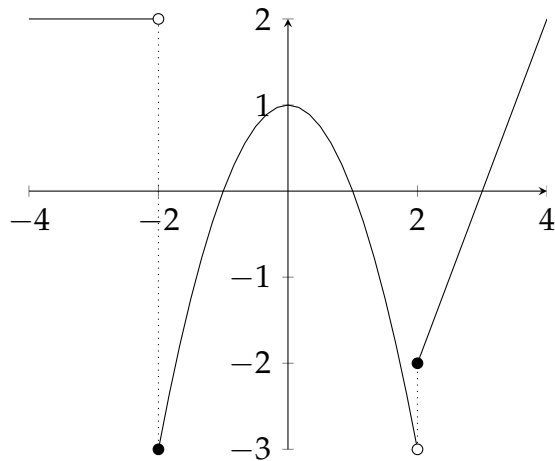
1. Gráfica f_1



Dominio: \mathbb{R}

Imagen: $(-3, -1) \cup [0, \infty)$

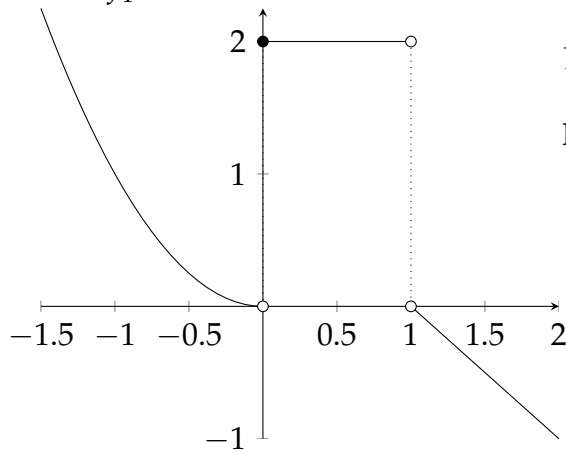
2. Gráfica f_2



Dominio: \mathbb{R}

Imagen: $[-3, \infty)$

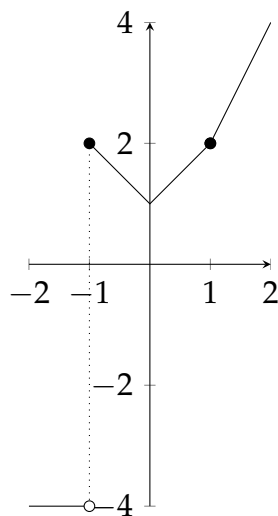
3. Gráfica f_1



Dominio: $\mathbb{R} - \{1\}$

Imagen: $\mathbb{R} - \{0\}$

4. Gráfica f_1



Dominio: \mathbb{R}

Imagen: $\{-4\} \cup [1, \infty)$

Ejercicios 12.4

- Enumerando de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
 - Únicamente inyectiva
 - Inyectiva, sobreyectiva y biyectiva.
 - Únicamente sobreyectiva.
 - Ninguna.
- Ninguna
- Ninguna
- Ninguna
- Ninguna

