

Unit 1 Caregiver Support

Unit Overview + Narrative Connections

In this unit, students will write and solve linear equations, inequalities, systems of linear equations, and systems of linear inequalities to model relationships between different quantities. They will explore how constraints inform decision-making, considering options they might consider during high school and after senior year - like living arrangements, gap years, and college. Students will even examine the challenges of too much choice!

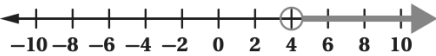
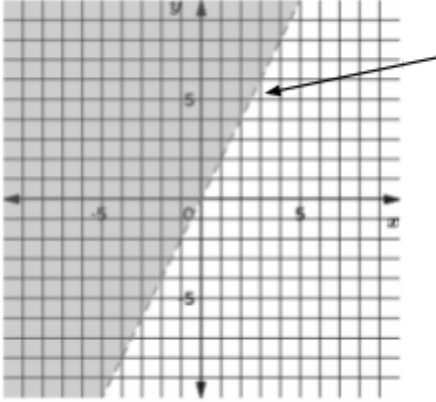
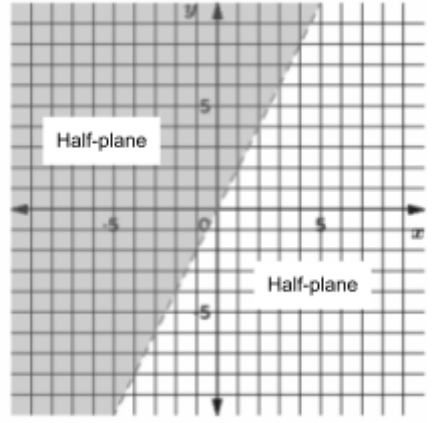


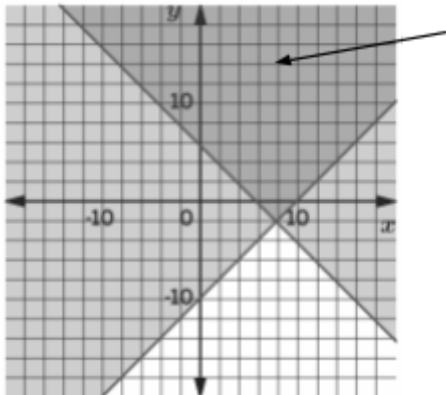
Prior Learning	Current Learning	Future Learning
<ul style="list-style-type: none">• Two-variable equations, inequalities, and multi-step equations• Systems of linear equations with tables, graphs, and substitution	<ul style="list-style-type: none">• Rearranging, solving, and modeling two-variable equations and inequalities• Solving systems of linear equations by elimination• Solving systems of linear inequalities by graphing	<ul style="list-style-type: none">• Representing and analyzing data in one- and two-dimensional statistics

Key Ideas

- Equations and inequalities can help make life decisions involving *constraints*.
- Multiple *equivalent equations* can represent the same relationship.
- The structure of a linear equation can reveal information about its graph.
- The solution to a two-variable linear inequality can be represented graphically as a *half-plane* constrained by a *boundary line*.
- Systems of linear equations can be solved using *elimination* methods.
- The structure of the equations of a linear system can be used to determine the number of solutions.
- The *solution set* of a *system of linear inequalities* in two variables consists of any pair of values that make the inequalities true and can be represented graphically by the region where the graphs overlap.

Vocabulary

<p>constraint</p>	<p>A limitation on the possible values of variables, often expressed by equations or inequalities.</p>	<p>It costs \$2 for a one-way fare on the local bus. Diego buys b bus fares and pays \$20 to get to work during the week.</p> <p style="text-align: center;">$2 \cdot b = 20$ $b = 10$</p>
<p>equivalent equations</p>	<p>Equations that have the same solution or solutions.</p>	<p>Equation A: $y = 2x + 3$ Equation B: $-4x + 2y = 6$</p>
<p>solution set</p>	<p>The set of all values that satisfy an equation or inequality.</p>	<p>The solution set for $2x > 8$ is $x > 4$ and can be represented graphically on the number line shown.</p> 
<p>boundary line</p>	<p>The line that represents the boundary between the region containing solutions and the region containing non-solutions for an inequality.</p>	
<p>half-plane</p>	<p>The set of points in the coordinate plane on one side of a boundary line.</p>	

<p>elimination</p>	<p>The removal of a variable from a system of equations by adding or subtracting equations.</p>	$\begin{cases} 4x + 3y = 10 \\ -4x + 5y = 6 \end{cases}$ $\begin{array}{r} 4x + 3y = 10 \\ (+) -4x + 5y = 6 \\ \hline 0 + 8y = 16 \\ y = 2 \end{array}$ $\begin{array}{r} 4x + 3(2) = 10 \\ 4x + 6 = 10 \\ 4x = 4 \\ x = 1 \end{array}$
<p>equivalent systems</p>	<p>Systems of equations that have the exact same solution or solutions.</p>	$\begin{cases} 2x + 3y = 15 \\ 3x - 9y = 18 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 6x + 9y = 45 \\ 3x - 9y = 18 \end{cases}$
<p>overlap of the graphs of the inequalities</p>	<p>The set of points that satisfy two or more inequalities.</p>	
<p>system of linear inequalities</p>	<p>Two or more inequalities that represent the constraints in the same situation.</p>	$\begin{cases} y \leq -2x + 6 \\ x - y < 6 \end{cases}$

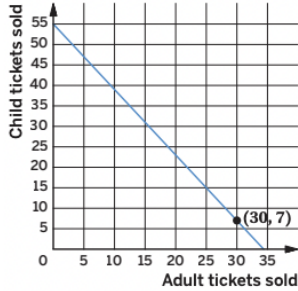
Example Problems + Discussion Prompts

Sub-Unit 1

Problem	Sample Solution
<p style="text-align: center;">Lesson 5</p> <p>Noah needs to score at least 8 points in his last basketball game to break the school record for most points scored in one season.</p> <p>a. Write an inequality that represents the number of points p Noah needs to score to break the school record.</p> <p>b. Write an inequality that represents the number of points scored for which Noah will <i>not</i> break the school record.</p>	<p>a. To break the school record Noah needs to score at least 8 points, which means he needs to score 8 points or more.</p> <p>An inequality that represents this is $p \geq 8$.</p> <p>b. To break the school record Noah needs to score more than 8 points so to <i>not</i> break the school record he needs to score less than 8 points.</p> <p>An inequality that represents this is $p < 8$.</p>

Discuss this question with your student:

- Is $p \geq 8$ the same as $8 \geq p$? Why or why not?

