

COMO CONFECCIONAR UN DINAMÓMETRO Y SUS DISTINTAS FORMAS DE MASAS

Gustavo Adolfo De Lemos Morales¹

En el estudio de las ciencias y las matemáticas siempre se ha hecho indispensable el uso de algunos instrumentos de medición de manera directa o indirecta, desde la calculadora hasta los sensores electrónicos más sofisticados que existen.

La Física constantemente emplea toda esta variedad de instrumentos, ya sea para su investigación o bien para la propia enseñanza. Uno de los instrumentos importantes en la enseñanza de las ciencias físicas es el dinamómetro, el cuál es un instrumento diseñado para medir fuerzas siendo un resorte el que se encarga de elongarse y comprimirse para tal fin. Así, se pueden construir dinamómetros con resortes de distintos materiales, longitudes y grosores.

Los dinamómetros se pueden usar tanto para medir fuerzas o bien de manera indirecta para hallar masas. El dinamómetro propuesto aquí, presenta particularmente, una medición específica en cuanto a la magnitud de soporte del resorte. Se ha designado un resorte cuya capacidad de ‘peso’ es de 350 g (0,350 kg), esto es logrado en cualquier fábrica de resortes, en donde se le brinda el servicio especializado para dicho fin.

Antes de iniciar su construcción, es necesario conocer ciertas definiciones; como por ejemplo, la unidad de fuerza. Para calcular fuerzas, según el Sistema Internacional de Unidades (S.I), se debe utilizar el newton (N) en su estudio, el cual es una unidad derivada de la masa, el segundo y la longitud ($1 N = 1 kg \frac{m}{s^2}$).

Otra unidad de uso frecuente es la densidad ρ , la cual se define como la relación que existe entre la masa de un cuerpo homogéneo de 1 kg y un volumen de 1 m³ ($\rho = \frac{m}{V}$). Cada una de las sustancias o elementos de la naturaleza tiene una definida densidad, por lo que es indispensable emplear correctamente cada magnitud a su adecuado elemento.

Materiales:

1 Tubo plástico de ½’’ de 30 cm de longitud (que sirva para soporte).

1 segueta.

1 resorte capacitado para medir 350 g.

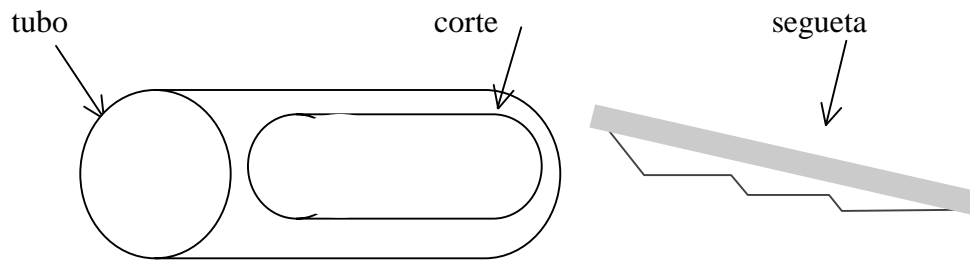
50 cm de alambre galvanizado # 12.

¹ Asesoría Nacional de Física, Ministerio de Educación Pública, Costa Rica.

- 1 alicate de puntas.
- 2 corchos (que sirva de tapas al tubo).
- 1 lápiz y una arandela de que entre ajustada al alambre.
- Diferentes masas hasta 102 g (debe ser estricto en esta mediación)
- 2 Clavos de 5 mm de longitud, martillo y pica hielo.

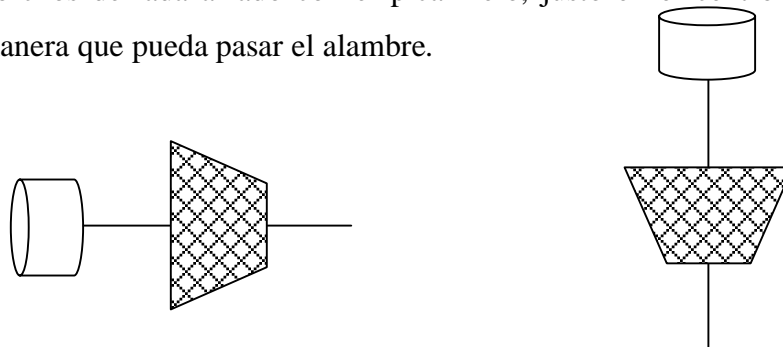
¿Cómo construirlo ?