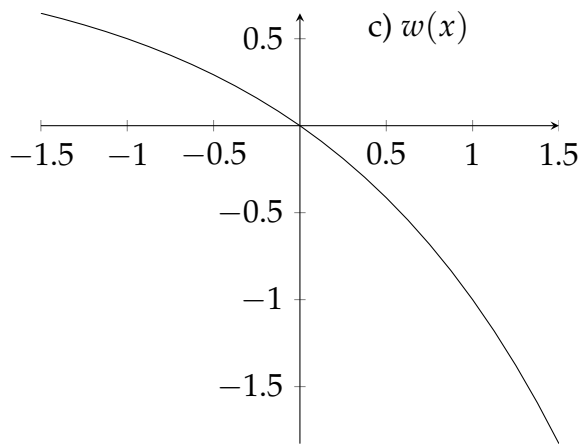
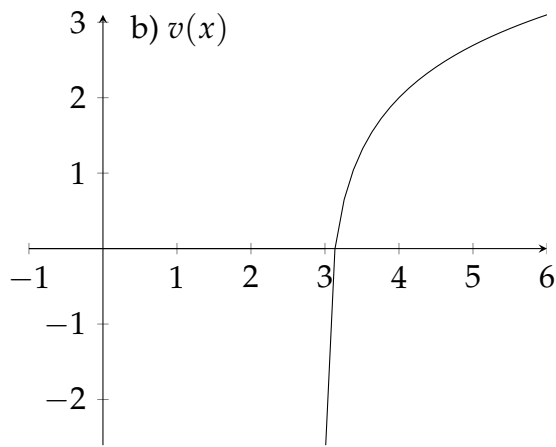
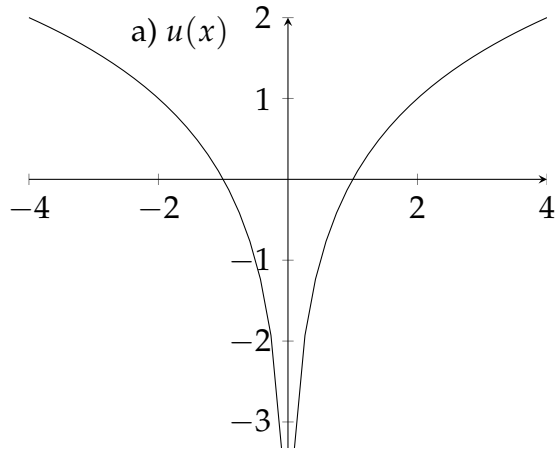
Ejercicios 12.5

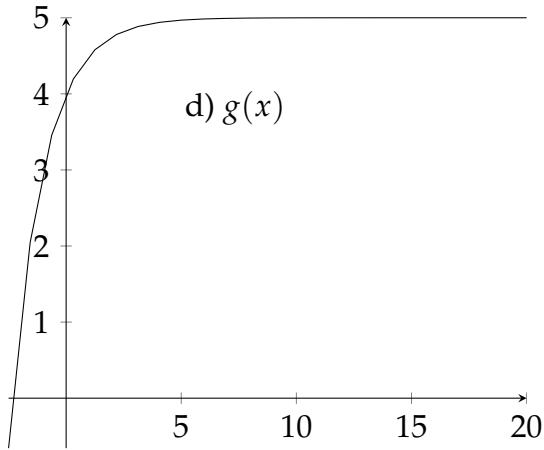
- Ninguna
- Ninguna
- Ninguna
- Ninguna
- Ninguna
- par
- Sí, solo una

1 Ejercicios 12.9

- Calcule:

$\log_2 128 = 7$	$\log_{\frac{1}{2}} 16 = -4$	$\log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{125} = 3$
$\log_4 256 = 4$	$\log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{256} = 4$	$\log_{\frac{1}{5}} 125 = -3$
$\log_{\frac{1}{2}} 256 = -8$	$\log_{10} \frac{1}{10000} = -4$	$\log_8 \frac{1}{64} = -2$
$\log_{\frac{1}{10}} 100000 = -5$	$\log_{10} 10000 = 4$	
$\log_3 81 = 4$		
- | | |
|-------------------------------------|---------------------|
| a) $(-\infty, -1) \cup (1, \infty)$ | c) $\mathbb{R} - 0$ |
| b) $(-3, -1) \cup (3, \infty)$ | d) $(-3, \infty)$ |
- Gráficas:





Ejercicios 12.10

1. Dominio

$$Dom(f) = (-\infty, 0]$$

$$Dom(k) = (-\infty, -1] \cup (1, \infty)$$

$$Dom(m) = (0, \infty)$$

$$Dom(g) = (-\infty, 0) \cup [1, \infty)$$

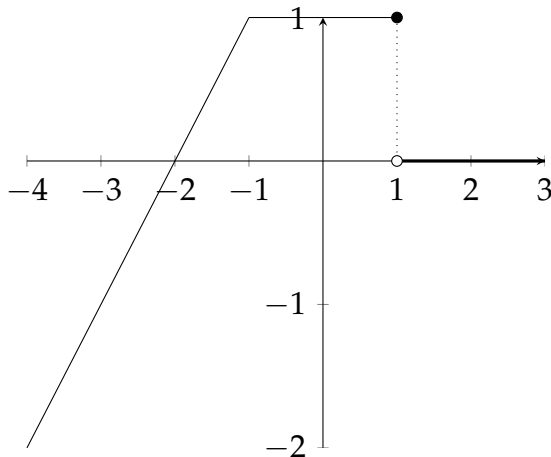
$$Dom(l) = \left(-\infty, \frac{1}{2}\right]$$

