

UNIDAD 07: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Dos ecuaciones lineales para las que buscamos una solución común forman un sistema.

$$\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$$

La **solución del sistema** es un **par** de valores **(x, y)** que **verifica las dos ecuaciones**.

RESOLUCIÓN ALGEBRAICA :

Para resolver un sistema $\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$ algebraicamente tenemos tres métodos:

MÉTODO DE SUSTITUCIÓN:

1º PASO: Despejamos una de las incógnitas en una de las ecuaciones:

$$\begin{cases} 3x-2y=1 \\ x+4y=19 \end{cases} \quad \text{Despejamos la } x \text{ en } E_2: x=19-4y$$

2º PASO: Sustituimos la expresión obtenida en la otra ecuación:

Sustituimos la x en E_1 : $3x-2y=1 \Rightarrow 3 \cdot (19-4y)-2y=1$

3º PASO: Resolvemos la ecuación de una incógnita que resulta:

$$3 \cdot (19-4y)-2y=1 \Rightarrow 57-12y-2y=1 \Rightarrow 57-14y=1 \Rightarrow 57-1=14y \Rightarrow 56=14y \Rightarrow y=4$$

4º PASO: Obtenemos el valor de la otra incógnita:

Como $y=4 \Rightarrow x=19-4y=19-4 \cdot 4=19-16=3$ **SOLUCIÓN : $x=3$; $y=4$**

MÉTODO DE SUSTITUCIÓN:

1. Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones por sustitución:

SISTEMA DE ECUACIONES	SOLUCIÓN	SISTEMA DE ECUACIONES	SOLUCIÓN
a) $\begin{cases} 2x+4y=23 \\ -x+3y=16 \end{cases}$	$x=\frac{1}{2}; y=\frac{11}{2}$	b) $\begin{cases} -3x+4y=0 \\ 6x-2y=3 \end{cases}$	$x=\frac{2}{3}; y=\frac{1}{2}$

c) $\begin{cases} 3x+2y=1 \\ 7x+5y=4 \end{cases}$	$x=-3; y=5$	d) $\begin{cases} 2x+y=0 \\ 6x+3y=-4 \end{cases}$	S.INCOMPATIBLE (NO TIENE SOLUCIÓN)
e) $\begin{cases} 3x+y=3 \\ x-2y=8 \end{cases}$	$x=2; y=-3$	f) $\begin{cases} 3x+4y=10 \\ x-3y=-1 \end{cases}$	$x=2; y=1$
g) $\begin{cases} 5x-3y=-5 \\ 2x+4y=24 \end{cases}$	$x=2; y=5$	h) $\begin{cases} 2x-y=7 \\ 3x+2y=7 \end{cases}$	$x=3; y=-1$
i) $\begin{cases} 2x-y=-2 \\ 4x+y=5 \end{cases}$	$x=\frac{1}{2}; y=3$	j) $\begin{cases} x+3y=-2 \\ 2x-y=3 \end{cases}$	$x=1; y=-1$

MÉTODO DE IGUALACIÓN:

1º PASO: Despejamos la misma incógnita en las dos ecuaciones:

$$\begin{cases} 3x-2y=1 \\ x+4y=19 \end{cases}$$

Despejamos la x en E_1 : $x = \frac{1+2y}{3}$

Despejamos la x en E_2 : $x = 19 - 4y$ **2º PASO:** Igualamos las expresiones obtenidas:

$$\frac{1+2y}{3} = 19 - 4y$$

3º PASO: Resolvemos la ecuación de una incógnita que resulta:

$$\frac{1+2y}{3} = 19 - 4y \Rightarrow 1+2y = 57 - 12y \Rightarrow 12y + 2y = 57 - 1 \Rightarrow 14y = 56 \Rightarrow y = 4$$

4º PASO: Obtenemos el valor de la otra incógnita:

Como $y = 4 \Rightarrow x = 19 - 4 \cdot y = 19 - 4 \cdot 4 = 19 - 16 = 3$ **SOLUCIÓN : $x=3 ; y=4$**

MÉTODO DE IGUALACIÓN:

2. Resuelve los siguientes sistemas ecuaciones por igualación:

SISTEMA DE ECUACIONES	SOLUCIÓN	SISTEMA DE ECUACIONES	SOLUCIÓN
a) $\begin{cases} x+y=12 \\ x-y=2 \end{cases}$	$x=7; y=5$	b) $\begin{cases} 3x-4y=-6 \\ x+2y=8 \end{cases}$	$x=2; y=3$
c) $\begin{cases} x+3y=6 \\ 2x-y=-2 \end{cases}$	$x=0; y=2$	d) $\begin{cases} 2x+y=1 \\ 6x+3y=3 \end{cases}$	S.COMPATIBLE INDETERMINADO (INFINITAS SOLUCIONES)

e) $\begin{cases} x+3y=4 \\ 2x-y=1 \end{cases}$	$x=1; y=1$	f) $\begin{cases} x+2y=0 \\ 2x-y=5 \end{cases}$	$x=2; y=-1$
g) $\begin{cases} x+5y=7 \\ 3x-5y=11 \end{cases}$	$x=\frac{9}{2}; y=\frac{1}{2}$	h) $\begin{cases} 5x+y=8 \\ 3x-y=11 \end{cases}$	$x=\frac{19}{8}; y=-\frac{31}{8}$
i) $\begin{cases} 3x+10y=6 \\ x+2y=1 \end{cases}$	$x=-\frac{1}{2}; y=\frac{3}{4}$	j) $\begin{cases} 5x-3y=50 \\ 4x+y=23 \end{cases}$	$x=7; y=-5$

MÉTODO DE REDUCCIÓN:

1º PASO: Multiplicamos (si es necesario) una o las dos ecuaciones que forman el sistema, de modo que, los coeficientes de la misma incógnita sean opuestos (igual valor absoluto y distinto signo):

$$\begin{cases} 3x-2y=1 \\ x+4y=19 \end{cases}$$

$$E_1: 3x-2y=1$$

$$-3 \cdot E_2: -3x-12y=-57$$

2º PASO: Sumamos las dos ecuaciones, eliminando así, una de las incógnitas:

$$3x-2y=1$$

$$-3x-12y=-57$$

$$-14y=-56$$

3º PASO: Resolvemos la ecuación de una incógnita que resulta:

$$-14y=-56 \Rightarrow 56=14y \Rightarrow y=4$$

4º PASO: Obtenemos el valor de la otra incógnita:

Como $y=4 \Rightarrow x=19-4y=19-4 \cdot 4=19-16=3$ **SOLUCIÓN : $x=3$; $y=4$**

También se puede obtener la otra incógnita utilizando otra vez el método de reducción (DOBLE REDUCCIÓN):

$$2 \cdot E_1: 6x-4y=2$$

$$6x-4y=2$$

$$E_2: x+4y=19$$

$$\boxed{x+4y=19}$$

$$7x = 21 \Rightarrow x=3$$

MÉTODO DE REDUCCIÓN:

3. Resuelve los siguientes sistemas ecuaciones por reducción:

SISTEMA DE ECUACIONES	SOLUCIÓN	SISTEMA DE ECUACIONES	SOLUCIÓN
a) $\begin{cases} x+5y=7 \\ 3x-5y=11 \end{cases}$	$x=\frac{9}{2}; y=\frac{1}{2}$	b) $\begin{cases} 3x-5y=-26 \\ 4x+10y=32 \end{cases}$	$x=-2; y=4$
c) $\begin{cases} 5x+2y=25 \\ 11x-5y=102 \end{cases}$	$x=7; y=-5$	d) $\begin{cases} 5x-3y=50 \\ 4x+y=23 \end{cases}$	$x=7; y=-5$
e) $\begin{cases} 3x+5y=11 \\ 4x-5y=38 \end{cases}$	$x=7; y=-2$	f) $\begin{cases} 3x+4y=9 \\ 5x+2y=15 \end{cases}$	$x=3; y=0$
g) $\begin{cases} 3x+5y=11 \\ -9x-15y=-33 \end{cases}$	S.COMPATIBLE INDETERMINADO (INFINITAS SOLUCIONES)	h) $\begin{cases} 5x+y=8 \\ 10x+2y=11 \end{cases}$	S.INCOMPATIBLE (NO TIENE SOLUCIÓN)
i) $\begin{cases} 3x+10y=6 \\ x+2y=1 \end{cases}$	$x=-\frac{1}{2}; y=\frac{3}{4}$	j) $\begin{cases} 5x+y=8 \\ 3x-y=11 \end{cases}$	$x=\frac{19}{8}; y=-\frac{31}{8}$

4. Resuelve los siguientes sistemas por el método que consideres oportuno e indica si se trata de un sistema compatible determinado (una única solución) , compatible indeterminado (infinitas soluciones) o incompatible (sin solución):