Realice un corte en el tubo plástico como se muestra en la siguiente figura:



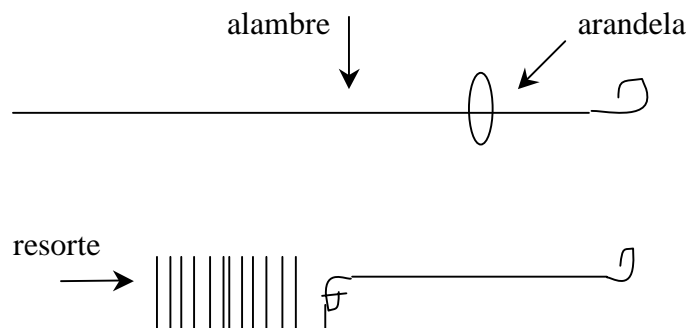
Deje al menos 2,5 cm entre los bordes del tubo.

Perfore los corchos de lado a lado con el pica hielo, justo en el centro de su área circular, de manera que pueda pasar el alambre.

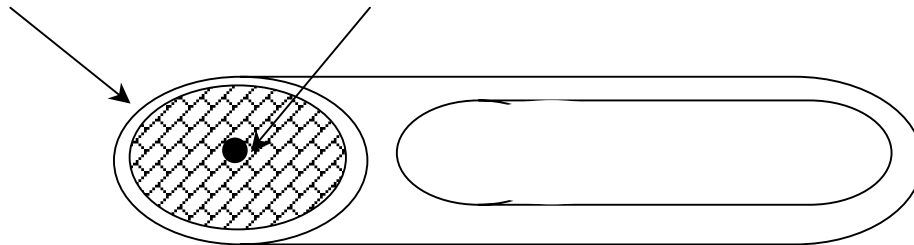


Ahora, con el alicate de puntas, doble los extremos del alambre, dejando forma de gancho cada extremo, esto para que un lado del resorte pueda ser 'enganchado'.

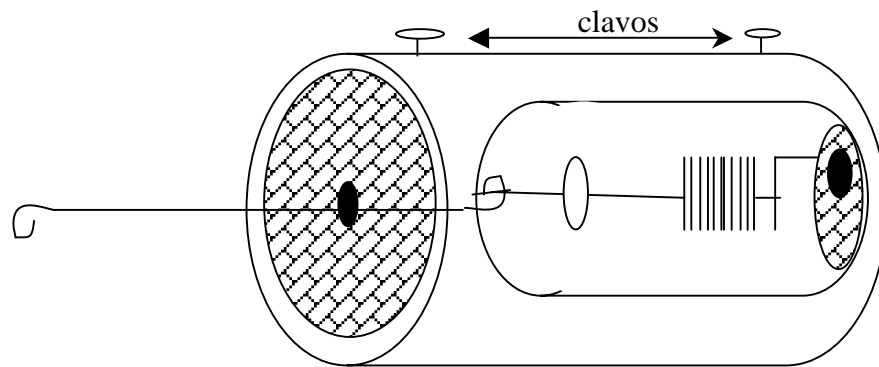
Cierre este extremo para que el resorte no esté libre y se salga.



Una vez realizado todo lo anterior, se procede a armar el dinamómetro.
 Introduzca los corchos en cada extremo del tubo,
 Corcho orificio hecho por el pica hielo



Luego, el cable y el resorte dentro del tubo. Un extremo del resorte tiene ser introducido en el otro corcho y sujetarlo con una grapa.



Clave cada uno de los corchos de manera perpendicular al tubo, esto para sujetar corcho – tubo.
 La arandela servirá de guía para cada medición.

Ahora, recuerde como obtener 1N:

Sí, $g \rightarrow = 9,8 \text{ ms}^{-2}$ y $P \rightarrow = 1 \text{ N}$ y $P \rightarrow = m \cdot g \rightarrow$,

entonces $m = \frac{P \rightarrow}{g \rightarrow} = 0,102 \text{ kg}$

Una vez obtenida esta magnitud, sabrá por que razón se solicita masas de 102 g, por lo tanto, ahora ya tiene 1 N para que usted sepa y calibre su resorte, colocando una masa de estas en el gancho de afuera y marcando con el lápiz el borde exterior. Recuerde que este resorte podría soportar hasta 3,5 N, de usted dependerá de cuanto establezca la magnitud del resorte.

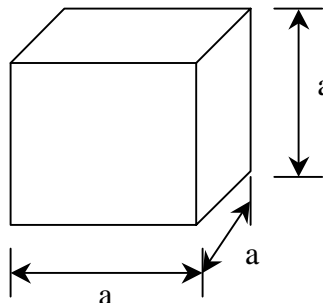
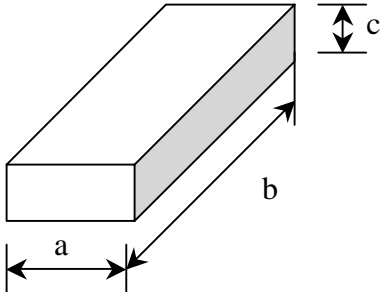
Usted podría construir también algunos cuerpos de distintas formas, empleando para ello las dimensiones de la figura y una propiedad física de la materia llamada densidad (ρ).