<p style="text-align: center;">Lesson 6</p> <p>A theater is selling tickets to a play. An adult ticket costs \$8 and a child ticket costs \$5. The theater collects \$275 after selling x adult tickets and y child tickets.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>What does the point (30, 7) represent in this situation?</p>	<p>All coordinates of points on the plane are represented by (x, y).</p> <p>The variable x represents adult tickets sold. The x variable in this ordered pair is 30, so 30 adult tickets were sold.</p> <p>The variable y represents child tickets sold. The y variable in this ordered pair is 7, so 7 children's tickets were sold.</p> <p>The problem states that the theater collects \$275 after selling x adult tickets and y child tickets.</p> <p>30 adult tickets and 7 children's tickets were sold for the theatre to collect \$275.</p>
--	---

Discuss these questions with your student:

- If the theater collected \$275, is it possible that they sold 15 adult tickets and 20 children's tickets? Why or why not?

- What is a different possible combination of adult tickets and child tickets sold if the theater collected \$275? How do you know?

Sub-Unit 2

Problem	Sample Solution
<p style="text-align: center;">Lesson 9</p> <p>Consider the linear equation $3a - 4b - 36 = 27$.</p> <p>a. Solve the equation for a.</p> <p>b. Solve the equation for b.</p>	<p>a.</p> $\begin{array}{r} 3a - 4b - 36 = 27 \\ + 36 \quad + 36 \end{array}$ <p style="text-align: right;">Add 36 to each side of the equal sign.</p> $\begin{array}{r} 3a - 4b = 63 \\ + 4b \quad + 4b \end{array}$ <p style="text-align: right;">Add 4b to each side of the equal sign.</p> $\frac{3a}{3} = \frac{63 + 4b}{3}$ <p style="text-align: right;">Divide each side of the equal sign by 3.</p> $a = \frac{63}{3} + \frac{4}{3}b$ <p style="text-align: right;">Rearrange equation.</p> $a = 21 + \frac{4}{3}b$ <p style="text-align: right;">Simplify equation.</p> <p>b.</p> $\begin{array}{r} 3a - 4b - 36 = 27 \\ + 36 \quad + 36 \end{array}$ <p style="text-align: right;">Add 36 to each side of the equal sign.</p> $\begin{array}{r} 3a - 4b = 63 \\ - 3a \quad - 3a \end{array}$ <p style="text-align: right;">Subtract 3a from each side of the equal sign.</p> $\frac{-4b}{4} = \frac{63 - 3a}{4}$ <p style="text-align: right;">Divide each side of the equal sign by 4.</p> $-b = \frac{63 - 3a}{4}$ <p style="text-align: right;">Multiply each of the equal sign by -1.</p> $-1 \cdot (-b) = -1 \cdot \left(\frac{63 - 3a}{4} \right)$ $b = \frac{-63 + 3a}{4}$
<p>Discuss this question with your student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • What is one strategy you could use to help you solve for a certain variable? 	
<p>Lesson 10</p>	

An equation to calculate the volume of a cylinder V is $V = \pi r^2 h$ where r represents the cylinder's radius and h represents its height. Which could be used to efficiently calculate the height of the cylinder?

A. $r^2 h = \frac{V}{\pi}$

B. $h = V - \pi r^2$

C. $h = \frac{V}{\pi r^2}$

D. $\pi h = Vr^2$

To efficiently calculate the height of the cylinder, the equation should be rearranged to solve for h . Therefore, A and D should be eliminated.

The equation in B incorrectly subtracted πr^2 from both sides of the equal sign, rather than dividing. This is not an equivalent equation.


The equation in C is correct. Because the variable h is multiplied by πr^2 , to isolate h , both sides of the equal sign must be divided by πr^2 .

The correct answer is **C**.

Discuss this question with your student:

- Which of the other equations are equivalent to $V = \pi r^2 h$? How do you know?

Sub-Unit 3

Problem	Sample Solution
<p>Lesson 14 Solve the inequality for the variable y.</p> $-3y+1 \leq 4(x-5)$	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> $-3y + 1 \leq 4(x - 5)$  $-3y + 1 \leq 4x - 20$ $-3y + 1 \leq 4x - 20$ $-1 \quad -1$ $\frac{-3y}{-3} \leq \frac{4x}{-3} - \frac{21}{-3}$ $y \geq -\frac{4x}{3} + 7$ </div> <div style="width: 50%;"> <p>Apply the distributive property, multiplying 4 by x and 4 by -5.</p> <p>Subtract 1 from both sides of the inequality symbol.</p> <p>Divide each side of the inequality symbol by -3.</p> <p>Change the direction of the inequality sign because of the division by a negative number and simplify the inequality.</p> </div> </div>

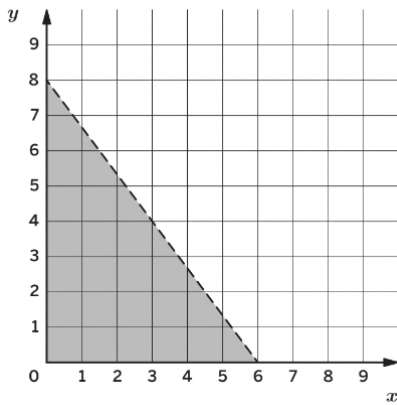
Discuss these questions with your student:

- When solving an inequality, how do you know if you should change the direction of the inequality sign?

Lesson 16

Which inequality is represented by the graph?

