

Ahora grafique cada solución en rectas numéricas y después determine la unión (figura 2.13). La unión es  $r \leq -4$  o  $r > 2$ .

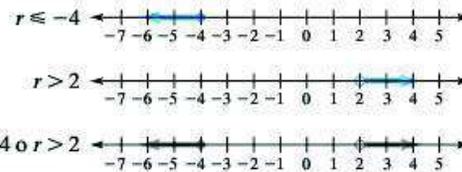


FIGURA 2.13

El conjunto solución es  $\{r \mid r \leq -4\} \cup \{r \mid r > 2\}$ , que podemos escribir como  $\{r \mid r \leq -4 \text{ o } r > 2\}$ . En notación de intervalo, la solución es  $(-\infty, -4] \cup (2, \infty)$ .

▶ Ahora resuelva el ejercicio 59

Con frecuencia encontramos desigualdades en nuestra vida diaria. Por ejemplo, en una carretera la velocidad mínima puede ser de 45 millas por hora y la máxima de 65 millas por hora. Un restaurante puede tener un letrero que establece que la capacidad máxima es de 300 personas, y la velocidad mínima de despegue de un aeroplano puede ser de 125 millas por hora.

### Sugerencia útil

Existen varias formas de escribir la solución de un problema de desigualdad. Asegúrese de indicar la solución de un problema de desigualdad en la forma solicitada por su profesor. A continuación proporcionamos ejemplos de varias formas.

Desigualdad	Recta numérica	Notación de intervalo	Conjunto solución
$x < \frac{5}{3}$		$(-\infty, \frac{5}{3})$	$\{x \mid x < \frac{5}{3}\}$
$-4 < t \leq \frac{5}{3}$		$(-4, \frac{5}{3}]$	$\{t \mid -4 < t \leq \frac{5}{3}\}$

## CONJUNTO DE EJERCICIOS 2.5



### Ejercicios de concepto/redacción

- Al resolver una ecuación, ¿cuándo es necesario cambiar el sentido del símbolo de la desigualdad?
- Explique la diferencia entre  $x < 7$  y  $x \leq 7$ .
- Al indicar una solución en una recta numérica, ¿cuándo utiliza círculos vacíos?
  - ¿Cuándo utiliza círculos llenos?
  - Proporcione un ejemplo de una desigualdad cuya solución en una recta numérica contendría un círculo vacío.
  - Proporcione un ejemplo de una desigualdad cuya solución en una recta numérica contendría un círculo lleno.
  - ¿Qué es una desigualdad compuesta? Dé un ejemplo.
  - ¿Qué significa la desigualdad  $a < x < b$ ?
  - Explique por qué  $\{x \mid 5 < x < 3\}$  no es un conjunto aceptable para una desigualdad.

### Práctica de habilidades

Expresa cada desigualdad **a)** utilizando una recta numérica, **b)** en notación de intervalo y **c)** como un conjunto solución (utilice la notación constructiva de conjuntos).

- $x > -2$
- $t > \frac{5}{3}$
- $w \leq \pi$
- $-4 < x < 3$
- $-3 < q \leq \frac{4}{5}$
- $x \geq -\frac{6}{5}$
- $-7 < x \leq -4$
- $-2\frac{7}{8} \leq k < -1\frac{2}{3}$

Resuelva cada desigualdad y grafique la solución en la recta numérica.

15.  $x - 9 > -6$

16.  $2x + 3 > 4$

17.  $3 - x < -4$

18.  $12b - 5 \leq 8b + 7$

19.  $4.7x - 5.48 \geq 11.44$

20.  $1.4x + 2.2 < 2.6x - 0.2$

21.  $4(x + 2) \leq 4x + 8$

22.  $15.3 > 3(a - 1.4)$

23.  $5b - 6 \geq 3(b + 3) + 2b$

24.  $-6(d + 2) < -9d + 3(d - 1)$

25.  $2y - 6y + 8 \leq 2(-2y + 9)$

26.  $\frac{y}{2} + \frac{4}{5} \leq 3$

Resuelva cada desigualdad y dé la solución en notación de intervalo.

27.  $4 + \frac{4x}{3} < 6$

28.  $4 - 3x < 5 + 2x + 17$

29.  $\frac{v-5}{3} - v \geq -3(v-1)$

30.  $\frac{h}{2} - \frac{5}{6} < \frac{7}{8} + h$

31.  $\frac{t}{3} - t + 7 \leq -\frac{4t}{3} + 8$

32.  $\frac{6(x-2)}{5} > \frac{10(2-x)}{3}$

33.  $-3x + 1 < 3[(x + 2) - 2x] - 1$

34.  $4[x - (3x - 2)] > 3(x + 5) - 15$

Resuelva cada desigualdad y de la solución en notación de intervalo.

