En el ejemplo 12, $(x^2 + 2)(x - 5)$ también es una respuesta aceptable. ¿Cambiaría la respuesta del ejemplo 12 si intercambiamos el orden de $2x$ y $-5x^2$? Inténtelo en el ejemplo 13.

EJEMPLO 13 Factorice $x^3 + 2x - 5x^2 - 10$.

Solución No hay factor común para los cuatro términos. Factorice x de los primeros dos términos y -5 de los últimos dos.

$$\begin{aligned} x^3 + 2x - 5x^2 - 10 &= x(x^2 + 2) - 5(x^2 + 2) \\ &= (x^2 + 2)(x - 5) \end{aligned}$$

Observe que obtuvimos resultados equivalentes en los ejemplos 12 y 13.

Ahora resuelva el ejercicio 51

Sugerencia útil

Cuando utilizamos la agrupación para factorizar cuatro términos, si los términos *primero* y *tercero* son positivos debemos factorizar una expresión positiva tanto de los primeros dos términos como de los segundos dos términos para obtener un factor común para los dos términos restantes (vea el ejemplo 12). Si el *primer* término es positivo y el *tercero* es negativo, debemos factorizar una expresión positiva de los primeros dos términos y una expresión negativa de los últimos dos términos para obtener un factor común para los dos términos restantes (vea el ejemplo 13).

El primer paso para resolver cualquier problema de factorización consiste en determinar si todos los términos tienen un factor común. Si es así, empiece por factorizar el factor común. Por ejemplo, para factorizar $x^4 - 5x^3 + 2x^2 - 10x$, primero factorizamos x de cada término. Luego factorizamos los cuatro términos restantes por agrupación, como se hizo en el ejemplo 12.

$$\begin{aligned} x^4 - 5x^3 + 2x^2 - 10x &= x(x^3 - 5x^2 + 2x - 10) && \text{Factorizar el MFC, } x\text{, de los cuatro términos.} \\ &= x(x - 5)(x^2 + 2) && \text{Factores del ejemplo 12.} \end{aligned}$$

CONJUNTO DE EJERCICIOS 5.4

MathXL® MyMathLab

Ejercicios de concepto/redacción

1. ¿Cuál es el primer paso en *cualquier* problema de factorización?

2. ¿Qué es el máximo factor común de los términos de una expresión?

3. **a)** Explique cómo determinar el máximo factor común de los términos de un polinomio.
b) Utilizando su procedimiento de la parte **a)**, determine el máximo factor común del polinomio

$$6x^2y^5 - 2x^3y + 12x^9y^3$$

c) Factorice el polinomio de la parte **b)**.

4. Determine el MFC de los siguientes términos:

$$x^4y^6, x^3y^5, xy^6, x^2y^4$$

Explique cómo determinó su respuesta.

5. Determine el MFC de los siguientes términos:

$$12(x - 4)^3, 6(x - 4)^6, 3(x - 4)^9$$

Explique cómo determinó su respuesta.

6. Si uno de los términos de un polinomio es también el MFC, ¿qué se escribe en lugar de ese término cuando se factoriza el MFC? Explique.

7. **a)** Explique cómo factorizar por agrupación un polinomio de cuatro términos.
b) Factorice $6x^3 - 2xy^3 + 3x^2y^2 - y^5$ mediante el procedimiento que indicó en la parte **a)**.

8. ¿Cuál es el primer paso para factorizar $-x^2 + 8x - 15$? Explique su respuesta.

Práctica de habilidades

Factorice el máximo factor común.

9. $7n + 14$	**10.** $15p + 25$	**11.** $2x^2 - 4x + 10$
12. $6x^2 - 12x + 27$	**13.** $12y^2 - 16y + 28$	**14.** $12x^3 - 8x^2 - 6x$
15. $9x^4 - 3x^3 + 11x^2$	**16.** $45y^{12} + 60y^{10}$	**17.** $-24a^7 + 9a^6 - 3a^2$
18. $-16c^5 - 12c^4 + 6c^3$	**19.** $3x^2y + 6x^2y^2 + 3xy$	**20.** $24a^2b^2 + 16ab^4 + 72ab^3$
21. $80a^5b^4c - 16a^4b^2c^2 + 24a^2c$	**22.** $36xy^2z^3 + 36x^3y^2z + 9x^2yz$	**23.** $9p^4q^5r - 3p^2q^2r^2 + 12pq^5r^3$
24. $24m^6 + 8m^4 - 4m^3n$	**25.** $-22p^2q^2 - 16pq^3 + 26r$	**26.** $-15y^3z^5 - 28y^3z^6 + 9xy^2z^2$

Factorice un factor con un coeficiente negativo.

