

## PROBLEMAS DE RELACIÓN ENTRE MAGNITUDES (2)

1. Sitúa las siguientes variables en una gráfica y deduce la ecuación que representa los siguientes datos:

Tiempo (s)	0	1	2	3	4	5
Distancia (m)	0	2,5	10	22,5	40	62,5

### SOLUCIÓN

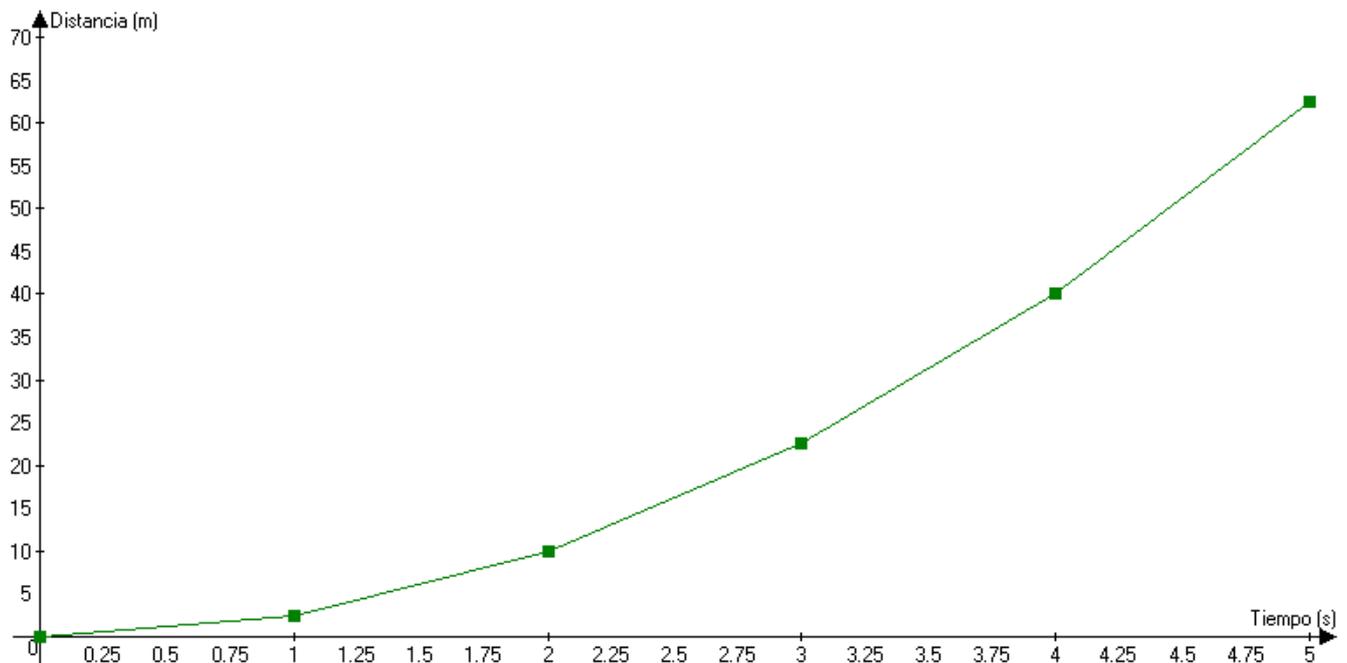
Describe en castellano el fenómeno que estamos estudiando.

- ¿Cómo varía la distancia recorrido con respecto del tiempo?
- La variable independiente es el **tiempo** expresado en segundos y, la dependiente la **distancia** expresada en metros. Es decir:

$$\text{distancia} = f(\text{tiempo})$$

$$s = k(t)$$

¿Cuál es su gráfica?



¿Qué tipo de función es?

Se trata de una proporcionalidad cuadrática entre la distancia y el tiempo.

¿Cuál crees que es su ecuación?

