

Hallar fácilmente unidades de medida en un experimento echo en casa

Sara Gabriela Usaquén Toquica

Colegio Parroquial del Santo cura de Ars – Grado Decimo

Bogotá D.C – Colombia

2021

Resumen:

Explicaremos de una manera específica y concreta, como podemos obtener unidades de medida con base a un experimento realizado en la comodidad del hogar, utilizando materiales como una botella que en un primer momento contenía agua y en otro momento contenía un líquido más espeso, ya sea detergente o aceite de cocina y unas canicas

Consiste en marcar en toda la parte externa de botella números para las medidas que utilizaríamos, preferiblemente números pares desde la parte de abajo hasta arriba (utilizaremos estas mismas medidas y la misma cantidad de sustancia con el aceite o detergente de cocina)

Anteriormente a tener estas medidas, procederemos a utilizar ya sea nuestro móvil u otro dispositivo un reloj o un cronometro que nos pueda ayudar a calcular cuánto tiempo se demora en llegar la canica a cada una de las medidas marcadas, es decir en este caso, cuanto tiempo tarda la canica en el agua llegar a 20, 16 12...etc; igualmente se debe realizar este mismo procedimiento en el aceite o detergente ya que es una sustancia más espesa y densa para que podamos obtener diferentes resultados. Debemos realizar al menos 4 veces los cálculos para cada medida en las 2 diferentes sustancias asi podremos hallar igualmente los **ERRORES DE MEDIDA** que igualmente es uno de nuestros objetivos principales

Al concluir este proceso, obtendremos tanto en la botella con agua como en la botella con el líquido espeso y denso, una serie de resultados de cuanto se demoró en caer la canica y pasar por cada una de las medidas aproximada 4 veces en cada una de estas

Concluimos igualmente que estos resultados son diferentes con respecto al tiempo y la velocidad que se demoró en caer la canica en cada uno de estos rangos

Palabras Claves:

- Medidas
- Unidades de medida
- Errores de medida
- Experimento

Introducción:

Empecemos definiendo que son las Aplicaciones de medida. La Física requiere de la medición de las propiedades asignadas a los cuerpos ya que la experimentación hace a la esencia de la investigación científica sobre el mundo natural, es la estrategia utilizada para construir conocimiento válido. La medición requiere del uso de instrumentos y de la aplicación de procedimientos especialmente diseñados, medir una magnitud física es asociar a la misma un valor dimensionado en relación a la unidad que arbitrariamente se ha definido para medirla. Así medir una distancia, significa establecer el número de veces que la unidad de longitud está contenida en dicha distancia.

Podemos observar en las siguientes citas algunas de las investigaciones y trabajos que se han desarrollado con respecto a las aplicaciones de medidas y sus respectivas formulas como:

<https://www.uv.mx/personal/aherrera/files/2014/08/00.-APUNTES-DE-FISICA-Unidad-I.pdf>

Esta investigación nos hace una introducción de que existen varios tipos de sistemas de unidades, de acuerdo al tipo de sistemas o fenómenos a estudiar, o al país, entre otros factores. Los cuatro sistemas de unidades más importantes por su uso y consistencia son:

Sistema práctico absoluto o internacional, mejor conocido como MKS

Sistema físico absoluto o cegesimal o gaussiano, mejor conocido como CGS

Sistema Inglés o US

Sistema técnico o MkgfS

<http://univirtual.utp.edu.co/pandora/recursos/2000/2359/2359.pdf>

Este artículo no puede evidencia cuales son los diferentes tipos de magnitudes:

Existen tres magnitudes que son consideradas en la Física como Fundamentales porque a partir de sus unidades se derivan todas las demás unidades con las que se miden el resto de las magnitudes físicas. Estas son la masa, la longitud y el tiempo.