- A.** $4x+3y < 24$
- B.** $4x+3y > 24$
- C.** $4x+3y \leq 24$
- D.** $4x+3y \geq 24$



The boundary line in the graph is dashed, therefore it will not be the inequalities in C or D.

The point (0, 0) is in the solution region.

Testing the point (0, 0) in the inequality A yields $4(0)+3(0) < 24$, this is true because $0 < 24$.

Testing the point (0, 0) in the inequality B yields $4(0)+3(0) > 24$, this is not true because 0 is not greater than 24.

The correct answer is **A**.

Discuss this question with your student:

- How would the graph of the inequality in B, C, and D differ from the graph shown?

Sub-Unit 4

Problem	Sample Solution
<p>Lesson 19</p> <p>Which strategy would be most efficient for solving this system of equations?</p> $\begin{cases} 7x - 12y = 20 \\ 15x + 12y = -9 \end{cases}$ <ul style="list-style-type: none">A. GraphingB. SubstitutionC. Combining the equations by adding.D. Combining the equations by subtracting.	<p>Graphing is not the most efficient strategy for solving this system of equations because the equations are not in slope-intercept form.</p> <p>Substitution is not the most efficient strategy because neither equation has an isolated variable.</p> <p>Combining the equations by adding would be the most efficient strategy because y would be eliminated, leaving only one variable, x, to solve for.</p> <p>Combining the equations by subtracting would not be the most efficient because neither variable would be eliminated.</p> <p>The correct answer is C.</p>

Discuss this question with your student:

- How can you use the structure of the equations to help you determine the most efficient solving strategy?

Lesson 20

Select *all* the equations that share a solution with this system of equations.

$$\begin{cases} 5x + 4y = 24 \\ 2x - 7y = 26 \end{cases}$$

- A. $7x+3y=50$
- B. $7x-3y=50$
- C. $3x-11y=-2$
- D. $3x+11y=-2$

Adding the equations yields $7x-3y=50$.

$$\begin{array}{r} 5x + 4y = 24 \\ (+) 2x - 7y = 26 \\ \hline 7x - 3y = 50 \end{array}$$

Subtracting the equations yields $3x+11y=-2$.

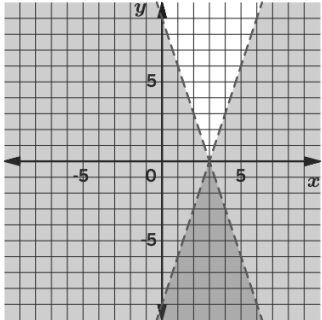
$$\begin{array}{r} 5x + 4y = 24 \\ -(2x - 7y = 26) \\ \hline 3x + 11y = -2 \end{array}$$

The correct answers are **B** and **D**.

Discuss these questions with your student:

- What mistake(s) might lead a student to choose Equation A or C?

Sub-Unit 5

Problem	Sample Solution
<p>Lesson 23</p> <p>Consider the following system of inequalities.</p> $\begin{cases} y < -3x + 9 \\ y < 3x - 9 \end{cases}$ <p>a. Graph the system of inequalities and shade the solution region.</p> <p>b. Identify a point that is a solution to the system.</p> <p>c. Are points on the boundary lines of the solution region also solutions?</p>	<p>a. Both equations will have a dashed line because of their inequality symbols. The first inequality has a y-intercept of 9 and a slope of -3. The second inequality has a y-intercept of -9 and a slope of 3. Testing a point on one side of the boundary line determined where to shade for each inequality. The overlapping shaded region becomes the solution region for the system.</p>  <p>b. Any point in the solution region is a solution to the system. One solution to the system is (3, -5).</p>

c. Because the boundary lines are dashed, and not solid, these points are not included in the solutions for the individual inequalities and therefore cannot be solutions to the system.

No, the points on the boundary lines are not solutions.

Discuss these questions with your student:

- How can you determine if an ordered pair is a solution to a system of inequalities *without* graphing?
- How can you determine if an ordered pair is a solution to a system of inequalities *with* graphing?

Lesson 25

Festival organizers are planning to grill at least 270 veggie burgers and turkey burgers during the festival. Veggie burgers are sold in packages of 10 and turkey burgers are sold in packages of 18. Organizers have a budget of \$330 for these two items. The following system of inequalities represents these constraints.

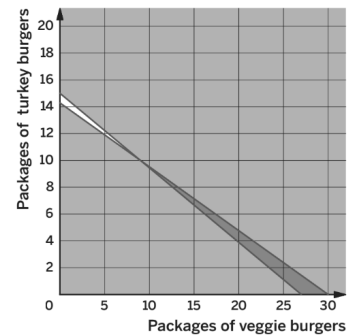
$$\begin{cases} 10x + 18y \geq 270 \\ 11x + 23y \leq 330 \end{cases}$$

a. Graph the solution set to the system of inequalities.

b. Which of the following combinations of veggie burgers and turkey burgers could the organizers buy?

- A.** 0 veggie burgers, 15 turkey burgers
- B.** 10 veggie burgers, 12 turkey burgers
- C.** 15 veggie burgers, 8 turkey burgers
- D.** 25 veggie burgers, 2 turkey burgers

a. Both equations will have a solid line because of their inequality symbols. The first inequality has a y-intercept of (0, 15) and an x-intercept of (27,0). The second



inequality has a y-intercept of about (0, 14.3) and an x-intercept of (33,0). Testing a point on one side of the boundary line determined where to shade for each inequality. The overlapping shaded region becomes the solution region for the system.

b. The x-variable represents packages of veggie burgers and the y-variable represents packages of turkey burgers.

The points (0, 15), (10, 12), and (15, 8) are not in the solution region. The point (25, 2) is in the solution region.

The correct answer is **D**.

Discuss this question with your student:

- Can you determine another possible combination of veggie and turkey burgers that the organizers could buy? Why or why not?

Sample Answers to Discussion Questions

Answers may vary.