Tiempo (s)	0	1	2	3	4	5
$t^2$ (s <sup>2</sup> )	0	1	4	9	16	25
Distancia (m)	0	2,5	10	22,5	40	62,5
$s/t^2$ (m/s <sup>2</sup> )		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

$$\frac{s}{t^2} = 2,5 \frac{m}{s^2} ;$$

$$s = 2,5 t^2$$

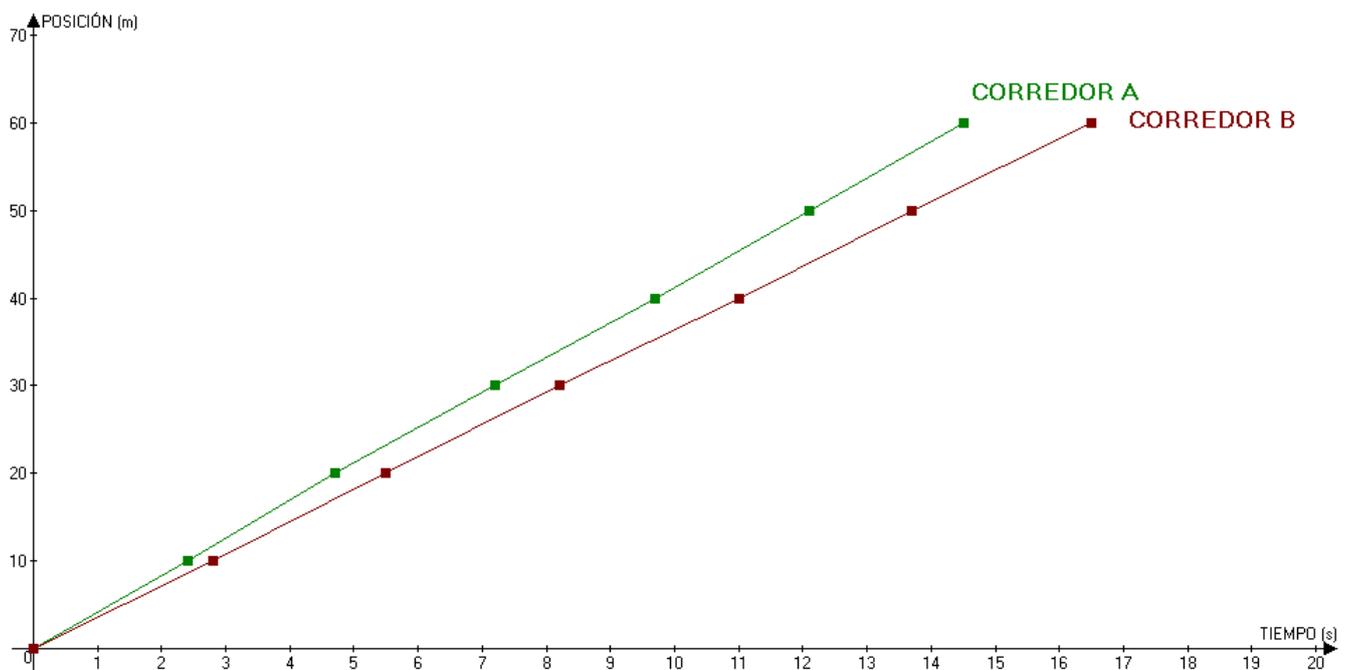
2. Imagínate que cronometrasen en el patio una carrera de 60 m de dos compañeros de clase. Para ello, contáis con 6 jueces que cronometran el tiempo que tardan en pasar por las distancias: 10, 20, 30, 40, 50 y 60 m.

Tiempo A (s)	2,4	4,7	7,2	9,7	12,1	14,5
Tiempo B (s)	2,8	5,5	8,2	11	13,7	16,5
Espacio (m)	10	20	30	40	50	60

- Elabora una gráfica con los valores de la tabla.
- Describe el gráfico resultante.
- Obtén las ecuaciones en cada caso.
- ¿Cuál es el significado de la constante de proporcionalidad  $k$ , que has obtenido para cada corredor?

## SOLUCIÓN

- Elabora una gráfica con los valores de la tabla.



- Describe el gráfico resultante.

Se trata de líneas rectas que pasan por el origen de coordenadas. Lo que significa que la posición y el tiempo, en ambos casos, son directamente proporcionales.

- Obtén las ecuaciones en cada caso.

La posición y el tiempo son directamente proporcionales. Luego se trata de calcular la constante en

cada caso:  $\frac{s}{t} = k$

Tiempo A (s)	2,4	4,7	7,2	9,7	12,1	14,5
Tiempo B (s)	2,8	5,5	8,2	11	13,7	16,5

Espacio (m)	10	20	30	40	50	60
Espacio A/Tiempo (m/s)	4,2	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1
Espacio B/Tiempo (m/s)	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6

Las ecuaciones de proporcionalidad son:

$$\frac{x_A}{t} = 4,2; \quad x_A = 4,2 \cdot t$$

$$\frac{x_B}{t} = 3,6; \quad x_B = 3,6 \cdot t$$

d) ¿Cuál es el significado de la constante de proporcionalidad  $k$ , que has obtenido para cada corredor?

