

FISICA Y QUÍMICA DE 3° ESO  
MAGNITUDES, LA MEDIDA, RELACIÓN ENTRE MAGNITUDES

*Cuaderno de actividades de repaso*

## MAGNITUDES

### LA CIENCIA Y SU MÉTODO. MEDIDA DE MAGNITUDES

1.- Relaciona cada término con su definición:

1.- Magnitud

2.- Medir

3.- Unidad

4.- Cantidad

a) Es el número de veces que la magnitud que medimos contiene a la unidad elegida

b) Es todo lo que se puede medir

c) Es la cantidad de una magnitud elegida para ser comparada con la cantidad a medir

d) Es comparar la cantidad de la magnitud que tenemos con la cantidad de la magnitud elegida como unidad

2.- De las siguientes medidas indica, la magnitud a que corresponde, la cantidad y la unidad de medida utilizada.

Medida	Magnitud	Cantidad	Unidad
45 Kg			
46 cm			
58 m <sup>2</sup>			
500 dm <sup>3</sup>			
600 ml			
45 min			

3.- Escribe el nombre de las magnitudes consideradas como magnitudes fundamentales y su unidad en el S.I.

Magnitudes fundamentales	Unidad en S.I.

4.- Las unidades del S.I. de las magnitudes derivadas dependen de la elegida para las magnitudes fundamentales. Indica la unidad en S.I. de las siguientes magnitudes derivadas:

Magnitud derivada	Unidad en S.I.
Superficie	
Volumen	
Velocidad	
Densidad	

5.- Existen prefijos y sufijos indicativos de múltiplos y submúltiplos. Completa:

Símbolo del prefijo (cómo se lee)	Es igual a....	Ejemplo
G (giga)		
M (mega)	Un millón	1Mg = 1.000.000 g = $10^6$ g
K (Kilo)		
H (hecto)		
da (deca)		
d (deci)	Décima parte	1 dg = 1/10 g
c (centi)		
m (mili)		
μ (micra)	Millonésima parte	1 μg =
n (nano)		

6.- Piensa y completa, fijándote en el primer ejemplo:

1 Km contiene 1000 m; por tanto 1 Km =  $10^3$  m

1 Km contiene ..... cm; por tanto 1 Km = ..... cm

1 m contiene ..... mm; por tanto 1 m = 1000 mm

1 Hg contiene ..... mg; por tanto 1 Hg = ..... mg

1 g contiene ..... mg; por tanto 1 g = ..... mg

7.- De las siguientes igualdades tacha la que no es correcta

a) 1 Kg = 1000 g

b) 100 m = 1 cm

1 m = 100 cm

c) 1 litro = 1000 ml  
1000 litros = 1 ml

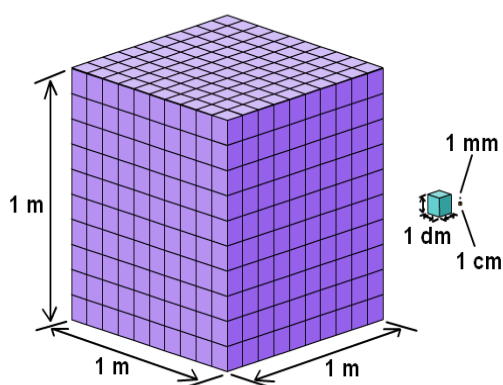
d) 1 Km = 100.000 cm

100.000 Km = 1 cm

**Repasando las unidades de volumen:**

1g = 1000 Kg

8.- Escribe la equivalencia entre las siguientes unidades de volumen recordando que cada unidad de la escala de unidades de volumen contiene 1000 veces a la siguiente.



El cubo de la figura tiene un volumen de  $1 \text{ m}^3$   
Lo hemos dividido en cubos de lado 1 dm, y cada uno de ellos tiene un volumen de  $1 \text{ dm}^3$

¿Cuántos cubos de  $1 \text{ dm}^3$  caben en un cubo de  $1 \text{ m}^3$ ?

