ECUACIONES LINEALES
MÉTODOS DE RESOLUCIÓN

ING. JOSÉ ALFONSO ALVARADO. C.

MÉTODO DE SUSTITUCIÓN

1° Mover las variables a diferentes lados de la ecuación.

Este método de "sustitución" empieza "resolviendo x" (o cualquier otra variable) en una de las ecuaciones.

Por ejemplo, si una de las ecuaciones es **4x + 2y = 8**, el primer paso es reordenarlo restando 2y de cada lado, así nos queda: **4x = 8 - 2y**.

Por lo general, este método emplea fracciones.

Se puede probar el método de eliminación que se explica más adelante si no factible utilizar fracciones.

MÉTODO DE SUSTITUCIÓN

$$\begin{cases} 4x + 2y = 8 \\ 5x + 3y = 9 \end{cases}$$

$$4x + 2y = 8$$

$$4x + 2y - 2y = 8 - 2y$$

$$4x = 8 - 2y$$

wikiHow

MÉTODO DE SUSTITUCIÓN

2° Dividir ambos lados de la ecuación para "hallar x".

Una vez que tengas el término x (o cualquier otra variable que emplees) en un lado de la ecuación, se divide ambos lados para aislar la variable.

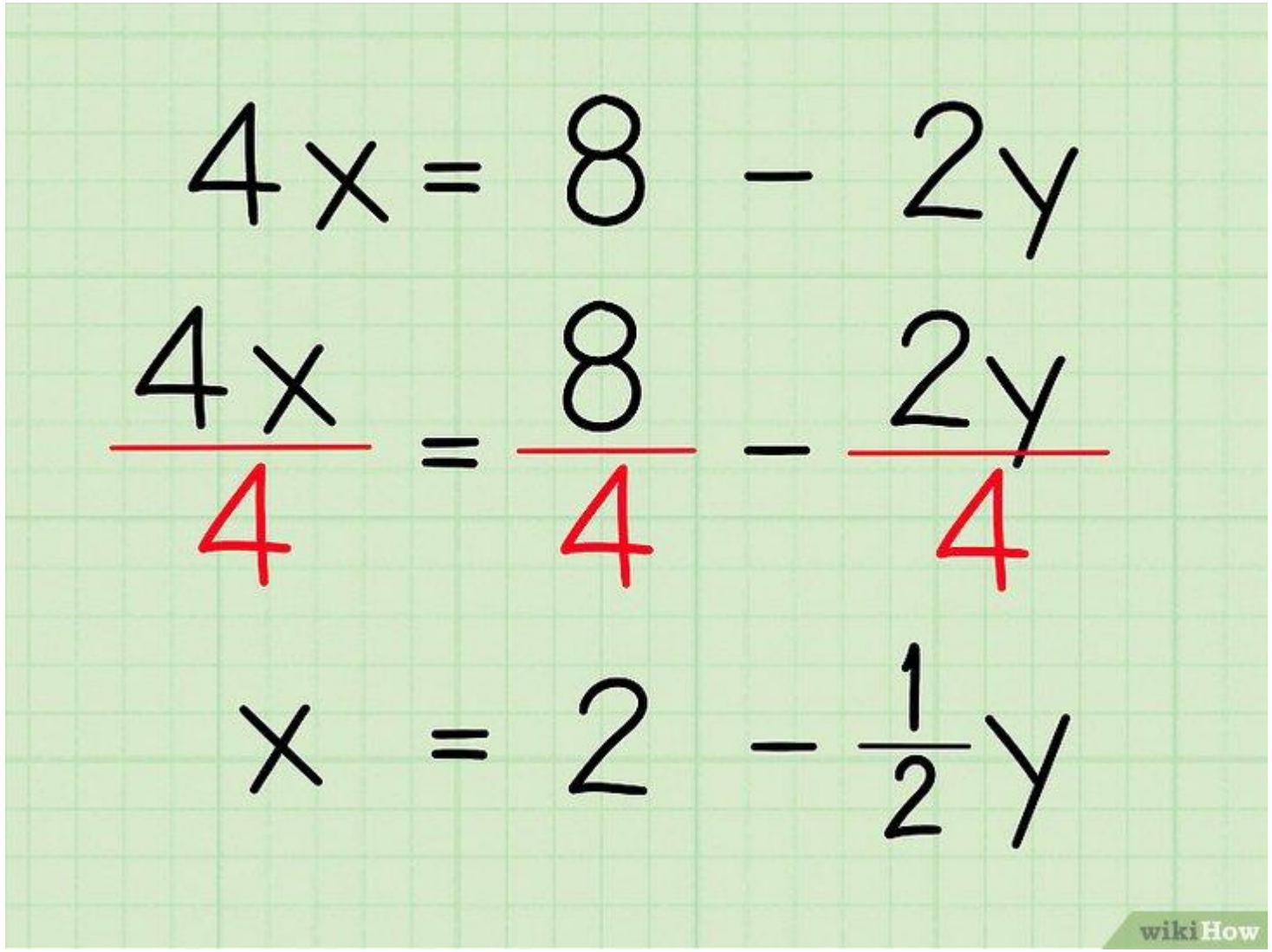
Por ejemplo:

$$4x = 8 - 2y$$

$$(4x)/4 = (8/4) - (2y/4)$$

$$x = 2 - ½y$$

MÉTODO DE SUSTITUCIÓN



MÉTODO DE SUSTITUCIÓN

3° Reemplazar nuevamente en la otra ecuación.

Asegurarse de hacer lo mismo en la otra ecuación, no en la que ya se utilizó.

En esa ecuación, se reemplaza la variable que se halló para que solo quede una.

