

## El cálculo tiene dos padres

Al oír abrirse la puerta, Leibniz levantó los ojos del papel en el que escribía y, sin tan siquiera saludar al recién llegado, comenzó a quejarse, visiblemente alterado:

–De todos es conocido que la trayectoria de mi vida es intachable. ¿Cómo es posible que duden de mí? He dado sobradas pruebas de honestidad y talento suficientes para esto y aún para más.

La respiración agitada de Leibniz hizo que su interlocutor, Bernoulli, lo calmara asegurándole que nadie en todo el mundo, salvo en Inglaterra, dudaba de él.

–Yo no conocía el trabajo del maestro Newton, incluso le escribí contándole mis progresos. Pero no he plagiado el trabajo de nadie –aseveró Leibniz.

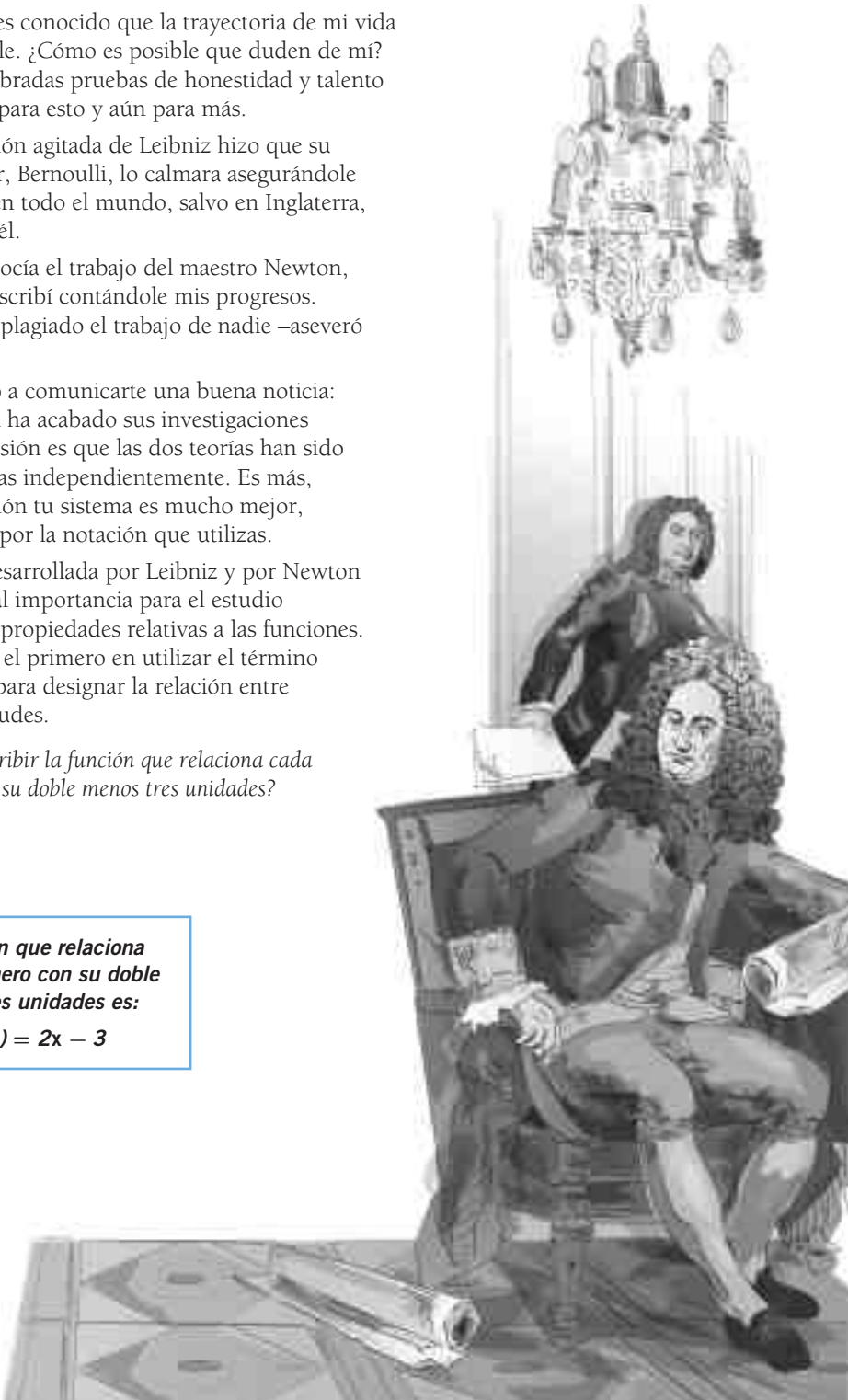
–He venido a comunicarte una buena noticia: la comisión ha acabado sus investigaciones y su conclusión es que las dos teorías han sido desarrolladas independientemente. Es más, en mi opinión tu sistema es mucho mejor, sobre todo por la notación que utilizas.

La teoría desarrollada por Leibniz y por Newton es de capital importancia para el estudio de muchas propiedades relativas a las funciones. Leibniz fue el primero en utilizar el término «función» para designar la relación entre dos magnitudes.

*¿Sabrías escribir la función que relaciona cada número con su doble menos tres unidades?*

**La función que relaciona cada número con su doble menos tres unidades es:**

$$f(x) = 2x - 3$$



# Funciones lineales y afines

## EJERCICIOS

**001** Indica si las funciones son lineales y, en ese caso, determina su pendiente y su crecimiento o decrecimiento.

a)  $y = 3x - 4$

c)  $y = \frac{3}{4}x$

e)  $y = \frac{4}{x}$

b)  $y = 5x$

d)  $y = \frac{1}{3}x + 2$

f)  $y = x^2$

a) No es lineal.

c) Es lineal y creciente.

e) No es lineal.

b) Es lineal y creciente.

d) No es lineal.

f) No es lineal.

**002** Pon dos ejemplos de función lineal creciente y otros dos de decreciente.

Función lineal creciente:  $y = 3x$ ;  $y = 4x$ .

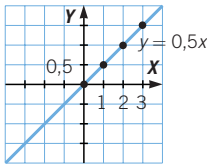
Función lineal decreciente:  $y = -5x$ ;  $y = -x$ .

**003** Obtén una tabla de valores y representa las siguientes funciones lineales.

a)  $y = 0,5x$    b)  $y = -2x$    c)  $y = 4x$    d)  $y = x$    e)  $y = -0,5x$    f)  $y = 10x$

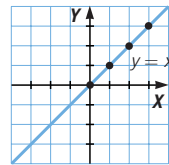
a)

x	0	1	2	3
y	0	0,5	1	1,5



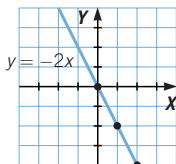
d)

x	0	1	2	3
y	0	1	2	3



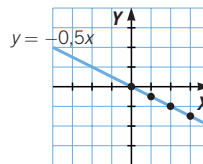
b)

x	0	1	2	3
y	0	-2	-4	-6



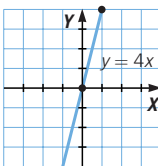
e)

x	0	1	2	3
y	0	-0,5	-1	-1,5



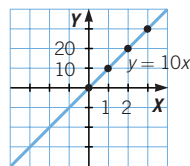
c)

x	0	1	2	3
y	0	4	8	12



f)

x	0	1	2	3
y	0	10	20	30



**004** Una función de proporcionalidad directa pasa por el punto  $P(-5, 10)$ .

a) Calcula su pendiente.

c) ¿Cómo es la función,

b) Determina su expresión algebraica.

creciente o decreciente?

a)  $m = 10 : (-5) = -2$

b)  $y = -2x$

c) Es decreciente.

005 Indica si estas funciones son afines y determina su pendiente y ordenada.

a)  $y = 3x - 4$       b)  $y = \frac{-2}{5}x + 3$       c)  $y = x^2 - 5$       d)  $y = \frac{2}{x} + 1$

a) Es afín:  $m = 3, n = -4$ .

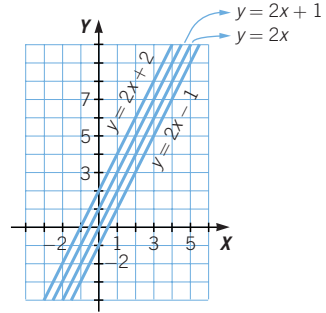
c) No es afín.

b) Es afín:  $m = -\frac{2}{5}, n = 3$ .

d) No es afín.

006 Representa la función afín  $y = 2x + n$  para  $n = 1, n = 2, n = -1$  y  $n = 0$ .  
¿Cómo son las rectas que has dibujado?

Son rectas paralelas.