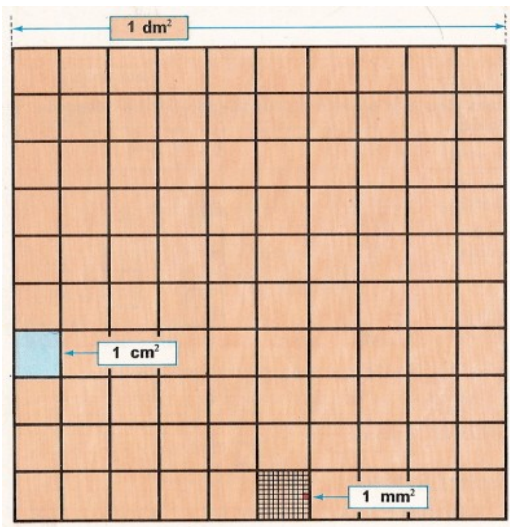
Por tanto  $1 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{ dm}^3$

**Cada unidad de volumen contiene 1000 veces a la unidad siguiente.**

©NCSSM 2002



**Repasando las unidades de superficie**



Si tenemos un cuadrado de lado 1 dm, su superficie es igual a 1 dm<sup>2</sup>

Este cuadrado se ha dividido en cuadrados de 1 cm cada uno, o sea de superficie igual a 1 cm<sup>2</sup>

Podemos comprobar que en una superficie de 1 dm<sup>2</sup> caben 100 cm<sup>2</sup>, por tanto podemos escribir:

$$1 \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$$

**Toda unidad de superficie contiene 100 veces a la siguiente unidad de superficie.**

**Km<sup>2</sup> Hm<sup>2</sup> dam<sup>2</sup> m<sup>2</sup> dm<sup>2</sup> cm<sup>2</sup> mm<sup>2</sup>**

Teniendo en cuenta lo anterior completa las siguientes equivalencias:

En 1 m<sup>2</sup> caben ..... dm<sup>2</sup>. Por tanto 1m<sup>2</sup>= ..... dm<sup>2</sup>

En 1 m<sup>2</sup> caben ..... cm<sup>2</sup>. Por tanto 1m<sup>2</sup>= ..... cm<sup>2</sup>

En 1 m<sup>2</sup> caben ..... mm<sup>2</sup>. Por tanto 1m<sup>2</sup>= ..... mm<sup>2</sup>

En 1 Km<sup>2</sup> caben ..... m<sup>2</sup>. Por tanto 1 Km<sup>2</sup>= ..... m<sup>2</sup>

**Cambios de unidades con factores de conversión.**

Para realizar un cambio de unidades multiplicamos la cantidad que tenemos por el factor de conversión, que es una fracción que expresa la equivalencia entre ambas unidades, de forma que lo que ponemos en el numerador es equivalente a lo que ponemos en su denominador.

Fíjate en el ejemplo siguiente y realiza a continuación los cambios de unidades que se piden:

Ejemplo: Tenemos 4.000 cm<sup>2</sup> y queremos expresarlo en m<sup>2</sup>

Tenemos que pensar cuántos cm<sup>2</sup> hay en 1 m<sup>2</sup> → 1m<sup>2</sup> = 10.000 cm<sup>2</sup>

$$4.000 \text{ cm}^2 \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10.000 \text{ cm}^2} = 0,4 \text{ m}^2$$

Otro ejemplo: Queremos expresar en días 4500 h.

El día y la hora son unidades distintas de la magnitud "tiempo". La equivalencia entre ambas unidades es 1 día = 24 h

$$4500 \text{ h} \cdot \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} = 187,5 \text{ días}$$

Realiza los siguientes cambios de unidades de la forma indicada:

a) Expresar 650.000 mg en Kg

b) Un tiempo de 78 min expresado en horas

c) Una superficie de 45 m<sup>2</sup> expresarla en cm<sup>2</sup>

d) Un volumen de 36.000 m<sup>3</sup> expresarlo en Km<sup>3</sup>

e) Una masa de 500.000 mg expresarla en Kg

f) Un volumen de un líquido de 4,5 Kl expresarlo en cl

g) 1480 J en calorías (1 caloría=4,18 J)