2 De esta forma, si se mide la masa en kilogramos (kg), el tiempo en segundos (s) y la distancia o longitud en metros (m), a modo de ejemplo se pueden calcular las correspondientes unidades derivadas para las siguientes magnitudes:

Velocidad: fórmula simplificada, $V = d/t$, entonces la unidad de velocidad [V] resultará del cociente entre la unidad de distancia [d] y la de tiempo [t].

$$[V] = [d] / [t] = \text{m/s}$$

Fuerza: fórmula simplificada, $F = m \cdot a$, entonces la unidad de fuerza [F] resultará del producto entre la unidad de masa [m] y la de aceleración [a]. $[F] = [m] \cdot [a] = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2 = \text{N}$ (Newton)

Presión: fórmula simplificada, $P = F/S$, entonces la unidad de Presión [P] resultará del cociente entre la unidad de fuerza [F] y la de superficie [S]. $[P] = [F]/[S] = N/m^2 = Pa$ (Pascal)

MARCO TEORICO

Teorías de las diferentes aplicaciones que se realizaron para poder hallar los errores de medición en este experimento

El objetivo de la Teoría de Errores es identificar las diversas fuentes que generan error en la medición, determinar el verdadero valor de las magnitudes físicas medidas de forma directa o indirecta

Medidas directas

Un experimentador que haga la misma medida varias veces no obtendrá, en general, el mismo resultado, no sólo por causas imponderables como variaciones imprevistas de las condiciones de medida: temperatura, presión, humedad, etc., sino también, por las variaciones en las condiciones de observación del experimentador. El valor medio, se aproximará tanto más al valor verdadero de la magnitud cuanto mayor sea el número de medidas, ya que los errores aleatorios de cada medida se van compensando unos con otros. Sin embargo, en la práctica, no debe pasarse de un cierto número de medidas. En general, es suficiente con 10, e incluso podría bastar 4 o 5.

De acuerdo con la teoría de Gauss de los errores, que supone que estos se producen por causas aleatorias, se toma como la mejor estimación del error, el llamado error cuadrático definido por

$$\Delta x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \langle x \rangle)^2}{n(n-1)}}$$

$$\langle x \rangle = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Medidas indirectas

En muchos casos, el valor experimental de una magnitud se obtiene, de acuerdo a una determinada expresión matemática, a partir de la medida de otras magnitudes de las que depende. Se trata de conocer el error en la magnitud derivada a partir de los errores de las magnitudes medidas directamente.

Medida indirecta de una magnitud física

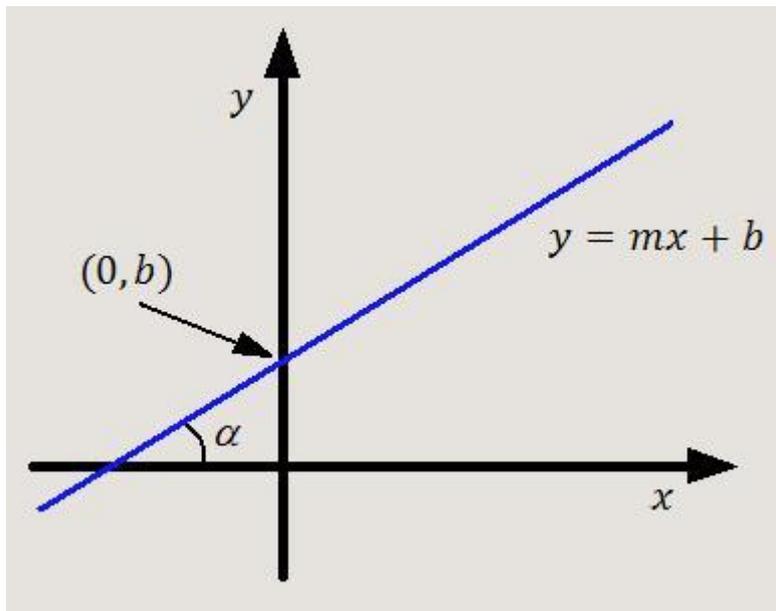
Cuando se utiliza una fórmula para calcular magnitudes a partir de otras que se han medido directamente y a partir de constantes físicas, decimos que estamos realizando una medida indirecta. En algunas ocasiones, una magnitud física es medida indirectamente a

partir de otra/s magnitud/es. Cada una de estas otras magnitudes, viene afectada por un margen de error.