007 Obtén una tabla de valores y representa estas funciones afines.

a)  $y = 2x + 3$

c)  $y = -3x + 1$

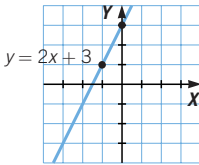
e)  $y = 5x - 5$

b)  $y = -x + 4$

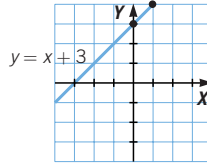
d)  $y = x + 3$

f)  $y = 0,5x + 3$

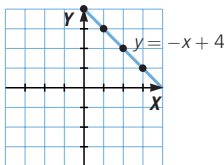
x	0	1	2	3
y	3	5	7	9



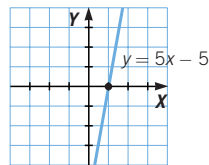
x	0	1	2	3
y	3	4	5	6



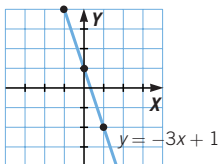
x	0	1	2	3
y	4	3	2	1



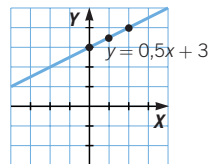
x	0	1	2	3
y	-5	0	5	10



x	0	1	2	3
y	1	-2	-5	-8



x	0	1	2	3
y	3	3,5	4	4,5



# Funciones lineales y afines

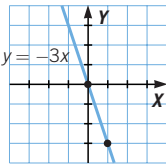
**008** Una recta que pasa por tres cuadrantes, ¿es una función lineal o afín?  
Razona tu respuesta.

Es afín, porque para que pase por tres cuadrantes es necesario que no pase por el origen.

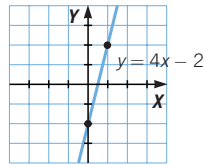
**009** Determina dos puntos por los que pasen las siguientes funciones y represéntalas.

- a)  $y = -3x$       c)  $y = -2x + 4$       e)  $y = 4x - 2$       g)  $y = -0,4x$   
b)  $y = -6x + 7$       d)  $y = -4x$       f)  $y = -x + 3$       h)  $y = x - 2$

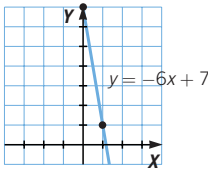
- a)  $x = 0 \rightarrow y = 0$   
 $x = 1 \rightarrow y = -3$



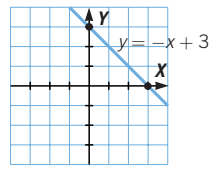
- e)  $x = 0 \rightarrow y = -2$   
 $x = 1 \rightarrow y = 2$



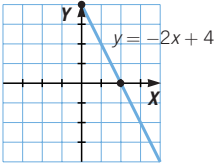
- b)  $x = 0 \rightarrow y = 7$   
 $x = 1 \rightarrow y = 1$



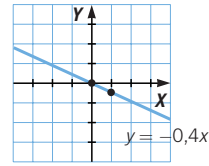
- f)  $x = 0 \rightarrow y = 3$   
 $x = 3 \rightarrow y = 0$



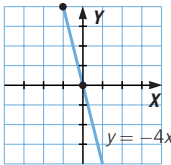
- c)  $x = 0 \rightarrow y = 4$   
 $x = 2 \rightarrow y = 0$



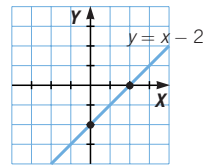
- g)  $x = 0 \rightarrow y = 0$   
 $x = 1 \rightarrow y = -0,4$



- d)  $x = 0 \rightarrow y = 0$   
 $x = -1 \rightarrow y = 4$

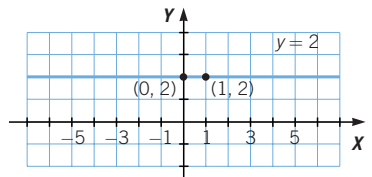


- h)  $x = 0 \rightarrow y = -2$   
 $x = 2 \rightarrow y = 0$



**010** Estudia la recta que pasa por  $(0, 2)$  y  $(1, 2)$ .

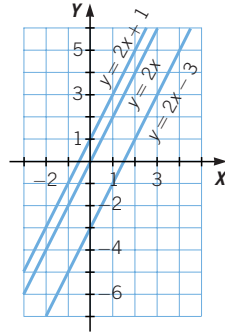
Es una recta paralela al eje  $X$ .  
Su expresión algebraica es  $y = 2$ .



**011** Representa, en unos mismos ejes, las funciones y explica sus diferencias.

- a)  $y = 2x$   
 b)  $y = 2x - 3$   
 c)  $y = 2x + 1$

Son rectas paralelas que se diferencian en el valor de la ordenada en el origen.



**012** Obtén la ecuación de la recta que pasa por los siguientes puntos.

- a)  $A(1, 6)$  y  $B(3, 9)$                       d)  $A(2, 4)$  y  $B(3, 1)$   
 b)  $A(-1, 0)$  y  $B(0, 4)$                       e)  $A(-1, -2)$  y  $B(2, 5)$   
 c)  $A(-3, 6)$  y  $B(2, -4)$

$$a) m = \frac{9-6}{3-1} = \frac{3}{2} \rightarrow 6 = \frac{3}{2} \cdot 1 + n \rightarrow 6 - \frac{3}{2} = n \rightarrow n = \frac{9}{2}$$

$$y = \frac{3}{2}x + \frac{9}{2}$$

$$b) m = \frac{4-0}{0-(-1)} = 4 \rightarrow 0 = 4 \cdot (-1) + n \rightarrow n = 4$$

$$y = 4x + 4$$

$$c) m = \frac{-4-6}{2-(-3)} = \frac{-10}{5} = -2 \rightarrow -4 = -2 \cdot (-3) + n \rightarrow n = 0$$

$$y = -2x$$

$$d) m = \frac{1-4}{3-2} = -3 \rightarrow 4 = -3 \cdot 2 + n \rightarrow n = 10$$

$$y = -3x + 10$$

$$e) m = \frac{5-(-2)}{2-(-1)} = \frac{7}{3} \rightarrow -2 = \frac{7}{3} \cdot (-1) + n \rightarrow n = -2 + \frac{7}{3} = \frac{1}{3}$$

$$y = \frac{7}{3}x + \frac{1}{3}$$

**013** Comprueba si las rectas anteriores pasan por el punto de coordenadas  $(1, 1)$ . ¿Corresponde alguna a una función afín?

a)  $1 \neq \frac{3}{2} + \frac{9}{2} = 6$ . No pertenece.      d)  $1 \neq -3 + 10 = 7$ . No pertenece.

b)  $1 \neq 4 + 4 = 8$ . No pertenece.      e)  $1 \neq \frac{7}{3} + \frac{1}{3} = \frac{8}{3}$ . No pertenece.

c)  $1 \neq -2$ . No pertenece.

Son funciones afines, menos la del apartado c) que es lineal.

# Funciones lineales y afines

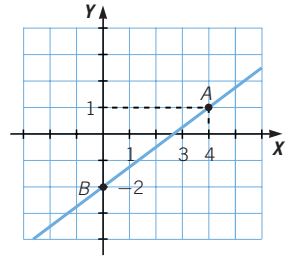
**014** Halla la ecuación de la recta de esta gráfica.

Como pasa por  $(4, 1)$  y  $(0, -2) \rightarrow m = 0,75$ .

Y como pasa por  $(0, -2) \rightarrow$

$$\rightarrow -2 = 0,75 \cdot 0 + n \rightarrow n = -2$$

La ecuación de la recta es:  $y = 0,75x - 2$ .



**015** Calcula la ecuación de la recta que tiene la misma pendiente que la recta que pasa por los puntos  $A(3, 5)$  y  $B(-1, 4)$  y pasa, a su vez, por  $C(5, 0)$ .

$$m = \frac{4 - 5}{-1 - 3} = \frac{-1}{-4} = 0,25. \text{ Como pasa por } (5, 0) \rightarrow 0 = 0,25 \cdot 5 + n \rightarrow$$

$$\rightarrow n = -1,25. \text{ La ecuación de la recta es: } y = 0,25x - 1,25 \rightarrow y = \frac{x - 5}{4}.$$

**016** Determina la posición relativa de estas parejas de rectas.

a)  $y = x + 2$   
 $y = -x + 2$

b)  $y = 6x$   
 $y = 6x - 5$

c)  $y = 2x + 3$   
 $y = 2x - 11$

d)  $y = x - 9$   
 $y = -x + 9$

a)  $y = x + 2 \left\{ \begin{array}{l} m = 1 \\ m' = -1 \end{array} \right\} \rightarrow$  Son secantes.

Sumando ambas ecuaciones:

$$2y = 4 \rightarrow y = 2 \rightarrow 2 = x + 2 \rightarrow x = 0 \rightarrow P(0, 2)$$

b)  $y = 6x \left\{ \begin{array}{l} m = 6 \\ m' = 6 \end{array} \right\} \rightarrow$  Son paralelas.

c)  $y = 2x + 3 \left\{ \begin{array}{l} m = 2 \\ m' = 2 \end{array} \right\} \rightarrow$  Son paralelas.

d)  $y = x - 9 \left\{ \begin{array}{l} m = 1 \\ m' = -1 \end{array} \right\} \rightarrow$  Son secantes.