Ejercicios de cambio de unidades con dos factores de conversión

Expresa en unidades del S.I. las siguientes cantidades, utilizando los factores de conversión necesarios

a) 45 cm/min

b) 36 Km/h

c) 4,5 g/cm<sup>3</sup>

3,5 Kg/ dm<sup>3</sup>

**Potencias de base 10**

Completa:

$$10^1 =$$

$$10^2 = 10 \times 10 = 100$$

$$10^3 =$$

$$10^4 =$$

$$10^{-1} =$$

$$10^{-2} = 1/10^2 = 1/100 \quad \text{Un número multiplicado por esta potencia es igual a dividir por cien}$$

$$10^{-3} =$$

$$10^{-4} =$$

$$10^{-5} =$$

10.- Una cantidad expresada en notación es igual al producto de un número decimal (**con sólo la cifra de las unidades**) por una potencia de base diez. Ejemplos:

0,00045 expresada en notación científica es  $4,5 \cdot 10^{-4}$

980.000.000 expresada en notación científica sería  $9,8 \cdot 10^8$

Para introducir en la calculadora una potencia de base diez se hace con la tecla "EXP" ó "10<sup>x</sup>"

Si queremos introducir el número  $9,8 \cdot 10^8$  teclamos: 9,8 EXP 8

Si queremos introducir  $23 / 10^5$  teclamos: 23 : 1 EXP 5

Halla el resultado de las siguientes operaciones utilizando tu calculadora. Recuerda que cuando en la pantalla ves  $4,5^8$  es en realidad  $4,5 \cdot 10^8$ . Los calculadores científicos sólo utilizan potencias de base 10.

a)  $3,4 \cdot 10^{-4} \times 1,5 =$

b)  $8,5 \cdot 10^6 : 2 \cdot 10^3$

c)  $0,000000005 \times 0,045 =$

d)  $35.000.000 \times 5 \cdot 10^6$

11.- Expresa en forma de número entero o decimal las siguientes cantidades dadas en notación científica.

a)  $2,4 \cdot 10^{-6}$

b)  $6,3 \cdot 10^8$

c)  $4,329 \cdot 10^{-4}$

d)  $6,002 \cdot 10^5$

### **DENSIDAD**

17.- La densidad es una magnitud derivada, que nos indica la masa que hay por unidad de volumen. Indica cómo se calcula la densidad de una sustancia y su unidad en el S.I.

Se calcula como el cociente de la masa entre el volumen  $\rightarrow d = \frac{m}{V}$

Unidad en S.I.  $\rightarrow \text{Kg/m}^3$

Que la densidad de una sustancia es  $3 \text{ g/cm}^3$  significa que en  $1 \text{ cm}^3$  de volumen hay 3 g de masa.

Completa:

Que la densidad de una sustancia es  $1000 \text{ Kg/m}^3$  significa que en un volumen de ..... de esta sustancia hay una masa igual a .....

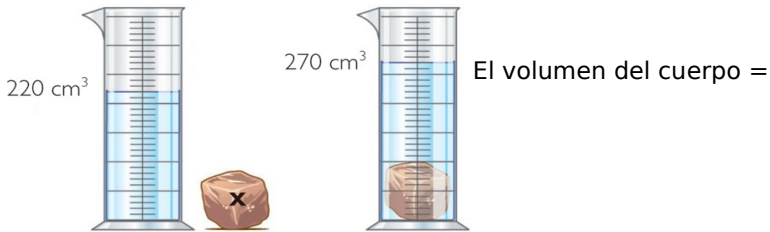
18.- Se ha medido la masa de 50 ml de aceite, y el valor medido ha sido de 46 g. Calcula su densidad en  $\text{g/cm}^3$  y en  $\text{Kg/m}^3$ . Recuerda que 1 ml es igual a  $1 \text{ cm}^3$

La densidad es una magnitud característica de cada sustancia. Su valor es distinto para cada una de ellas.