La constante corresponde a la velocidad de cada corredor. Lo que significa que el corredor A es más veloz que B.

3. En un muelle suspendido en vertical vamos colgando distintas masas, y observamos que sufre un alargamiento de 3 cm por cada 100 g de masa que colgamos.

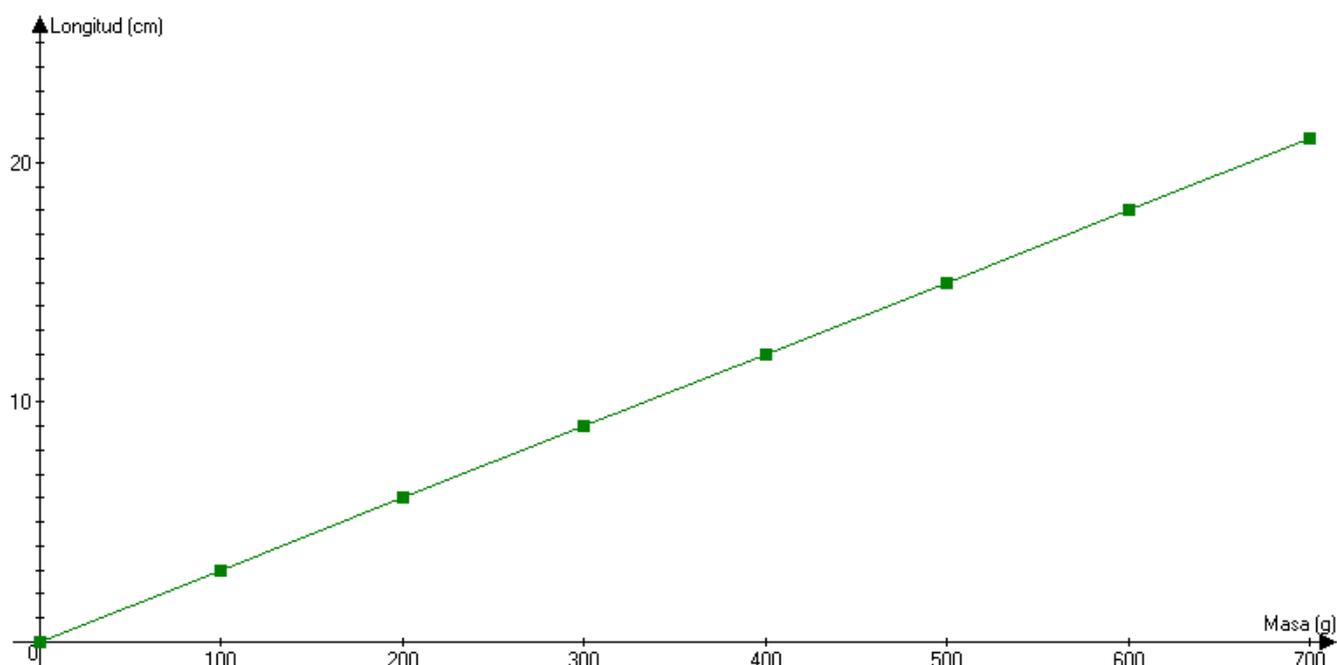
- Representa en una tabla de valores los alargamientos, si usamos 7 pesas de 100 g.
- Realiza la gráfica correspondiente y obtén la ecuación que representa todos los datos.
- Según los datos de la ecuación, ¿cuánto se alargaría el muelle si colgamos una pesa de 830 g?
- ¿Qué pesa habría que colgar para que se alargara 40 cm?

### SOLUCIÓN

a) Representa en una tabla los valores de los alargamientos, si usamos 7 pesas de 100 g.

Masa (g)	0	100	200	300	400	500	600	700
Alargamiento (cm)	0	3	6	9	12	15	18	21

b) Realiza la gráfica correspondiente y obtén los datos de la ecuación.



El estiramiento del muelle es directamente proporcional a la masa colgada.

