

APROXIMACIÓN A LA FUERZA EJERCIDA POR LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA.

FUNDAMENTO

La fuerza que ejerce la presión atmosférica es enorme, no obstante nuestro cuerpo no lo aprecia en las condiciones ordinarias, solamente cuando subimos, con rapidez, a una montaña, sentimos una molestia en los oídos, lo que vulgarmente se denomina un zumbido. Una explicación elemental es que la presión al actuar en todas las direcciones provoca que la suma de las fuerzas sea nula, sin embargo, si logramos destruir ese equilibrio, haciendo que la presión actúe de modo que dé lugar a una fuerza en una dirección determinada, entonces se pone de manifiesto el alto valor que ésta tiene.

En el experimento que proponemos la fuerza que ejerce la presión atmosférica sobre una superficie actúa en una determinada dirección y tratamos de equilibrar esa fuerza.

MATERIAL

Jeringa de vidrio de 50 mL
Juego de pesas de 200 gramos
Aceite de lubricar (por ejemplo de silicona)
Soportes y pinzas.
Calibrador
Portapesas
Pinzas de Mohr

DISPOSITIVO

El dispositivo experimental utilizado por nosotros está reflejado en la figura 1

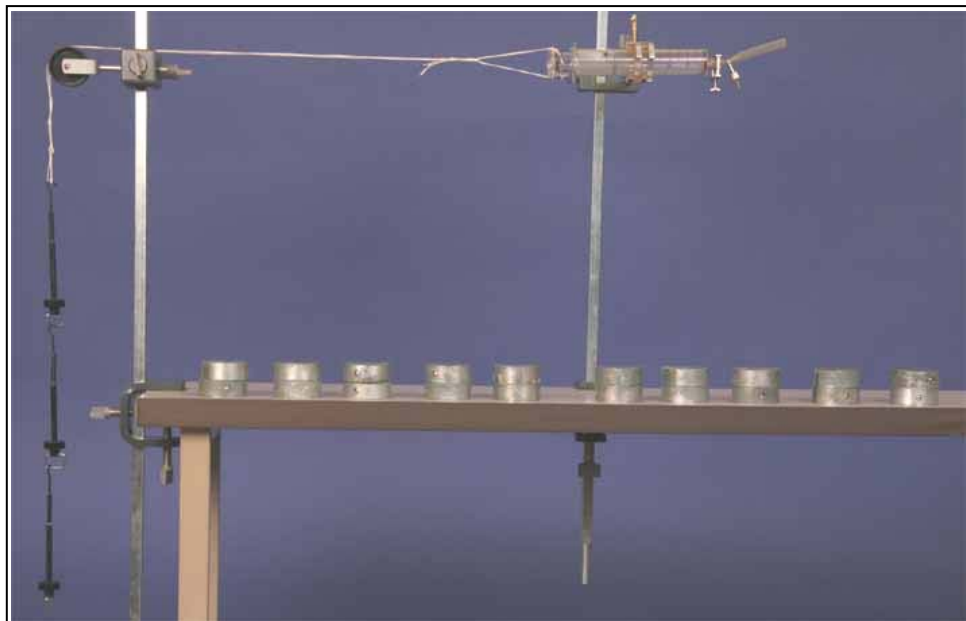


Fig.1

Las cuerdas que tiran del émbolo de la jeringa deben ser resistentes. Observe cómo se disponen las cuerdas. Sobre el émbolo se sitúa un anillo hecho con alambre el cual permite sujetar las

cuerdas. La polea debe ser fuerte a ser posible metálica para que no ceda ante los pesos que se colocan en los portapesas.

Al principio del experimento el émbolo se sitúa en uno de los extremos para que no haya nada de aire en la jeringa. Las pinzas de Mohr se aprietan para impedir, dentro de lo posible, la entrada de aire en la jeringa, aunque esto es imposible ya que cuando el número de pesas es grande por los poros de la goma y por la unión de la goma con la jeringa resulta inevitable la entrada de aire y esto determina que el experimento sólo nos indique una aproximación a la fuerza que ejerce la presión atmosférica.

Antes de realizar el montaje de la figura 1 se lubrica el émbolo y la parte interior de la jeringa con aceite de silicona. En caso de no tenerla puede utilizar otro aceite líquido, pero no grasa sólida. Si no dispone de pesas, use un pequeño cubo de plástico y las pesas las sustituye por arena o por objetos pesados que pueda medir sus masas con una balanza.

PROCEDIMIENTO

Antes de realizar el experimento se debe hacer, ante los alumnos, un cálculo de cuántas pesas hemos de colocar en el portapesas para separar el émbolo. Por ejemplo, cuando nosotros hicimos el experimento la presión atmosférica era 706 mm de mercurio y el diámetro del émbolo de la jeringa, medido con un calibrador, 2,59 cm

$$F = pS = \frac{706}{760} \cdot 101300 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} * \frac{\pi \cdot (2,59 \cdot 10^{-2})^2}{4} \text{m}^2 \approx 50 \text{ N}$$

Este resultado supone que podemos colocar unos cinco kilogramos sin que el émbolo se desplace. No puede esperarse llegar experimentalmente a este valor pues siempre entra algo de aire en la jeringa y también resulta muy difícil que se mantenga horizontal.

Observe la secuencia de fotos y calcule la fuerza que en cada caso ejerce en los pesos sobre el émbolo. Cada pesa son 200 g y cada portapesas 20 g.