Sustancia	Densidad en $\text{g/cm}^3$
Aluminio	2,70
Zinc	7,10
Estaño	7,29
mercurio	13,60
Oro	19,30
Plata	10,50
Cobre	8,93



Tenemos un trozo de metal y queremos determinar de qué metal se trata. Medimos su masa con una balanza, y su valor es de 355,0 g y luego medimos su volumen introduciéndolo en una probeta con agua.



Calcula la densidad del objeto de metal e indica de qué metal se trata.

18.- Si de una sustancia conocemos su densidad y su volumen, podemos calcular su masa. Teniendo en cuenta que  $d=m/V$ , despejando de esta ecuación "m", se obtiene la expresión que nos permite hallar la masa de un cuerpo o sustancia conocido su volumen y su densidad.

$$m =$$

20.- Calcula la masa de 5 litros de aceite cuya densidad es 0,78 g/cm<sup>3</sup> utilizando la expresión anterior. ¡Ojo! Como la densidad viene expresada en g/cm<sup>3</sup>, el valor del volumen del líquido hay que expresarlo en cm<sup>3</sup>. No podemos utilizar unidades distintas de la misma magnitud.

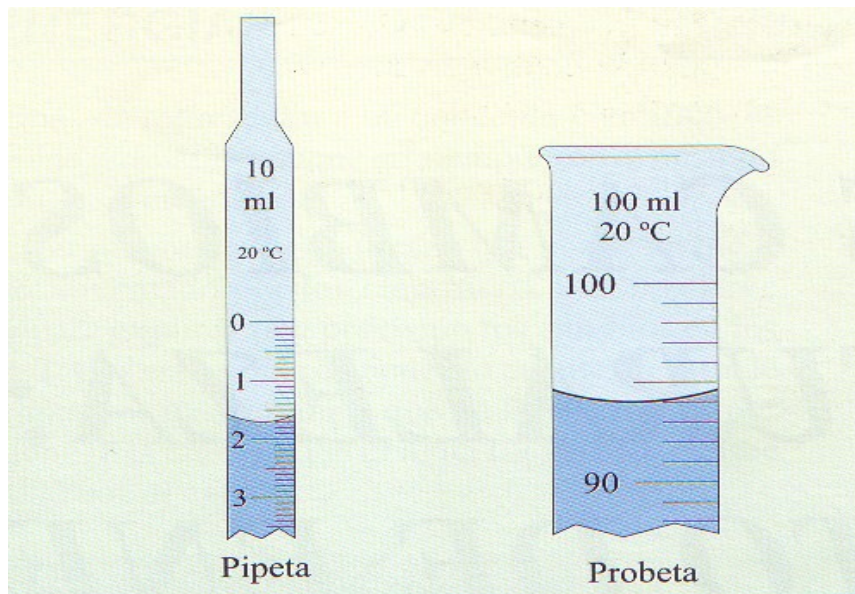
21.- Se han hecho 3 cubos iguales, de lado 10 cm cada uno. Uno se ha hecho de aluminio, otro de oro y otro de cobre. Calcula el volumen de dicho cubo y la masa de cada uno de ellos.

22.- Para comprobar si una corona es de oro puro y maciza, hemos medido su volumen y su masa. Su volumen es de 680 cm<sup>3</sup> y su masa 12,8 Kg. Comprueba si es de oro puro sabiendo que la densidad de este metal es 19,30 g/cm<sup>3</sup>

23.- Tenemos un líquido, medimos su volumen, 26 ml, y su masa, 48 g. ¿Será benceno? La densidad de esta sustancia es 2,7 g/ml. Explica tu respuesta.

## LA MEDIDA

### Precisión de un instrumento de medida y cifras significativas



Si te fijas en la probeta el volumen medido con ella es 94 ml, porque la parte inferior de la superficie libre del líquido coincide con esta división. Si te fijas cada división es igual a 1 ml, y por tanto la precisión de la probeta es de 1 ml. La medida realizada con ella se debe expresar indicando el valor medido y la precisión del instrumento.

$$94 \pm 1 \text{ ml}$$

Indica la expresión de la medida correspondiente a la pipeta: ..... ± .....