Funciones lineales

Son aquellas funciones cuya representación gráfica es una recta. Todas estas funciones admiten una expresión analítica que toma la siguiente forma:

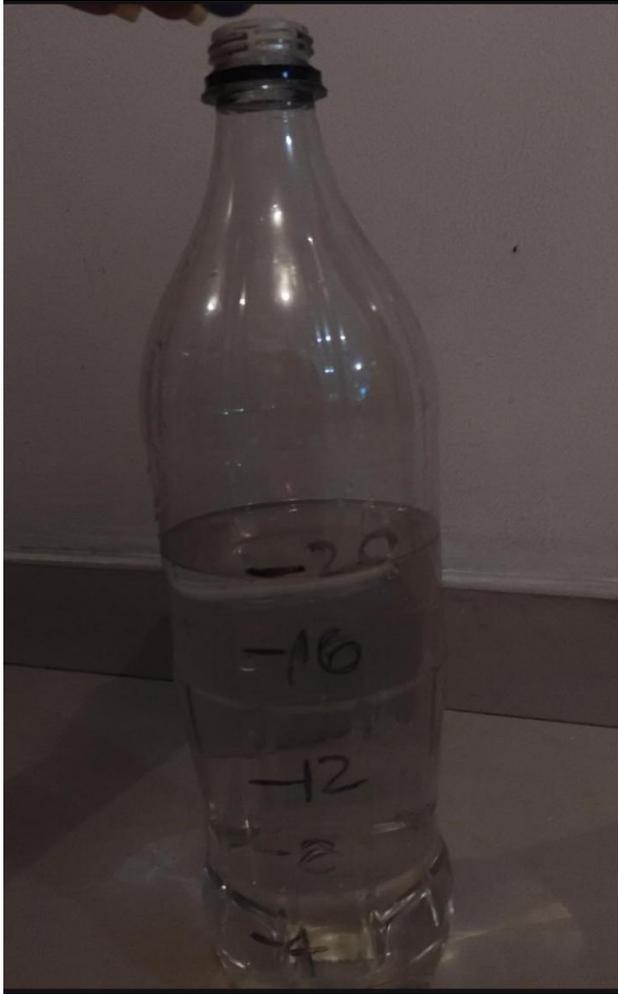
En una recta de ecuación $y = mx + b$, se llama pendiente al número m y es la tangente del ángulo α que forma la recta con la horizontal ($0^\circ < \alpha < 180^\circ$). Al número b se le llama ordenada en el origen, y representa el punto de corte de la recta con el eje Y, concretamente, en el punto $(0, b)$.



Método experimental

Podemos observar en la imagen Numero 1 nuestros diferentes materiales y como debemos organizar nuestras medidas en la respectiva botella

(Imagen 1)



El siguiente paso, calcular los diferentes resultados en cada una de esas mediciones igualmente teniendo en cuenta el número de veces que se lanzó para obtener al menos 4 datos de cada medición (20, 16, 12, 8...)