- Is $p \geq 8$ equivalent to $8 \geq p$? Why or why not?
 - *These inequalities are not the same. Although the symbols are both greater than or equal to, the order and the location of the variable and constant make a difference. The first inequality can be read as “p is greater than or equal to 8” meaning p takes on values such as 8, 9, 10, etc. While the second inequality can be read as “8 is greater than or equal to p” meaning p takes on values such as 8, 7, 6, etc.*
- If the theater collected \$275, is it possible that they sold 15 adult tickets and 20 children’s tickets? Why or why not?
 - *It is not possible because the point (15, 20) is not on the line. Additionally, it is not possible because each adult ticket costs \$8 so $15 \cdot 8 = \$120$, and each children’s ticket costs \$5 so $20 \cdot 5 = \$100$, but $\$120 + \100 does not equal \$275.*
- What is a different possible combination of adult tickets and child tickets sold if the theater collected \$275? How do you know?
 - *One possible combination of tickets would be 25 adult tickets and 15 children’s tickets because the point (25, 15) is on the line and $25(8) + 15(5) = 275$.*
- What is one strategy you could use to help you solve for a certain variable?
 - *One strategy would be to use a highlighter to color code the variable I want to solve for, this would make it easier to keep track of the variable at each step of the solving process.*
- Which of the equations are equivalent to $V = \pi r^2 h$? How do you know?
 - *The equation in A is equivalent. In equation A, both sides of the equation are divided by π , resulting in an equivalent equation.*
- When solving an inequality, how do you know if you should change the symbol?
 - *The direction of an inequality symbol changes whenever you multiply or divide both sides of the inequality symbol by a negative value.*
- How would the graph of the inequality in B, C, and D differ from the graph shown?
 - *The graph of the inequality in B would be shaded on the other half-plane. The graph of the inequality in C would have a solid line rather than a dashed line. The graph of the inequality in D would have a solid line and would be shaded on the other half-plane.*
- How can you use the structure of the equations to help you determine the most efficient solving strategy?

- *Substitution is efficient when a system has an equation where a variable is already isolated. Elimination by adding is efficient when a system has one equation containing a term whose coefficient is the opposite of the coefficient in the other equation in the system. Elimination by subtracting is efficient when a system has two equations with exactly the same term.*
- What mistake(s) might lead a student to choose Equation A or C?
 - *If a student chose Equation A, they might have attempted to add the equations but incorrectly added $4y-7y$ to equal $3y$ instead of $-3y$. If a student chose Equation C, they might have attempted to subtract the equations but incorrectly subtracted $4y-(-7y)$ to equal $-11y$ instead of $11y$.*
- How can you determine if an ordered pair is a solution to a system of inequalities *without* graphing?
 - *An ordered pair is a solution to a system of inequalities if it algebraically satisfies all inequalities in the system. This can be determined by substituting the point into all of the inequalities to see if all of the results are true statements.*
- How can you determine if an ordered pair is a solution to a system of inequalities *with* graphing?
 - *An ordered pair is a solution if the point lies in the overlapping shaded solution region of the system or the point is on a solid boundary line.*
- Can you determine another possible combination of veggie and turkey burgers that the organizers could buy? Why or why not?
 - *Another possible combination would be 20 packages of veggie burgers and 4 packages of turkey burgers. The point $(20, 4)$ is in the overlapping shaded solution region of the system and algebraically satisfies the system of inequalities because $10(20)+18(4)=272$, which is greater than 270 and $11(20)+23(4)=312$, which is less than 330.*

Want to learn more?

Check out this unit's [overview video](#) for a deeper dive into the math your student will be exploring in this unit.

Apoyo para cuidadores/as, Unidad 1

Vista general de la unidad + Conexiones narrativas

En esta unidad, los estudiantes escribirán y resolverán ecuaciones lineales, desigualdades, sistemas de ecuaciones lineales y sistemas de desigualdades lineales para modelar relaciones entre diferentes cantidades. Explorarán la manera en que sus decisiones se verán afectadas por las limitaciones, analizando opciones que podrían considerar durante la secundaria y después de su último año de escuela, por ejemplo situaciones de vivienda, años sabáticos y la universidad, ¡incluso examinarán los desafíos de contar con demasiadas opciones!



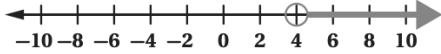
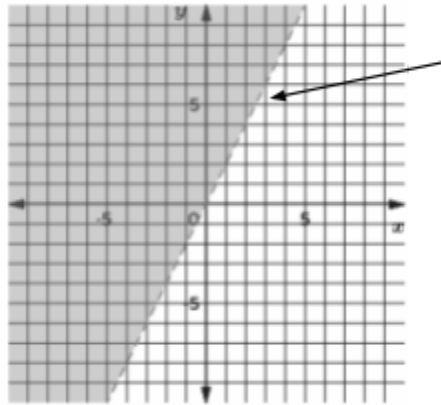
Aprendizaje previo	Aprendizaje actual	Aprendizaje futuro
<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones con dos variables, desigualdades y ecuaciones de varios pasos • Sistemas de ecuaciones lineales con tablas, gráficas y sustitución 	<ul style="list-style-type: none"> • Reorganizar, resolver y modelar ecuaciones y desigualdades con dos variables • Resolver sistemas de ecuaciones lineales por eliminación • Resolver sistemas de desigualdades lineales mediante gráficas 	<ul style="list-style-type: none"> • Representación y análisis de datos en estadísticas unidimensionales y bidimensionales

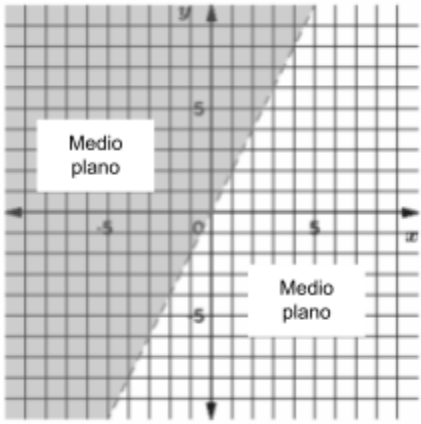
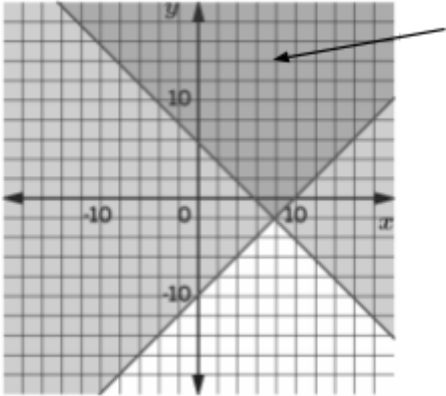
Ideas clave

