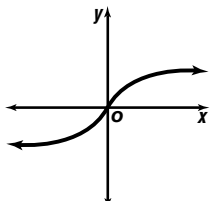


12-1

Funciones lineales y no lineales (páginas 560–563)

Las funciones lineales tienen gráficas que son líneas rectas. Estas gráficas representan tasas de cambio constantes. Las funciones no lineales no tienen tasas de cambio constantes. Por lo tanto, sus gráficas no son líneas rectas.

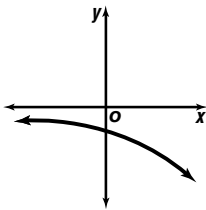
EJEMPLOS

<p>Identifica funciones usando gráficas</p>	 <p>La gráfica es una curva, no es una línea recta. Así que representa una función no lineal.</p>										
<p>Identifica funciones usando ecuaciones</p>	<p>$y = x^2 - 1$ Como x está elevada a una potencia, la ecuación no se puede escribir en la forma $y = mx + b$. Así que la función es una función no lineal.</p>										
<p>Identifica funciones usando tablas</p>	<table border="1" data-bbox="467 856 901 955"> <tr> <td>x</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>20</td> </tr> </table> <p>A medida que x aumenta en 2, y aumenta en 4 cada vez. La tasa de cambio es constante, así que esta es una función lineal.</p>	x	5	7	9	11	y	8	12	16	20
x	5	7	9	11							
y	8	12	16	20							

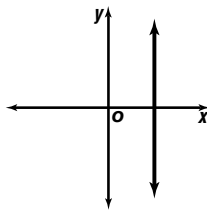
PRÁCTICA

Determina si cada gráfica, ecuación o tabla representa una función lineal o no lineal. Explica.

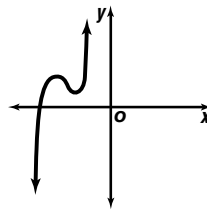
1.



2.



3.



4. $y = -2$

5. $y = x^2$

6. $x - y = 5$

7.

x	3	4	5	6
y	10	11	12	13

8.

x	3	6	9	12
y	-4	-1	3	8

9.

x	-3	-2	-1	0
y	4	9	16	25

10. **Prueba estandarizada de práctica** ¿Cuál ecuación representa una función lineal?

A $x + y = 4$

B $y = \frac{6}{x}$

C $xy = 3$

D $y = x^3 - 1$

Respuestas: 1. no lineal; la gráfica es curva 2. lineal; la gráfica es una línea recta 3. no lineal; la gráfica es curva 4. lineal; se puede escribir como $y = 0x + -2$ 5. no lineal; la potencia de x es mayor que uno 6. lineal; se puede escribir como $y = x + -5$ 7. lineal; la tasa de cambio es constante; a medida que x aumenta en 1, y aumenta en 1 8. no lineal; la tasa de cambio no es constante; a medida que x aumenta en 3, y aumenta en una cantidad mayor cada vez 9. no lineal; la tasa de cambio no es constante; a medida que x aumenta en 1, y aumenta en una cantidad mayor cada vez 10. A

12-2

Grafica funciones cuadráticas (páginas 565–568)

En una función cuadrática, la potencia mayor de la variable de entrada (generalmente x) es 2. Por ejemplo, $y = x^2$, $A = s^2$ y $y = 3x^2 + 5$ son funciones cuadráticas.

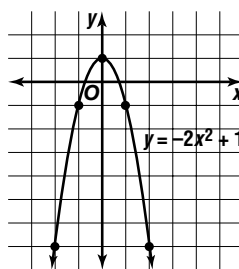
Grafica funciones cuadráticas Se grafica una función cuadrática con los mismos pasos que se usan para graficar una función lineal pero la gráfica de una función cuadrática es una línea curva, no recta. Las gráficas de las funciones cuadráticas en esta lección son todas curvas, llamadas **parábolas** y tienen la forma de la letra U.

EJEMPLO

Grafica la función cuadrática $y = -2x^2 + 1$.
Escoge algunos valores de x y haz una tabla.

x	$-2x^2 + 1$	y	(x, y)
-2	$-2(-2)^2 + 1 = -7$	-7	$(-2, -7)$
-1	$-2(-1)^2 + 1 = -1$	-1	$(-1, -1)$
0	$-2(0)^2 + 1 = 1$	1	$(0, 1)$
1	$-2(1)^2 + 1 = -1$	-1	$(1, -1)$
2	$-2(2)^2 + 1 = -7$	-7	$(2, -7)$

Grafica los puntos (x, y) en la última columna de tu tabla. Dibuja una curva que una los puntos.