SISTEMA DE ECUACIONES	SOLUCIÓN	SISTEMA DE ECUACIONES	SOLUCIÓN
a) $\begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{x+y}{6} = \frac{11}{6} \\ \frac{2x-3y}{5} - \frac{1}{10} = \frac{33}{10} \end{cases}$	$x=4; y=-3$	b) $\begin{cases} 2x+4y=7 \\ \frac{x}{3} - \frac{2x-5y}{6} = \frac{5}{4} \end{cases}$	$x=\frac{1}{2}; y=\frac{3}{2}$
c) $\begin{cases} 2x - \frac{3x-y}{5} = \frac{22}{5} \\ \frac{y}{3} + \frac{4x-3y}{4} = \frac{31}{12} \end{cases}$	$x=3; y=1$	d) $\begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{x-y}{3} = \frac{1}{6} \\ y + \frac{1}{4} - \frac{2x-5y}{6} = \frac{19}{12} \end{cases}$	$x=-\frac{1}{3}; y=\frac{2}{3}$
e) $\begin{cases} 2x+y=5 \\ \frac{x}{2} - \frac{4x-y}{6} = \frac{1}{3} \end{cases}$	$x=1; y=3$	f) $\begin{cases} \frac{3(x-y)}{2} - \frac{2x+y}{3} = -3 \\ 2(x+y-1) + \frac{2x-y}{3} = 11 \end{cases}$	$x=3; y=3$

g) $\begin{cases} \frac{x+y}{3} - \frac{2(x-y)}{5} = \frac{11}{5} \\ \frac{3x+y}{2} + 2(x-y) = \frac{-9}{2} \end{cases}$	$x=0; y=3$	h) $\begin{cases} \frac{5(x+1)}{3} - \frac{x+y}{2} = \frac{7}{2} \\ 2(x-y+5) - \frac{x+y}{3} = 11 \end{cases}$	$x=2; y=1$
i) $\begin{cases} \frac{2(x+1)}{5} - \frac{3(y-2)}{2} = 0 \\ \frac{x+y}{4} = \frac{1}{4} \end{cases}$	$x=-1; y=2$	j) $\begin{cases} 5x - 2\left(1 - \frac{x+y}{3}\right) = \frac{25}{2} \\ \frac{x+1}{3} - 2(x+y) = \frac{-29}{6} \end{cases}$	$x=\frac{5}{2}; y=\frac{1}{2}$
k) $\begin{cases} \frac{5x}{3} - 2(y+1) = \frac{5}{3} \\ \frac{x+y}{3} - \frac{x-y}{5} = \frac{-2}{5} \end{cases}$	$x=1; y=-1$	l) $\begin{cases} \frac{2(x-y+1)}{3} + \frac{x}{2} = \frac{9}{2} \\ \frac{x-1}{4} - \frac{2(x-y)}{2} = -1 \end{cases}$	$x=5; y=3$
m) $\begin{cases} \frac{x-y}{2} + \frac{x+3}{3} = 1 \\ \frac{x-1}{3} - (y-2) = \frac{5}{3} \end{cases}$	$x=0; y=0$	n) $\begin{cases} 0,2x - 0,5y = -0,7 \\ 0,3x + 0,4y = 0,1 \end{cases}$	$x=-1; y=1$
o) $\begin{cases} 2x-1=1-x-2y \\ \frac{y}{4} + 1 = \frac{1}{2} - \frac{3x+y}{4} \end{cases}$	S.INCOMPATIBLE (NO TIENE SOLUCIÓN)	p) $\begin{cases} -x+7y-1=x+2y+1 \\ -2x+5y=0 \end{cases}$	S.INCOMPATIBLE (NO TIENE SOLUCIÓN)
q) $\begin{cases} \frac{2x+3y}{2} - 1 = \frac{x}{2} + \frac{3y-2}{4} \\ 2(x+2y) - 3 = 1 - (2x+2y) \end{cases}$	S.COMPATIBLE INDETERMINADO (INFINITAS SOLUCIONES)	r) $\begin{cases} x+y=4 \\ x+\frac{y}{2} - 2 = 4 - y - \frac{x}{2} \end{cases}$	S.COMPATIBLE INDETERMINADO (INFINITAS SOLUCIONES)

5. La suma de dos números es 12, y la del triple del primero más el doble del segundo, 29. Halla dichos números.
(SOLUCIÓN: 5 y 7)

6. La diferencia de dos números es 8. La suma de la tercera parte del primero y la mitad del segundo es 6. Obtén esos números.
(SOLUCIÓN: 12 y 4)

7. Un número excede en 12 unidades a otro; y, si restáramos 4 unidades a cada uno de ellos, entonces el primero sería igual al doble del segundo. ¿Qué números son?
(SOLUCIÓN: 28 y 16)

8. Encuentra dos números que verifiquen que la mitad del primero es dos unidades menor que el segundo, y que el doble del primero es una unidad mayor que el segundo.
(SOLUCIÓN: 2 y 3)