- Las ecuaciones y desigualdades pueden ser una ayuda al tomar decisiones de vida que involucran *restricciones*.
- Múltiples *ecuaciones equivalentes* pueden representar la misma relación.
- La estructura de una ecuación lineal puede revelar información sobre su gráfica.
- La solución a una desigualdad lineal con dos variables puede ser representada gráficamente como un *medio plano* limitado por una *línea límite*.
- Los sistemas de ecuaciones lineales se pueden resolver mediante métodos de *eliminación*.

- La estructura de las ecuaciones de un sistema lineal puede ser utilizada para determinar el número de soluciones.
- El *conjunto de soluciones* de un *sistema de desigualdades lineales* con dos variables consta de cualquier par de valores que hacen que las desigualdades sean verdaderas y puede ser representado gráficamente por la región donde se superponen las gráficas.

Vocabulario

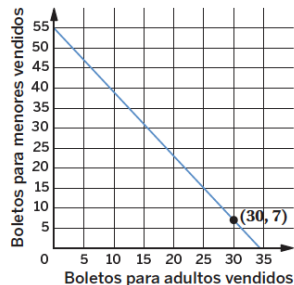
<p>limitación</p>	<p>Restricción de los posibles valores de las variables, usualmente expresada por ecuaciones o desigualdades.</p>	<p>Un boleto de ida en el autobús local cuesta \$2. Diego compra b boletos de autobús y paga \$20 para llegar al trabajo durante la semana.</p> <p>$2 \cdot b = 20$ $b = 10$</p>
<p>ecuaciones equivalentes</p>	<p>Ecuaciones que tienen la misma solución o soluciones.</p>	<p>Ecuación A : $y = 2x + 3$ Ecuación B : $-4x + 2y = 6$</p>
<p>conjunto de soluciones</p>	<p>Conjunto de todos los valores que satisfacen una ecuación o una desigualdad.</p>	<p>El conjunto de soluciones para $2x > 8$ es $x > 4$ y puede ser representado gráficamente en la recta numérica que se muestra.</p> 
<p>línea límite</p>	<p>Línea que representa el límite entre la región que contiene soluciones a una desigualdad y la región que contiene no-soluciones.</p>	

<p>medio plano</p>	<p>Conjunto de puntos en el plano de coordenadas que está a un solo lado de una línea límite.</p>	
<p>eliminación</p>	<p>Anulación de una variable de un sistema de ecuaciones por medio de la suma o resta de ecuaciones.</p>	$\begin{cases} 4x + 3y = 10 \\ -4x + 5y = 6 \end{cases}$ $\begin{array}{r} 4x + 3y = 10 \\ (+) -4x + 5y = 6 \\ \hline 0 + 8y = 16 \\ y = 2 \end{array}$ $\begin{array}{r} 4x + 3(2) = 10 \\ 4x + 6 = 10 \\ 4x = 4 \\ x = 1 \end{array}$
<p>sistemas equivalentes</p>	<p>Sistemas de ecuaciones que tienen exactamente la misma solución o soluciones.</p>	$\begin{cases} 2x + 3y = 15 \\ 3x - 9y = 18 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 6x + 9y = 45 \\ 3x - 9y = 18 \end{cases}$
<p>superposición de gráficas de desigualdades</p>	<p>Conjunto de puntos que satisfacen dos o más desigualdades.</p>	
<p>sistema de desigualdades lineales</p>	<p>Dos o más desigualdades que representan las limitaciones en la misma situación.</p>	$\begin{cases} y \leq -2x + 6 \\ x - y < 6 \end{cases}$

Problemas de ejemplo + Temas de discusión

Subunidad 1

Problema	Solución de ejemplo
<p style="text-align: center;">Lección 5</p> <p>Noah necesita obtener una puntuación de al menos 8 puntos en su último juego de baloncesto para romper el récord de la escuela de más puntos en una temporada.</p> <p>a. Escribe una desigualdad que represente el número de puntos p que Noah necesita anotar para romper el récord de la escuela.</p> <p>b. Escribe una desigualdad que represente el número de puntos anotados por los que Noah <i>no</i> romperá el récord de la escuela.</p>	<p>a. Para romper el récord escolar, Noah necesita obtener al menos 8 puntos, lo que significa que debe obtener 8 puntos o más.</p> <p>Una desigualdad que representa esto es $p \geq 8$.</p> <p>b. Para romper el récord de la escuela, Noah necesita obtener más de 8 puntos; entonces, para <i>no</i> romper el récord de la escuela necesita obtener menos de 8 puntos.</p> <p>Una desigualdad que representa esto es $p < 8$.</p>
<p>Comente esta pregunta con su estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿$p \geq 8$ es igual a $8 \geq p$? ¿Por qué sí o por qué no? 	
<p style="text-align: center;">Lección 6</p> <p>Un teatro vende boletos para una obra. El boleto para adultos cuesta \$8 y el boleto para menores cuesta \$5. El teatro recauda \$275 después de vender x boletos para adultos e y boletos para menores.</p> <p>¿Qué representa el punto (30, 7) en esta situación?</p>	<p>Todas las coordenadas de puntos en el plano están representadas por (x, y).</p> <p>La variable x representa los boletos para adultos vendidos. La variable x en este par ordenado es 30, así que se vendieron 30 boletos para adultos.</p> <p>La variable y representa los boletos para menores vendidos. La variable y en este par ordenado es 7, así que se vendieron 7 boletos para niños.</p> <p>El problema establece que el teatro recauda \$275 después de vender x boletos para adultos y y boletos para niños.</p> <p>Se vendieron 30 boletos para adultos y 7 boletos para menores para que el teatro recaudara \$275.</p>



Comente estas preguntas con su estudiante:

- Si el teatro recaudó \$275, ¿es posible que hayan vendido 15 boletos para adultos y 20 boletos para menores? ¿Por qué sí o por qué no?
- Si el teatro recaudó \$275, ¿cuál es otra posible combinación de boletos vendidos para adultos y boletos vendidos para niños? ¿Cómo lo sabes?