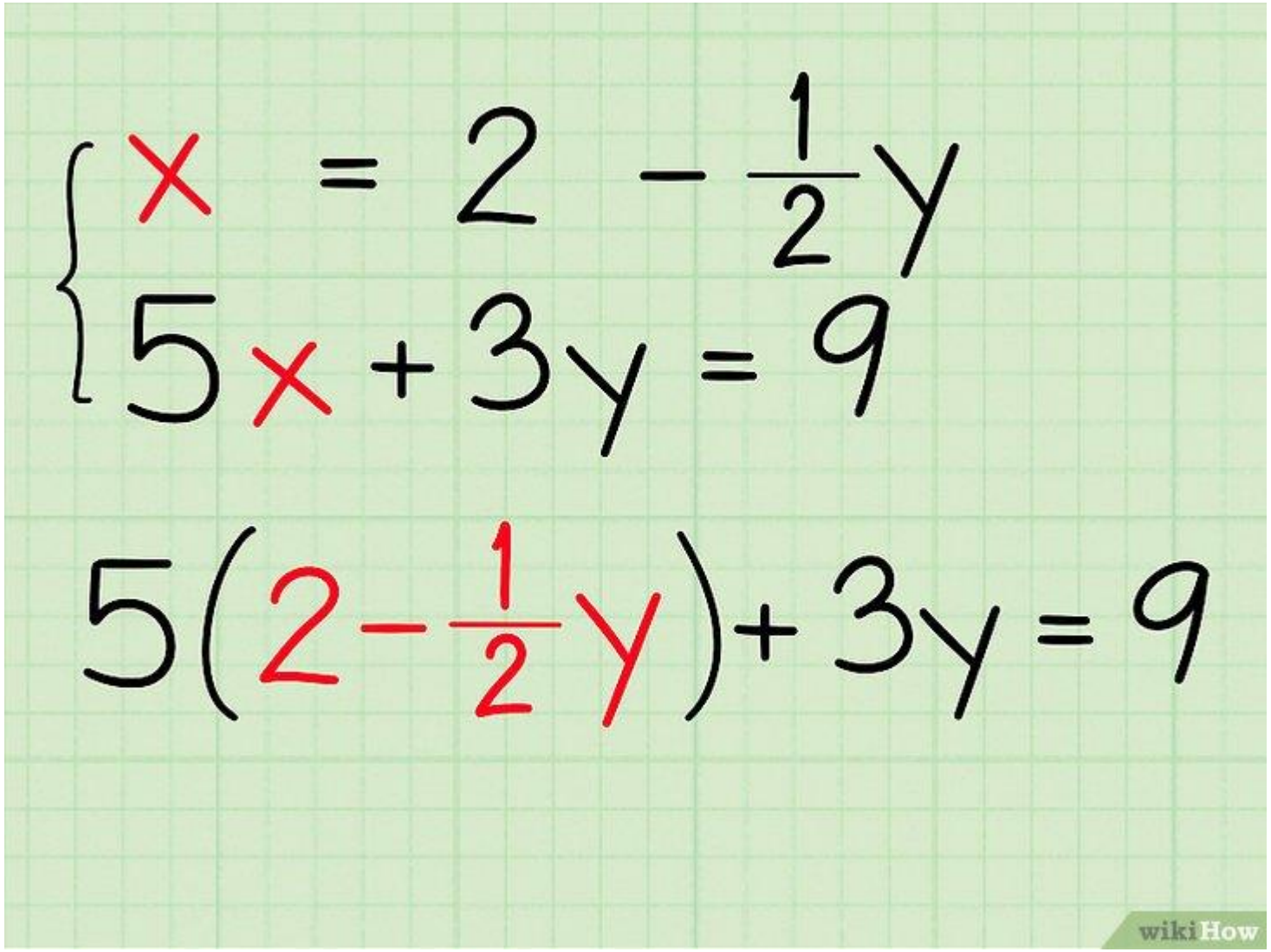
Por ejemplo:

Sabiendo que $x = 2 - \frac{1}{2}y$,

La segunda ecuación que aún no se ha alterado es $5x + 3y = 9$.

En la segunda ecuación, se reemplaza x con "$2 - \frac{1}{2}y$": $5(2 - \frac{1}{2}y) + 3y = 9$

MÉTODO DE SUSTITUCIÓN



MÉTODO DE SUSTITUCIÓN

4° Hallar la variable restante.

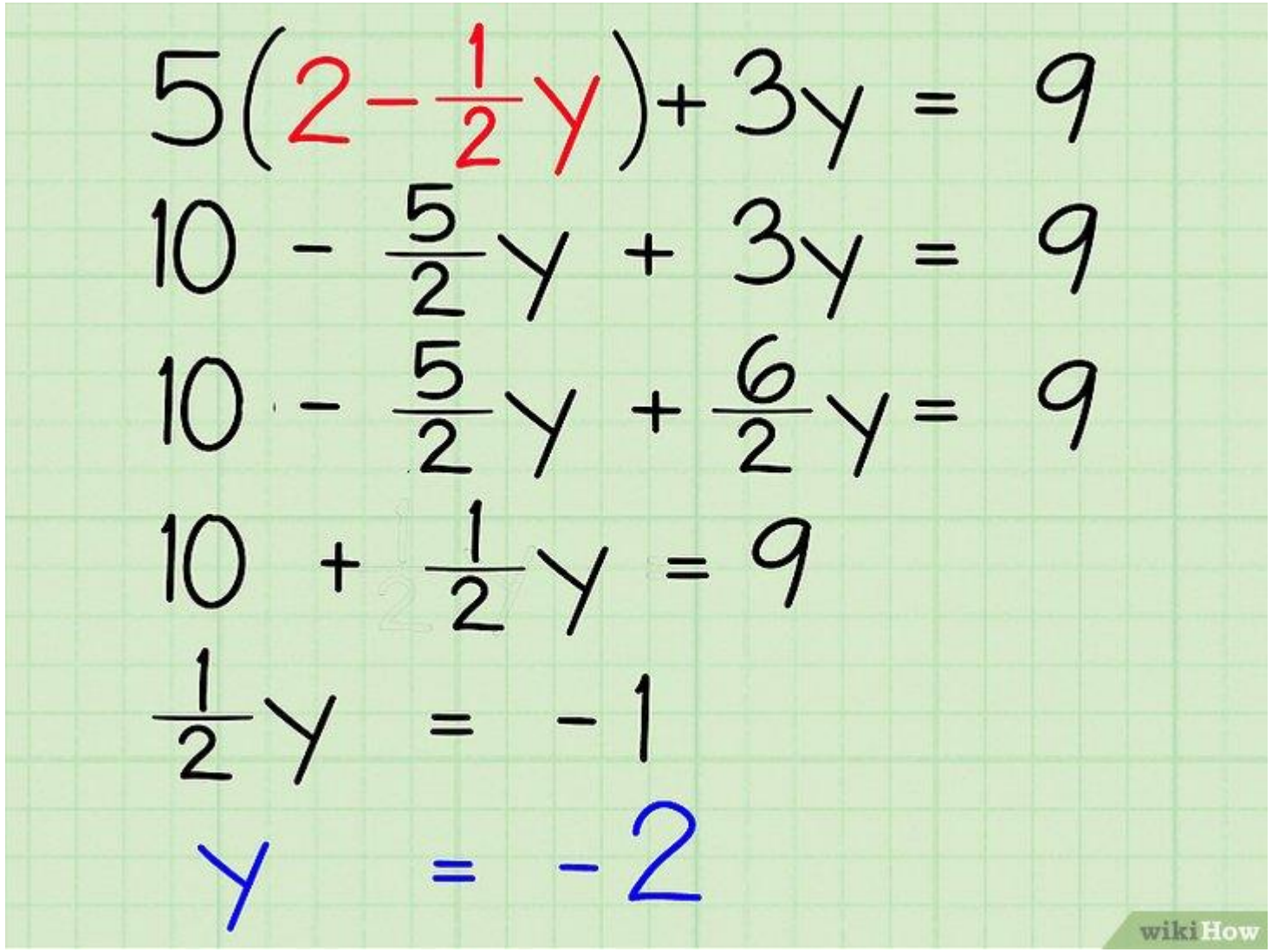
Ahora tienes una ecuación con una sola variable. Utiliza técnicas de álgebra convencionales para hallar dicha variable. **Si la variables se cancelan, pasa directamente al último paso**.
De lo contrario, terminará con una respuesta para una de las variables:

5(2 - ½y) + 3y = 9
10 – (5/2)y + 3y = 9
10 – (5/2)y + (6/2)y = 9

(A veces, aunque no siempre, es necesario para este método).

10 + ½y = 9
½y = -1
y = -2

MÉTODO DE SUSTITUCIÓN



MÉTODO DE SUSTITUCIÓN

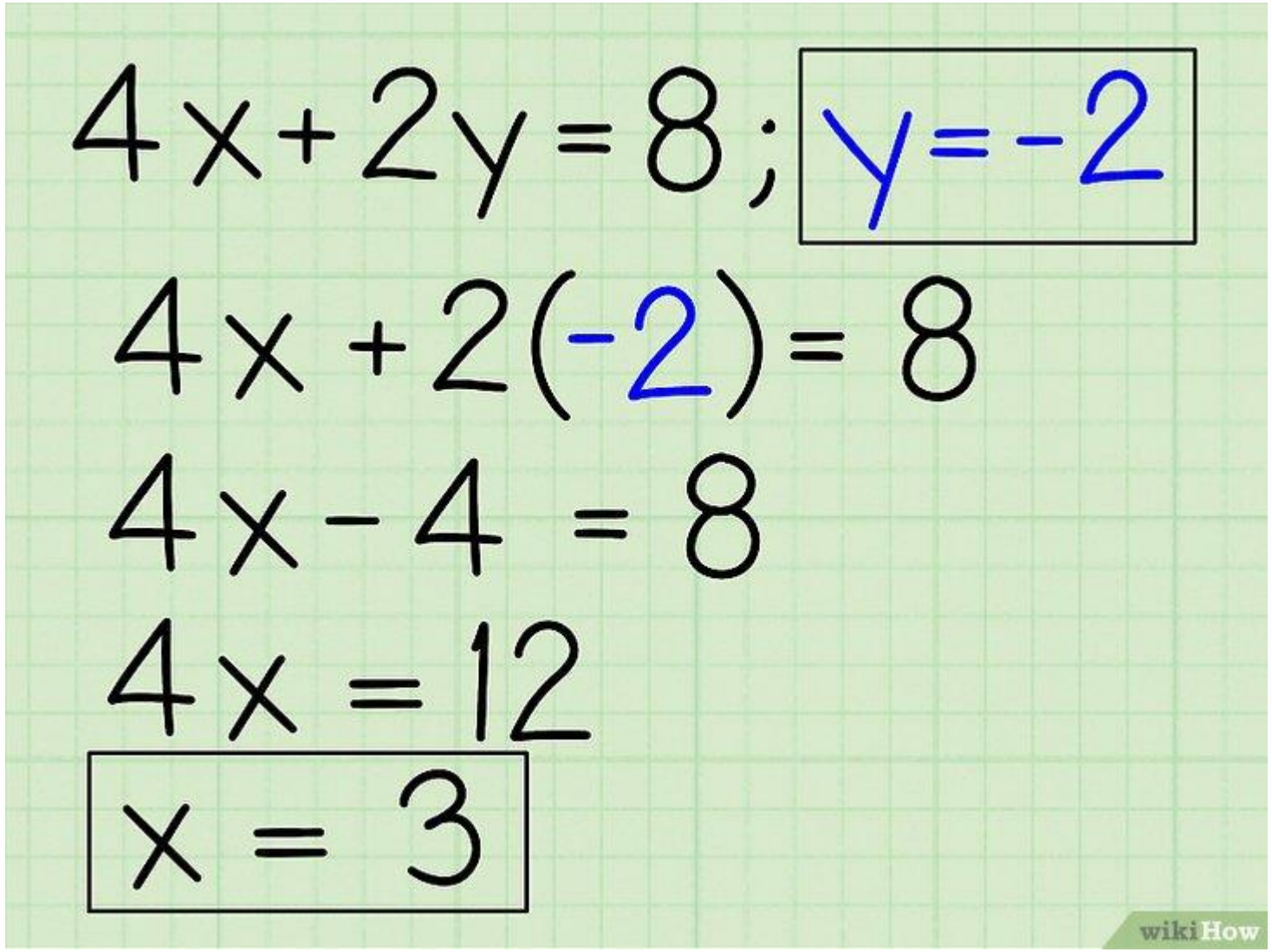
5° Utiliza la respuesta para hallar la otra variable.

Se necesita reemplazar la respuesta que se obtuvo en una de las ecuaciones originales para que puedas hallar la otra variable:

Sabiendo que **y = -2**,
Una de las ecuaciones originales es **4x + 2y = 8** (puedes utilizar cualquier ecuación para este paso).