Agua					
y	T	1	2	3	RA
20	2s 21ms	3s 06ms	1s 21ms	3s 10ms	
16	2s 20ms	3s 06ms	3s 15ms	3s 13ms	
12	3s 16ms	4s 15ms	4s 13ms	4s 18ms	
8	3s 45ms	4s 26ms	3s 48ms	4s 28ms	
4	3s 97ms	4s 96ms	4s 96ms	4s 96ms	

Aceite					
y	T	1	2	3	P.A
20	1s 77ms	1s 9	1s 30	1s 78ms	
16	1s 33ms	1s 88ms	1s 8ms	1s 93ms	
12	1s 80ms	1s 86ms	1s 96ms	0.6ms	
8	1s 10ms	1s 10ms	1s 15	1s 13ms	
4	1s 26ms	1s 21ms	1s 30ms	1s 23ms	

Para calcular estas mediciones en el plano cartesiano que nos dará una vista más clara de este, es importante calcular un dato que nos demuestre la diferencias de cada uno de estos

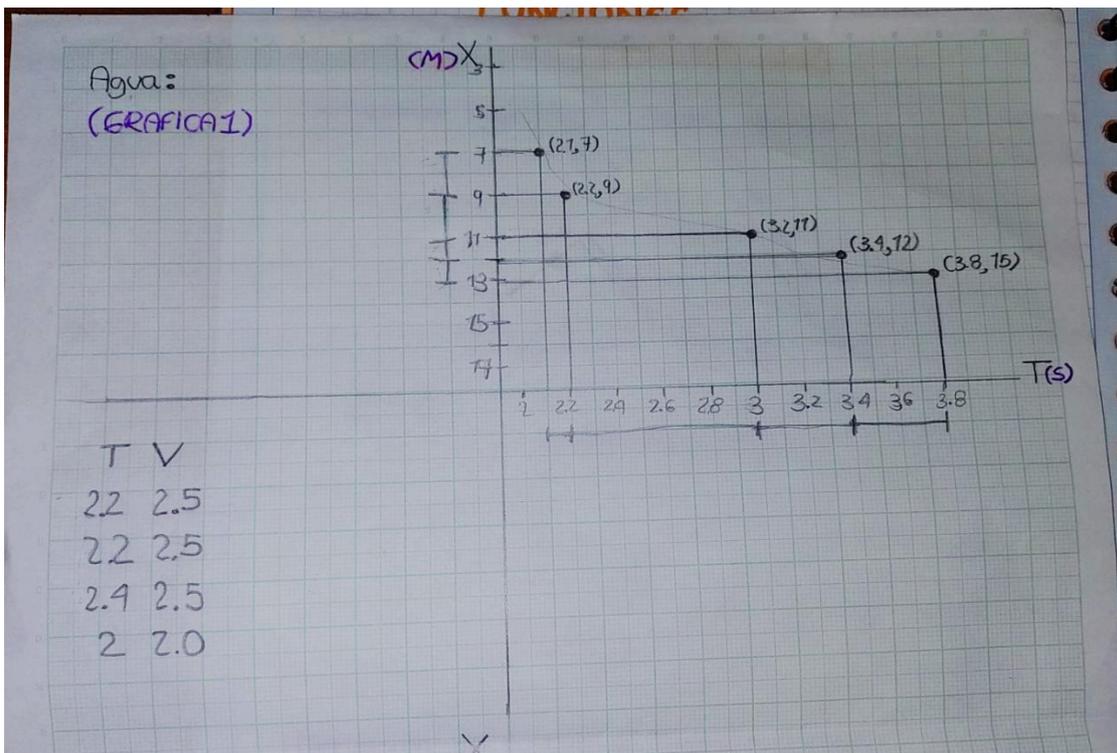
En este caso, sumaremos los 4 datos de cada medida y los dividimos por la cantidad de estos que serían 4 (tanto en la botella del agua como el del aceite)