Sumando ambas ecuaciones:

$$2y = 0 \rightarrow y = 0 \rightarrow 0 = x - 9 \rightarrow x = 9 \rightarrow P(9, 0)$$

**017** Halla el punto de corte de las rectas.

a)  $y = x + 8$   
 $y = 2x$

b)  $y = 3x + 1$   
 $y = 6x + 2$

a)  $y = x + 8 \left\{ \begin{array}{l} \rightarrow x + 8 = 2x \rightarrow x = 8 \rightarrow y = 16 \\ y = 2x \end{array} \right\}$

Se cortan en el punto  $P(8, 16)$ .

b)  $y = 3x + 1 \left\{ \begin{array}{l} \rightarrow 3x + 1 = 6x + 2 \rightarrow 3x = -1 \rightarrow x = \frac{-1}{3} \rightarrow y = 0 \\ y = 6x + 2 \end{array} \right\}$

Se cortan en el punto  $P\left(\frac{-1}{3}, 0\right)$

- 018** Calcula las coordenadas de los vértices de un triángulo que tiene sus lados en las rectas:

$$r: y = -x + 5 \quad s: y = x + 7 \quad t: y = 2x - 9$$

Los vértices son la solución de los tres sistemas de ecuaciones:

$$\left. \begin{array}{l} y = -x + 5 \\ y = x + 7 \end{array} \right\} \rightarrow -x + 5 = x + 7 \rightarrow x = -1 \rightarrow y = 6. \text{ Solución: } (-1, 6).$$

$$\left. \begin{array}{l} y = -x + 5 \\ y = 2x - 9 \end{array} \right\} \rightarrow -x + 5 = 2x - 9 \rightarrow x = \frac{14}{3} \rightarrow y = \frac{1}{3}. \text{ Solución: } \left( \frac{14}{3}, \frac{1}{3} \right).$$

$$\left. \begin{array}{l} y = 2x - 9 \\ y = x + 7 \end{array} \right\} \rightarrow 2x - 9 = x + 7 \rightarrow x = 16 \rightarrow y = 23. \text{ Solución: } (16, 23).$$

- 019** Escribe tres rectas secantes y tres paralelas a las siguientes rectas.

a)  $y = -x + 4$

c)  $y = -6x - 1$

b)  $y = 3x - 7$

d)  $y = 4$

a)  $y = -x + 4$

Rectas secantes:  $y = 3x - 1$      $y = x - 4$      $y = 2x + 3$

Rectas paralelas:  $y = -x + 1$      $y = -x - 1$      $y = -x + 2$

b)  $y = 3x - 7$

Rectas secantes:  $y = x - 7$      $y = -x + 1$      $y = 2x - 1$

Rectas paralelas:  $y = 3x - 1$      $y = 3x + 1$      $y = 3x + 2$

c)  $y = -6x - 1$

Rectas secantes:  $y = x + 1$      $y = 6x - 5$      $y = -x + 3$

Rectas paralelas:  $y = -6x + 1$      $y = -6x - 2$      $y = -6x$

d)  $y = 4$

Rectas secantes:  $y = x - 1$      $y = x$      $y = x + 1$

Rectas paralelas:  $y = 0$      $y = -1$      $y = 2$

- 020** Representa las siguientes rectas.

a)  $y = -7$

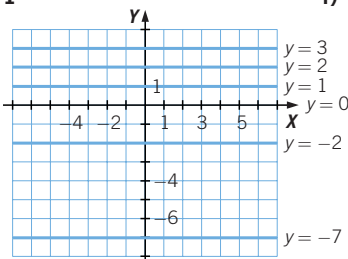
d)  $y = 2$

b)  $y = 0$

e)  $y = -2$

c)  $y = 1$

f)  $y = 3$

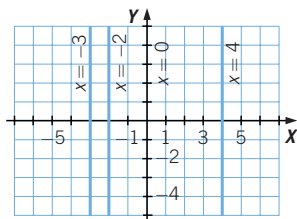




# Funciones lineales y afines

**021** Representa gráficamente estas rectas.

- a)  $x = -3$       b)  $x = 0$       c)  $x = 4$       d)  $x = -2$



**022** Determina la posición relativa de las rectas  $y = 3$ ,  $x = -2$ . Calcula su punto de corte en el caso de que sean secantes.

Son rectas secantes, perpendiculares, que se cortan en el punto  $P(-2, 3)$ .

**023** Halla la ecuación de la recta:

a) Paralela al eje  $X$  y que pasa por  $P(1, 3)$ .

b) Paralela al eje  $Y$  y que pasa por  $P(-1, 4)$ .

- a) Es paralela al eje  $X \rightarrow m = 0 \rightarrow y = n$ .  
 Pasa por  $P(1, 3) \rightarrow 3 = 0 \cdot 1 + n \rightarrow n = 3$ .  
 Luego se trata de la recta  $y = 3$ .
- b) Es paralela al eje  $Y \rightarrow x = k$ .  
 Pasa por  $P(-1, 4) \rightarrow x = -1$ .  
 Luego se trata de la recta  $x = -1$ .

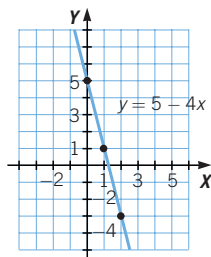
**024** En un puesto del mercado hemos visto la siguiente oferta: «Una bolsa de 10 kg de tomates cuesta 16 €».

- a) Si lo consideramos una función, ¿qué variables estamos relacionando?  
 b) Expresa la función de todas las formas posibles.  
 c) ¿Qué tipo de función es?  
 d) ¿Cuánto cuesta una bolsa de 7 kg?

- a) Relacionamos el número de kilos de tomates (variable independiente) con el precio (variable dependiente).
- b)  $\left. \begin{array}{l} 10 \text{ kg} \text{ — } 16 \text{ €} \\ 1 \text{ kg} \text{ — } y \text{ €} \end{array} \right\} \rightarrow y = \frac{16 \cdot 1}{10} = 1,6 \rightarrow y = 1,6x$
- c) Es una función lineal.
- d)  $y = 1,6 \cdot 7 = 11,20 \text{ €}$

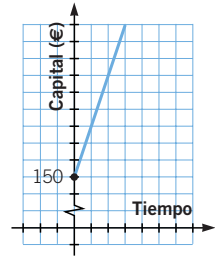
**025** La temperatura, en un lugar de la Antártida, a las 12 h es  $5^\circ\text{C}$  y cada hora baja  $4^\circ\text{C}$ . Expresa la función de todas las maneras posibles.

$y = 5 - 4x$ , siendo  $x$  el número de horas transcurridas desde las 12 h, e  $y$  la temperatura (en  $^\circ\text{C}$ ).



**026** La ecuación que nos da el interés de un depósito bancario es  $y = 3 \cdot t$ . Si el capital invertido es 150 €, halla la ecuación que relaciona el capital con el tiempo, y representala.

$$\text{Capital} = \text{Capital invertido} + \text{Interés} \rightarrow C = 150 + 3t$$



**027** Calcula gráficamente el punto de corte de las siguientes rectas.

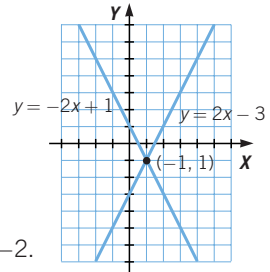
$$y = 2x - 3 \quad y = -2x + 1$$

Estudia también sus propiedades.

Son rectas afines, que se cortan en el punto  $(-1, 1)$ .

La recta  $y = 2x - 3$  es creciente, con pendiente 2.

La recta  $y = -2x + 1$  es decreciente, con pendiente  $-2$ .



**028** Para celebrar la fiesta de fin de curso, un grupo de amigos alquila un local, y eligen entre dos locales cuyas ofertas son:

**CAMELOT:** 1.000 € y 5 € por asistente.

**MORGANA:** 200 € y 10 € por asistente.

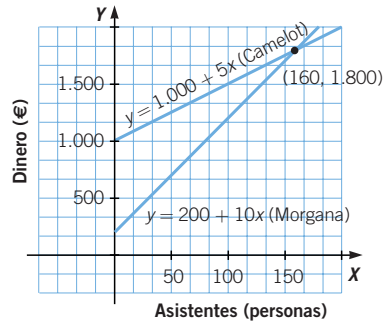
La capacidad máxima en ambos locales es de 300 personas. ¿Cuál de ellos elegirías?

La ecuación del coste respecto de los asistentes es:

$$\text{Camelot: } y = 1.000 + 5x$$

$$\text{Morgana: } y = 200 + 10x$$

Si el número de asistentes es menor de 160 es preferible elegir Morgana, pero en caso de ser mayor de 160 es mejor Camelot.



**029** Un tren sale de Retortillo con destino a Villoria a una velocidad de 90 km/h. En ese momento sale otro tren de Villoria a Retortillo a 100 km/h.

Si la distancia entre las dos poblaciones es de 344 km, ¿a qué distancia de ambas se cruzan los trenes?

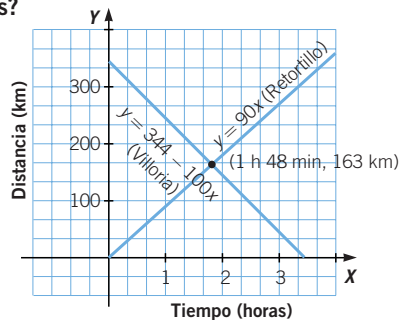
La ecuación del trayecto de los trenes en función del tiempo es:

$$\text{Salida de Retortillo: } y = 90x$$

$$\text{Salida de Villoria: } y = 344 - 100x$$

El punto de corte de las dos rectas es (1 h 48 min, 163 km).

Luego se cruzan a 163 km de Retortillo.



