

El informe tiene que constar de las siguientes partes:

### Título

- 1.- Introducción.** Unas líneas donde se describe lo que tratamos de hacer en esa práctica.
- 2.- Materiales utilizados.** Breve descripción de los mismos
- 3.- Procedimiento.** Paso a paso, qué hicisteis, detalladamente, al desarrollar la práctica
- 4.- Resultados.** Tablas y gráficas desarrollados en la hoja de cálculo, de dónde las importáis (copiar y pegar)
- 5.- Conclusiones.** A qué conclusiones llegamos? Si hay errores, cuál creéis que es la causa?

1ª Práctica: Hallar los Newtons de fuerza que hay que ejercer para provocar una deformación (teórica) de 1 metro.

En la parte de la tabla de cada muelle, haced lo siguiente:

Experimento	Masa (kg)	Peso (N)	$\Delta x$ (m)	$k = P/\Delta x$ (N/m)	$E_{\text{absoluto}}$	$E_{\text{relativo}}$
Media						

Medida = valor medio de  $k \pm$  media del error absoluto, con unidades

Os pongo una hoja de cálculo adjunta donde podéis ver cómo se hallan estos errores.

Representad la gráfica, con P en el eje Y e  $\Delta x$  en el eje X. La pendiente es la k. Por eso damos la pendiente media.

Existe una mejor manera de hallar la pendiente. Se llama el método de mínimos cuadrados y lo podemos hacer con el MAXIMA.

```
%i1 load(lsquares)$  
%i2 M : matrix ([1, 1], [2, 7/4], [3, 11/4], [4, 13/4]);  
%i3 lsquares_estimates ( M, [x,y], y=a*x+b, [a,b]);
```

Puedes poner tantos pares de datos como quieras dentro de matrix, y puedes ajustar a una recta ( $y=a*x+b$ ) o a un polinomio, por ejemplo de 2º orden ( $y=a*x^2+b*x+c$ ).

En el caso de la recta, **a** es el mejor valor posible de la pendiente y b la ordenada en el origen

En la práctica que estamos trabajando, hallar mediante este método el valor de la pendiente.

## 2ª Práctica

Vamos a estudiar el tipo de movimiento en la caída de la bola. Además, si hemos podido hacer experimento con varias bolas podemos comparar si caen con la misma aceleración o no, y de qué factores depende.

Haced una tabla con los resultados:

Distancia recorrida = s (m)	Tiempo (s)	Tiempo <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Aceleración (m/s <sup>2</sup> )

A ver si existe o no aceleración para determinar el tipo de movimiento y por qué se da ese movimiento y no otro.

Graficar s frente a t, s frente a t<sup>2</sup>, v frente a t y a con t.

Ajustar por mínimos cuadrados con expresión de polinomio de 2º grado s frente a t, y vamos a ver que valores obtenemos.

Recuerdo:  $s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$  y estáis ajustando a  $s = b \cdot t^2 + c \cdot t + d$  ya habéis hallado la posición inicial, la velocidad inicial y la aceleración media. Las mejores medidas de estas variables, las que menos error tienen para nuestro experimento.

A continuación un buen informe de prácticas de las del año pasado, calcular la densidad de un material.

# Título: Densidad de distintos materiales

## 1.- Introducción.

La densidad: la densidad es la relación que hay entre masa y volumen. Cada sustancia tiene su propia densidad. Así, la del oro (Au) es de  $19300 \text{ kg/m}^3$  y la del iridio (Ir) es de  $22560 \text{ Kg/m}^3$ . Cada objeto tiene sus propias propiedades generales (masa y volumen) que le otorgan una densidad. Así a pesar de que estas propiedades varíen en 2 objetos diferentes, si están compuestos por elementos similares, su densidad será exactamente igual.

En nuestros experimentos vamos a medir la masa y el volumen de distintas sustancias y así podremos calcular su densidad.

## 2.- Material usado:

Para este experimento utilizaremos el siguiente material:

- Una probeta, instrumento de vidrio que utilizamos para medir el volumen del líquido contenido en ella
- Báscula digital de laboratorio, instrumento digital que utilizamos para medir la masa de cualquier producto.
- Canicas de vidrio, láminas de zinc y bolas de plomo.

## 3.- Procedimiento.

Para comenzar nuestro experimento tendremos que tener preparado todo nuestro material, expuesto anteriormente.

Cuando esto esté listo, es el momento de que comencemos a hacer el experimento.

Lo primero será escoger alguna de nuestras canicas para poder comenzar a medir tanto su masa como su volumen.

Es recomendable que se empiece por calcular la masa. Para ello primero debemos colocar un objeto para evitar que el objeto se deslicen por la báscula. En este caso utilicé un pequeño recipiente de vidrio, el cual debemos de calcular su peso antes de introducir las canicas en él. Tras esto, debemos de tarar el peso obtenido del recipiente e introducir el objeto correspondiente en él, así obtendremos su masa concreta, no la de el objeto y el recipiente.