10. En casa tenemos 12 lámparas, algunas de las cuales usan 2 bombillas y otras 3 bombillas. En total se utilizan 31 bombillas. ¿Cuántas lámparas de cada tipo tenemos en casa?
(SOLUCIÓN: 5 lámparas de 2 bombillas y 7 lámparas de 3 bombillas)

- 11.** Una familia formada por dos niños y dos adultos ha pagado 44 € por entrar al teatro, mientras que a otra familia compuesta por un niño y tres adultos le han cobrado 50 €. Calcula el precio de la entrada de niños y de la de adultos. (SOLUCIÓN: 8 € los niños y 14 € los adultos)
- 12.** En un garaje hay 18 vehículos entre coches y motos. Sin contar las ruedas de repuesto hay 58 ruedas. ¿Cuántas motos y coches hay? (SOLUCIÓN: 7 motos y 11 coches)
- 13.** Para una fiesta se compran refrescos a 0,85 € y bolsas de frutos secos a 1,25 €. Por cada refresco se compran tres bolsas de frutos secos y en total se pagan 230 €. ¿Cuántos refrescos y bolsas se han comprado? (SOLUCIÓN: 50 refrescos y 150 bolsas)
- 14.** Serxio lleva 8 € en el monedero. Si tiene en total 25 monedas y todas son de 50 céntimos o de 20 céntimos, ¿cuántas monedas lleva de cada clase? (SOLUCIÓN: 10 monedas de 50 céntimos y 15 de 20 céntimos)
- 15.** Un alumno realiza un examen de 10 preguntas. Por cada pregunta acertada le dan 2 puntos y por cada pregunta que falla le quitan 1 punto. Sabiendo que la calificación final fue de 8 puntos y que contestó todas las preguntas, ¿cuántos aciertos y fallos hubo? (SOLUCIÓN: 6 aciertos y 4 fallos)
- 16.** En un museo se exponen 100 obras entre pinturas y esculturas. Calcular cuántas pinturas y cuántas esculturas hay, sabiendo que las pinturas triplican en número a las esculturas. (SOLUCIÓN: 75 pinturas y 25 esculturas)
- 17.** Se quiere cercar una finca rectangular de 100 m de perímetro con dos tipos de vallado. En uno de los lados se va a construir un vallado cuyo precio es de 80 euros por metro lineal, mientras que en los otros tres lados el vallado tendrá un precio de 25 euros por metro lineal. El precio total será de 3.600 euros. ¿Cuáles son las dimensiones de la finca? (SOLUCIÓN: 20 m x 30 m)
- 18.** Eva y Adriana llevan entre las dos 160 €. Si Adriana le da 10 € a Eva, ambas tendrán la misma cantidad. ¿Cuánto dinero lleva cada una? (SOLUCIÓN: Adriana 90 € y Eva 70 €)
- 19.** Ana tiene 40 euros más que Fernando. La mitad del dinero de Ana menos 30 euros es igual a un cuarto del dinero de Fernando. ¿Cuánto dinero tiene cada uno? (SOLUCIÓN: Ana 80 y Fernando 40 €)
- 20.** Las edades actuales de Xosé y Miguel suman 35. Hace 5 años Xosé tenía la edad actual de Miguel. ¿Cuántos años tiene cada uno ahora? (SOLUCIÓN: Xosé 20 años y Miguel 15 años)
- 21.** Se mezcló cierta cantidad de café de 8 €/kg con otra cantidad de una segunda clase de café de 12 €/kg, con lo que se obtuvieron 8 kilos de mezcla a 10,50 €/kg. ¿Cuántos kilos de cada clase se mezclaron? (SOLUCIÓN: 3 kg del primero y 5 kg del segundo)
- 22.** Se han mezclado 30 litros de aceite barato con 25 litros de aceite caro, resultando la mezcla a 3,20 euros el litro. Calcula el precio del litro de cada clase, sabiendo que el de más calidad es el doble de caro que el otro. (SOLUCIÓN: 2,20 € y 4,40 €)

MÉTODO GRÁFICO PARA LA RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES:

Si representamos en unos ejes coordenados las **infinitas soluciones de una ecuación lineal** con dos incógnitas forman una **recta**. Cada punto de esa recta representa una de las infinitas soluciones de la ecuación lineal.