24.- Se ha medido el mismo volumen de líquido con dos probetas distintas y las medidas son :  
 $46,6 \pm 0,2$  ml y  $46 \pm 1$  ml

Explica la diferencia entre ambas probetas.

25.- Se ha medido una masa con una balanza que aprecia las décimas de gramo. El valor medido ha sido 23,7 g. Expresa correctamente esta medida.

.....  $\pm$  .....

26.- Se ha medido una masa con una balanza que aprecia las centésimas de gramo. El valor que indica la balanza es 12,35 g. Expresa correctamente esta medida.

.....  $\pm$  .....

27.- Se ha medido una longitud con un calibre y la medida correcta de esta medida ha sido  $45,6 \pm 0,1$  mm. Indica de esta medida:

a) Precisión del calibre utilizado.

b) Número de cifras significativas de esta medida.

28.- Se ha medido la misma longitud con dos calibres distintos, con distinta precisión. Las medidas han sido:

a)  $23,4 \pm 0,2$  mm y b)  $23,48 \pm 0,05$  mm

Indica de cada medida la precisión del instrumento de medida y el número de cifras significativas.

### Error absoluto

**Se define como la diferencia, en valor absoluto, entre el valor medido y el valor real**

Si conocemos el valor real de la magnitud medida, podemos hallar su error absoluto.

Ejercicio:

El valor real de una longitud es 4,56 cm. El resultado de su medida ha sido 4,6 cm. Halla el error absoluto de esta medida.

Cuando medimos hallamos un valor aproximado del valor real. El valor real no lo conocemos ni es

posible hallarlo. El error absoluto hay que estimarlo.

Por ello cuando realizamos una medida directa con un instrumento de medida tomamos como error absoluto el debido al propio instrumento de medida, o sea su precisión.

Así de las medidas anteriores, el error absoluto de cada una es:

23,4±0,2 mm                      Ea= = 0,2 mm

23,48 ±0,05 mm                Ea= .....

Error absoluto y errores sistemáticos

Las medidas están afectadas de errores sistemáticos, que se deben a factores que no podemos controlar y dan lugar a resultados unas veces mayores y otras veces menores que el valor real. Para compensar estas desviaciones por exceso y por defecto, se realizan varias medidas y se toma como valor de la medida el valor ..... que consideramos será el más próximo al valor real.

Se toma como error absoluto de la medida la media de los errores absolutos de cada medida realizada considerando el valor medio como valor real para hallar dicho error.

La expresión de la medida realizada es Valor medio ± error absoluto calculado

Ejercicio de aplicación:

Del tiempo que tarda un cuerpo en recorrer un espacio se han realizado cinco medidas. Los valores obtenidos en cada una de ellas son los indicados en la tabla. Completala y halla la expresión de la medida.

Medidas	Valor medio de las medidas	Error absoluto de cada medida	Valor que tomaremos como error absoluto de la medida
5,6 s			
5,7 s			
5,4 s			
5,5 s			
5,6 s			

Recuerda que:

- El valor medio debe tener igual número de cifras significativas que los valores medidos
- El error absoluto se debe redondear a una sólo cifra significativa.

El resultado de la medida anterior es: ..... ± .....

**Interpretación de la expresión de una medida**

Cuando expresamos el resultado de una medida de la forma 4,5± 0,1 cm, estamos indicando que el valor real de la magnitud que estamos midiendo se halla en el intervalo de valores comprendido entre los valores siguientes:

4,5 – 0,1 cm= 4,4 cm      y      4,5+0,1 cm= 4,6 cm

La expresión de la medida anterior nos indica que el valor de la longitud que hemos medido se halla comprendida entre ..... y .....

### Error relativo y calidad de una medida

El error relativo se calcula (completa):

$$Er = \frac{\Delta}{V} \times 100 =$$

La calidad de una medida se mide por su error relativo.