Subunidad 2

Problema	Solución de ejemplo
<p style="text-align: center;">Lección 9</p> <p>Considera la ecuación lineal $3a - 4b - 36 = 27$.</p> <p>a. Despeja la a en la ecuación.</p> <p>b. Despeja la b en la ecuación.</p>	<p>a.</p> $\begin{array}{r} 3a - 4b - 36 = 27 \\ + 36 \quad + 36 \end{array}$ <p style="text-align: right;">Suma 36 a cada lado del signo igual.</p> $\begin{array}{r} 3a - 4b = 63 \\ + 4b \quad + 4b \end{array}$ <p style="text-align: right;">Suma 4b a cada lado del signo igual.</p> $\frac{3a}{3} = \frac{63 + 4b}{3}$ <p style="text-align: right;">Divide cada lado del signo igual por 3.</p> $a = \frac{63}{3} + \frac{4}{3}b$ <p style="text-align: right;">Reorganiza la ecuación.</p> $a = 21 + \frac{4}{3}b$ <p style="text-align: right;">Simplifica la ecuación.</p> <p>b.</p> $\begin{array}{r} 3a - 4b - 36 = 27 \\ + 36 \quad + 36 \end{array}$ <p style="text-align: right;">Suma 36 a cada lado del signo igual.</p> $\begin{array}{r} 3a - 4b = 63 \\ - 3a \quad - 3a \end{array}$ <p style="text-align: right;">Resta 3a de cada lado del signo igual.</p> $\frac{-4b}{4} = \frac{63 - 3a}{4}$ <p style="text-align: right;">Divide cada lado del signo igual por 4.</p> $-b = \frac{63 - 3a}{4}$ <p style="text-align: right;">Multiplica cada lado de los signos iguales por -1.</p> $-1 \cdot (-b) = -1 \cdot \left(\frac{63 - 3a}{4} \right)$ $b = \frac{-63 + 3a}{4}$

Comente esta pregunta con su estudiante:

- ¿Cuál es una estrategia que podrías usar para despejar una variable?

Lección 10

Una ecuación para calcular el volumen de un cilindro V es $V = \pi r^2 h$ donde r representa el radio del cilindro y h representa su altura. ¿Qué podría usarse para calcular de manera eficaz la altura del cilindro?

A. $r^2 h = \frac{V}{\pi}$

B. $h = V - \pi r^2$

C. $h = \frac{V}{\pi r^2}$

D. $\pi h = Vr^2$

Para calcular la altura del cilindro de manera eficaz, la ecuación debe reorganizarse para despejar la h . Por lo tanto, A y D deben eliminarse.

La ecuación en B restó incorrectamente πr^2 de ambos lados del signo igual, en lugar de dividir. Esta no es una ecuación equivalente.

La ecuación en C es correcta. Debido a que la variable h se multiplica por πr^2 , para aislar la h ambos lados del signo igual deben dividirse por πr^2 .

La respuesta correcta es **C**.

Comente esta pregunta con su estudiante:

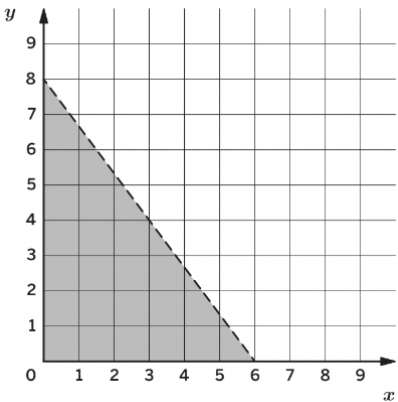
- ¿Cuáles de las otras ecuaciones son equivalentes a $V = \pi r^2 h$? ¿Cómo lo sabes?

Subunidad 3

Problema	Solución de ejemplo
<p style="text-align: center;">Lección 14</p> <p>Despeja la variable y en la desigualdad.</p> $-3y+1 \leq 4(x-5)$	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> $-3y + 1 \leq 4(x - 5)$ $-3y + 1 \leq 4x - 20$ $-3y + 1 \leq 4x - 20$ $\quad -1 \quad -1$ $\frac{-3y}{-3} \leq \frac{4x}{-3} - \frac{21}{-3}$ $y \geq -\frac{4x}{3} + 7$ </div> <div style="width: 50%;"> <p>Aplica la propiedad distributiva, multiplicando 4 por x y 4 por -5.</p> <p>Resta 1 de ambos lados del símbolo de desigualdad.</p> <p>Divide cada lado del símbolo de desigualdad por -3.</p> <p>Cambia la dirección del signo de desigualdad después de dividir por un número negativo; simplifica la desigualdad.</p> </div> </div>

Comente estas preguntas con su estudiante:

- Al resolver una desigualdad, ¿cómo sabes si debes cambiar la dirección del signo de desigualdad?

<p>¿Qué desigualdad está representada por la gráfica?</p> <p>A. $4x+3y < 24$</p> <p>B. $4x+3y > 24$</p> <p>C. $4x+3y \leq 24$</p> <p>D. $4x+3y \geq 24$</p>	<p style="text-align: center;">Lección 16</p>  <p>La línea límite en la gráfica es discontinua, por lo tanto las desigualdades en C y D no serán las respuestas.</p> <p>El punto (0, 0) está en la región de solución.</p> <p>Si insertamos el punto (0, 0) en la desigualdad A, obtenemos $4(0)+3(0) < 24$. Esto es cierto porque $0 < 24$.</p> <p>Insertar el punto (0, 0) en la desigualdad B produce $4(0)+3(0) > 24$, esto no es cierto porque 0 no es mayor que 24.</p> <p>La respuesta correcta es A.</p>
---	---

Comente esta pregunta con su estudiante:

- ¿En qué se diferenciarían las gráficas de las desigualdades en B, C y D de la gráfica que se muestra?