# Funciones lineales y afines

## ACTIVIDADES

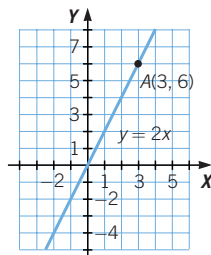
- 030** Una función lineal pasa por el punto de coordenadas (2, 8).  
●● Determina su pendiente y su ecuación. ¿Es creciente o decreciente?

$$y = mx \rightarrow 8 = m \cdot 2 \rightarrow m = 4 \rightarrow y = 4x \rightarrow \text{Es creciente.}$$

- 031** Este es el gráfico de una función de proporcionalidad directa. Dibuja los ejes si el punto A tiene de abscisa  $x = 3$ .

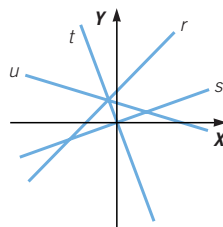
- a) ¿Cuál es la ordenada del punto A?  
b) ¿Y la expresión algebraica de la función?

- a) La ordenada en A es 6.  
b)  $y = 2x$



- 032** Clasifica las siguientes funciones en lineales y afines.  
● ¿Cómo lo haces?

Son lineales las funciones  $s$  y  $t$ . Son afines las funciones  $r$  y  $u$ . Las funciones lineales son rectas que pasan por el origen de coordenadas.



- 033** Clasifica las siguientes funciones.

- a)  $y = -\frac{1}{3}x$     b)  $y = -0,25x$     c)  $y = \frac{1}{2}x + 5$     d)  $y = 1,7x$

Son lineales las funciones de a), b) y d). Es afín la función del apartado c).

- 034** En las siguientes funciones, señala cuál es el valor de la pendiente y de la ordenada en el origen.

- a)  $y = -3x + 6$     b)  $y = 10x$     c)  $y = -2x - 5$     d)  $y = -9x$

- a) Pendiente:  $-3$ . Ordenada en el origen:  $6$ .  
b) Pendiente:  $10$ . Ordenada en el origen:  $0$ .  
c) Pendiente:  $-2$ . Ordenada en el origen:  $-5$ .  
d) Pendiente:  $-9$ . Ordenada en el origen:  $0$ .

- 035** Clasifica las funciones en crecientes y decrecientes sin representarlas.  
● ¿Cómo lo haces?

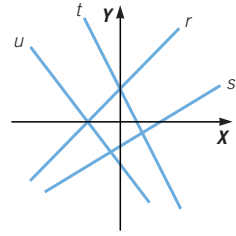
- a)  $y = 12x - 3$     c)  $y = 0,25x - 3$     e)  $y = -\frac{12}{5}x$   
b)  $y = \frac{1}{6}x + \frac{2}{3}$     d)  $y = -7x - 4$     f)  $y = 0,7x + 0,65$

Son crecientes las funciones de los apartados a), b), c) y f), porque tienen pendientes positivas.  
Y son decrecientes las funciones de los apartados d) y e), por tener pendientes negativas.

**036** Determina el signo de la pendiente y el de la ordenada en el origen de estas funciones.

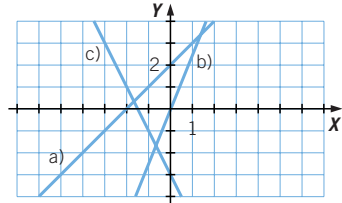
Recta  $r$ :  $m > 0$  y  $n > 0$     Recta  $t$ :  $m < 0$  y  $n > 0$   
 Recta  $s$ :  $m > 0$  y  $n < 0$     Recta  $u$ :  $m < 0$  y  $n < 0$

El signo de la pendiente lo deducimos por la inclinación de la recta, y el de la ordenada en el origen, por el punto de corte con el eje  $Y$ .



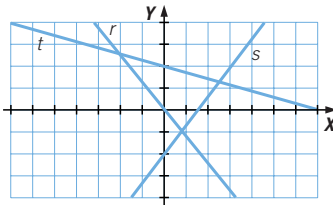
**037** Representa las siguientes funciones.

- a)  $y = x + 2$
- b)  $y = 2,5x$
- c)  $y = -2x - 3$



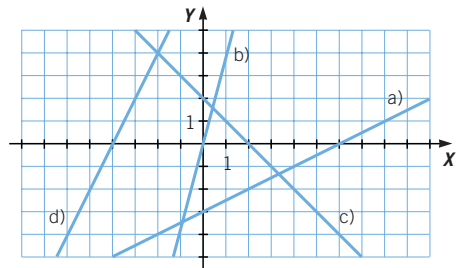
**038** Dibuja en unos ejes de coordenadas.

- a) Una función lineal de pendiente negativa.
- b) Una función afín de pendiente positiva y ordenada en el origen negativa.
- c) Una función afín de pendiente negativa y ordenada en el origen positiva.



- a) Recta  $r$ .
- b) Recta  $s$ .
- c) Recta  $t$ .

**039** Calcula las expresiones algebraicas de las funciones representadas por estas rectas.

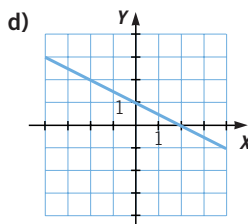
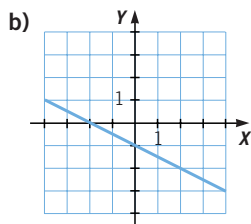
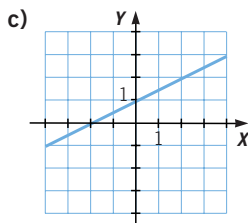
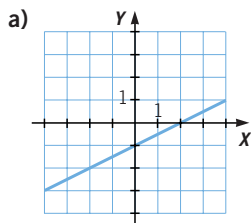


- a) Pasa por  $(0, -3)$  y  $(6, 0) \rightarrow m = \frac{1}{2}$ . Como pasa por  $(0, -3) \rightarrow -3 = 0 + n \rightarrow n = -3$ . La ecuación de la recta es:  $y = \frac{x}{2} - 3$ .
- b) Pasa por  $(0, 0)$  y  $(1, 4) \rightarrow m = 4$ . Como pasa por  $(0, 0) \rightarrow 0 = 0 + n \rightarrow n = 0$ . La ecuación de la recta es:  $y = 4x$ .
- c) Pasa por  $(0, 2)$  y  $(2, 0) \rightarrow m = -1$ . Como pasa por  $(0, 2) \rightarrow 2 = 0 + n \rightarrow n = 2$ . La ecuación de la recta es:  $y = -x + 2$ .
- d) Pasa por  $(0, 8)$  y  $(-4, 0) \rightarrow m = 2$ . Como pasa por  $(0, 8) \rightarrow 8 = 0 + n \rightarrow n = 8$ . La ecuación de la recta es:  $y = 2x + 8$ .

# Funciones lineales y afines

040

¿Cuál es la representación de  $y = -\frac{1}{2}x - 1$ ?



Como la función tiene pendiente negativa es decreciente, y como además pasa por  $(0, -1)$ , la solución es la del apartado b).

041

Di qué puntos pertenecen a la función  $y = 3x - 6$ .

**A(1, 3)   B(-1, -9)   C(1, -9)   D(11, 27)   E(-4, -6)   F(5, 9)**

$$A(1, 3) \longrightarrow y = 3 \cdot 1 - 6 = -3 \neq 3$$

$$B(-1, -9) \longrightarrow y = 3 \cdot (-1) - 6 = -9$$

$$C(1, -9) \longrightarrow y = 3 - 6 = -3 \neq -9$$

$$D(11, 27) \longrightarrow y = 3 \cdot 11 - 6 = 33 - 6 = 27$$

$$E(-4, -6) \longrightarrow y = 3 \cdot (-4) - 6 = -18 \neq -6$$

$$F(5, 9) \longrightarrow y = 3 \cdot 5 - 6 = 15 - 6 = 9$$

Pertenecen a la función los puntos *B*, *D* y *F*.

042

Escribe cuatro puntos que pertenezcan a cada una de estas rectas.

a)  $y = 2x - 5$

c)  $y = -\frac{1}{2}x - \frac{3}{2}$

b)  $y = -3x - 2$

d)  $y = 0,25x - 3$

a) Para  $x = 0 \longrightarrow y = 2 \cdot 0 - 5 = -5 \rightarrow (0, -5)$

Para  $x = 1 \longrightarrow y = 2 \cdot 1 - 5 = -3 \rightarrow (1, -3)$

Para  $x = -1 \longrightarrow y = 2 \cdot (-1) - 5 = -7 \rightarrow (-1, -7)$

Para  $x = 2 \longrightarrow y = 2 \cdot 2 - 5 = -1 \rightarrow (2, -1)$

b) Para  $x = 0 \longrightarrow y = -3 \cdot 0 - 2 = -2 \rightarrow (0, -2)$

Para  $x = 1 \longrightarrow y = -3 \cdot 1 - 2 = -5 \rightarrow (1, -5)$

Para  $x = -1 \longrightarrow y = -3 \cdot (-1) - 2 = 1 \rightarrow (-1, 1)$

Para  $x = 2 \longrightarrow y = -3 \cdot 2 - 2 = -8 \rightarrow (2, -8)$

$$\text{c) Para } x = 0 \longrightarrow y = -\frac{3}{2} \rightarrow \left(0, -\frac{3}{2}\right)$$

$$\text{Para } x = 1 \longrightarrow y = -\frac{1}{2} \cdot 1 - \frac{3}{2} = -2 \rightarrow (1, -2)$$

$$\text{Para } x = -1 \longrightarrow y = -\frac{1}{2} \cdot (-1) - \frac{3}{2} = -1 \rightarrow (-1, -1)$$

$$\text{Para } x = 2 \longrightarrow y = -\frac{1}{2} \cdot 2 - \frac{3}{2} = -\frac{5}{2} \rightarrow \left(2, -\frac{5}{2}\right)$$

$$\text{d) Para } x = 0 \longrightarrow y = -3 \rightarrow (0, -3)$$

$$\text{Para } x = 1 \longrightarrow y = 0,25 \cdot 1 - 3 = -2,75 \rightarrow (1; -2,75)$$

$$\text{Para } x = -1 \longrightarrow y = 0,25 \cdot (-1) - 3 = -3,25 \rightarrow (-1; -3,25)$$

$$\text{Para } x = 2 \longrightarrow y = 0,25 \cdot 2 - 3 = -2,5 \rightarrow (2; -2,5)$$