Coloca -2 en lugar de y: **4x + 2(-2) = 8**.
4x - 4 = 8
4x = 12
x = 3

MÉTODO DE SUSTITUCIÓN



MÉTODO DE SUSTITUCIÓN

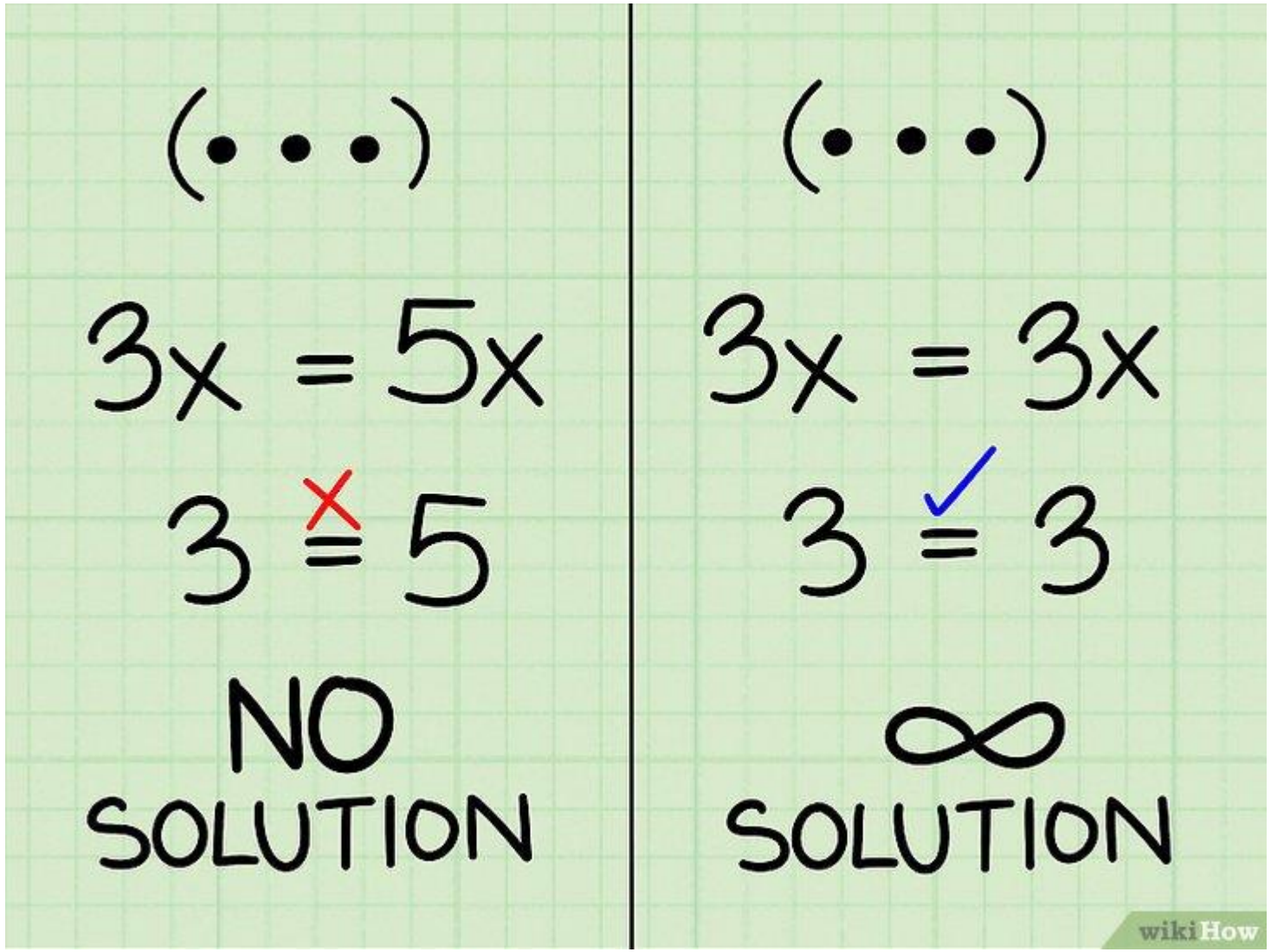
6° Considerar lo que se tiene que hacer cuando ambas variables se cancelen.

Cuando reemplace **x=3y+2** o una respuesta similar en la otra ecuación, trate de obtener una ecuación con una sola variable.
En ocasiones, terminará con una ecuación *sin* variables. Verifique el trabajo y asegúrese de reemplazar (y reordenar) la primera ecuación en la segunda, no solo volver a la primera. Si está seguro de que no cometió ningún error, obtendrá uno de los siguientes resultados:

- Si termina con una ecuación que no tiene variables y no es verdadera (por ejemplo, 3 = 5), el problema **no tiene solución** (si grafica ambas ecuaciones, notará que son paralelas y que nunca se cruzan).

- Si termina con una ecuación sin variables que sí es verdadera (como 3 = 3), el problema tiene **soluciones infinitas**. Ambas ecuaciones son exactamente iguales entre sí (si graficas ambas ecuaciones, notarás que están en la misma línea)

MÉTODO DE SUSTITUCIÓN



MÉTODO DE IGUALACIÓN

El método de igualación consiste en despejar la misma incógnita en las dos ecuaciones y después igualar los resultados
Los pasos a seguir son los siguientes:

$$\left.\begin{array}{rrr} x & +y & = 7 \\ 5x & -2y & = -7 \end{array}\right\}$$

En primer lugar, elegimos la incógnita que deseamos despejar. En este caso, empezaré por la «x» y despejo la misma en ambas ecuaciones.

$$x+y=7;\ x=7-y$$

$$5x-2y=-7;\ 5x=2y-7$$

$$x=(2y-7)/5$$

MÉTODO DE IGUALACIÓN

Una vez hemos despejado, igualamos:

$$7-y = (2y-7)/5$$

$$5.(7-y) = (2y -7)$$

$$35 -5y= +2y -7$$

$$42=7y$$

$$y=42/7=6$$

$$y=6$$

MÉTODO DE IGUALACIÓN

Por último, sustituimos el valor que hemos calculado despejando la otra incógnita en una de las ecuaciones iniciales.

$$x=7-y$$

$$x=7-6=1$$

$$x=1$$

La solución de nuestro sistema es $x=1$ e $y=6$.

MÉTODO DE ELIMINACIÓN

1° Hallar la variable que se cancela.