Masa (g)	0	100	200	300	400	500	600	700
Alargamiento (cm)	0	3	6	9	12	15	18	21
Alargamiento/Masa (cm/g)		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

La ecuación de proporcionalidad es:

$$\frac{l}{m} = 0,03 \frac{cm}{g}$$

c) ¿Cuánto se alargaría el muelle si colgamos una pesa de 830 g?

$$l = 0,03m = 0,03 \times 830 g = 24,9 cm$$

d) ¿Qué pesa habrá que colgar para que el muelle se estire hasta los 40 cm?

$$m = \frac{l}{0,03} = \frac{40\text{cm}}{0,03} = 1333,3\text{g}$$

4. En una experiencia sobre el periodo del péndulo con respecto a la longitud del hilo, se han obtenido los siguientes valores:

Longitud (m)	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
Periodo (s)	0,64	0,90	1,09	1,26	1,41	1,55	1,67

Realiza las siguientes gráficas, situando siempre el periodo en el eje de ordenadas:

- Periodo frente a la longitud,  $L$ .
- Periodo frente a la longitud,  $L^2$ .
- Periodo frente a la longitud,  $\sqrt{L}$ .

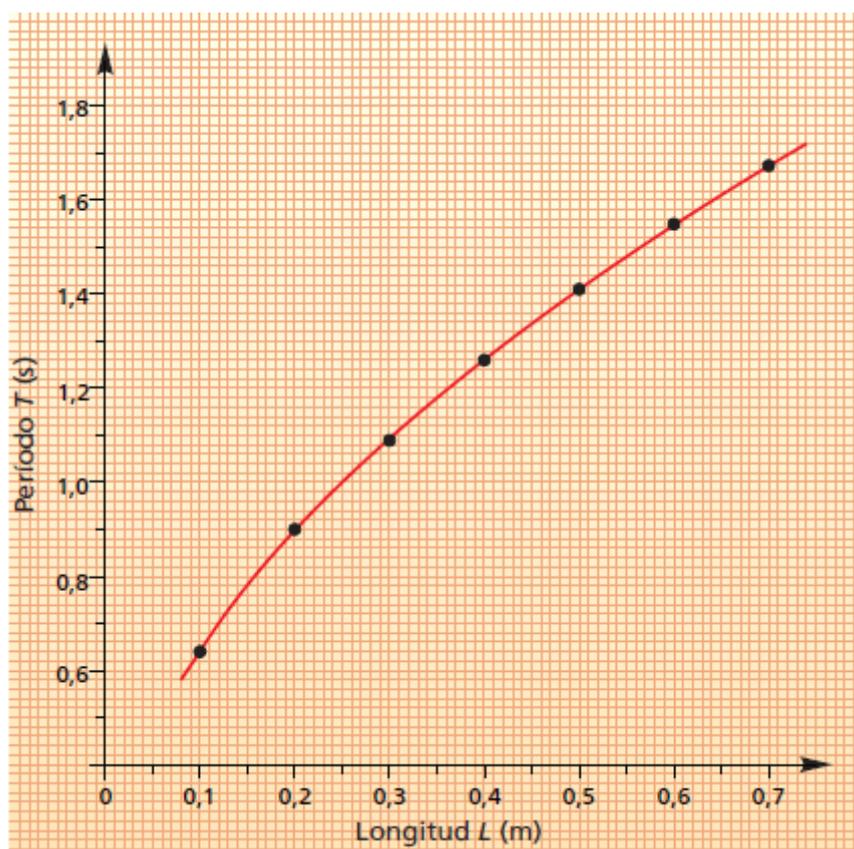
- ¿Cuál de estas gráficas es una recta? ¿Cuál sería la ecuación que representa esa recta?
- Si quisieras que el péndulo tuviese un periodo de 2 s, ¿cuál sería la longitud apropiada?