Después de esto, introducimos el mismo objeto en la probeta, la cual previamente debe contener una cantidad de agua, y en la que deberemos fijarnos en su volumen. Al introducir el objeto veremos como el volumen que medía la probeta ha aumentado, por lo que para obtener el volumen concreto del objeto deberemos hacer una resta, la del volumen del agua cuando ya habíamos introducido la canica y la de el agua sola. Es así como en el caso de las canicas tenía un volumen de 55 mL de agua y un volumen de 57 mL con las canicas, con lo que con la resta obtuve el volumen real que es de 2 mL.

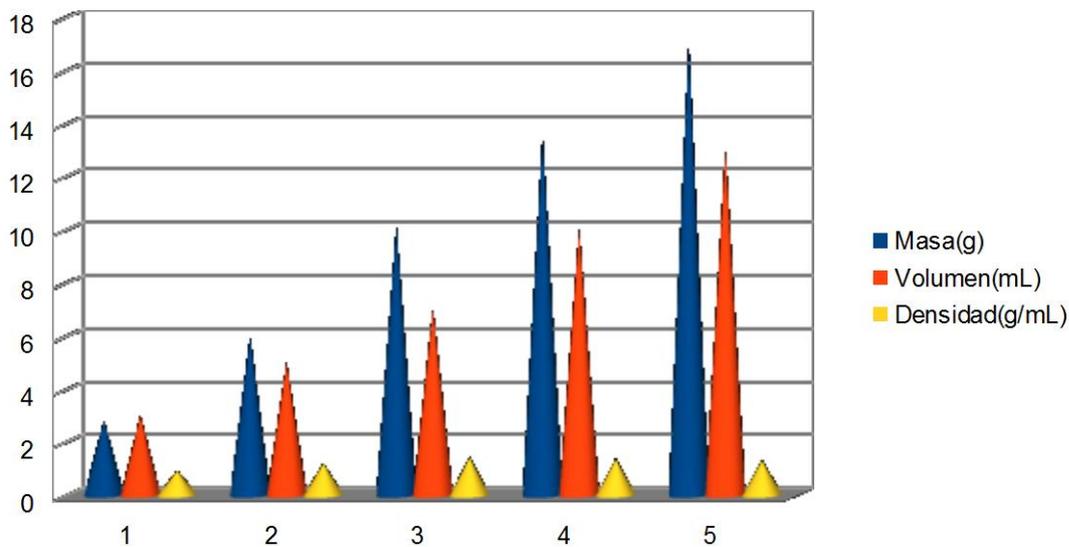
A continuación, deberemos repetir el mismo proceso con los siguientes objetos del mismo material, lo único que habría que tener en cuenta es que a medida que vamos midiendo cada uno de los objetos deberemos sumar su masa y volumen a las medidas anteriores de los demás objetos.

#### 4.- Resultados

##### Experimento 1 ( Canicas )

	Masa(g)	Volumen(mL)	Densidad(g/mL)	Error Abs.(g/mL)	Error Rel.(%)
1	2,8	3	0,93	0,316	25,36
2	6	5	1,2	0,046	3,69
3	10,1	7	1,44	0,194	15,57
4	13,5	10	1,35	0,104	8,35
5	17	13	1,31	0,064	5,14
Medias	9,88	7,6	1,246	0,1448	11,622