Ejercicio:

Halla el error relativo de las siguientes medidas e indica de ellas la que la mejor y la peor.

a)  $45,6 \pm 0,1$  cm

b)  $3,23 \pm 0,01$  cm

c)  $2540 \pm 1$  m

### EJERCICIOS

1.- Se ha medido una superficie y el valor dado como resultado de su medida es:

$234,0 \pm 0,4$  cm<sup>2</sup>

Indica de esta medida:

a) Su error absoluto

b) Su error relativo

c) Intervalo de valores en los que se halla el valor verdadero de la superficie medida

d) Número de cifras significativas con que se conoce el valor de la superficie.

2.- Se ha medido una masa con una balanza que aprecia las centésimas de gramo, y el valor obtenido ha sido  $24,85$  g. Indica:

a) La expresión correcta de dicha medida

b) La precisión del instrumento utilizado

c) Entre qué valores se halla el valor de la longitud medida

d) Error absoluto y relativo de la medida


### **Cifras significativas en el resultado de una operación con medidas**


Cuando hallamos el valor de una magnitud obtenida a partir del valor de otras cuyo valor ha sido obtenido de una medida directa, el número de cifras significativas dicha magnitud depende del número de cifras significativas de las magnitudes a partir de las que se calcula su valor.

a) Producto o cociente de dos medidas

Cuando se halla el valor de una magnitud a partir del producto o cociente de otras, su número de cifras significativas es igual al de la magnitud que menor número de cifras tenga.

Halla el valor, con el adecuado número de cifras significativas, de las siguientes superficies, calculadas a partir de las medidas de sus longitudes, a y b.

a)   $a = 3,4 \pm 0,1 \text{ cm}$   $b = 2,5 \pm 0,1 \text{ cm}$

b)   $a = 1,53 \pm 0,01 \text{ cm}$   $b = 2,35 \pm 0,01 \text{ cm}$

b) Suma o diferencia de dos medidas

La suma o diferencia de dos medidas no se podrá dar con las cifras que no sepamos seguro su valor porque no se conozca su valor en una de ellas.

Indica a qué es igual, con el adecuado número de cifras significativas, las siguientes sumas de medidas:

a)  $3,45 + 5,6 =$

b)  $45,687 + 45,9 =$

## RELACIÓN ENTRE MAGNITUDES. REPRESENTACIONES GRÁFICAS

### Relaciones entre magnitudes. Representaciones gráficas.

En los fenómenos físicos que ocurren en la naturaleza se observa que hay magnitudes que están relacionadas, el valor de una de ellas depende del valor que toma la otra. Por ejemplo la velocidad de un cuerpo que se deja caer libremente depende del tiempo que ha transcurrido desde que se dejó caer, la presión de un gas encerrado en un recipiente depende de su temperatura y de su volumen.

Existen tres tipos de relaciones entre magnitudes importantes:

#### a) Relación de proporcionalidad directa:

**Cuando dos magnitudes son inversamente proporcionales se cumple que:**

**-El cociente de sus valores tiene siempre igual valor.**

**-Si representamos gráficamente los valores de estas magnitudes, se obtiene una recta que pasa por el origen de coordenadas.**

Las siguientes tablas recogen los valores de la velocidad de un móvil en distintos instantes de tiempo.

a)

t(s)	1	3	5	7	9
v(m/s)	3	7	11	15	19

b)

t(s)	1	3	5	7	9
v(m/s)	2	6	10	14	18

Representa gráficamente, utilizando papel milimetrado o cuadriculado, los valores de la velocidad de cada móvil en función del tiempo.

En qué caso se cumple que  $v/t = \text{constante}$

En qué caso se cumple que la gráfica es una recta que pasa por el origen de coordenadas

En qué caso la velocidad y el tiempo son directamente proporcionales.

**a) Relación de proporcionalidad inversa:**

**Cuando dos magnitudes son inversamente proporcionales se cumple que:**

**-El producto de sus valores es constante, su valor es siempre el mismo.**

**-La gráfica que representa cómo varía una en función de la otra es una hipérbola.**

Haz la gráfica que represente los valores de la presión y el volumen de un gas que se dan a continuación. Utiliza para ello papel milimetrado o cuadriculado.