Subunidad 4

Problema	Solución de ejemplo
<p style="text-align: center;">Lección 19</p> <p>¿Qué estrategia sería más eficaz para resolver este sistema de ecuaciones?</p> $\begin{cases} 7x - 12y = 20 \\ 15x + 12y = -9 \end{cases}$ <p>A. Graficar. B. Sustitución. C. Combinar las ecuaciones mediante la suma. D. Combinar las ecuaciones mediante la resta.</p>	<p>Graficar no es la estrategia más eficaz para resolver este sistema de ecuaciones porque las ecuaciones no están en forma de pendiente-intersección.</p> <p>La sustitución no es la estrategia más eficaz porque ninguna ecuación tiene una variable aislada.</p> <p>Combinar las ecuaciones mediante la suma sería la estrategia más eficaz porque se eliminaría la y, dejando solo una variable para despejar, la x.</p> <p>Combinar las ecuaciones mediante la resta no sería lo más eficaz porque no se eliminaría ninguna variable.</p> <p>La respuesta correcta es C.</p>

Comente esta pregunta con su estudiante:

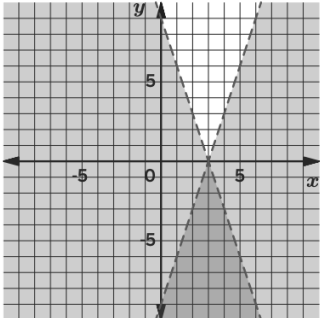
- ¿Cómo puedes usar la estructura de las ecuaciones para determinar la estrategia de resolución más eficaz?

<p style="text-align: center;">Lección 20</p> <p>Selecciona <i>todas</i> las ecuaciones que comparten una solución con este sistema de ecuaciones.</p> $\begin{cases} 5x + 4y = 24 \\ 2x - 7y = 26 \end{cases}$ <p>A. $7x+3y=50$ B. $7x-3y=50$ C. $3x-11y=-2$ D. $3x+11y=-2$</p>	<p>Sumar las ecuaciones da $7x-3y=50$.</p> $\begin{array}{r} 5x + 4y = 24 \\ (+) 2x - 7y = 26 \\ \hline 7x - 3y = 50 \end{array}$ <p>Restar las ecuaciones da $3x+11y=-2$.</p> $\begin{array}{r} 5x + 4y = 24 \\ -(2x - 7y = 26) \\ \hline 3x + 11y = -2 \end{array}$ <p>Las respuestas correctas son B y D.</p>
---	---

Comente estas preguntas con su estudiante:

- ¿Qué error o errores podrían llevar a un/a estudiante a elegir la ecuación A o C?

Subunidad 5

Problema	Solución de ejemplo
<p>Lección 23</p> <p>Considera el siguiente sistema de desigualdades.</p> $\begin{cases} y < -3x + 9 \\ y < 3x - 9 \end{cases}$ <p>a. Grafica el sistema de desigualdades y sombrea la región de soluciones.</p> <p>b. Identifica un punto que sea una solución al sistema.</p> <p>c. ¿Los puntos en las líneas límite de la región de soluciones también son soluciones?</p>	<p>a. Ambas ecuaciones tendrán una línea discontinua debido a sus símbolos de desigualdad. La primera desigualdad tiene una intersección y de 9 y una pendiente de -3. La segunda desigualdad tiene una intersección y de -9 y una pendiente de 3. Probar un punto en un lado de la línea límite determinó dónde sombrear para cada desigualdad. La región sombreada superpuesta se convierte en la región de soluciones del sistema.</p>  <p>b. Cualquier punto en la región de soluciones es una solución del sistema. Una solución al sistema es (3, -5).</p> <p>c. Debido a que las líneas límite son discontinuas y no continuas, estos puntos no se incluyen en las soluciones de las desigualdades individuales y, por lo tanto, no pueden ser soluciones del sistema.</p> <p>No, los puntos en las líneas límite no son soluciones.</p>

Comente estas preguntas con su estudiante:

- ¿Cómo puedes determinar si un par ordenado es una solución a un sistema de desigualdades *sin* usar gráficas?
- ¿Cómo puedes determinar si un par ordenado es una solución a un sistema de desigualdades *usando* gráficas?

Lección 25

Los organizadores del festival están planeando preparar al menos 270 hamburguesas vegetarianas y de pavo durante el festival. Las hamburguesas vegetarianas se venden en paquetes de 10 y las hamburguesas de pavo se venden en paquetes de 18. Los organizadores tienen un presupuesto de \$330 para estos dos artículos. El siguiente sistema de desigualdades representa estas limitaciones.

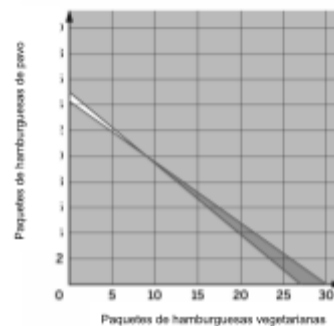
$$\begin{cases} 10x + 18y \geq 270 \\ 11x + 23y \leq 330 \end{cases}$$

a. Grafica el conjunto de soluciones al sistema de desigualdades.

b. ¿Cuál de las siguientes combinaciones de hamburguesas vegetarianas y hamburguesas de pavo podrían comprar los organizadores?