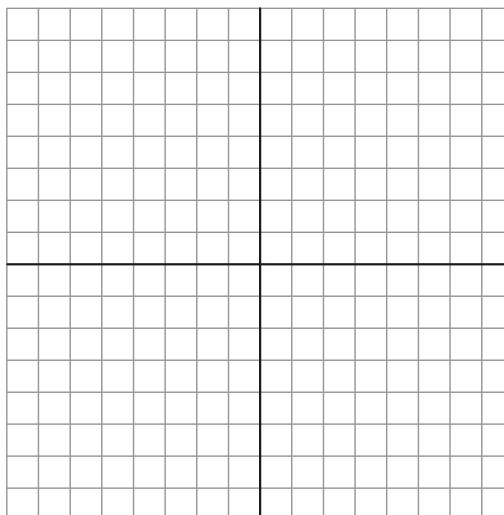
Para representar gráficamente las soluciones de una ecuación lineal tenemos que despejar a y y hacer una tabla en la que le damos algunos valores a x y calculamos los correspondientes de y .

Los pares de valores que obtenemos los representamos en unos ejes coordenados y trazamos la recta correspondiente.

23. Para cada ecuación, completa la tabla siguiente y represéntala:

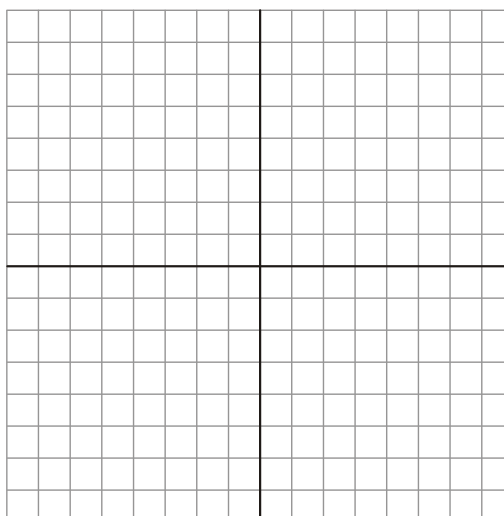
A) $x - y = 0 \rightarrow y = x$

x	y



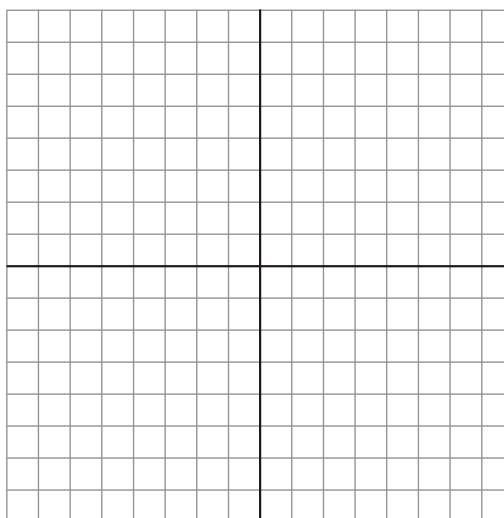
B) $x - 2y = 2 \rightarrow y = \frac{x-2}{2}$

x	y



C) $2x + y = 1 \rightarrow y = 1 - 2x$

x	y



NOTA:

$$\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$$

- Si $\frac{a}{a'} \neq \frac{b}{b'} \Rightarrow \text{SISTEMA COMPATIBLE DETERMINADO}$

(dos rectas que se cortan en un punto que es la solución del sistema)

- Si $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'} \Rightarrow \text{SISTEMA INCOMPATIBLE}$

(dos rectas paralelas (sistema sin solución))

- Si $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} \Rightarrow \text{SISTEMA COMPATIBLE INDETERMINADO}$

(dos rectas coincidentes (todos los puntos de la recta son solución))

RESOLUCIÓN GRÁFICA :

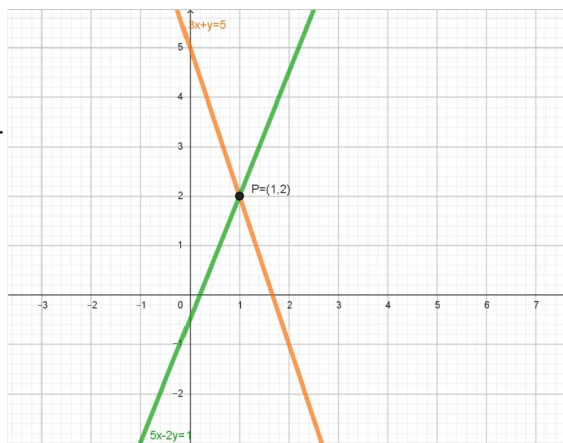
Para resolver un sistema por el método gráfico:
$$\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$$

Representamos las soluciones de la primera ecuación lineal (el conjunto de soluciones forma una recta)

Representamos las soluciones de la segunda ecuación lineal (el conjunto de soluciones forma otra recta)