35.  $-2 \leq t + 3 < 4$

36.  $-7 < p - 6 \leq -5$

37.  $-15 \leq -3z \leq 12$

38.  $-16 < 5 - 3n \leq 13$

39.  $4 \leq 2x - 4 < 7$

40.  $-12 < 3x - 5 \leq -1$

41.  $14 \leq 2 - 3g < 15$

42.  $\frac{1}{2} < 3x + 4 < 13$

Resuelva cada desigualdad y proporcione el conjunto solución.

43.  $5 \leq \frac{3x+1}{2} < 11$

44.  $\frac{3}{5} < \frac{-x-5}{3} < 2$

45.  $-6 \leq -3(2x - 4) < 12$

46.  $-6 < \frac{4-3x}{2} < \frac{2}{3}$

47.  $0 \leq \frac{3(u-4)}{7} \leq 1$

48.  $-15 < \frac{3(x-2)}{5} \leq 0$

Resuelva cada desigualdad e indique el conjunto solución.

49.  $c \leq 1$  y  $c > -3$

50.  $d > 0$  o  $d \leq 8$

51.  $x < 2$  y  $x > 4$

52.  $w \leq -1$  o  $w > 6$

53.  $x + 1 < 3$  y  $x + 1 > -4$

54.  $5x - 3 \leq 7$  o  $-2x + 5 < -3$

Resuelva cada desigualdad e indique el conjunto solución.

55.  $2s + 3 < 7$  o  $-3s + 4 \leq -17$

56.  $4a + 7 \geq 9$  y  $-3a + 4 \leq -17$

57.  $4x + 5 \geq 5$  y  $3x - 7 \leq -1$

58.  $5 - 3x < -3$  y  $5x - 3 > 10$

59.  $4 - r < -2$  o  $3r - 1 < -1$

60.  $-x + 3 < 0$  o  $2x - 5 \geq 3$

61.  $2k + 5 > -1$  y  $7 - 3k \leq 7$

62.  $2q - 11 \leq -7$  o  $2 - 3q < 11$

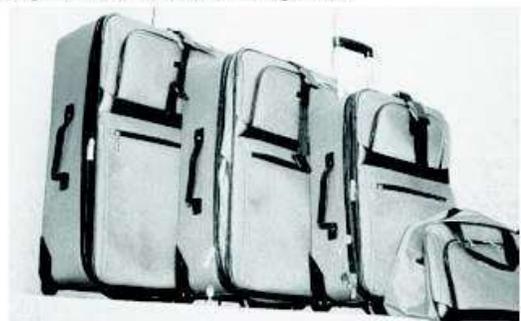
## Resolución de problemas

63. **Paquetería UPS** El largo más el contorno (o cincho) de un paquete que se envía por UPS no puede ser mayor a 130 pulgadas.

- Plantee una desigualdad que exprese esta información, utilice  $l$  para la longitud y  $g$  para la circunferencia.
- UPS definió el contorno como el doble del ancho más el doble del grosor. Escriba una desigualdad que use el largo,  $l$ , ancho,  $w$ , y el grosor,  $d$ , para indicar las dimensiones permitidas de un paquete que puede enviarse por UPS.
- Si el largo de un paquete es de 40 pulgadas y el ancho de un paquete es de 20.5 pulgadas, determine el grosor máximo permitido del paquete.

64. **Equipaje** Desde el 8 de octubre de 2001, muchas aerolíneas han limitado el tamaño del equipaje que los pasajeros pueden llevar a bordo en vuelos nacionales. La longitud,  $l$ , más el ancho,  $w$ , más el grosor,  $d$ , del equipaje que puede llevar no debe exceder a 45 pulgadas.

- Plantee una desigualdad que describa esta desigualdad; utilice  $l$ ,  $w$  y  $d$  como se describieron antes.
- Si el equipaje de Ryan McHenry es de 23 pulgadas de largo y 12 de ancho, ¿cuál es el grosor máximo que puede tener y aún llevarse en el aeroplano?



En los ejercicios del 65 al 78, plantee una desigualdad que pueda usarse para resolver el problema. Resuelva el problema y determine el valor deseado.