$$Dom(n) = \mathbb{R}$$

$$Dom(h) = [0, 25]$$

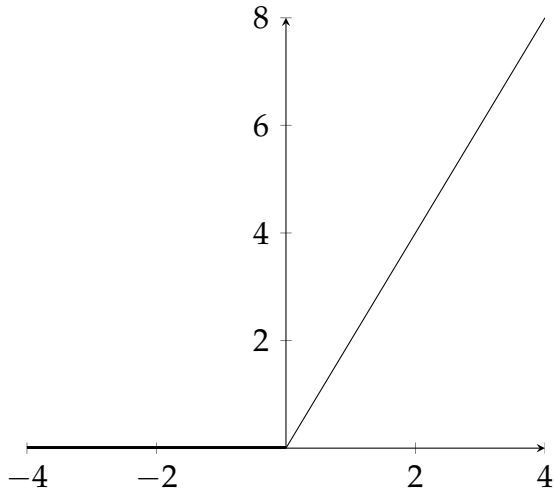
$$Dom(j) = \mathbb{R}$$

2. Gráficas de l y j respectivamente, ambas no son inyectivas ni pares ni impares.



Dominio: \mathbb{R}

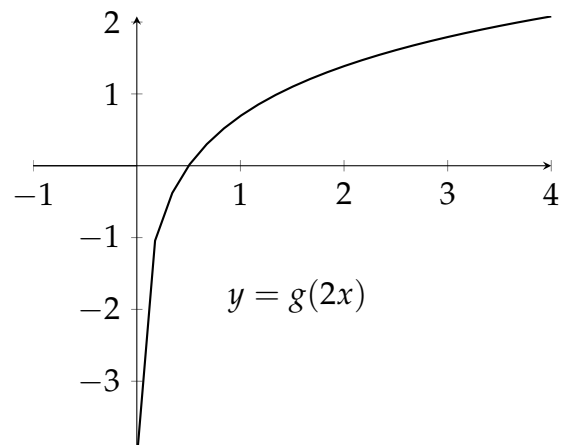
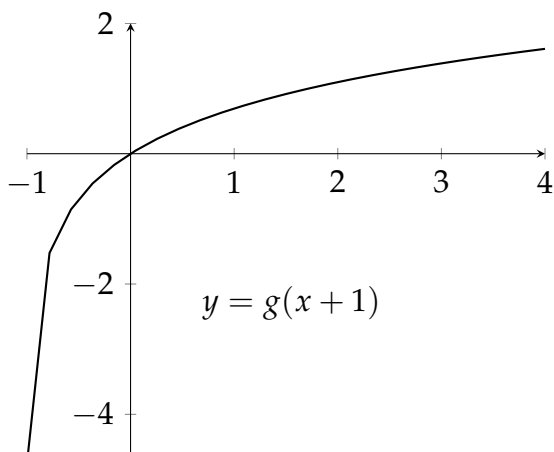
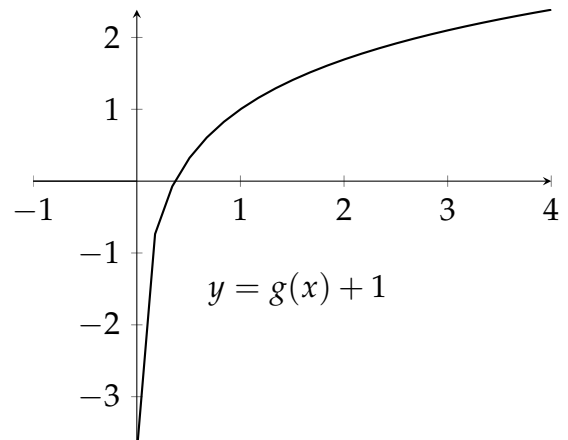
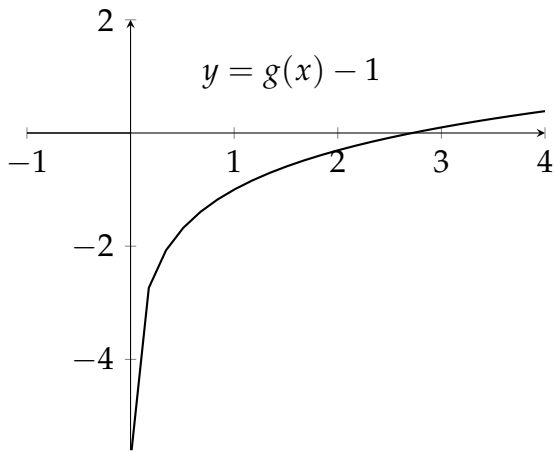
Imagen: $(-\infty, 1]$