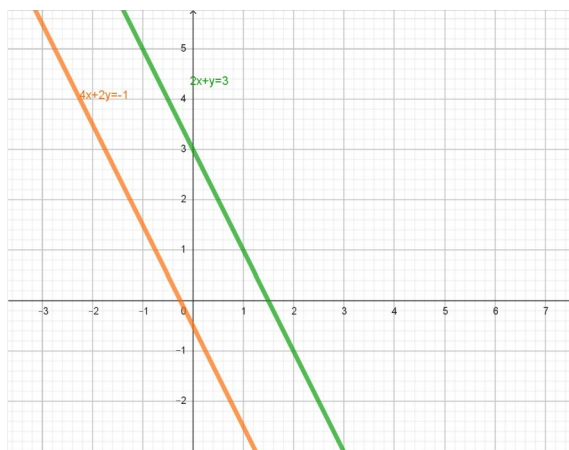
SI LAS DOS RECTAS SON SECANTES: **SISTEMA COMPATIBLE DETERMINADO** (LA SOLUCIÓN ES EL PUNTO DE CORTE DE LAS DOS RECTAS; SOLUCIÓN COMÚN A LAS DOS ECUACIONES)

$$\begin{cases} 3x+y=5 \\ 5x-2y=1 \end{cases}$$



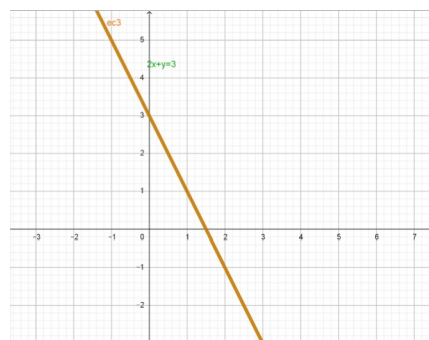
SI LAS DOS RECTAS SON PARALELAS: **SISTEMA INCOMPATIBLE** (NO HAY PUNTO COMÚN; NO HAY SOLUCIÓN COMÚN A LAS DOS ECUACIONES)

$$\begin{cases} 2x+y=3 \\ 4x+2y=-1 \end{cases}$$



SI LAS DOS RECTAS COINCIDEN: **SISTEMA COMPATIBLE INDETERMINADO** (INFINITAS SOLUCIONES, TODOS LOS PUNTOS DE LA RECTA SON SOLUCIONES)

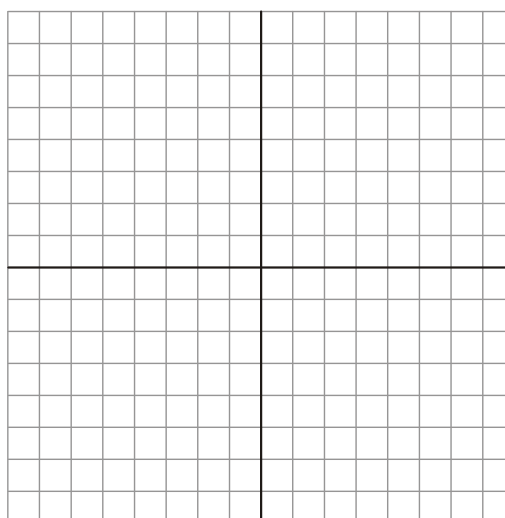
$$\begin{cases} 2x+y=3 \\ 6x+3y=9 \end{cases}$$



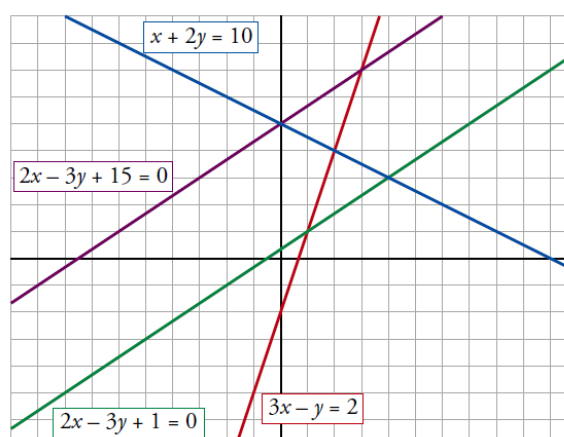
24. Observa el gráfico y responde:

- a) Escribe un sistema cuya solución sea $x = 2, y = 4$.
- b) Escribe un sistema cuya solución sea $x = 0, y = 5$.
- c) Escribe un sistema sin solución.