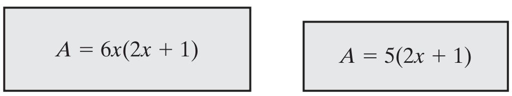
27. $-8x + 4$
28. $-20a - 30$
29. $-x^2 - 4x + 22$
30. $-y^5 - 6y^2 - 4$
31. $-3r^2 - 6r + 9$
32. $-12t^2 + 48t - 60$
33. $-6r^4s^3 + 4r^2s^4 + 2rs^5$
34. $-5p^6q^3 - 10p^4q^4 + 25pq^7$
35. $-a^4b^2c + 5a^3bc^2 + a^2b$
36. $-20x^5y^3z - 4x^4yz^2 - 8x^2y^5$

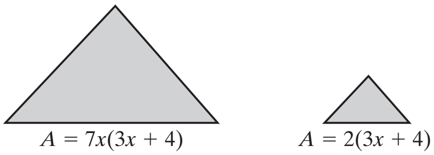
Factor.

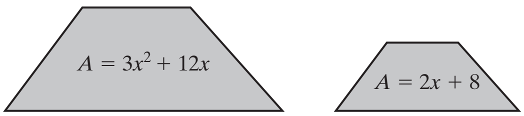
37. $x(a + 3) + 1(a + 3)$
38. $y(b - 2) - 5(b - 2)$
39. $7x(x - 4) + 2(x - 4)^2$
40. $4y(y + 1) - 7(y + 1)^2$
41. $(x - 2)(3x + 5) - (x - 2)(5x - 4)$
42. $(z + 4)(z + 3) + (z - 1)(z + 3)$
43. $(2a + 4)(a - 3) - (2a + 4)(2a - 1)$
44. $(6b - 1)(b + 4) + (6b - 1)(2b + 5)$
45. $x^2 + 4x - 5x - 20$
46. $a^2 + 3a - 6a - 18$
47. $8y^2 - 4y - 20y + 10$
48. $18m^2 + 30m + 9m + 15$
49. $am + an + bm + bn$
50. $cx - cy - dx + dy$
51. $x^3 - 3x^2 + 4x - 12$
52. $2z^3 + 4z^2 - 5z - 10$
53. $10m^2 - 12mn - 25mn + 30n^2$
54. $12x^2 + 9xy - 4xy - 3y^2$
55. $5a^3 + 15a^2 - 10a - 30$
56. $2r^4 - 2r^3 - 7r^2 + 7r$
57. $c^5 - c^4 + c^3 - c^2$
58. $b^4 - b^3 - b + b^2$

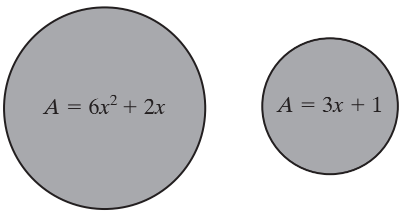
Resolución de problemas

Área *En los ejercicios 59 a 62, A representa una expresión para el área de la figura. Determine una expresión, en forma factorizada, para calcular la diferencia entre las áreas de las figuras geométricas. Vea el ejemplo 10.*

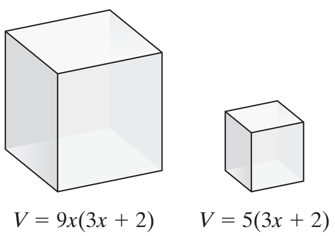
59.


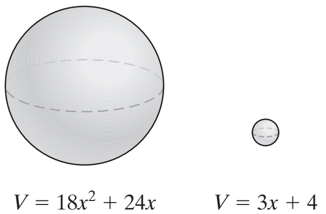
60.


61.


62.


Volumen *En los ejercicios 63 y 64, V representa una expresión para el volumen de la figura. Determine una expresión, en forma factorizada, para calcular la diferencia entre los volúmenes de los sólidos geométricos.*

63.


64.


65. **Bengala** Cuando se dispara hacia arriba una bengala con una velocidad de 80 pies por segundo, su altura, h, en pies, respecto del piso a los t segundos, puede determinarse mediante la función $h(t) = -16t^2 + 80t$.

a) Determine la altura de la bengala tres segundos después de ser disparada.

b) Exprese la función con el lado derecho en forma factorizada.

c) Evalúe $h(3)$ usando la forma factorizada de la parte **b)**.

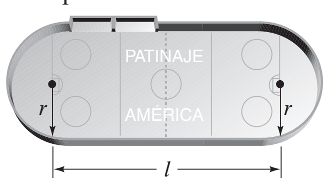
66. **Tiro en movimiento** Cuando un basquetbolista lanza un tiro mientras salta, la altura, h, en pies, del balón por encima del piso en cualquier instante t, bajo ciertas circunstancias, puede determinarse mediante la función $h(t) = -16t^2 + 20t + 8$.

a) Determine la altura del balón en el segundo 1.

b) Exprese la función con el lado derecho en forma factorizada.

c) Evalúe $h(1)$ utilizando la forma factorizada en la parte **b)**.

67. **Pista de patinaje** El área de la pista de patinaje con extremos semicirculares que se muestra es $A = \pi r^2 + 2rl$.



a) Determine A cuando $r = 20$ pies y $l = 40$ pies.

b) Escriba el área, A, en forma factorizada.