V (litros)	1	2	3	4	5	6
P (atm)	5	2,5	1,666	1,25	1	0,8333

Halla el valor de PV para cada pareja de valores. ¿Qué conclusión obtienes?

¿Qué expresión relaciona los valores de ambas magnitudes?

¿Qué valor tendría el presión cuando el volumen sea de 10 litros?

### **c) Relación lineal**

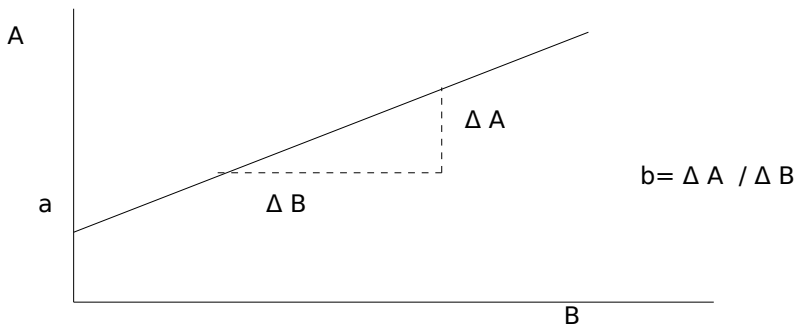
Se cumple que la gráfica que representa cómo varía una de ellas en función de la otra es una línea recta que no pasa por el origen de coordenadas.

La expresión que relaciona los valores de la magnitud A y la magnitud B es:

$$A = a + bB \quad \text{donde } a \text{ y } b \text{ son valores numéricos}$$

$a$  = Ordenada en el origen, valor de la magnitud A cuando el de  $B=0$

$b$  = pendiente de la recta Se calcula como el cociente de  $\Delta A$  (incremento de la magnitud A) entre el correspondiente  $\Delta B$  (incremento de la magnitud B)





**Actividades**

1.- Se han medido el espacio recorrido por un móvil en distintos tiempos, y los valores obtenidos han sido los siguientes:

t(s)	2	4	6	8
e(m)	6	12	18	24

Construye la gráfica que representa cómo varía el espacio recorrido con el tiempo.

¿Qué tipo de relación existe entre ambas magnitudes? Explica en qué te basas.

Indica cuáles de las siguientes expresiones expresan la relación entre ambas magnitudes.

- a)  $e = t/3$                       b)  $e/t=3$                       c)  $e = 3/t$                       d)  $e=3t$

¿Qué espacio habrá recorrido este móvil en un tiempo de 5 segundos?

2.- Se ha medido la velocidad de un móvil en distintos instantes de tiempo y al hacer su representación gráfica se ha obtenido:

Indica cuál de las siguientes expresiones corresponde a que nos indica cómo varía la velocidad del móvil con el tiempo.

- a)  $v = 20 + 5t$                       b)  $v = 5t$                       c)  $v = 20 + 10 t$                       d)  $v = 10 + 4t$

Explica en qué te basas

3.- Se comprueba experimentalmente que la masa (m) y el volumen (V) de una sustancia líquida están relacionadas y se cumple que  $m/V = 5$ .  
 Completa la siguiente tabla hallando el valor de la masa de la sustancia para cada volumen dado.

volumen (cm <sup>3</sup> )	10	20	30	40
masa (g)				

Construye la gráfica que representa la relación entre ambas magnitudes.

¿Qué tipo de relación existe entre ellas?

4.- Indica el tipo de relación que existe entre las magnitudes A y B de las que se indican los siguientes valores.

A	1	4	10	12
B	8	2	0,8	0.6666.....

Expresa matemáticamente la relación entre ambas magnitudes

Cuál de las siguientes gráficas corresponde a la relación entre ambas magnitudes.



5.- Dadas las siguientes expresiones que relacionan dos magnitudes, completa el cuadro de valores correspondiente y construye la gráfica correspondiente.

a)  $A / B = 4$

B	0	5	10	15	20
A					

b)  $A \cdot B = 40$

B	4	8	10	20	25
A					

c)  $A = 5 + 4B$

B	0	2	4	6	10
A					