Debido a que la gráfica es curva, marca más puntos que para los de una línea recta, de modo que puedas ver la forma de la curva.

Prueben esto juntos

1. Completen la tabla de funciones y luego grafiquen la función $y = 2x^2$.

x	$2x^2$	y	(x, y)
-2			
-1			
0			
1			
2			

AYUDA: Los valores y se repiten.

2. Completen la tabla de funciones y luego grafiquen la función $f(x) = \frac{1}{2}x^2$.

x	$\frac{1}{2}x^2$	$f(x)$	$(x, f(x))$
-4			
-2			
0			
2			
4			

AYUDA: Usa $f(x)$ como y .

PRÁCTICA

3. Grafica $f(x) = 2x^2 - 5$.

4. Grafica $y = 12 - x^2$.



5. **Prueba estandarizada de práctica** Determina qué par ordenado es una solución de $y = x^2 + x - 3$.

A (6, 9)

B (2, -1)

C (4, 17)

D (-3, -15)

Respuestas: 1-4. Ver clave de respuestas. 1. (-2, 8), (-1, 2), (0, 0), (1, 2), (2, 8) 2. (-4, 8), (-2, 2), (0, 0), (2, 2), (4, 8) 5. C

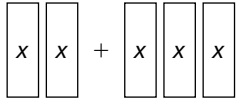
12-3

Reduce polinomios (páginas 570–573)

Cada monomio en un polinomio se llama **término**. Los monomios con la misma variable elevada a la misma potencia, tales como $2x$ y $3x$ se llaman **términos semejantes**. Puedes reducir polinomios que tienen términos semejantes. Una expresión que no tiene términos semejantes está en **forma reducida**.

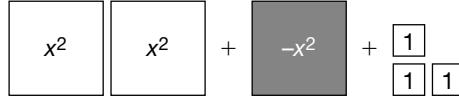
EJEMPLOS

A Reduce $2x + 3x$.



Con las tarjetas, puedes ver que hay 5 tarjetas x .
En papel, puedes sumar los términos semejantes.
Así que $2x + 3x = 5x$.

B Reduce $2x^2 - x^2 + 3$.



Con las tarjetas, puedes ver que hay 2 tarjetas x^2 positivas y una tarjeta x^2 negativa. Dos positivas más una negativa es igual a una positiva. O, en papel, $2x^2 - x^2 = x^2$, así que el polinomio en forma reducida es $x^2 + 3$.

Prueben esto juntos

Reduzcan cada polinomio. Si el polinomio no se puede reducir, escriban en forma reducida.

1. $3 + 2q^2 - 3 + q^2$

2. $4r^2 - 2r^2 + r$

3. $3z + 2y - 5x + 2$

AYUDA: Los monomios con la misma variable y potencia son términos semejantes. Todos los números sin variables son términos semejantes.

PRÁCTICA

Reduce cada polinomio. Si el polinomio no se puede reducir, escribe en forma reducida.

4. $5a^2 - 2a + 3$

5. $6d + 2r - 3d$

6. $c^2 - 4c + 3$

7. $m^4 + m - m^2 + m$

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

9. $t^3 + t^3 - t^3$

10. $y^3 - y^3 + y^2 + 3y^3$

11. $w^2 + 4w - 1$

12. $5g - 2h + g - 3h$

13. $2b + 3 + 4b + 2$

14. $x^2 + 2x + 3x^2 + 4$

15. $2r^2 + 4r + 3r + r^2 + r$

16. $a - b + 3b - 1$

17. $2y + 2y^2 - 2y^2 + y$

18. $3a^3 + 2a^2 + a$

19. Asuntos monetarios César puso su regalo de cumpleaños de \$50 en su cuenta de ahorros. También recibió \$50 el año pasado y lo puso en su cuenta de ahorros. Agregando el interés x que ganó en su cuenta de ahorros, escribe una expresión en forma reducida que represente la cantidad de dinero en su cuenta de ahorros.