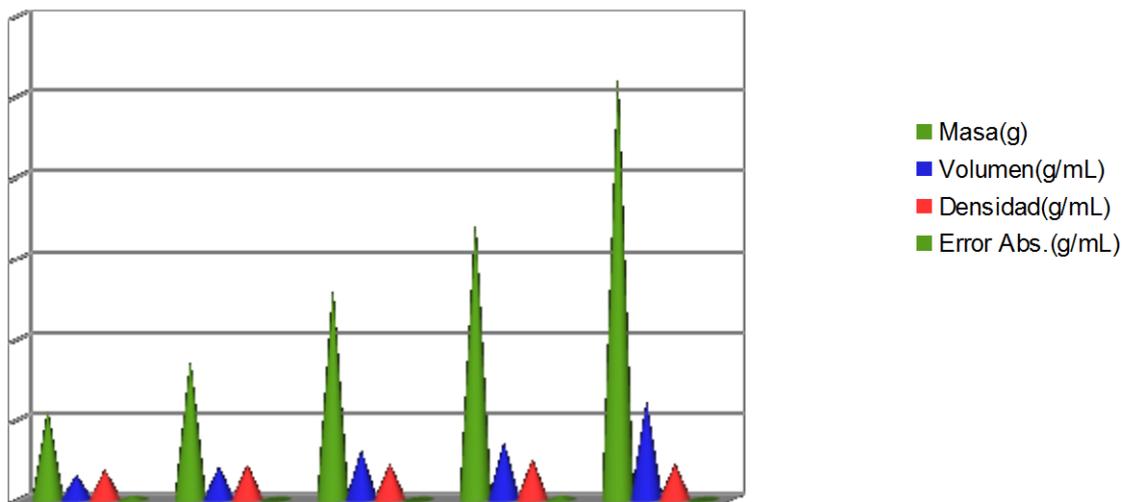
Medida final =  $1,246 \pm 0,145$  g/mL



##### Experimento 2

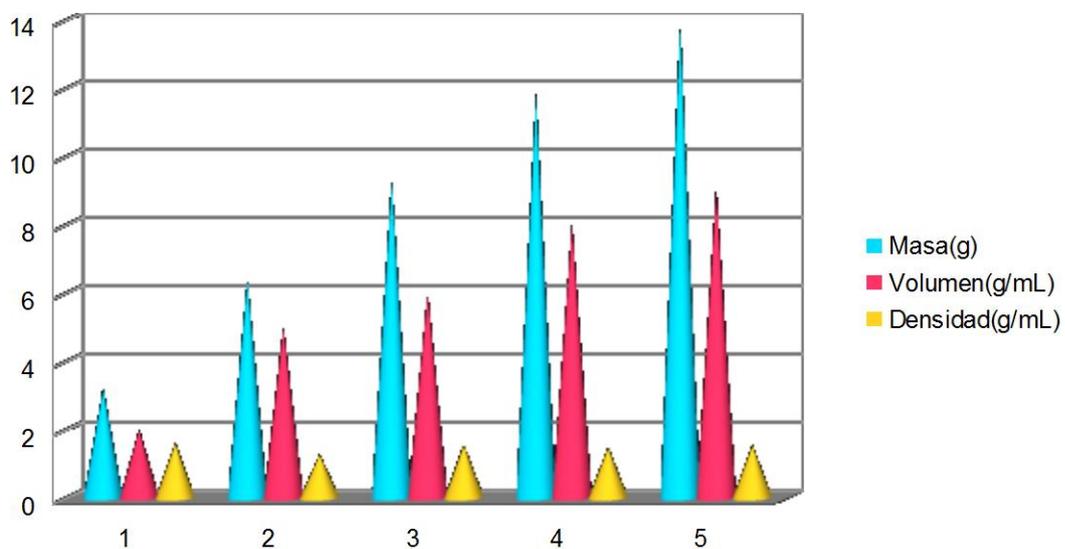
	Masa(g)	Volumen(g/mL)	Densidad(g/mL)	Error Abs.(g/mL)	Error Rel.(%)
1	11	3	3,7	0,62	14,35
2	17,2	4	4,3	0,02	0,46
3	26,1	6	4,35	0,03	0,69
4	34,3	7	4,9	0,58	13,43
5	52,2	12	4,35	0,03	0,69
Medias	28,16	6,4	4,32	0,256	5,924

Medida final =  $4,32 \pm 0,26$  g/mL



Experimento 3 ( Cerámica )

	Masa(g)	Volumen(g/mL)	Densidad(g/mL)	Error Abs.(g/mL)	Error Rel.(%)
1	3,2	2	1,6	0,1	6,72
2	6,4	5	1,28	0,209	14,04
3	9,3	6	1,55	0,061	4,1
4	11,8	8	1,475	0,014	0,94
5	13,9	9	1,54	0,051	3,43
Medias	8,92	6	1,489	0,087	5,846



Medida final =  $1,489 \pm 0,087$  g/mL

## 5.- Conclusiones

En el experimento de las canicas obtuve que tenían una densidad aproximadamente de 2.5 g/ml ,con una error absoluto de 0.4 y un error relativo de 0.03%, lo que son unos errores muy pequeños .Las canicas están hechas de vidrio, y la densidad del vidrio es de 2.5 g/ml como en el experimento. Por tanto , el valor de la densidad obtenido es muy bueno.

En el experimento de las monedas obtuve la densidad era de 8.8 g/ml con un error absoluto de 1.2 y un error relativo de 0.1, los que son un error muy pequeño .Como las peseta están hechas de cobre, y la densidad del cobre es de 8.9, la práctica está hecha correctamente.

En el experimento sorpresa obtuve una densidad de 13.2 g/ml con un error absoluto de 0.81 y con un error relativo de 0.061, lo cual es un error muy pequeño .Como la densidad me dio que era de 13.2 pues pienso que el material sorpresa es el plomo porque este tiene una densidad de 11.3 parecida a esa y porque el material que vimos en clase era parecido al plomo.

La causa del error creo que puede ser un uso incorrecto de la balanza o de la probeta en este caso, ya que no puede ser que la balanza esté mal, pues los resultados anteriores han sido muy buenos. Achaco entonces los fallos a este error en la medición. Si pudiera hacerlos con el mismo material, y con mejores instrumentos de medida obtendría mejores resultados, teniendo cuidado en medir bien.

Como se ve perfectamente en las gráficas, mientras que la masa y el volumen aumentan proporcionalmente, el valor de la densidad permanece constante. Parece que la densidad no varía con la cantidad de materia, mientras que la masa y el volumen sí.