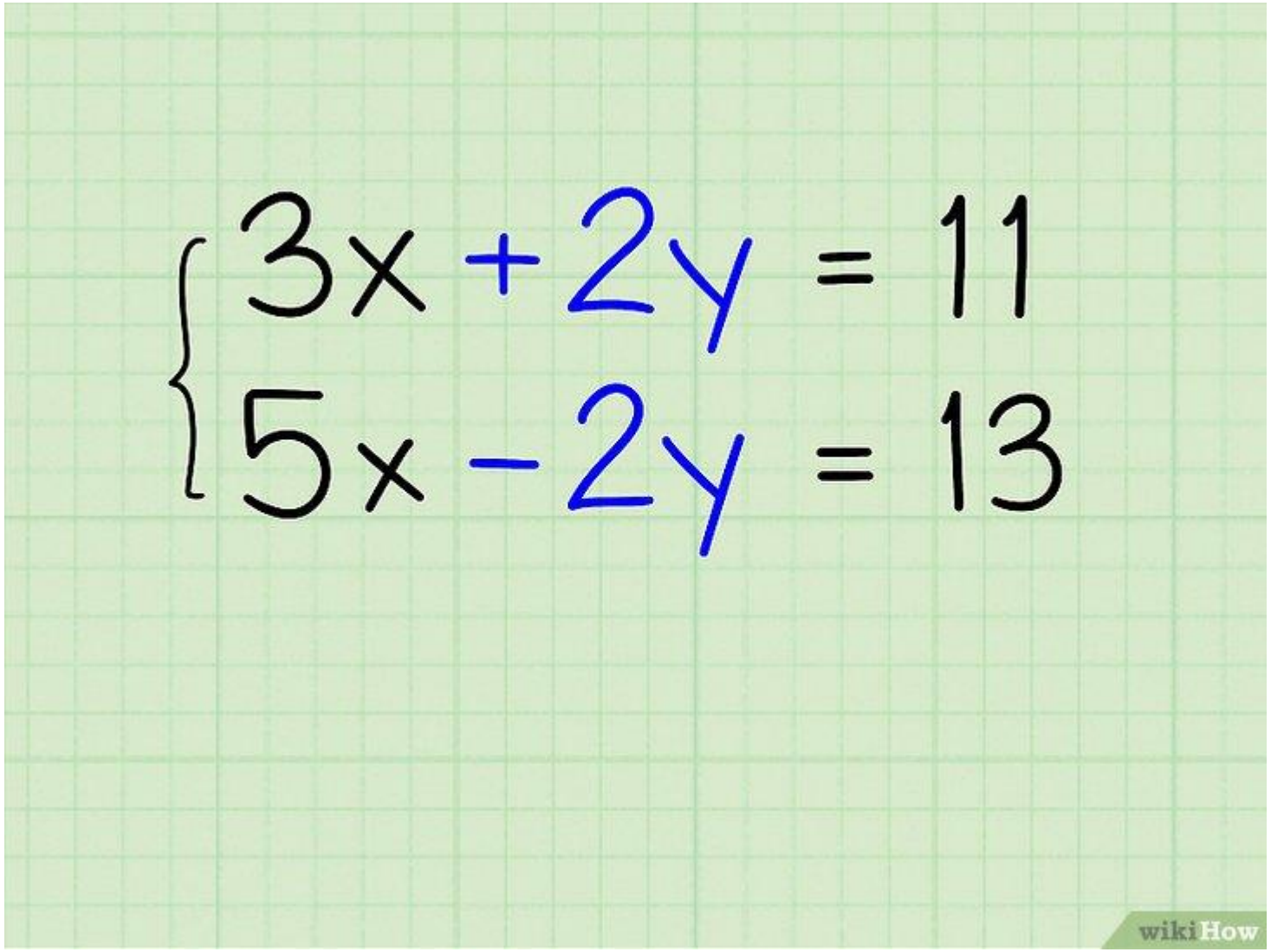
En ocasiones, las ecuaciones "cancelan" una variable después de sumarlas.

Por ejemplo, al combinar **3x + 2y = 11** y **5x - 2y = 13**, el "+2y" y el "-2y" se cancelarán entre sí, eliminando a todas las "y" de la ecuación.

Observa todas las ecuaciones en el problema y averigua si una de las variables se cancela de esta manera.

Si no es posible cancelar ninguna de ellas, lee el siguiente paso para ver más consejos

MÉTODO DE ELIMINACIÓN



MÉTODO DE ELIMINACIÓN

2° Multiplicar una ecuación para que una variable se cancele (omite este paso si las variables ya se cancelaron).

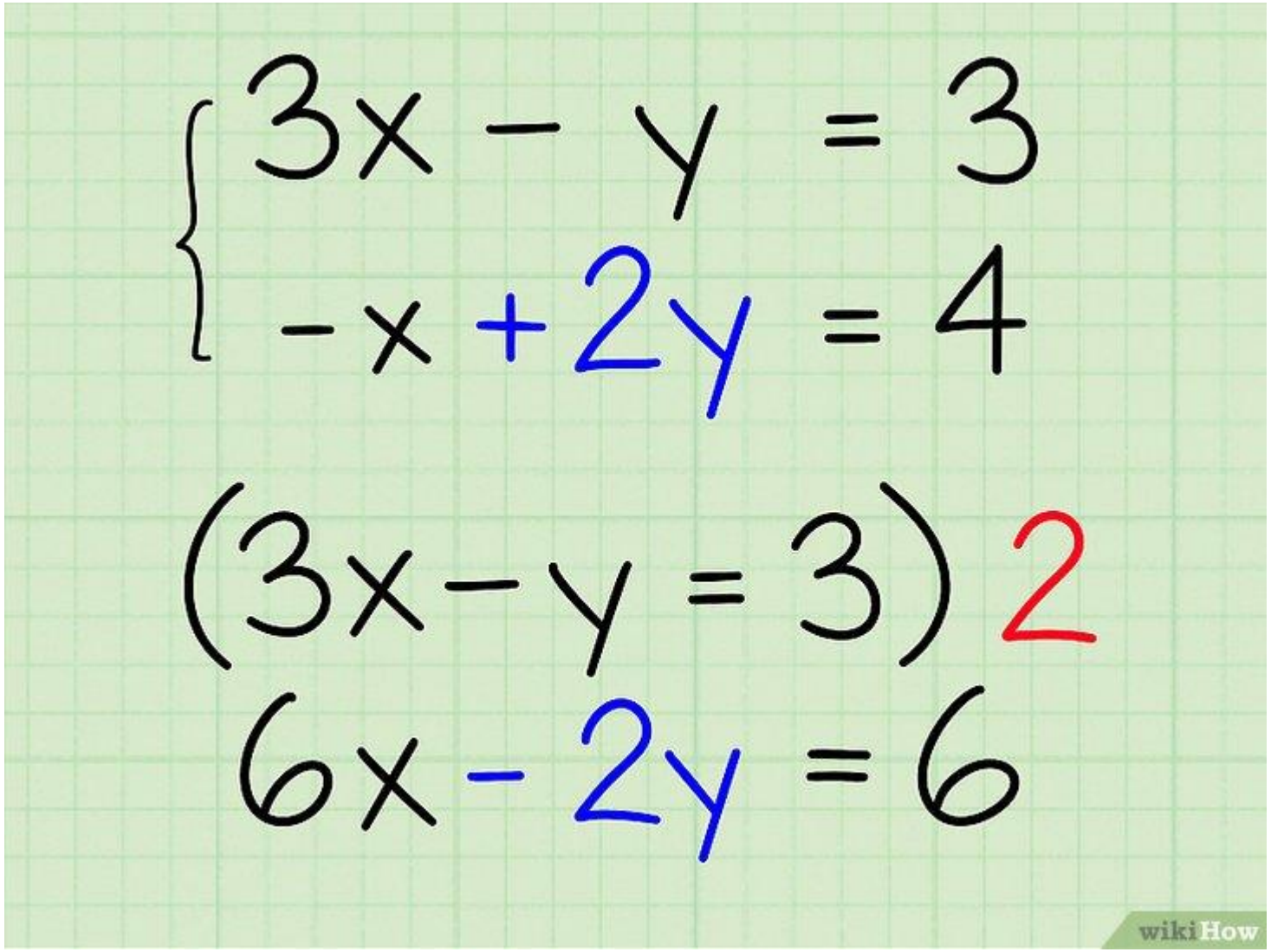
Si las ecuaciones no tienen una variable que se cancela de manera natural, cambia una de ellas para que lo hagan. Será más fácil entenderlo con una imagen:

Tienes el sistema de ecuaciones $3x - y = 3$ y $-x + 2y = 4$.
Cambiemos la primera ecuación para que la variable y se cancele (puedes elegir x y obtendrás la misma respuesta al final).

La - y en la primera ecuación debe cancelarse con el + 2y en la segunda ecuación. Podemos hacerlo al multiplicar - y por 2.

Multiplica ambos lados de la primera ecuación de la siguiente manera: $2(3x - y)=2(3)$, de modo que $6x - 2y = 6$. Ahora el - 2y se cancelará con el +2y en la segunda ecuación

MÉTODO DE ELIMINACIÓN



MÉTODO DE ELIMINACIÓN

3° Combinar las dos ecuaciones.

Para combinar las dos ecuaciones, suma los lados de la izquierda y los de la derecha.

Si se formula bien la ecuación, una de las variables debe cancelarse.

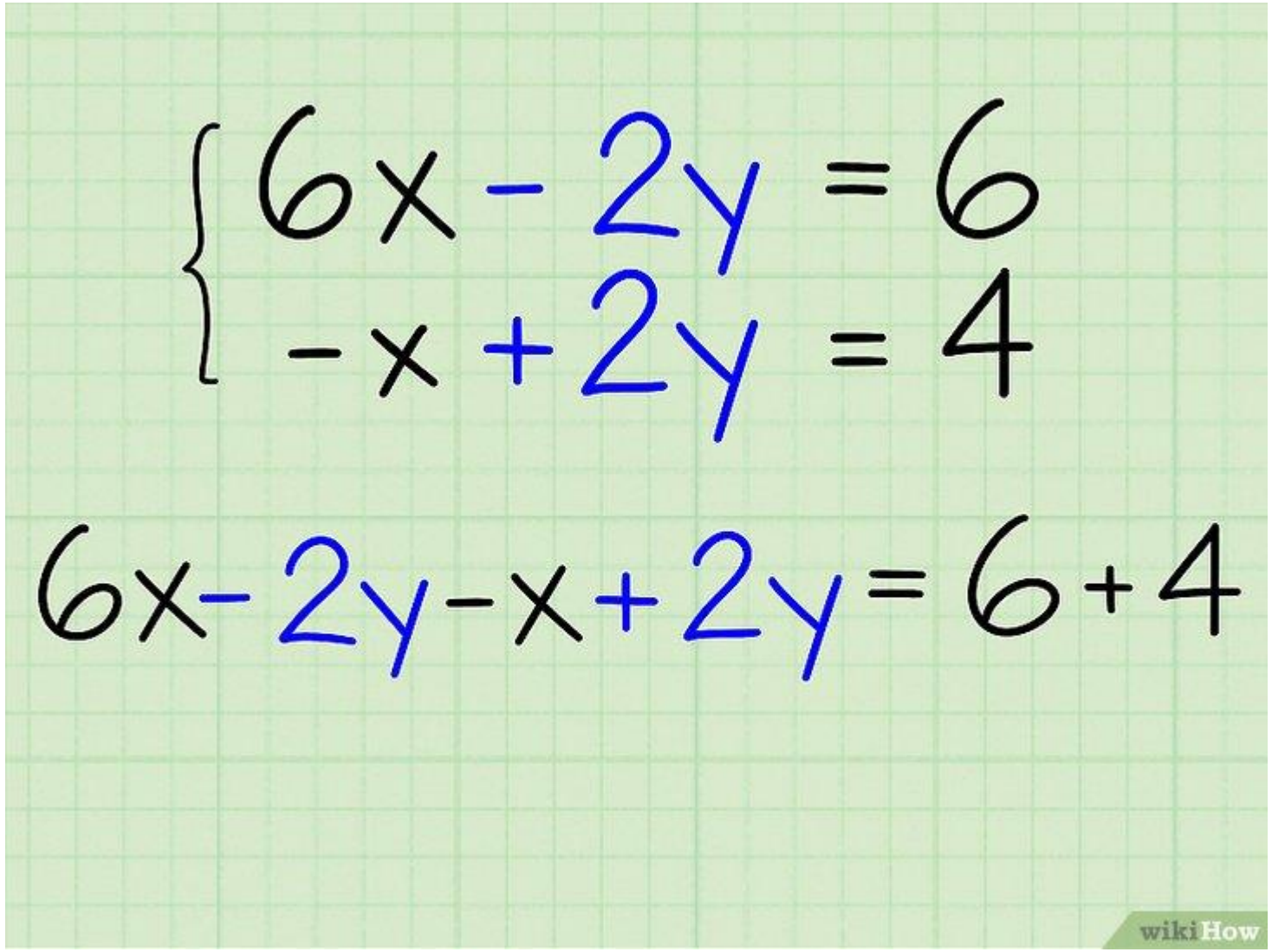
Este es un ejemplo que utiliza las mismas ecuaciones como en el paso anterior:

Las ecuaciones son **6x - 2y = 6** y **-x + 2y = 4**.

Combina los lados de la izquierda: **6x - 2y - x + 2y = ?**

Combina los lados de la derecha: **6x - 2y - x + 2y = 6 + 4**

MÉTODO DE ELIMINACIÓN



MÉTODO DE ELIMINACIÓN

4° Hallar la última variable.