20. Prueba estandarizada de práctica Reduce el polinomio $x^2 + x + 2x^2 + 3$.

A $x^2 + 2x + 3$

B $4x^2 + 2x + 3$

C $3x^2 + x + 3$

D $2x^2 + x + 3$

Respuestas: 1. $3q^2$ 2. $2r^2 + r$ 3. forma reducida 4. forma reducida 5. $3d + 2r$ 6. forma reducida 7. $m^4 - m^2 + 2m$ 8. $x^4 - x^2 + x + 4$ 9. t^3 10. $3y^3 + y^2$ 11. forma reducida 12. $6g$ 13. $6b + 5$ 14. $4x^2 + 2x + 4$ 15. $3r^2 + 8r$ 16. $a + 2b - 1$ 17. $3y$ 18. forma reducida 19. $100 + x$ 20. C

12-4

Suma polinomios (páginas 574–577)

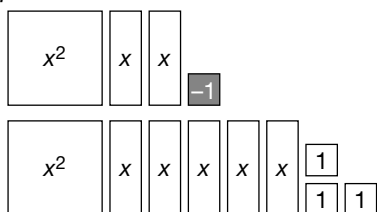
Para sumar polinomios, suma los términos semejantes en cada polinomio. Puedes usar tarjetas de álgebra o lápiz y papel para sumar polinomios.

EJEMPLOS

Calcula la suma.

A $(x^2 + 2x - 1) + (x^2 + 5x + 3)$

Usa tarjetas de álgebra para representar cada polinomio.



Usando las tarjetas, suma los términos semejantes para calcular la suma, $2x^2 + 7x + 2$.

B $(2x^2 - x + 2) + (-x^2 + 3x + 2)$

Alinea los términos semejantes en columnas, luego suma.

$$\begin{array}{r} 2x^2 - x + 2 \\ + (-x^2) + 3x + 2 \\ \hline x^2 + 2x + 4 \end{array}$$

Prueben esto juntos

Sumen.

1. $\begin{array}{r} y^2 + 2y + 1 \\ + y^2 - 3y - 2 \\ \hline \end{array}$

AYUDA: $2y + (-3y) = -y$

2. $\begin{array}{r} 3x^2 + y + 3 \\ + 2x^2 - 3y + 4 \\ \hline \end{array}$

AYUDA: $y + (-3y) = -2y$

3. $\begin{array}{r} 4m^2 + 2m + 5 \\ + 3m^2 + m - 4 \\ \hline \end{array}$

AYUDA: Los términos semejantes están en columnas.

PRÁCTICA

Suma

4. $\begin{array}{r} 7x^2 - 6x - 2 \\ + 5x^2 + 3x - 4 \\ \hline \end{array}$

5. $\begin{array}{r} 10q^2 + 7q + 1 \\ + 8q^2 + 2q - 6 \\ \hline \end{array}$

6. $\begin{array}{r} 4a^2 + 4a + 4 \\ + (-3a^2) - 3a - 3 \\ \hline \end{array}$

Suma. Luego evalúa cada suma si $x = 3$ y $y = 2$.

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

8. $(4x + y) + (-2x + 2y)$

9. $(-2x + 3y) + (3x - 4y)$

10. $(-4x - 3y) + (-x - y)$

11. $(5x + 3y) + (4x + 3y)$

12. $(x + y) + (y + x)$



13. Prueba estandarizada de práctica ¿Cuál es la suma de $t^2 + 2t + 1$ y $t^2 + 3t + 2$?

A $t^2 + t + 3$

B $2t^2 + 5t + 3$

C $2t^2 + 5t^2 + 3$

D $t^2 + 5t + 3$

Respuestas: 1. $2y^2 - y - 1$ 2. $5x^2 - 2y + 7$ 3. $7m^2 + 3m + 1$ 4. $12x^2 - 3x - 6$ 5. $18q^2 + 9q - 5$ 6. $a^2 + a + 1$ 7. $3x + 5y + 2$ 8. $2x + 3y$ 9. $x - y$ 10. $x - y$ 11. $9x + 6y$ 12. $2x + 2y$ 13. B

12-5

Resta polinomios (páginas 580–583)

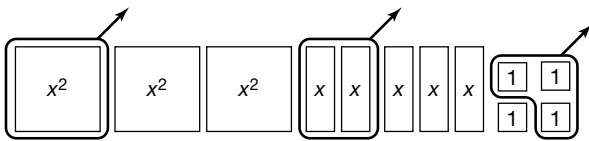
Restar polinomios es muy similar a sumar polinomios. Puedes usar tarjetas de álgebra para restar polinomios. Puedes usar también papel y lápiz. Como restar es lo mismo que sumar el opuesto, usa este procedimiento para restar polinomios con papel y lápiz.

EJEMPLOS

Calcula cada diferencia.

A $(3x^2 + 5x + 4) - (x^2 + 2x + 3)$

Usa tarjetas de álgebra para representar al primer polinomio.



Para restar, elimina las tarjetas que representan al segundo polinomio. Las tarjetas que quedan representan la diferencia, $2x^2 + 3x + 1$.