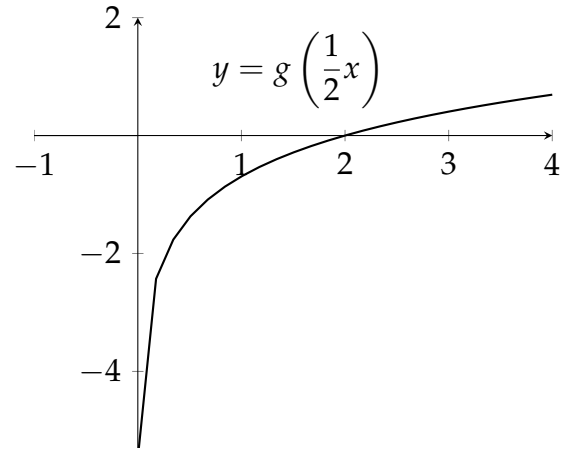
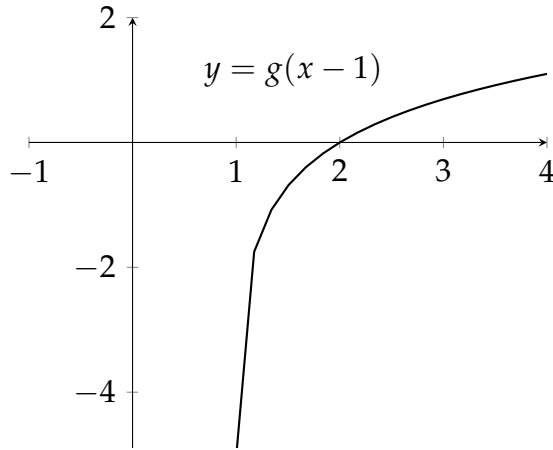


Dominio: \mathbb{R}

Imagen: $[0, \infty)$

3. Numeral 2)





5. Sean f y g funciones no cero, en las siguientes tablas se expresa si la operación entre dos funciones pares o impares da como resultado una función par (P), impar (I), nunca par nunca impar (N)

¿ Hay cambios en las siguientes tablas si f es cero o g es cero?

Tabla $f + g$			Tabla $f \times g$			Tabla $f \circ g$		
+	g par	g impar	\times	g par	g impar	\circ	g par	g impar
f par		N	f par			f par		P
f impar			f impar		P	f impar		

6. a) $Dom(f) = \mathbb{R}; Im(f) = [1, \infty)$ $Dom(l) = (0, \infty); Im(l) = \mathbb{R}$
 $Dom(n) = [0, \infty); Im(n) = [0, \infty)$ $Dom(h) = \mathbb{R}; Im(h) = \left(-\infty, \frac{49}{8}\right]$
 $Dom(j) = \mathbb{R}; Im(j) = (0, \infty)$ $Dom(m) = \mathbb{R}; Im(m) = \{1, -1\}$
 $Dom(g) = \mathbb{R}; Im(g) = [0, \infty)$
 $Dom(k) = \mathbb{R} - \{0\}; Im(g) = \mathbb{R} - \{0\}$

b) dominios composiciones

- 1) $(0, \infty)$ 3) $\mathbb{R} - \{0\}$ 5) $\mathbb{R} - \{0\}$ 7) $[0, \infty)$ 9) $\left(\frac{-1}{2}, 3\right)$
 2) $(0, \infty)$ 4) $\left[\frac{-1}{2}, 3\right]$ 6) \mathbb{R} 8) $[e^{-2}, \infty)$ 10) \mathbb{R}

7. a) $Area = \frac{\sqrt{3}}{4}L^2$; $Perimetro = 3L$

b) $l = \frac{\sqrt{2}}{s}d$; $Area = \frac{d^2}{2}$

c) $Area = 6L^2$; $Volumen = L^3$

8. Es una función escalonada que vale 2500 hasta 2, luego cada 500 (eje y) hay escalones de $\frac{1}{4}$ de ancho (15 min, eje x)

En total hay 18 escalones de $\frac{1}{4}$ de ancho, finalmente a partir de 6.5 (6h 30 min) hay un escalón a la altura 12000, es decir la función vale 12000 en $(6.5, \infty)$.