**043** Determina si estas funciones son lineales o afines, y si son crecientes o decrecientes.

a)  $y + 6x = 4$

d)  $x = 3y$

b)  $5x + y = 0$

e)  $y - 3x = 0$

c)  $x - 5y = 0$

f)  $2x - y = 5$

a)  $y = -6x + 4 \rightarrow$  Función afín:  $m = -6$ , y decreciente.

b)  $y = -5x \rightarrow$  Función lineal:  $m = -5$ , y decreciente.

c)  $y = \frac{x}{5} \rightarrow$  Función lineal:  $m = \frac{1}{5}$ , y creciente.

d)  $y = \frac{x}{3} \rightarrow$  Función lineal:  $m = \frac{1}{3}$ , y creciente.

e)  $y = 3x \rightarrow$  Función lineal:  $m = 3$ , y creciente.

f)  $y = 2x - 5 \rightarrow$  Función afín:  $m = 2$ , y creciente.

**044** Determina la ecuación y el tipo de función a partir de su descripción.

a) Su gráfica pasa por el origen y por el punto de coordenadas  $(3, -4)$ .

b) Su pendiente es  $m = -4$  y pasa por  $(1, 5)$ .

c) Su ordenada es  $n = 2$  y pasa por  $(2, 6)$ .

a)  $-4 = m \cdot 3 \rightarrow m = -\frac{4}{3}$

Función  $y = -\frac{4}{3}x$ . Es lineal.

b)  $y = mx + n \rightarrow 5 = -4 \cdot 1 + n \rightarrow n = 9$

Función  $y = -4x + 9$ . Es afín.

c)  $6 = m \cdot 2 + 2 \rightarrow 4 = 2m \rightarrow m = 2$

Función  $y = 2x + 2$ . Es afín.

# Funciones lineales y afines

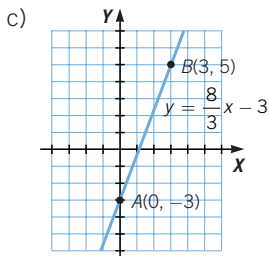
**045** Dados los puntos  $A(0, -3)$  y  $B(3, 5)$ :

- a) Calcula la pendiente y la ordenada en el origen de la recta que pasa por ellos.
- b) ¿Cuál es la ecuación de esa recta?
- c) Representa gráficamente la función.

$$a) m = \frac{5 + 3}{3 - 0} = \frac{8}{3}$$

Como pasa por  $(0, -3)$ , la ordenada en el origen es  $-3$ .

$$b) y = \frac{8}{3}x - 3$$



**046** Obtén la ecuación de la recta que pasa por cada par de puntos, e indica de qué tipo de función se trata.

a)  $(1, 5)$  y  $(-3, -15)$

d)  $(2, 4)$  y  $(4, 6)$

b)  $(0, 2)$  y  $(1, 4)$

e)  $(-1, 4)$  y  $(3, -12)$

c)  $(1, -1)$  y  $(-2, -6)$

f)  $(-1, 2)$  y  $(5, -2)$

$$a) m = \frac{-15 - 5}{-3 - 1} = \frac{-20}{-4} = 5 \rightarrow y = 5x + n$$

Sustituimos el punto  $A(1, 5)$ :

$$5 = 5 \cdot 1 + n \rightarrow n = 0 \rightarrow y = 5x \rightarrow \text{Función lineal}$$

$$b) m = \frac{4 - 2}{1 - 0} = 2 \rightarrow y = 2x + n$$

Sustituimos el punto  $A(0, 2)$ :

$$2 = 2 \cdot 0 + n \rightarrow n = 2 \rightarrow y = 2x + 2 \rightarrow \text{Función afín}$$

$$c) m = \frac{-6 - (-1)}{-2 - 1} = \frac{-5}{-3} = \frac{5}{3} \rightarrow y = \frac{5}{3}x + n$$

Sustituimos el punto  $A(1, -1)$ :

$$-1 = \frac{5}{3} \cdot 1 + n \rightarrow n = -\frac{8}{3} \rightarrow y = \frac{5}{3}x - \frac{8}{3} \rightarrow \text{Función afín}$$

$$d) m = \frac{6 - 4}{4 - 2} = 1 \rightarrow y = x + n$$

Sustituimos el punto  $A(2, 4)$ :

$$4 = 2 + n \rightarrow n = 2 \rightarrow y = x + 2 \rightarrow \text{Función afín}$$

$$e) m = \frac{-12 - 4}{3 - (-1)} = \frac{-16}{4} = -4 \rightarrow y = -4x + n$$

Sustituimos el punto  $A(-1, 4)$ :

$$4 = -4 \cdot (-1) + n \rightarrow 4 = 4 + n \rightarrow n = 0 \rightarrow y = -4x \rightarrow \text{Función lineal}$$

$$f) m = \frac{-2-2}{5-(-1)} = \frac{-4}{6} = -\frac{2}{3} \rightarrow y = -\frac{2}{3}x + n$$

Sustituimos el punto  $A(-1, 2)$ :

$$2 = -\frac{2}{3} \cdot (-1) + n \rightarrow n = \frac{4}{3} \rightarrow y = -\frac{2}{3}x + \frac{4}{3} \rightarrow \text{Función afín}$$

**047** Determina la ecuación de la recta cuya pendiente es  $m = 1$  y pasa por el origen.

La ecuación es  $y = x$ .

**048** Halla la ecuación de una recta:

- a) Que tenga pendiente  $m = -3$  y su ordenada en el origen sea  $-1,5$ .  
 b) Que pase por  $A(2, 4)$  y tenga la misma pendiente que  $y = -3x - 5$ .  
 c) Que tenga igual pendiente que  $3x + 2y = 6$  y pase por  $B(-2, 3)$ .

a)  $y = -3x - 1,5$

b)  $y = -3x + n \rightarrow 4 = -3 \cdot 2 + n \rightarrow n = 10 \rightarrow y = -3x + 10$

c)  $2y = 6 - 3x \rightarrow y = 3 - \frac{3}{2}x \rightarrow m = -\frac{3}{2}$

$$y = -\frac{3}{2}x + n \rightarrow 3 = -\frac{3}{2} \cdot (-2) + n \rightarrow 3 = 3 + n \rightarrow n = 0 \rightarrow y = -\frac{3}{2}x$$

**049** Dada la recta de ecuación  $2(x - 5) = 5(y - 3)$ :

- a) Calcula su pendiente.  
 b) Determina si pasa por el punto  $A(2, 7)$ .

a)  $m = \frac{2}{5} = 0,4$

b)  $2 \cdot (2 - 5) = -6 \neq 5 \cdot (7 - 3) = 20$ . No pasa por  $A$ .

**050** Halla la ecuación de la recta que pasa por el punto  $A(-1, 5)$  y cuya ordenada en el origen es  $-4$ .

Pasa por los puntos  $(-1, 5)$  y  $(0, -4) \rightarrow$

$$\rightarrow m = \frac{-4-5}{0+1} = -9. \text{ La ecuación de la recta es: } y = -9x - 4.$$

**051** Calcula la pendiente de la recta que pasa por el origen y por el punto  $B(1, 5)$ .

Pasa por los puntos  $(1, 5)$  y  $(0, 0) \rightarrow m = \frac{5-0}{1-0} = 5$ .

**052** Escribe las ecuaciones de los ejes de coordenadas.

La ecuación del eje de abscisas es  $y = 0$  y la del eje de ordenadas es  $x = 0$ .



# Funciones lineales y afines

## 053 HAZLO ASÍ

¿CÓMO SE COMPRUEBA SI TRES PUNTOS ESTÁN ALINEADOS?

Comprueba si los puntos  $A(-1, 2)$ ,  $B(1, 4)$  y  $C(3, 6)$  están alineados.

Tres puntos están alineados si están en la misma recta.

**PRIMERO.** Se halla la recta que pasa por dos puntos.

Se eligen dos puntos:  $A(-1, 2)$  y  $B(1, 4)$ .

$$m = \frac{b_2 - a_2}{b_1 - a_1} = \frac{4 - 2}{1 - (-1)} = 1$$

$$y = 1 \cdot x + n \xrightarrow{A(-1, 2)} 2 = -1 + n \rightarrow n = 3$$

La recta que pasa por  $A$  y  $B$  es  $y = x + 3$ .

**SEGUNDO.** Se comprueba si el tercer punto pertenece a la recta.

$$y = x + 3 \xrightarrow{C(3, 6)} 6 = 3 + 3$$

Vemos que  $C$  pertenece a la recta que pasa por  $A$  y  $B$ .