B $(2x^2 + 4x + 3) - (-x^2 + 3x + 2)$

Restar $-x^2 + 3x + 2$ es lo mismo que sumar el inverso aditivo. Para calcular el inverso aditivo, halla el opuesto del término o $x^2 - 3x - 2$.

$$\begin{array}{r} 2x^2 + 4x + 3 \\ + x^2 - 3x - 2 \\ \hline 3x^2 + x + 1 \end{array}$$

Prueben esto juntos

Resten.

1. $\begin{array}{r} 4x + 4 \\ - (2x + 6) \end{array}$

AYUDA: El inverso aditivo de $2x + 6$ es $-2x - 6$.

2. $\begin{array}{r} 3x + 5 \\ - (x - 1) \end{array}$

AYUDA: El inverso aditivo de $x - 1$ es $-x + 1$.

3. $\begin{array}{r} 10x + 5 \\ - (5x + 1) \end{array}$

AYUDA: Sumen los inversos aditivos.

PRÁCTICA

Resta.

4. $\begin{array}{r} 7y + 2 \\ - (4y + 3) \end{array}$

5. $\begin{array}{r} 8r^2 + 5a + 5 \\ - (6r^2 + 3a + 2) \end{array}$

6. $\begin{array}{r} 7a^2 + 4a + 4 \\ - (5a^2 + 2a + 2) \end{array}$

7. $(4b^2 + 4b + 4) - (-b^2 + b - 1)$

8. $(3b^2 + 3b + 3) - (2b^2 - 2b + 2)$

Resta. Luego evalúa si $x = -3$ y $y = 4$.

9. $(6x + 3y) - (3x + 2y)$

10. $(5x + 5y) - (4x + 4y)$

11. Prueba estandarizada de práctica Resta $(5x + 3y) - (2x + 4y)$. Luego evalúa si $x = -2$ y $y = 5$.

A 13

B -29

C 6

D -11

9. $3x + y; -5$ 10. $x + y; 1$ 11. D
 Respuestas: 1. $2x - 2$ 2. $2x + 6$ 3. $5x + 4$ 4. $3y - 1$ 5. $2r^2 + 2a + 3$ 6. $2a^2 + 2a + 2$ 7. $5b^2 + 3b + 5$ 8. $b^2 + 5b + 1$

12-6

Multiplica y divide monomios

(páginas 584–587)

Para multiplicar y dividir monomios, multiplica las potencias que tienen la misma base.

Producto de potencias	Puedes multiplicar potencias que tienen la misma base al sumar sus exponentes. Así que, para cualquier número a y enteros m y n , $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$.
Cociente de potencias	Puedes dividir potencias que tienen la misma base al restar sus exponentes. Así que, para cualquier número a y enteros m y n , $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$, donde $a \neq 0$.

EJEMPLOS

Multiplica o divide. Expresa usando exponentes.

A $x^3 \cdot x^5$

$$x^3 \cdot x^5 = x^{3+5} \text{ ó } x^8$$

B $\frac{d^6}{d^2}$

$$\frac{d^6}{d^2} = d^{6-2} \text{ ó } d^4$$

Prueben esto juntos

Multipliquen o dividan. Expresen usando exponentes.

1. $b \cdot b^4$

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

3. $3^2 \cdot 3^2$

AYUDA: Cuando multipliquen potencias, usen la misma base y usen un nuevo exponente que es la suma de los originales. Cuando dividan potencias, el nuevo exponente es la diferencia de los originales. Las bases sin exponentes escritos tienen un exponente de 1.

PRÁCTICA

Multiplica. Expresa usando exponentes.

4. $r^3 \cdot r^3$

5. $2r^2 \cdot r^2$

6. $3a \cdot a^5$

7. $2c \cdot c^4$

8. $x^5 \cdot x^{10}$

9. $4^7 \cdot 4^9$

Divide. Expresa usando exponentes.

10. $\frac{b^{12}}{b^7}$

11. $\frac{8m^7}{2m^3}$

12. $\frac{9^8}{9^2}$

13. $\frac{12y^5}{3y^4}$

14. $\frac{6^4}{6}$

15. $\frac{f^{14}}{f^9}$



16. Prueba estandarizada de práctica Calcula el producto $2x^6 \cdot x^{10}$.

A $2x^{-16}$

B x^{16}

C $2x^4$

D $2x^{60}$

16. A Respuestas: 1. b^5 2. x^2 3. 9^4 4. 16 5. $2r^4$ 6. $3a^6$ 7. $2c^5$ 8. x^{15} 9. 4^{16} 10. b^5 11. $4m^4$ 12. 9^6 13. $4y$ 14. 6^3 15. f^5

12-7

Multiplica monomios y polinomios

(páginas 590–592)

Puedes multiplicar monomios y polinomios usando la propiedad distributiva. A menudo, se necesitan también la definición de exponentes y la regla del producto de las potencias para reducir el producto de un monomio y un polinomio.

