

OLIMPIADAS PANAMEÑAS DE FISICA 2009
SOCIEDAD PANAMEÑA DE FISICA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMA
MINISTERIO DE EDUCACION
XII NIVEL, PRUEBA EXPERIMENTAL II RONDA

La Física estudia fenómenos naturales que tienen estructura matemática. En esta ocasión se trata de construir un modelo simple, explicativo, de un fenómeno natural, utilizando ciertos resultados experimentales. En la naturaleza existen formas geométricas que denominamos no clásicas. Una de ellas es la figura geométrica que tienen los pulmones. Describiremos, a grosso modo, estos órganos. Parecen unos frijoles grandes pero porosos. Tienen alrededor de 500 millones de alvéolos cuya función es tomar del aire el oxígeno, dárselo a la sangre, y depositar en el aire el dióxido de carbono extraído de la sangre; tienen una masa de cerca de 600 gramos cada uno y se sitúan en la caja torácica, ocupando un volumen de alrededor de $1\ 500\text{ cm}^3$ al estar expandidos. Si pudiésemos estirar los pulmones para formar una superficie, esta sería de alrededor de 70 m^2 , en adultos, por cada pulmón (lo que representa aproximadamente la superficie de una pista de tenis). En el caso de los pulmones la naturaleza tuvo que resolver un problema que consistía en lo siguiente: poner la mayor superficie (para mayor contacto con el aire) posible en el menor volumen (caja torácica) posible, dado ciertas restricciones, como por ejemplo el material con el cual debía generar ese objeto estaba restringido a cierto tipo de tejidos.

Para realizar una experiencia simulando un pulmón, se te entrega el siguiente material inicial:

- 1- hojas de papel llamado bond de 20 libras, de densidad constante.
- 2- hojas de papel llamado de cometa, de densidad constante.

Dichas hojas están hechas con fibras sacadas de los árboles, pero con distinta tecnología.

El problema consiste en tomar pedazos de papel de distinto tamaño para achurarlo y hacer una esfera, con si hiciéramos un cuerpo similar a un pulmón (escogemos la forma esférica porque es fácil medir su volumen). Parta verificar que la densidad es constante, inicialmente se tomó el papel bond y se hizo una experiencia. Medimos su largo y ancho con una regla. El espesor se obtuvo tomando un bloque de 500 hojas y con un pie de Rey medimos el espesor de 500 hojas y obtuvimos el espesor de cada hoja, con ellos conocimos el volumen de cada hoja. Para determinar la densidad del papel procedimos de la siguiente manera, pesamos distintos pedazos de papel y mediante las expresiones: $V = Se$, donde S es la superficie y e el espeso, calculamos el volumen. Hicimos el gráfico m versus V, se obtuvo una recta y de la expresión $D V = m$, donde D es la densidad, m la masa y V su volumen, se verificó que la densidad es una constante.

Suponemos que la forma que toma el cuerpo no afecta su volumen. Por ello, al hacer esferas con los pedazos de papel, obtendremos el mismo volumen. La pregunta que cabe es ¿Cuál es el nivel de certeza de esa afirmación? Solo la experiencia, como criterio de verdad en Física, nos permite decir que el volumen medido es el esperado. Por ello o bien negamos la aserción y somos capaces de decir que el volumen si depende de la forma del objeto, o bien buscamos un modelo explicativo del fenómeno observado.

En lo que sigue usted considera que la densidad de ambos tipos de papel es constante. ¿Podría, con la hipótesis de que la densidad es constante, a través de la medición de superficie, estudiar el problema?

Materiales.

Ponemos a tu disposición los siguientes materiales

- 1- un pie de Rey para medir diámetros
- 2- hojas de papel bond 20 libras y hojas de papel cometa.
- 3- hojas milimetradas, papel semi-logarítmico y doblemente logarítmico.
- 4- tijeras y regla.

1- Escriba, en varios pasos, el procedimiento que seguirá para realizar su estudio experimental.

2- Justifique las variables escogidas.

3- Haga las tablas proyectadas en su planificación

4- Haga los gráficos pertinentes

5- Escriba la ecuación que relaciona las variables.

6- Explique sus resultados.

7- Concluya negando la aserción “la forma que toma el cuerpo no afecta su volumen” o discutiendo un modelo explicativo de los resultados experimentales.