Por tanto, los tres puntos están alineados.

## 054 ●● Averigua si los puntos $A\left(1, -\frac{1}{12}\right)$ , $B\left(-\frac{3}{4}, -\frac{5}{4}\right)$ y $C\left(4, \frac{23}{12}\right)$ están alineados.

$$\text{La recta que pasa por } A \text{ y } B \text{ es: } m = \frac{-\frac{5}{4} + \frac{1}{12}}{-\frac{3}{4} - 1} = \frac{2}{3}, \text{ y por pasar por } A:$$
$$-\frac{1}{12} = \frac{2}{3} \cdot 1 + n \rightarrow n = -\frac{3}{4}$$

$$\text{La ecuación de la recta es: } y = \frac{2}{3}x - \frac{3}{4}. \text{ Vemos si } C \text{ pertenece a la recta:}$$
$$\frac{23}{12} = \frac{2}{3} \cdot 4 - \frac{3}{4}. \text{ Por tanto, los tres puntos están alineados.}$$

## 055 ●● Dados los puntos $A(2, -1)$ , $B\left(-3, -\frac{2}{3}\right)$ y $C(6, k)$ , calcula $k$ para que estén alineados.

$$\text{La recta que pasa por } A \text{ y } B \text{ es: } m = \frac{\frac{2}{3} + 1}{-3 - 2} = \frac{1}{3}, \text{ y por pasar por } A:$$
$$-1 = \frac{1}{3} \cdot 2 + n \rightarrow n = -\frac{5}{3}. \text{ La ecuación de la recta es: } y = \frac{1}{3}x - \frac{5}{3},$$
$$\text{y para que pase por } C \rightarrow k = \frac{1}{3} \cdot 6 - \frac{5}{3} = \frac{1}{3}.$$

## 056 ●● Obtén la recta que pasa por $A(2, 3)$ y $B(1, -3)$ . Halla el valor de $p$ para que el punto $C(p, -5)$ pertenezca a la recta.

$$m = \frac{-3 - 3}{1 - 2} = 6 \rightarrow y = 6x + n$$

$$\text{Sustituimos el punto } A(2, 3): 3 = 6 \cdot 2 + n \rightarrow n = 3 - 12 = -9 \rightarrow y = 6x - 9.$$

$$\text{Y sustituimos el punto } C(p, -5): -5 = 6p - 9 \rightarrow 4 = 6p \rightarrow p = \frac{2}{3}.$$

**057** Los puntos  $A(2, 3)$ ,  $B(3, 4)$  y  $C(5, 7)$ , ¿pertencen a la misma recta? **Determinálo sin representarlos. Explica cómo lo haces.**

Tomamos dos de los puntos,  $A$  y  $B$ , y hallamos la ecuación de la recta que los une:

$$m = \frac{4 - 3}{3 - 2} = 1 \rightarrow y = x + n \rightarrow 3 = 2 + n \rightarrow n = 1 \rightarrow y = x + 1$$

Luego comprobamos si el punto  $C(5, 7)$  pertenece o no a la recta:

$$y = 5 + 1 = 6 \neq 7 \rightarrow \text{Los tres puntos no pertenecen a la misma recta.}$$

**058** Determina, sin representarlas, si las siguientes parejas de rectas son secantes o paralelas.

a)  $y = -4x + 2$     $y = 4x + 1$

c)  $y = 2x + 3$     $y = -2x - 11$

b)  $y = -3x$     $y = -3x + 6$

d)  $y = 1,5x$     $y = -1,5x$

Comprobamos si ambas rectas tienen o no la misma pendiente:

a)  $m = -4$ ,  $m' = 4 \rightarrow$  Son secantes.

b)  $m = -3$ ,  $m' = -3 \rightarrow$  Son paralelas.

c)  $m = 2$ ,  $m' = -2 \rightarrow$  Son secantes.

d)  $m = 1,5$ ;  $m' = -1,5 \rightarrow$  Son secantes.

**059** Obtén, de forma algebraica y gráfica, el punto de corte de cada par de rectas.

a)  $y = x + 2$ ;  $y = -x + 1$

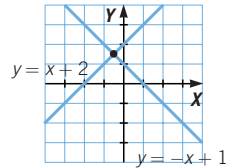
c)  $y = 2x$ ;  $y = -2x + 4$

b)  $y = -3x$ ;  $y = 3x + 6$

d)  $y = 3x$ ;  $y = 2x - 5$

a)  $x + 2 = -x + 1 \rightarrow 2x = -1 \rightarrow$   
 $\rightarrow x = -\frac{1}{2} \rightarrow y = -\frac{1}{2} + 2 = \frac{3}{2}$

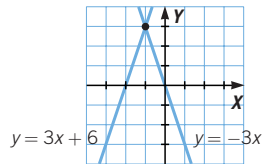
$$P\left(-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$$



b)  $-3x = 3x + 6 \rightarrow$   
 $\rightarrow -6x = 6 \rightarrow x = -1$

$$y = -3 \cdot (-1) = 3$$

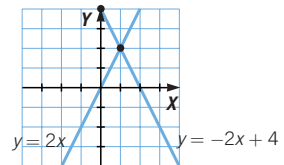
$$P(-1, 3)$$



c)  $2x = -2x + 4 \rightarrow$   
 $\rightarrow 4x = 4 \rightarrow x = 1$

$$y = 2 \cdot 1 = 2$$

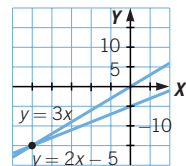
$$P(1, 2)$$



d)  $3x = 2x - 5 \rightarrow x = -5$

$$y = 3 \cdot (-5) = -15$$

$$P(-5, -15)$$



# Funciones lineales y afines

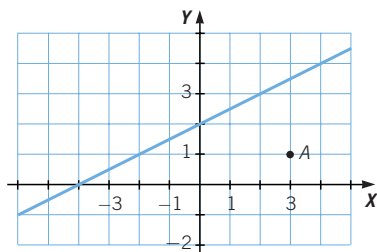
**060** Escribe la ecuación de tres rectas paralelas y tres secantes a las siguientes rectas.

- a)  $y = 9x - 6$       b)  $y = -7x$       c)  $y = -11x + 13$       d)  $y = x$

Las rectas paralelas tendrán la misma pendiente ( $m$ ) y distinta ordenada en el origen ( $n$ ). Las rectas secantes tendrán distinta pendiente.

- a) Rectas paralelas:  $y = 9x$        $y = 9x - 1$        $y = 9x + 3$   
 Rectas secantes:  $y = x$        $y = x + 5$        $y = -x + 1$
- b) Rectas paralelas:  $y = -7x + 1$        $y = -7x - 1$        $y = -7x + 3$   
 Rectas secantes:  $y = x$        $y = 2x - 3$        $y = 7x$
- c) Rectas paralelas:  $y = -11x$        $y = -11x + 1$        $y = -11x - 1$   
 Rectas secantes:  $y = x$        $y = x - 1$        $y = 3x + 5$
- d) Rectas paralelas:  $y = x + 3$        $y = x - 4$        $y = x + 1$   
 Rectas secantes:  $y = 3x + 2$        $y = -2x + 5$        $y = 8x - 3$

**061** Determina una recta que, siendo paralela a la recta de la figura, pase por el punto A.



La pendiente es:  $m = \frac{2 - 0}{0 + 4} = \frac{1}{2} = 0,5$ ; y por pasar por  $A(3, 1)$ :

$$1 = \frac{1}{2} \cdot 3 + n \rightarrow n = -\frac{1}{2} = -0,5$$

La ecuación de la recta es:  $y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$ .

**062** Dada la recta  $r: 2x - 3y = 12$ , calcula.



- a) La recta  $s$ , paralela a  $r$ , y que pasa por  $B(-3, 2)$ .
- b) La recta  $t$ , que tenga la misma ordenada en el origen que  $r$ , y pase por el punto  $A(2, -7)$ .
- c) La recta  $z$ , paralela a  $t$ , y que pase por el origen de coordenadas.
- a) Por ser paralela a  $r$ , es de la forma  $2x - 3y = c$ , y por pasar por  $(-3, 2) \rightarrow -6 - 6 = c \rightarrow c = -12$ . La recta es:  $2x - 3y = -12$ .
- b) La ordenada en el origen es  $-4$ , y como pasa por  $(0, -4)$  y  $(2, 7)$ :  
 $m = \frac{7 + 4}{2 - 0} = 6,5$ . La ecuación de la recta es:  $y = 6,5x - 4$ .
- c) Por ser paralela a  $t$  y pasar por el origen de coordenadas,  $y = 6,5x$ .

## 063 Determina la ecuación de una recta.

- a) Que pase por  $A(-1, -3)$  y sea paralela a la recta  $y = -3x - 5$ .  
 b) Que pase por  $A(-2, -1)$  y sea paralela a la recta que pasa por  $B(1, 0)$  y  $C(0, 4)$ .

a) Por ser paralela,  $m = -3 \rightarrow y = -3x + n$ .

Sustituimos  $A(-1, -3) \rightarrow -3 = -3 \cdot (-1) + n \rightarrow n = -6 \rightarrow y = -3x - 6$ .