Y obtendremos estos resultados

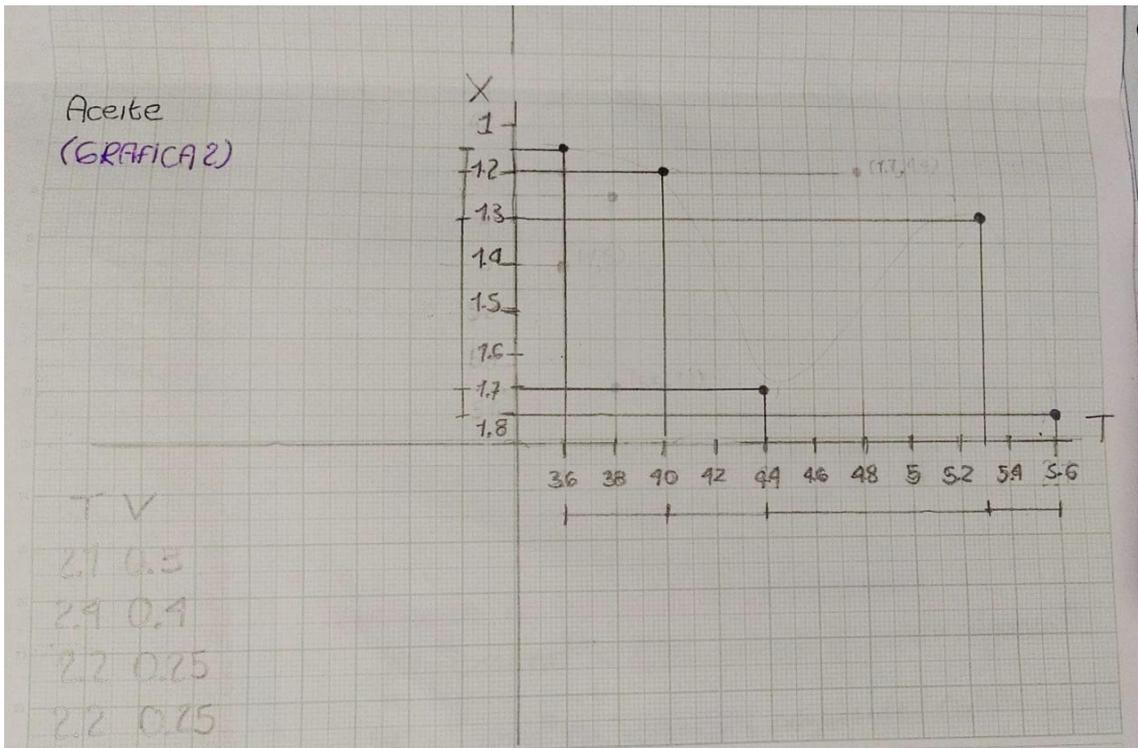
	1s 26ms	1s 21ms	1s 30ms
Agua :	20 7.795		
	16 9.932		
	12 12.50		
	8 12.26		
	4 15.15		
Aceite	20 4.415	4.4	
	16 5.29	5.3	
	12 5.52	5.6	
	8 7.975	3.6	
	4 14.362	4.0	

Utilizando estos datos los graficaremos en nuestro plano cartesiano para obtener la siguientes graficas

(Grafica 1- Agua)



(Grafica 2- Aceite)



Resultados

Al tener nuestras gráficas y respectivas ecuaciones podemos obtener la velocidad y el tiempo que van cayendo nuestra canica en las diferentes medidas, podemos encontrar también las diferencias de medidas y empezar a concluir cuales fueron nuestros errores de medición

(Agua: Tiempo y velocidad)

T	V
22	2.5
22	2.5
2.4	2.5
2	2.0

(Aceite: Tiempo y velocidad)

T	V
2.1	0.3
2.4	0.4
2.2	0.25
2.2	0.25

Conclusiones

- 1- Según las gráficas, la gráfica (1) es mucho más equilibrada o balanceada que la gráfica (2) con respecto a los datos de tiempo y velocidad
- 2- Podemos evidenciar una alteración en el orden en las gráficas del aceite (2), estando desnivelados sin orden fijo
- 3- La grafica (1) tuvo una mejor medición con respecto a la posición, la toma del tiempo y velocidad, en base a esto, concluimos que la gráfica (2) tiene más errores de medición