25. Resuelve el siguiente sistema por el MÉTODO GRÁFICO:

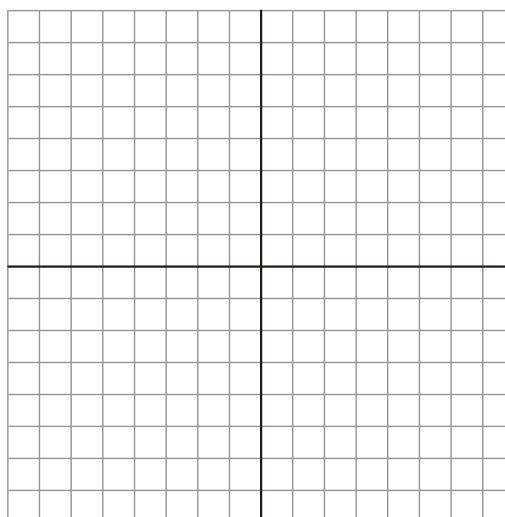
$$\begin{cases} 2x + y = 0 \\ 6x + 3y = -4 \end{cases}$$


26. Resuelve el siguiente sistema por el MÉTODO GRÁFICO:

$$\begin{cases} x - y = 3 \\ 2x + y = 0 \end{cases}$$


x	y

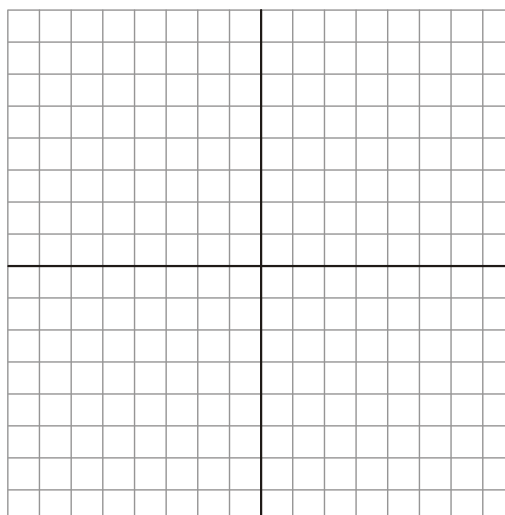
x	y



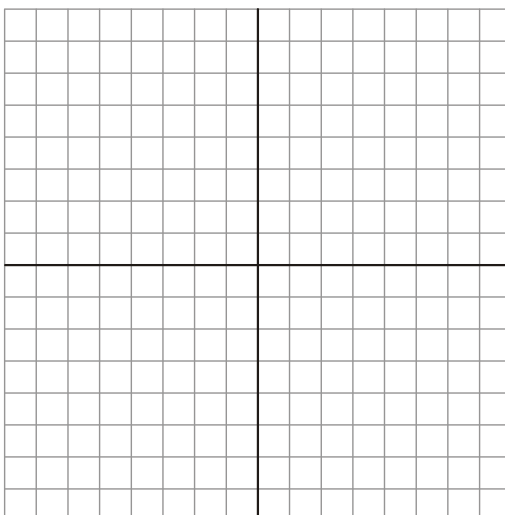
27. Resuelve el siguiente sistema por el MÉTODO GRÁFICO:
$$\begin{cases} 2x - 3y = 6 \\ 2x + y = -2 \end{cases}$$

x	y

x	y



28. Resuelve el siguiente sistema por el MÉTODO GRÁFICO:
$$\begin{cases} \frac{x}{2} - y = -2 \\ \frac{x}{2} + y = 4 \end{cases}$$