65. **Límite de peso** Cal Worth, un conserje, debe mover un gran cargamento de libros del primero al quinto piso. El letrero del elevador dice “peso máximo 800 libras”. Si cada caja de libros pesa 70 libras, encuentre el número de cajas que Cal debe colocar en el elevador.
66. **Límite en un elevador** Si el conserje del ejercicio 65, que pesa 195 libras, se debe subir con las cajas de libros, encuentre el número máximo de cajas que puede colocar en el elevador.
67. **Larga distancia** La caseta telefónica de larga distancia Telecom-USA, cobra a los clientes \$0.99 por los primeros 20 minutos y luego \$0.07 por cada minuto (o fracción) posterior a los 20 minutos. Si Patricia Lanz utiliza esta caseta, ¿cuánto tiempo puede hablar por \$5.00?
68. **Estacionamiento** Un estacionamiento del centro de la ciudad en Austin, Texas, cobra \$1.25 por la primera hora y \$0.75 por cada hora adicional o fracción. ¿Cuál es el tiempo máximo que puede estacionar su auto si no desea pagar más de \$3.75?
69. **Utilidad de un libro** April Lemons piensa escribir y publicar su propio libro. Estima su ecuación de ingresos como  $R = 6.42x$ , y su ecuación de costo como  $C = 10,025 + 1.09x$ , donde  $x$  es el número de libros que vende. Encuentre el número mínimo de libros que debe vender para obtener una ganancia. Vea el ejemplo 6.
70. **Utilidades de una tintorería** Peter Collinge inaugura una tintorería, y estima su ecuación de costo como  $C = 8000 + 0.08x$  y su ecuación de ingresos como  $R = 1.85x$ , donde  $x$  es el número de prendas lavadas en un año. Encuentre el número mínimo de prendas que debe lavar en el año para que Peter obtenga una ganancia.



71. **Correo de primera clase** El 8 de enero de 2006, el costo por enviar un paquete por primera clase fue de \$0.39 por la primera onza y \$0.24 por cada onza adicional. ¿Cuál es el peso máximo de un paquete que Richard Van Lommel puede enviar en primera clase por \$10.00?
72. **Correo de primera clase prepagado** Las compañías pueden enviar piezas de correo que pesen hasta una onza usando el

correo prepagado de primera clase. La compañía debe adquirir primero un permiso por \$150 por año, y luego pagar \$0.275 por pieza enviada. Sin el permiso, cada pieza costaría \$0.37. Determine el número mínimo de piezas de correo que tendría que enviar para que le valiera la pena a la compañía utilizar correo prepagado de primera clase.

73. **Comparación de planes de pago** Melissa Pfistner aceptó en fecha reciente un puesto de ventas en Ohio e incluso puede seleccionar entre dos planes de pago. El plan 1 es un salario de \$300 por semana más una comisión de 10% sobre las ventas. El plan 2 es un salario de \$400 por semana más 8% de comisión sobre las ventas. ¿Con qué cantidad de ventas semanales Melissa ganaría más con el plan 1?
74. **Empleo en el colegio** Para que pueda continuar con su ayuda financiera para el colegio, Katie Hanenberg no puede ganar más de \$2000 en sus 8 semanas de empleo de verano. Ahora gana \$90 por semana como asistente de un día. Está pensando trabajar además por la tarde en un restaurante de comida rápida, donde ganaría \$6.25 por hora. ¿Cuál es el máximo número de horas por semana que puede trabajar en el restaurante sin arriesgar su ayuda financiera?
75. **Calificación para aprobar** Para aprobar un curso, Corrina Schultz necesita un promedio de 60 o más. Si las calificaciones de Corrina son 66, 72, 90, 49 y 59, encuentre la calificación mínima que Corrina debe obtener en su sexto y último examen para aprobar el curso.
76. **Calificación mínima** Para recibir una A en un curso, Stephen Heasley debe obtener un promedio de 90 o más en cinco exámenes. Si las primeras cuatro calificaciones de Stephen son 92, 87, 96 y 77, ¿cuál es la calificación mínima que debe obtener Stephen en el quinto examen para obtener una A en el curso?
77. **Calificación promedio** Las calificaciones de Calisha Mahoney en sus primeros cuatro exámenes son 85, 92, 72 y 75. Un promedio mayor o igual que 80 y menor que 90 le darían una nota final de B. ¿Cuál es el rango de calificaciones que debe obtener Calisha en su quinto y último examen para obtener una calificación final de B? Suponga que la calificación máxima es de 100.
78. **Aire limpio** Para que el aire se considere “limpio”, el promedio de tres contaminantes debe ser menor que 3.2 partes por millón (ppm). Si los primeros dos contaminantes son de 2.7 y 3.42 ppm, ¿en qué rango de valores debe estar el tercer contaminante para que el aire resulte limpio?
79. **Impuesto a ingresos** Consulte el ejemplo 7 de la página 115. Su-hua y Ting-Fang Zheng presentan un ingreso mancomunado para los impuestos. Determine el impuesto de 2005 que corresponderá a Su-hua y Ting-Fang si su ingreso gravable es  
a) \$78,221.  
b) \$301,233.
80. **Impuesto a ingresos** Consulte el ejemplo 7 de la página 115. José y Mildred Battiste presentan un ingreso mancomunado para los impuestos. Determine el impuesto a ingresos de 2005 que corresponderá a José y Mildred si su ingreso gravable es  
a) \$128,479.  
b) \$275,248.