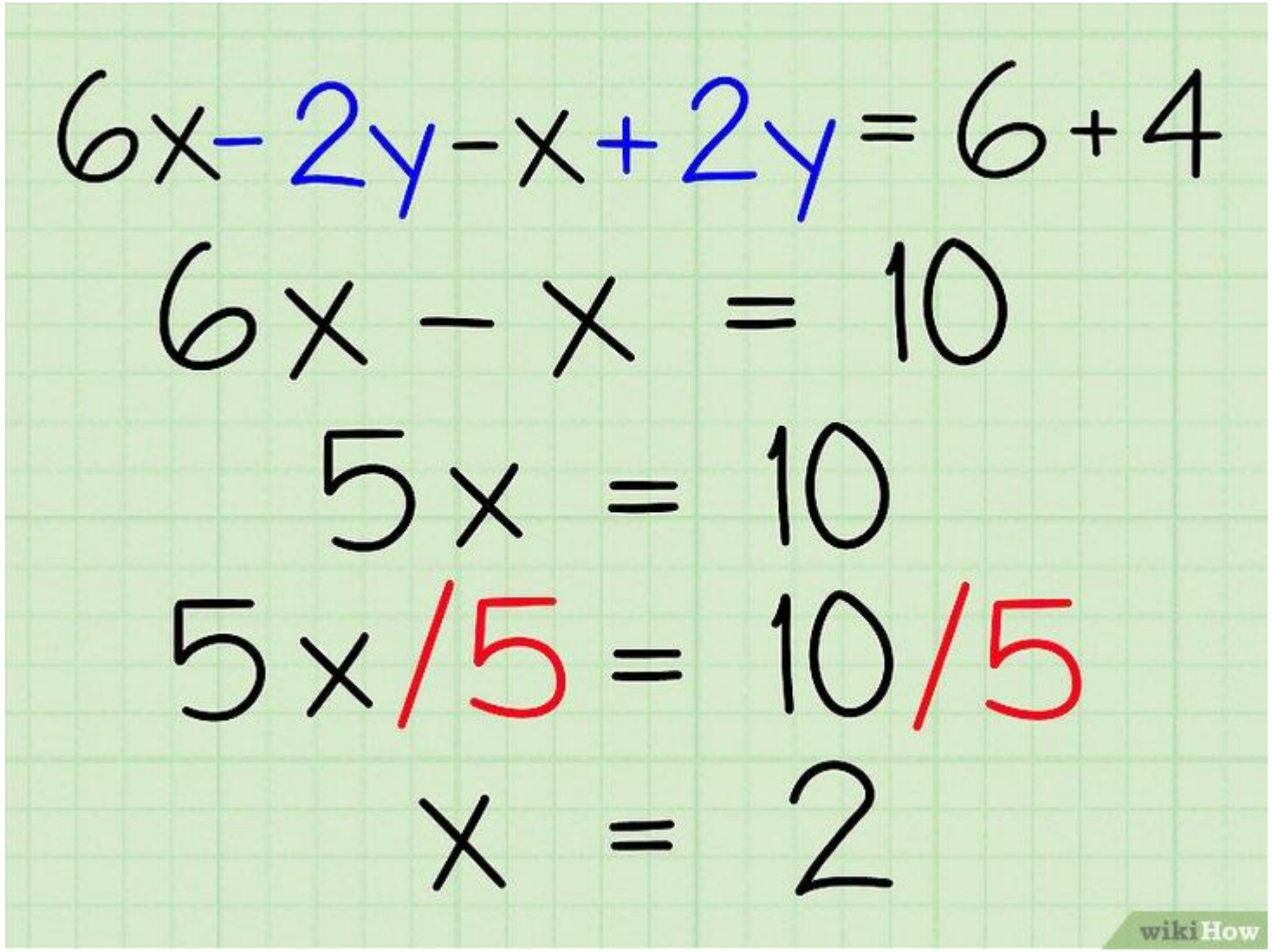
Simplifica la ecuación combinada y luego utiliza álgebra básica para hallar la última variable.

Si no quedan variables después de hacer la simplificación, pasar al último paso de esta sección.

De lo contrario, se debe terminar con una respuesta simple para una de las variables.

Por ejemplo:
Tienes $6x - 2y - x + 2y = 6 + 4$.
Agrupa las variables x e y: $6x - x - 2y + 2y = 6 + 4$.
Simplifica: $5x = 10$
Halla x: $(5x)/5 = 10/5$, de modo que $x = 2$

MÉTODO DE ELIMINACIÓN



MÉTODO DE ELIMINACIÓN

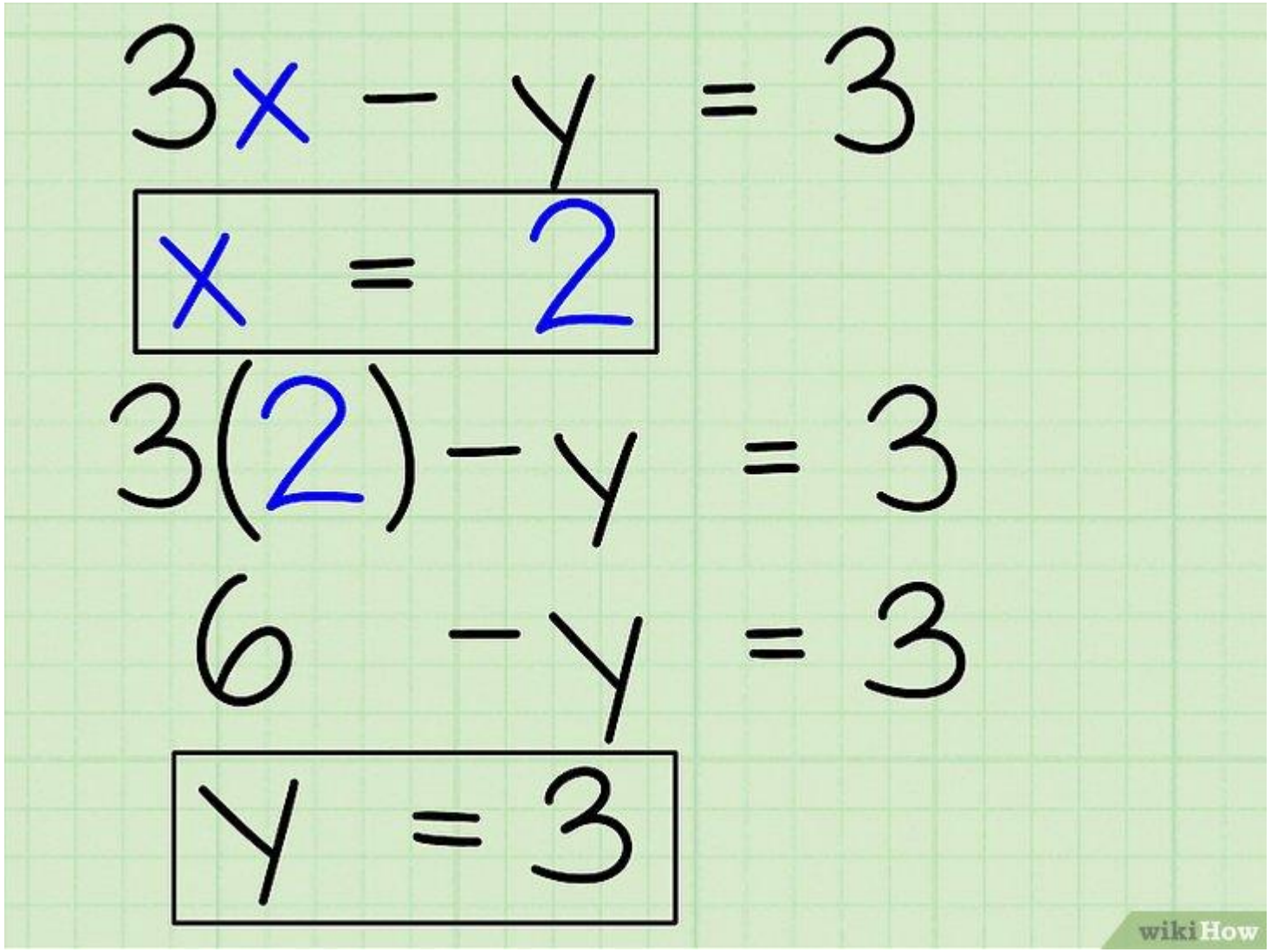
5° Hallar la otra variable.