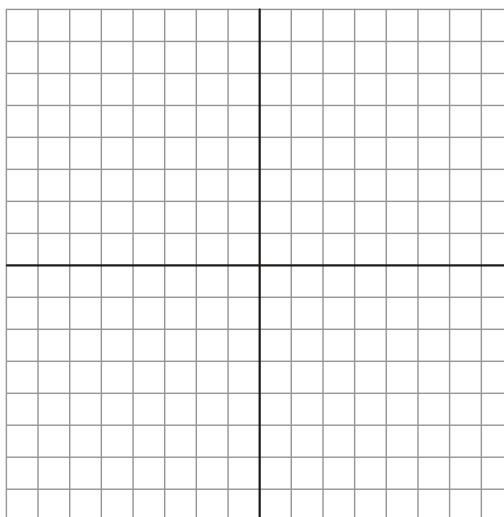
x	y

x	y

29. Resuelve el siguiente sistema por el MÉTODO GRÁFICO:
$$\begin{cases} 2x - y = 1 \\ 6x - 3y = 3 \end{cases}$$

x	y

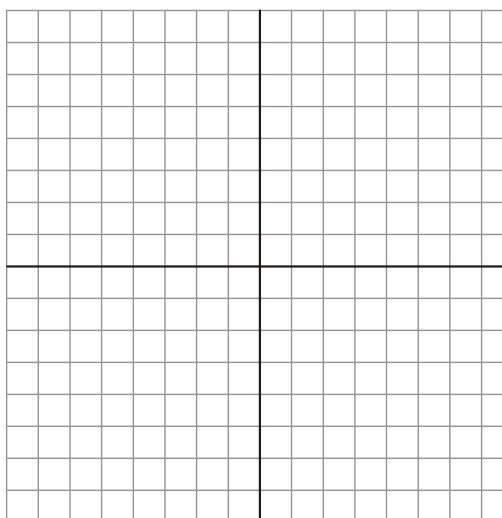
x	y



30. Resuelve el siguiente sistema por el MÉTODO GRÁFICO:
$$\begin{cases} 3x + y = 3 \\ x - 2y = 8 \end{cases}$$

x	y

x	y



31.-Comprueba los ejercicios anteriores con GEOGEBRA.

DESCARGA EN EL ORDENADOR EL PROGRAMA GEOGEBRA. ENTRA EN EL PROGRAMA Y ESCRIBE EN LA BARRA DE ENTRADA LAS ECUACIONES QUE FORMAN EL SISTEMA, PRIMERO UNA (APARECERÁ EN LA PANTALLA UNA RECTA QUE ES EL CONJUNTO DE TODAS LAS SOLUCIONES DE LA ECUACIÓN) Y LUEGO LA OTRA (APARECERÁ EN LA PANTALLA OTRA RECTA QUE ES EL CONJUNTO DE TODAS LAS SOLUCIONES DE LA NUEVA ECUACIÓN INTRODUCIDA):

- SI LAS DOS RECTAS SON SECANTES: SISTEMA COMPATIBLE DETERMINADO (LA SOLUCIÓN ES EL PUNTO DE CORTE DE LAS DOS RECTAS; SOLUCIÓN COMÚN A LAS DOS ECUACIONES)
- SI LAS DOS RECTAS COINCIDEN: SISTEMA COMPATIBLE INDETERMINADO (INFINITAS SOLUCIONES, TODOS LOS PUNTOS DE LA RECTA SON SOLUCIONES)
- SI LAS DOS RECTAS SON PARALELAS: SISTEMA INCOMPATIBLE (NO HAY PUNTO COMÚN; NO HAY SOLUCIÓN COMÚN A LAS DOS ECUACIONES).

32.-He comprado 3 canicas de cristal y 2 de acero por 1,45 € y , ayer, 2 de cristal y 5 de acero por 1,7 €. ¿Cuánto cuesta cada tipo de canicas?

33.- Ana tiene el triple de edad que su hijo Antonio. Dentro de 15 años sólo tendrá el doble. ¿Cuál es la edad de cada uno?

34.-En un examen tipo test , las preguntas correctas suman un punto y las incorrectas restan medio punto. En total hay 100 preguntas y no se admiten respuestas en blanco. La nota de un alumno es 80,5. ¿Cuántas preguntas ha acertado?. ¿Cuántas ha fallado?

35.-Cristina tiene el triple de edad que su prima María, pero dentro de 10 años solo tendrá el doble. ¿Cuál es la edad de cada una?

36.-Pagué 90,50 € por un par de zapatos y unos pantalones que costaban antes de la rebaja entre los dos 110 €. En los zapatos me rebajaron un 20% y en los pantalones un 15%. ¿Cuál era el precio original de cada artículo?

37.- Un comerciante compra dos motocicletas por 3000 € y las vende por 3330 €. Calcula cuánto pagó por cada una si en la venta de la primera ganó un 25% y en la de la segunda perdió un 10%.

38.-Un anticuario vendió dos relojes de bolsillo por 210€. Con uno obtuvo una ganancia del 10% y con el otro perdió el 10%. En total obtuvo una ganancia del 5% sobre el precio de la compra. ¿Cuál fue el precio de compra de cada uno de los relojes? **(Sol: uno costó 50€ y el otro 150€)**

39.-Una caja contiene bolas blancas y negras. Si se añade una bola blanca, estas representan entonces el 25% del contenido de la caja. Si se quita una bola blanca, las bolas blancas que quedan representan el 20% del contenido de la caja. ¿Cuántas bolas de cada color hay en la caja?
(Sol: 7 bolas blancas y 24 bolas rojas)

40.- Un comerciante quiere vender por 60000€ los ordenadores que tiene en su almacén. Pero se le estropean dos y tiene que vender los otros 50€ más caros para recaudar lo mismo. ¿Cuántos ordenadores tenía y a qué precio los vendió? **(Sol: 50 ordenadores, ahora 48, y los vende a 1250€)**