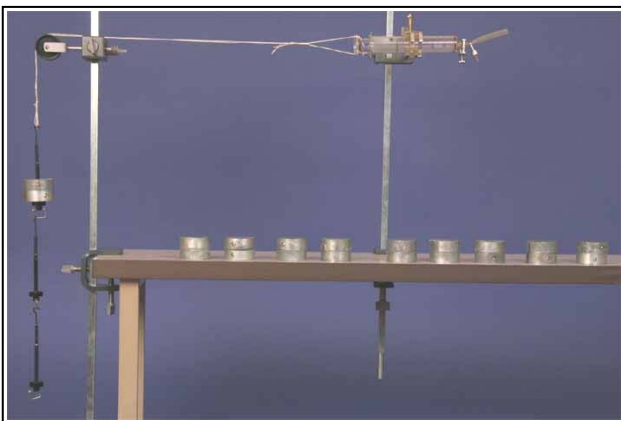


Fig.2a

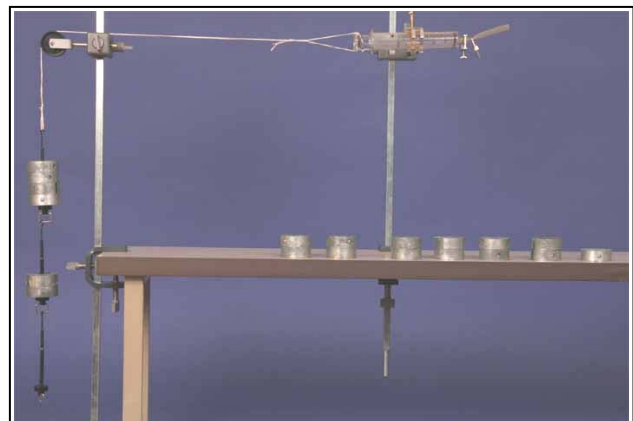


Fig.2b



Fig.2c

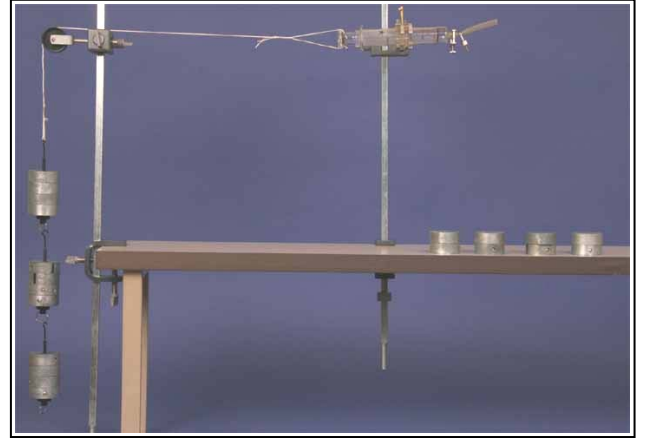


Fig.2d

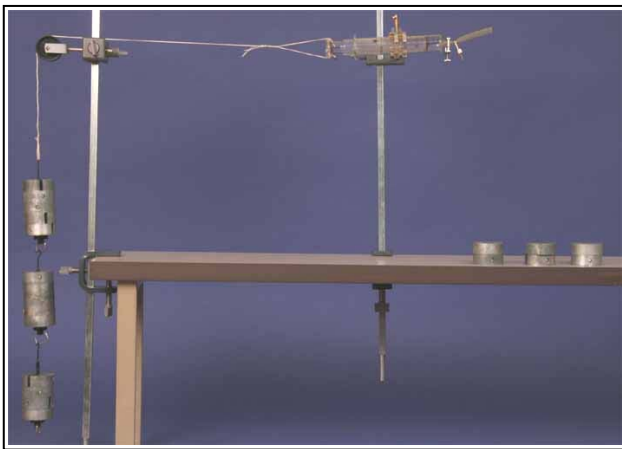


Fig.2e

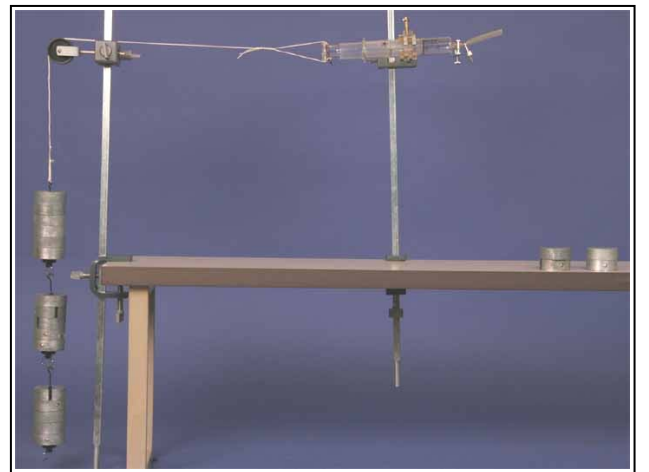


Fig.2f

SOLUCIÓN

Diámetro del émbolo 2,59 cm

Masa de cada portapesas 20 g

Fuerzas que ejercen las pesas sobre el émbolo

Foto 2a; $F = \text{Peso} = 460 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 4,5 \text{ N}$

Foto 2 b; $F = \text{Peso} = 1260 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 12,3 \text{ N}$

Foto 2c; $F = \text{Peso} = 2060 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 20,1 \text{ N}$

Foto 2d; $F = \text{Peso} = 2460 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 24,1 \text{ N}$

Foto 2e; $F = \text{Peso} = 2860 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 28,0 \text{ N}$

Foto 2 f; $F = \text{Peso} = 3260 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 31,9 \text{ N}$