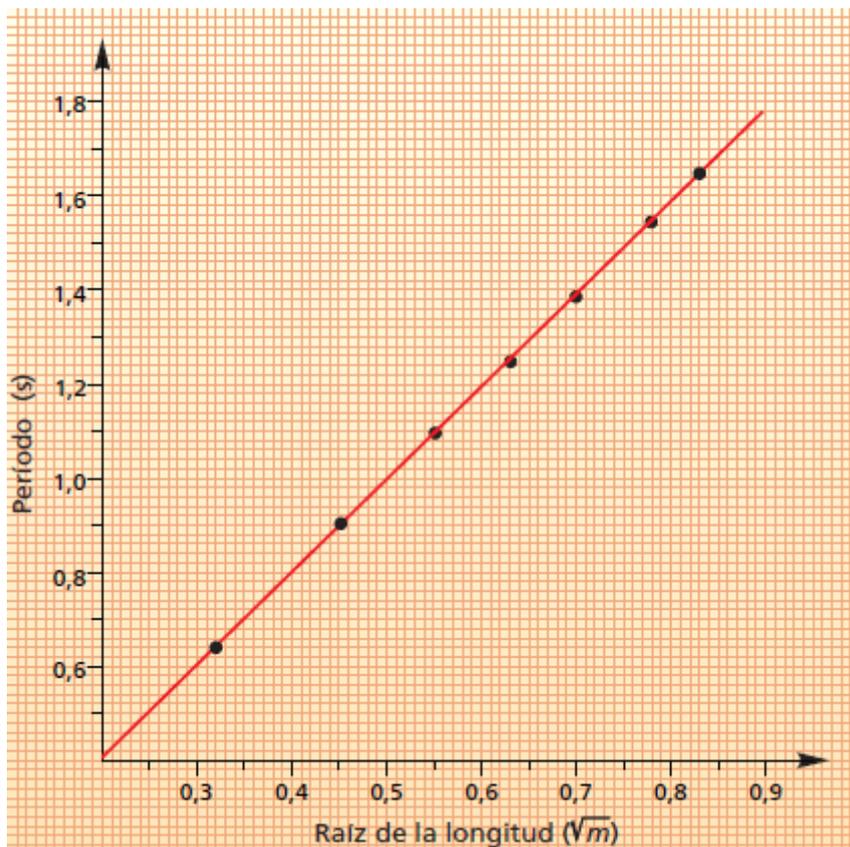
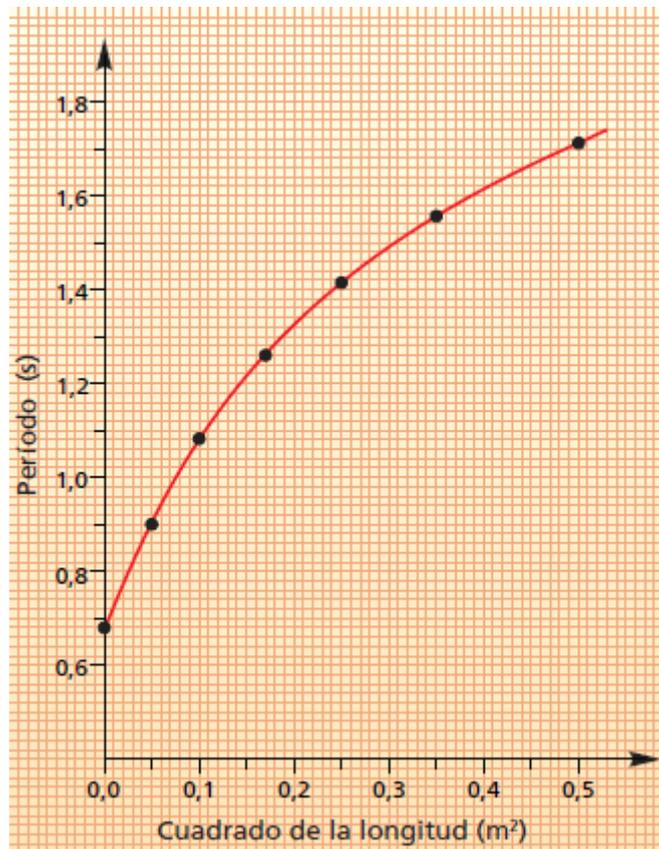
## SOLUCIÓN

a) En primer lugar, representamos los cálculos solicitados en una tabla:

$L$ (m)	$L^2$ (m <sup>2</sup> )	$\sqrt{L}$	$t$ (s)
0,10	0,01	0,316	0,64
0,20	0,04	0,447	0,90
0,30	0,09	0,548	1,09
0,40	0,16	0,632	1,26
0,50	0,25	0,707	1,41
0,60	0,36	0,775	1,55
0,70	0,49	0,837	1,67

b) En segundo lugar, representamos las gráficas:





Vemos que la línea recta corresponde a la representación del periodo frente a la raíz cuadrada de la longitud del hilo. Por tanto, su ecuación es del tipo:  $t = k \sqrt{L}$ . Sustituyendo cualquier par de valores correlativos de la tabla, se obtiene que  $k \approx 2$ . Por tanto, la ecuación es:

$$t = 2\sqrt{l}$$

c) Si quisieras que el péndulo tuviese un periodo de 2 s, la longitud apropiada sería:

$$t = 2\sqrt{l}; \quad t^2 = (2\sqrt{l})^2; \quad t^2 = 4l; \quad l = \frac{t^2}{4} = \frac{(2s)^2}{4} = 1m$$