EJEMPLOS

A Calcula $2b(b + 6)$.

$$\begin{aligned} 2b(b + 6) &= 2b(b) + 2b(6) && \text{Propiedad distributiva} \\ &= 2b^2 + 12b && b \cdot b = b^2 \end{aligned}$$

B Calcula $g^3(g - 2)$.

$$\begin{aligned} g^3(g - 2) &= g^3[g + (-2)] && \text{Reescribe } g - 2 \text{ como } g + (-2). \\ &= g^3(g) + g^3(-2) && \text{Propiedad distributiva} \\ &= g^4 + (-2g^3) && g^3(g) = g^{3+1} \text{ ó } g^4 \\ &= g^4 - 2g^3 && \text{Definición de sustracción} \end{aligned}$$

Prueben esto juntos

Multipliquen.

1. $-4y(y + 2)$

2. $n(3n^2 - n + 8)$

AYUDA: Usen la propiedad distributiva y sumen los exponentes cuando multipliquen potencias con la misma base.

PRÁCTICA

Multipliquen.

3. $(x + 2)(4x)$

4. $a^3(a - 3)$

5. $y^4(y^4 + 6)$

6. $5m^3(m^2 + 1)$

7. $y(y^2 + 4y - 3)$

8. $-x^2(x^3 + 2)$

9. $2q^2(2q - 1)$

10. $-a(a + 4)$

11. $n(3n^2 - 4n + 7)$

12. $r^3(r^5 - r^3 - 5)$

13. $(w^2 + 6)(5w)$

14. $3q^2(q^2 + 2)$



15. Prueba estandarizada de práctica ¿Cuál es el producto de $2z^2$ y $4z^2 + 2z - 8$?

A $8z^4 + 4z^2 + 2z - 8$

B $8z^4 + 4z^3 - 16z^2$

C $8z^2 + 4z - 16$

D $8z^4 + 4z^3 + 2z^2 - 16$

8. $-x^5 - 2x^2$ 9. $4q^3 - 2q^2$ 10. $-a^2 - 4a$ 11. $3n^3 - 4n^2 + 7n$ 12. $r^8 - r^6 - 5r^3$ 13. $5w^3 + 30w$ 14. $3q^4 + 6q^2$ 15. B

Repaso del capítulo

Coincídelos

Primero, reduce las expresiones en cada columna. Cada expresión en la columna izquierda corresponde exactamente a una expresión en la columna de la derecha. Escribe la letra correcta en el espacio en blanco al lado de cada expresión en la columna izquierda.

- | | | |
|-------|---|------------------------------------|
| _____ | 1. $2x - 1 + 2x + 2$ | A. $\frac{45x^9}{3x^2}$ |
| _____ | 2. $(4x)^2$ | B. $6x^4(4x)$ |
| _____ | 3. $6x(x + 2)$ | C. $4(4x^2)$ |
| _____ | 4. $\frac{4^{12}}{4^3}$ | D. $x(-3x^2 + 6x - 12)$ |
| _____ | 5. $(2x^2 + x + 1) - (3x^2 - x - 1)$ | E. $(7x^2 + x) - (4x + 1)$ |
| _____ | 6. $-3x^5(-5x^2)$ | F. $2(x - 5)$ |
| _____ | 7. $6x^3 \cdot 6x^4$ | G. $3x^2 + 4x + 5x - 3 - 2x^2$ |
| _____ | 8. $(7x^2 - 3x) + (2x^2 + 2x)$ | H. $(-5x^2 + 2x - 1) + (4x^2 + 3)$ |
| _____ | 9. $-3x(x^2 - 2x + 4)$ | I. 2 |
| _____ | 10. $6x^2 - 3x + x^2 - 1$ | J. $9x(4x^6)$ |
| _____ | 11. $9x + x^2 - 3$ | K. $3x + x + 1$ |
| _____ | 12. $\frac{-20x^3}{4x^2}$ | L. $-x(5x^2)$ |
| _____ | 13. $-8x^3(-3x^2)$ | M. $(4^3)^3$ |
| _____ | 14. $\frac{6x^3}{3x^4}$ | N. $5x^2 + 13x - x + x^2$ |
| _____ | 15. $(13x^2 - 2x - 10) + (-13x^2 + 4x)$ | O. $(4x^2 - 5x) - (-5x^2 - 4x)$ |

Las respuestas se encuentran en la página 114.