- A. 0 hamburguesas vegetarianas, 15 hamburguesas de pavo
- B. 10 hamburguesas vegetarianas, 12 hamburguesas de pavo
- C. 15 hamburguesas vegetarianas, 8 hamburguesas de pavo
- D. 25 hamburguesas vegetarianas, 2 hamburguesas de pavo

a. Ambas ecuaciones tendrán una línea continua debido a sus símbolos de desigualdad. La primera desigualdad tiene una intersección y de (0, 15) y una intersección



x de (27,0). La segunda desigualdad tiene una intersección y de aproximadamente (0, 14.3) y una intersección x de (33,0). Probar un punto en un lado de la línea límite determinó dónde sombrear para cada desigualdad. La región sombreada superpuesta se convierte en la región de soluciones del sistema.

b. La variable x representa paquetes de hamburguesas vegetarianas y la variable y representa paquetes de hamburguesas de pavo.

Los puntos (0, 15), (10, 12) y (15, 8) no están en la región de soluciones. El punto (25, 2) está en la región de soluciones.

La respuesta correcta es **D**.

Comente esta pregunta con su estudiante:

- ¿Puedes identificar otra combinación posible de hamburguesas vegetarianas y de pavo que los organizadores podrían comprar? ¿Por qué sí o por qué no?

Respuestas de ejemplo a las preguntas de discusión

Puede haber varias respuestas.

- ¿ $p \geq 8$ es igual a $8 \geq p$? ¿Por qué sí o por qué no?
 - *Estas desigualdades no son iguales. Aunque ambos tienen el símbolo mayor o que, el orden y la ubicación de la variable y la constante marcan la diferencia. La primera desigualdad se puede leer como "p es mayor o igual que 8", lo que significa que p toma valores como 8, 9, 10, etc. En cambio, la segunda desigualdad se puede leer como "8 es mayor o igual que p", lo que significa que p toma valores como 8, 7, 6, etc.*
- Si el teatro recaudó \$275, ¿es posible que hayan vendido 15 boletos para adultos y 20 boletos para menores? ¿Por qué sí o por qué no?
 - *No es posible debido a que el punto (15, 20) no está en la línea. Además, no es posible porque cada boleto de adulto cuesta \$8, entonces $15 \cdot 8 = \$120$, y cada boleto para niños cuesta \$5, entonces $20 \cdot 5 = \$100$, pero $\$120 + \100 no es igual a \$275.*
- Si el teatro recaudó \$275, ¿cuál es otra posible combinación de boletos vendidos para adultos y boletos vendidos para niños? ¿Cómo lo sabes?
 - *Una posible combinación de boletos sería 25 boletos para adultos y 15 boletos para niños, ya que el punto (25, 15) está en la línea y $25(8) + 15(5) = 275$.*
- ¿Cuál es una estrategia que podrías usar para despejar una variable determinada?
 - *Una estrategia sería usar un destacador para codificar con color la variable que quiero despejar; esto haría más fácil seguir la variable en cada paso del proceso de resolución.*
- ¿Cuáles de las ecuaciones son equivalentes a $V = \pi r^2 h$? ¿Cómo lo sabes?
 - *La ecuación en opción A es equivalente. En la ecuación A, ambos lados de la ecuación se dividen por π , lo que da como resultado una ecuación equivalente.*
- Al resolver una desigualdad, ¿cómo sabes si debes cambiar la dirección del signo de desigualdad?
 - *La dirección de un símbolo de desigualdad cambia cada vez que multiplicamos o dividimos ambos lados del símbolo de desigualdad por un valor negativo.*
- ¿En qué se diferenciarían las gráficas de las desigualdades en B, C y D de la gráfica que se muestra?
 - *La gráfica de la desigualdad en opción B estaría sombreada en el otro medio plano. La gráfica de la desigualdad en opción C tendría una línea continua en lugar de una línea discontinua. La gráfica de la desigualdad en opción D tendría una línea continua y el otro medio plano estaría sombreado.*

- ¿Cómo puedes usar la estructura de las ecuaciones para determinar la estrategia de resolución más eficaz?
 - *La sustitución es eficaz cuando un sistema tiene una ecuación en la que una variable ya está aislada. La eliminación por suma es eficaz cuando un sistema tiene una ecuación que contiene un término cuyo coeficiente es el opuesto del coeficiente en la otra ecuación del sistema. La eliminación por resta es eficaz cuando un sistema tiene dos ecuaciones con exactamente el mismo término.*
- ¿Qué error o errores podrían llevar a un/a estudiante a elegir la ecuación A o C?
 - *Si un estudiante eligió la ecuación A, es posible que haya intentado sumar las ecuaciones pero sumó incorrectamente $4y-7y$ para dar como resultado $3y$ en lugar de $-3y$. Si un estudiante eligió la ecuación C, es posible que haya intentado restar las ecuaciones pero restó incorrectamente $4y-(-7y)$ para dar como resultado $-11y$ en lugar de $11y$.*
- ¿Cómo puedes determinar si un par ordenado es una solución a un sistema de desigualdades *sin usar* gráficas?
 - *Un par ordenado es una solución a un sistema de desigualdades si satisface algebraicamente todas las desigualdades del sistema. Esto se puede determinar sustituyendo el punto en todas las desigualdades para ver si todos los resultados son afirmaciones verdaderas.*
- ¿Cómo puedes determinar si un par ordenado es una solución a un sistema de desigualdades *usando* gráficas?
 - *Un par ordenado es una solución si el punto se encuentra en la región de soluciones sombreada superpuesta del sistema o si el punto se encuentra en una línea límite continua.*
- ¿Puedes identificar otra combinación posible de hamburguesas vegetarianas y de pavo que los organizadores podrían comprar? ¿Por qué sí o por qué no?
 - *Otra combinación posible es 20 paquetes de hamburguesas vegetarianas y 4 paquetes de hamburguesas de pavo. El punto $(20, 4)$ se encuentra en la región de soluciones sombreada superpuesta del sistema y satisface algebraicamente el sistema de desigualdades porque $10(20)+18(4)=272$, lo cual es mayor que 270 y $11(20)+23(4)=312$, lo cual es menor que 330.*

¿Desea saber más?

Vea el [video que resume esta unidad](#) (video en inglés) para profundizar en las matemáticas que su estudiante explorará en esta unidad.