9. $x = 50$

10. Logra llegar con una ventaja de aproximadamente medio minuto.

11. a) 3200

b) $100 \times 2^{t/3}$

c) Sí

d) Entre 24 y 27 horas

12. a) $\frac{1}{8}gr$

b) $2 \times \frac{1}{2}^{t/15}$

c) Entre 0.0.gr y 0.1gr

d) Entre 105 y 120 horas

Ejercicio 13.4

Alcanza un altura de 7.52 metros y su base está a una distancia del edificio de 2.74 metros.

Ejercicios 13.7

1. T. Coseno.

2. T. Coseno.

3. T. seno.

4. T. seno.

Ejercicios 13.9

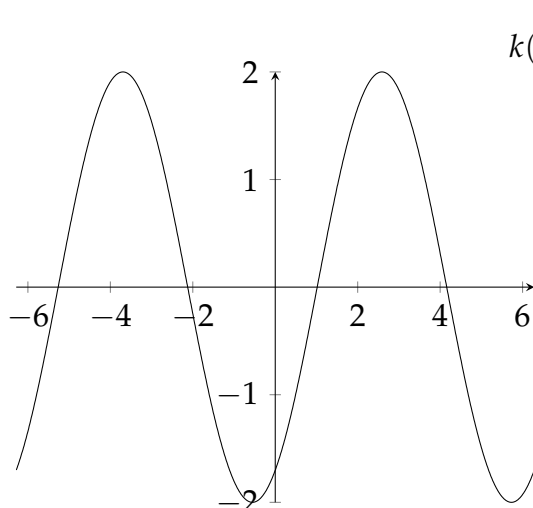
1. verdadero

2. Falso

3. verdadero

4. Falso

Ejercicios 13.10 (pag 468)



$$k(x) = 2 \sin \left(x - \frac{\pi}{4} \right)$$

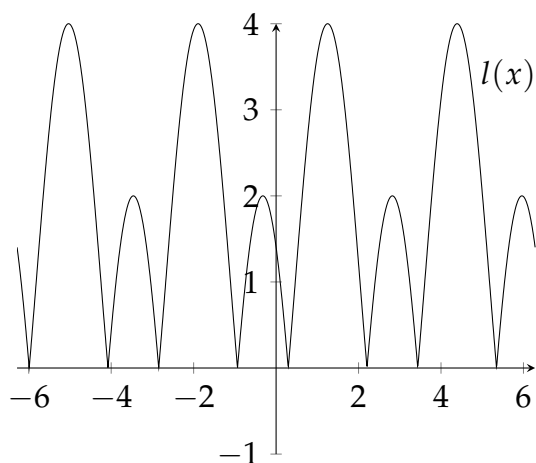
Dominio: \mathbb{R}

Imagen: $[-2, 2]$

Amplitud: 2

Desplazamiento de fase: $\frac{\pi}{4}$

Periodo: 2π



$$l(x) = |1 - 3 \sin(2x - \pi)|$$

Dominio: \mathbb{R}

Imagen: $[0, 4]$

Ejercicios 13.12 (pag 476)

1. b)

3. c)

5. b)

7. a)

9. b)

2. b)

4. b)

6. c)

8. a)

10. Por ejemplo $\sin(\theta) = \frac{8}{17}$; $\cos(\theta) = \frac{15}{17}$ 12. Por ejemplo $\sin(\alpha) = -\frac{\sqrt{15}}{4}$

11. $AB = 6$ y $BC = 2\sqrt{3}$

13. Por ejemplo $\sin(\alpha) = -\frac{2\sqrt{5}}{5}$

14. $\alpha = \beta = 0 \vee \alpha = 2\pi - \beta$

17. $\alpha = \frac{\pi}{4} \vee \alpha = \frac{5}{4}\pi$

18. d)

19. c)

20. a)

21. 33.7

22. 2.83Km

23. 39542