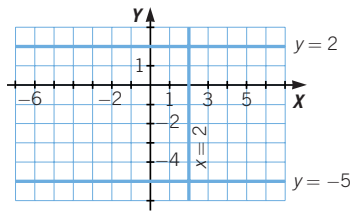
b)  $m = \frac{4 - 0}{0 - 1} = -4 \rightarrow y = -4x + n$

Sustituimos  $A(-2, -1) \rightarrow -1 = -4 \cdot (-2) + n \rightarrow n = -9 \rightarrow y = -4x - 9$ .

## 064 Representa las siguientes rectas.

- a)  $y = 2$                       b)  $y = -5$                       c)  $x = 2$

¿Cuáles de ellas corresponden a gráficas de funciones? ¿De qué tipo de funciones se trata?



Las rectas de los apartados a) y b) son funciones afines, con  $m = 0$ .

La recta del apartado c) no corresponde a una función, ya que asocia a un valor de  $x$  varios valores de  $y$ .

## 065 Obtén la ecuación de una recta:

- a) Que pasa por  $A(-1, 0)$  y es paralela al eje  $Y$ .  
 b) Que pasa por  $B(0, 4)$  y es paralela al eje  $X$ .  
 c) Que pasa por  $C(3, 0)$  y es paralela al eje  $X$ .  
 d) Que pasa por  $D(0, -2)$  y es paralela al eje  $Y$ .

a) Es paralela al eje  $Y \rightarrow x = k$ .

Pasa por  $(-1, 0) \rightarrow x = -1$ .

b) Es paralela al eje  $X \rightarrow m = 0 \rightarrow y = n$ .

Pasa por  $(0, 4) \rightarrow y = 4$ .

c) Es paralela al eje  $X \rightarrow m = 0 \rightarrow y = n$ .

Pasa por  $(3, 0) \rightarrow y = 0$ .

d) Es paralela al eje  $Y \rightarrow x = k$ .

Pasa por  $(0, -2) \rightarrow x = 0$ .

# Funciones lineales y afines

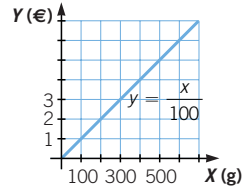
066

Pilar quiere comprar patatas fritas a granel para celebrar su cumpleaños. Una bolsa de 200 gramos le cuesta 2 €.

- a) Estudia y representa gráficamente la función que relaciona los gramos comprados y el precio.  
 b) ¿Cuánto costará comprar medio kilo?

a)  $y = \frac{2}{200} \cdot x = \frac{x}{100}$   
 siendo  $x =$  peso (g)  
 $y =$  precio (€)

b)  $y = \frac{500}{100} = 5 \text{ €}$



067

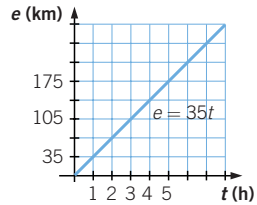
Una motocicleta se desplaza a una velocidad constante de 35 km/h.

- a) Escribe la ecuación de la función que relaciona el tiempo con el espacio recorrido.  
 b) ¿De qué tipo es? Obtén su gráfica.  
 c) ¿Cuánto tiempo tarda en recorrer 245 km?

a)  $e = 35t$ , siendo  $t =$  tiempo (h)  
 $e =$  espacio (km)

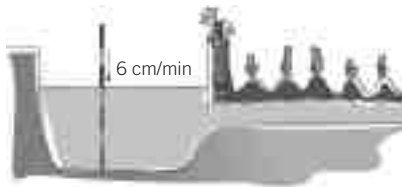
b) Es una función lineal.

c) Para  $e = 245 \rightarrow 245 = 35t \rightarrow t = 7 \text{ h}$



068

Al abrir las compuertas de un estanque, el nivel de agua inicial es de 120 cm, y desciende a razón de 6 cm por minuto.

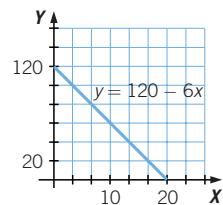


- a) Haz una tabla en la que se refleje el nivel de agua (cm) en función del tiempo (minutos).  
 b) ¿Qué tipo de función es? Representála.  
 c) ¿Qué nivel de agua habrá a los 15 minutos?  
 d) ¿Cuánto tarda el estanque en vaciarse?

a)

Tiempo (minutos)	0	1	2	3
Nivel (cm)	120	114	108	102

b)  $y = 120 - 6x \rightarrow$  Función afín  
 c)  $x = 15 \rightarrow y = 120 - 6 \cdot 15 = 30 \text{ cm}$   
 d)  $y = 0 \rightarrow 120 - 6x = 0 \rightarrow x = 20 \text{ minutos}$



- 069 La siguiente tabla relaciona la presión que ejerce el agua en el mar y la profundidad a la que estamos.

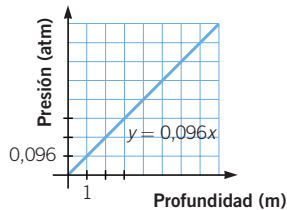
Profundidad (m)	1	2	3	10
Presión (atmósferas)	0,096	0,192	0,288	0,96

Estudia la función que relaciona ambas magnitudes y represéntala.  
¿Qué presión ejercerá el agua en la Fosa de las Marianas, cuya profundidad es 11.033 m?



$$y = 0,096x, \text{ siendo } x = \text{profundidad (m)}$$

$$y = \text{presión (atm)}$$



$$\text{Para } x = 11.033 \text{ m} \rightarrow y = 0,096 \cdot 11.033 = 1.059,17 \text{ atm}$$

- 070 A nivel del mar, el agua hierve a  $100^\circ\text{C}$ , pero cada incremento de 100 m en la altitud supone una décima de grado menos para hervir.

- a) Calcula el punto de ebullición en las cimas del Aneto (3.404 m) y del Everest (8.844 m).
- b) Indica la expresión algebraica de la función *Temperatura de ebullición-Altitud*.

a) En el Aneto hierve a:  $100 - (3.404 : 100) \cdot 0,1 = 95,596^\circ\text{C}$ .

En el Everest hierve a:  $100 - (8.850 : 100) \cdot 0,1 = 91,596^\circ\text{C}$ .

b)  $y = 100 - \frac{x}{1.000}$

# Funciones lineales y afines

071

Un corredor sale del kilómetro 2 de una maratón con una velocidad de 9 km/h.

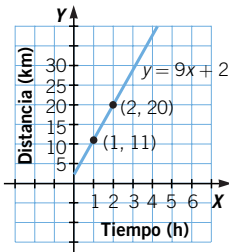


a) Completa la tabla.

b) Escribe la expresión algebraica de la función *Distancia-Tiempo* y represéntala gráficamente.

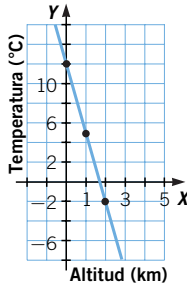
Tiempo (horas)	0	1	2	3	4	...
Distancia (al km 0)	2	11	20	29	38	...

b)  $y = 9x + 2$



072

La gráfica siguiente refleja la temperatura atmosférica en función de la altitud (en km).



a) Escribe la expresión algebraica de la función *Altitud-Temperatura*.

b) ¿Cuál es su ordenada en el origen? ¿Qué significado tiene?

c) ¿Qué temperatura habrá a 9 km de altitud?

a) Como pasa por (0, 12) y (2, -2)  $\rightarrow m = -7$ .

Y como pasa por (0, 12)  $\rightarrow 12 = 0 + n \rightarrow$

$\rightarrow n = 12$ . La ecuación de la recta es:  $y = -7x + 12$ .

b) La ordenada en el origen es 12, y esto significa que a nivel del mar la temperatura del aire es 12 °C.

c) Habrá -51 °C.

073

El coste fijo en la factura mensual del agua es de 10 € al mes. A eso hay que añadir el precio por metro cúbico, que depende del consumo.

- Consumos menores que  $80 \text{ m}^3$ : 0,90 €.
- Consumos entre  $80 \text{ m}^3$  y  $120 \text{ m}^3$ : 1,50 €.
- Consumos mayores que  $120 \text{ m}^3$ : 2 €.

Representa sobre los mismos ejes las funciones *Consumo–Precio* para cada uno de los tres tramos de consumo.

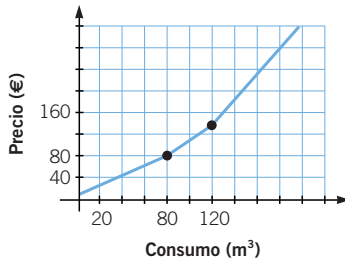
Para consumos de  $x < 80 \text{ m}^3$ :  $y = 10 + 0,90x$ .

Para  $x = 80 \rightarrow y = 10 + 72 = 82 \text{ €}$ .

Para consumos de  $80 \text{ m}^3 < x < 120 \text{ m}^3$ :  $y = 82 + (x - 80) \cdot 1,50$ .

Para  $x = 120 \text{ m}^3 \rightarrow y = 82 + 40 \cdot 1,50 = 142 \text{ €}$ .

Para consumos de  $x > 120 \text{ m}^3$ :  $y = 142 + (x - 120) \cdot 2$ .