Recuerde que la densidad es una relación entre la masa de un objeto y su volumen, y en el S.I las unidades son kg/m^3 , usualmente se utiliza g/ml (g/mL), o en algunas textos se encuentra como g/cm^3 o g/cc .

A continuación se presentan algunos materiales² con sus respectivas densidades:

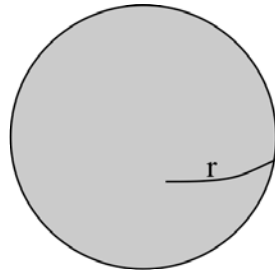
Sustancia	Densidad (kgm^{-3})
Aluminio	$2,70 \times 10^3$
Hierro y acero	$7,8 \times 10^3$
Cobre	$8,9 \times 10^3$
Plomo	$11,3 \times 10^3$
Madera	$(0,3 - 0,9) \times 10^3$

Algunas formas geométricas útiles para formar

Nombre	Figura	Volumen	Área total
Cubo		a^3	$6 a^2$
Cubo rectangular		$a b c$	$2 (ab + ac + bc)$

² Giancoli, D (2002). Física para Universitarios. Volumen I, Pearson Educación, México.

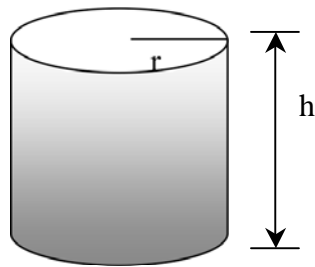
Esfera



$$\frac{4 r^3 \pi}{3}$$

$$4 r^2 \pi$$

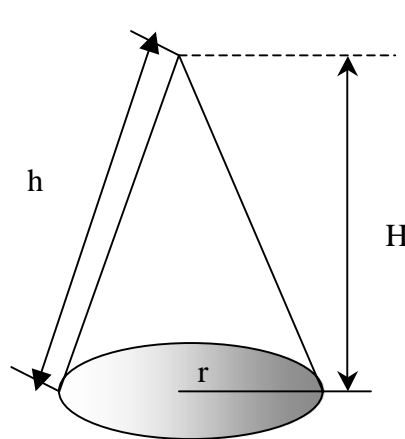
Cilindro



$$r^2 \pi h$$

$$2 r \pi (h + r)$$

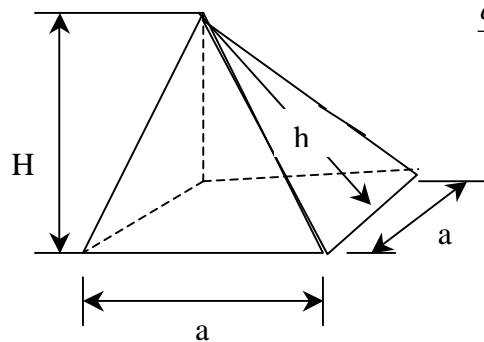
Cono



$$\frac{r^2 \pi H}{3}$$

$$r \pi (h + r)$$

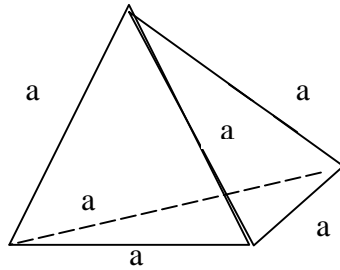
Pirámide



$$\frac{a^2 H}{3}$$

$$a (a + 2 h)$$

Tetraedro



$$\frac{a^3}{12} \sqrt{2}$$

$$a^2 \sqrt{3}$$

Una vez dadas estas figuras con su respectivo volumen, se procede a calcular la masa de cada una de ellas, aplicando los materiales que se tienen y una sencilla operación, por Ejemplo:

Calcular cuanto material se ocupa para elaborar un tetraedro de plomo, sabiendo que su lado mide 7 cm (0,07m).

De la relación $\rho = \frac{m}{V}$,

donde m = masa, V = volumen, ρ = densidad del material

$$m = \rho_{pb} \cdot V = 11,3 \times 10^3 \frac{kg}{m^3} \cdot \left(\frac{(0,07 m)^3}{12} \sqrt{2} \right) = 0,45 kg = 450 g.$$

Se ocupan 450 g de plomo y con las dimensiones dadas en las geometrías vistas antes se fabrica un tetraedro. Además usted ya tendría cómo calcular el peso en newton, simplemente empleando la relación $P^{\rightarrow} = m \cdot g^{\rightarrow}$, quedando $P^{\rightarrow} = 0,45 kg \cdot g^{\rightarrow} = 4,41 N$.

Bueno, es mucho para el dinamómetro expuesto aquí, pero usted ya sabe cómo elaborar y calcular el más óptimo.