Reemplaza la respuesta en una de las ecuaciones originales para que puedas hallar la otra variable.

Por ejemplo:

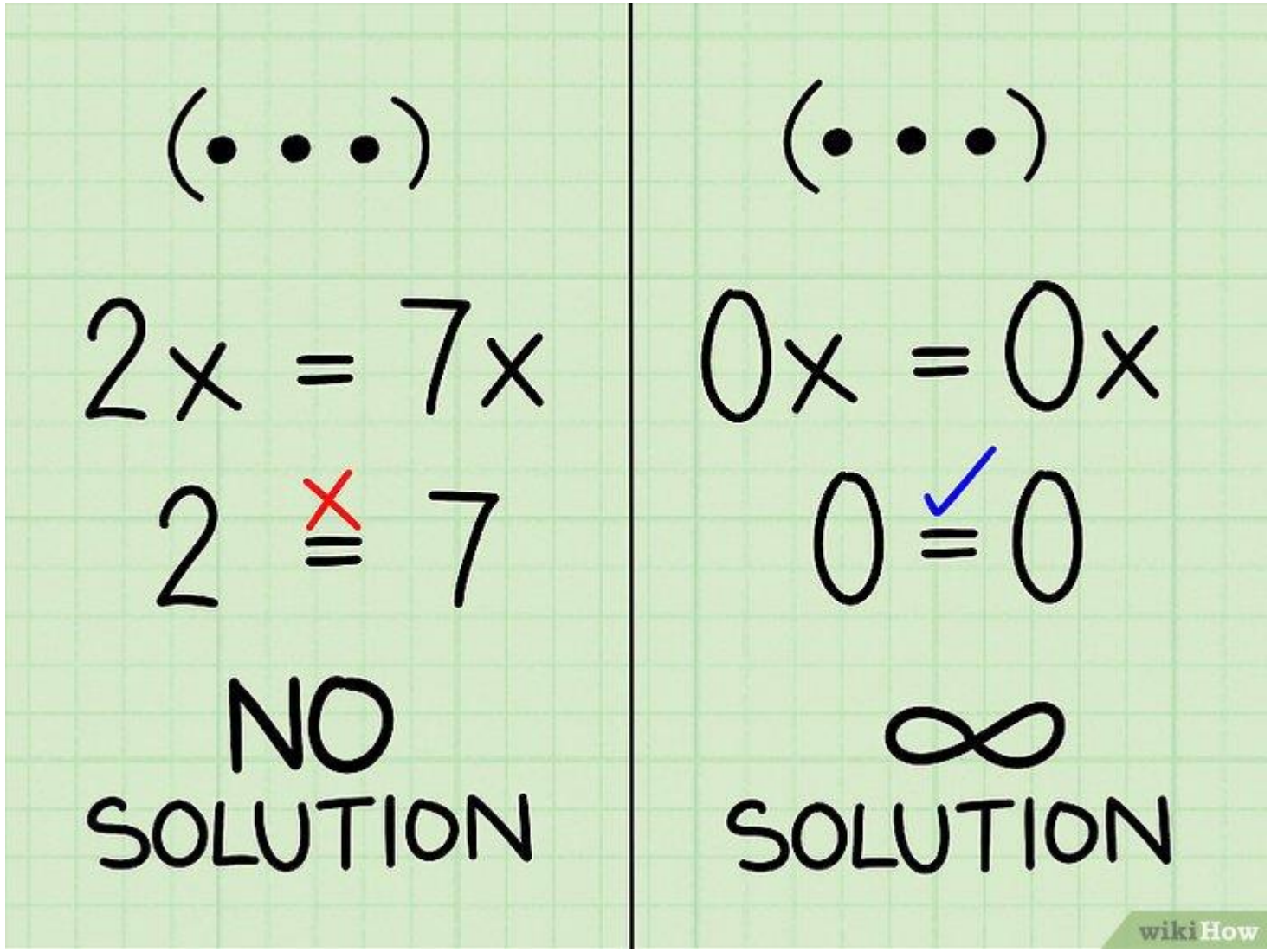
Sabiendo que **x = 2** y que una de las ecuaciones originales es **3x - y = 3**.
Reemplaza 2 en lugar de x: **3(2) - y = 3**.
Halla "y" en la ecuación: **6 - y = 3**
6 - y + y = 3 + y, de modo que **6 = 3 + y**
3 = y

MÉTODO DE ELIMINACIÓN



MÉTODO DE ELIMINACIÓN

6° Tener en cuenta lo que se debe hacer cuando se cancele ambas variables.

En ocasiones, combinar las dos ecuaciones dará lugar a una ecuación sin sentido o al menos que no te ayuda a resolver el problema.
Verificar la operación desde el principio, pero si no cometiste un error, anota uno de los siguientes casos como tu respuesta:
Si la ecuación combinada no tiene variables y no es verdadera (como 2 = 7), **no hay solución** que funcione para ambas ecuaciones (si grafica ambas ecuaciones, notará que son paralelas y nunca se cruzan).
Si la ecuación combinada no tiene variables y es verdadera (como 0 = 0), existen **soluciones infinitas**.
Las dos ecuaciones no son realmente idénticas (si las grafica, verá que están en la misma línea)

MÉTODO DE ELIMINACIÓN