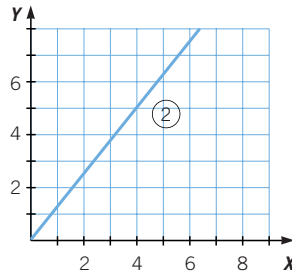
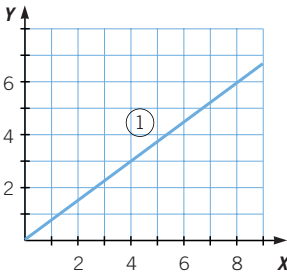


074

Elena ha hecho el gráfico del precio final de un artículo en función del precio inicial, después de aplicarle un 25 % de descuento.

a) ¿Cuál de los siguientes gráficos es el más adecuado para representar esta función? ¿Por qué?

b) Calcula la ecuación de las rectas.



a) El gráfico más adecuado es el ①, ya que el precio final es menor que el original. Lo que valía 4 ahora valdrá 3. El punto (4, 3) no está en el gráfico ②.

b) ①:  $y = 0,75x$ .

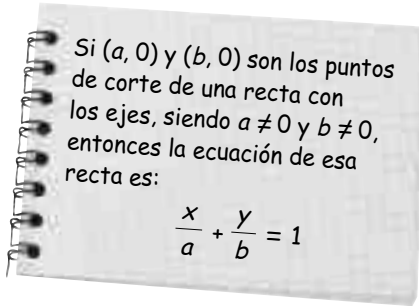
②:  $y = 1,25x$ .



# Funciones lineales y afines

075

Hemos encontrado la siguiente afirmación. Investiga si es cierta y utilízala para hallar la recta que pasa por los puntos (3, 0) y (0, 5).



Por pasar por  $(a, 0)$  y  $(0, b)$ , la pendiente es  $m = \frac{-b}{a}$ , por lo que la ecuación es:  $y = \frac{-b}{a}x + n$ , y por pasar por  $(0, b)$ , tenemos que  $n = b$ ,

siendo la ecuación:  $y = \frac{-b}{a}x + b \rightarrow \frac{y}{b} = \frac{-1}{a}x + 1 \rightarrow \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

Luego la ecuación es correcta.

La ecuación de la recta que pasa por  $(3, 0)$  y  $(0, 5)$  es:  $\frac{x}{3} + \frac{y}{5} = 1$ .

076

Completa el siguiente razonamiento.

Sean  $r$  y  $s$  dos rectas perpendiculares.

La pendiente de  $r$  es  $\frac{AD}{BD} = m_1$ .

Y la pendiente de  $s$  es  $-\frac{AD}{DC} = m_2$ , porque al ser  $s$  decreciente, su pendiente será ...

El triángulo  $\widehat{ABC}$  es ... porque  $\widehat{A}$  es ...

Como  $AD$  es una ... del triángulo  $\widehat{ABC}$ , los triángulos  $\widehat{ABD}$  y  $\widehat{ADC}$  son ... y sus lados son ...

Así,  $\frac{AD}{BD} = \frac{DC}{AD}$  y  $m_1 \cdot m_2 = \dots$

¿Qué relación existe entre las pendientes de dos rectas perpendiculares?

Sean  $r$  y  $s$  dos rectas perpendiculares. La pendiente de  $r$  es  $\frac{AD}{BD} = m_1$ .

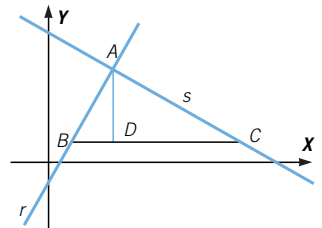
Y la pendiente de  $s$  es  $-\frac{AD}{DC} = m_2$ , porque al ser  $s$  decreciente,

su pendiente será negativa. El triángulo  $\widehat{ABC}$  es rectángulo porque

$\widehat{A}$  es un ángulo recto. Como  $AD$  es una altura del triángulo  $\widehat{ABC}$ ,

los triángulos  $\widehat{ABD}$  y  $\widehat{ADC}$  son semejantes y sus lados son proporcionales.

Así,  $\frac{AD}{BD} = \frac{DC}{AD}$  y  $m_1 \cdot m_2 = \frac{AD}{BD} \cdot \left(\frac{-AD}{DC}\right) = -1$ , por lo que  $m_1 = \frac{-1}{m_2}$ .



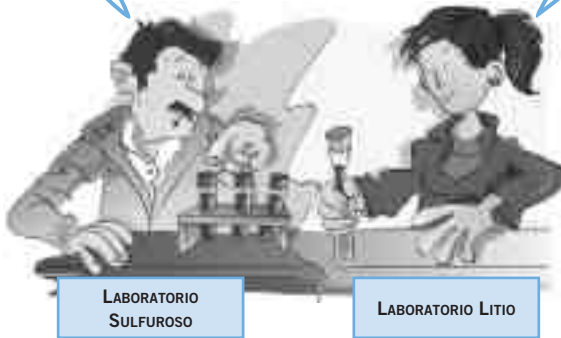
## EN LA VIDA COTIDIANA

077

Para realizar un experimento de química con sus alumnos, el profesor Potasio necesita comprar mercurio. Por ello, acude a dos laboratorios de productos químicos para informarse de los precios y le dan la siguiente información.

Cada gramo de mercurio cuesta 5 céntimos. El mercurio viene envasado en unos tubos de ensayo con capacidad máxima de 100 g. El precio de cada tubo de ensayo es de 2 €.

Cada gramo de mercurio cuesta 4 céntimos. El mercurio viene envasado en unos tubos de ensayo con capacidad máxima de 200 g. El precio de cada tubo de ensayo es de 5 €.

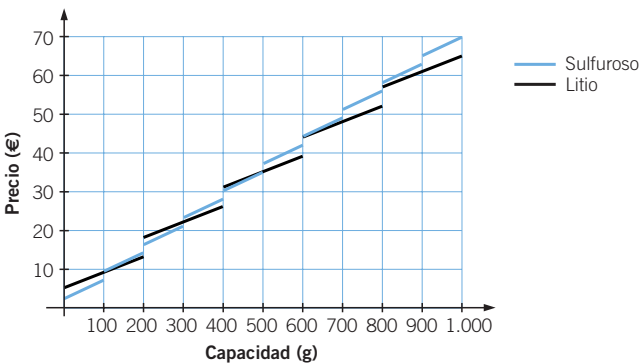


El profesor Potasio, al llegar a clase, comenta con sus alumnos esta información y les pregunta cómo pueden decidir cuál de las dos ofertas será más económica.

Al final optan por dibujar sobre los mismos ejes las gráficas que representan los laboratorios y hacen un estudio de los costes hasta un máximo de 1 kg de mercurio.

¿Qué resultados crees que han obtenido? ¿A partir de qué cantidad interesa un laboratorio u otro?

Les interesa comprar en el Laboratorio Sulfuroso para cantidades de centenas pares hasta 600 g, y en el Laboratorio Litio para las demás cantidades.



# Funciones lineales y afines

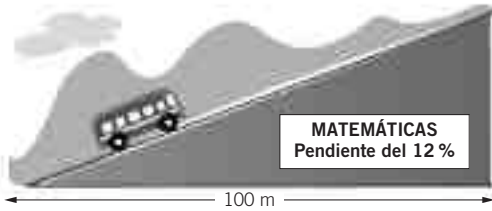
078



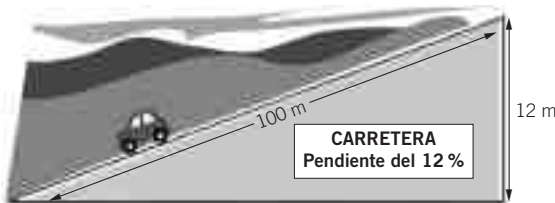
Estas vacaciones, Desi y su familia han viajado a un pueblo de la montaña. En el viaje de ida atravesaron carreteras de montaña muy estrechas y empinadas. En una de ellas el hermano de Desi vio esta señal y le preguntó qué significaba.



Desi le contó que había estudiado en Matemáticas que la pendiente de una recta marcaba el grado de inclinación que esta tenía. Entonces dedujo que 12 % debía significar que, por cada 100 metros que se avanzan en horizontal, se suben 12 metros en vertical.



Como no estaba muy seguro de lo que le había contado a su hermano, al llegar a casa consultó el código de circulación. En él vio que en tráfico la pendiente tiene un significado distinto.

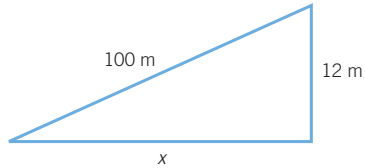


Una pendiente del 12 % en carretera significa que por cada 100 metros que recorres en la carretera, se suben 12 metros en vertical.

¿Cuál de las dos pendientes, en la carretera o en Matemáticas, indica mayor inclinación?

¿Qué inclinación debería indicar una señal de tráfico que marcara una pendiente matemática del 12 %?

La pendiente de carretera indica mayor pendiente, ya que al hacerlo sobre 100 m recorridos, que es la hipotenusa del triángulo, la base o el cateto es menor que 100 m, por lo que a igual pendiente se indica el mismo desnivel, siendo menor el número de metros recorridos en horizontal.



Una pendiente de tráfico del 12 % equivale a un triángulo de hipotenusa 100 m y cateto altura 12 m.

$$x = \sqrt{100^2 - 12^2} = \sqrt{9.856} = 99,28 \text{ m}$$

La pendiente en Matemáticas es:

$$m = \frac{12}{99,28} = 0,121 \rightarrow 12,1\%$$