

Título de la experiencia: HEMISFERIOS DE MAGDEBURGO

- Parte de la Física: Mecánica de fluidos
- Tema del Programa: Tema3: Solidos y Fluidos.
- Leyes físicas involucradas:
 - Definición de Presión
 - Presión atmosférica
- Material:

- **Placas de Magdeburg**

HEMISFERIOS DE MAGDEBURGO Metálicos con válvula de latón de 9mmØ.
Semiesfera de 100mmØ



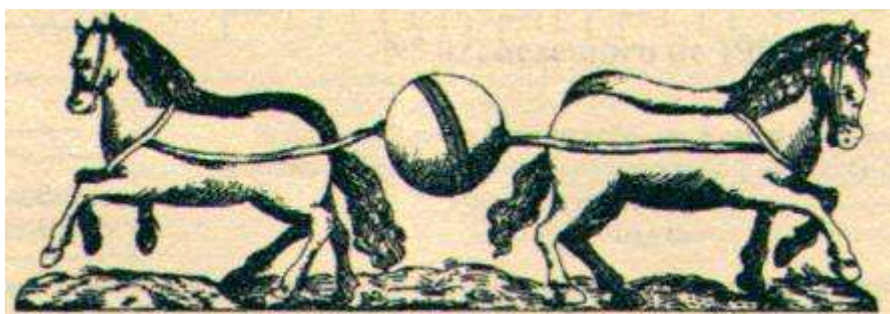
BOMBA DE VACIO DE MANO Para generar vacío mediante accionamiento manual de una palanca. De plástico, autolubricada (sin mantenimiento) y resistente a la corrosión. Vacío máximo de -940mbar sobre la presión externa. Manómetro en mbar integrado. Boquilla de 7mmØ. Se suministra con manguera y adaptadores a diferentes diámetros. Dim. 270x16x40mm



- Construcción y descripción:

Historia del experimento: Su nombre proviene de un experimento realizado en el año 1654 en la ciudad de Magdeburgo. Los **hemisferios de Magdeburgo** consistieron en dos bóvedas metálicas huecas, de unos 500 litros de capacidad, de forma hemisférica que se ajustan una con otra formando una esfera. Del interior se extrae el aire con una máquina neumática, provocando un vacío. Su origen se debe al burgomaestre de Magdeburgo, Otto Von Guericke.

Para realizar esta experiencia, mandó a construir dos hemisferios huecos de cobre, ajustó estos dos hemisferios con la precaución de que no entrara aire y extrajo el del interior hasta practicar el vacío a través del conducto del hemisferio inferior, tras lo cual cerró el grifo y ató cada hemisferio a un arnés tirado por ocho caballos que no consiguieron despegar ambas mitades. Cuando, mediante una válvula se le insufló aire nuevamente a la esfera, se la pudo separar en dos mitades sin dificultad. La noticia fascinó tanto a la ciudad y a la comunidad científica que, aparte de figurar cuadros reflejando el evento, las máquinas neumáticas tomaron realce.



El burgomaestre realizó en Ratisbona ante el público que se reunió y el propio emperador, una demostración más circense que científica, al dotar al experimento de un cuadro propio de la época, muy espectacular, para ganar fama a la vez que intentaba dotarlo de realismo y credibilidad (en aquellos tiempos, para no ser tildado de farsante, se requería la presencia e intervención de personajes ilustres).

Descripción: Se bombea el aire que hay al interior del espacio de los hemisferios para crear un vacío relativo entre los mismos. En los hemisferios sólo actúa la presión atmosférica, ya que al extraer el aire no hay presión en el interior. Si la superficie de los hemisferios es suficientemente grande, se necesita una fuerza bastante considerable para tratar de separarlos.

- Explicación:

La fuerza total sobre los hemisferios es la presión atmosférica sobre la superficie de los mismos. Calculando el área de los hemisferios S puede escribirse:

$$F_{\text{NET}} = (P_{\text{AT}} - P_{\text{R}}) * S$$

donde F_{NET} = fuerza neta en los hemisferios de Magdeburg, que los mantiene unidos

P_{AT} = presión atmosférica total

P_{R} = presión residual en la cámara interna

S = superficie de los hemisferios

Actividad 1. Calcule cuánta fuerza es necesario aplicar para separar los hemisferios para un vacío dado. Determinar que la fuerza total entre los hemisferios es igual a la fuerza que ejerce la presión atmosférica entre las placas

El alumno comprueba la fuerza que debe ejercer para separar los hemisferios contra la presión atmosférica

1. Determine el diámetro de la superficie de los hemisferios.
2. Con ayuda de la bomba de vacío manual, extraiga aire del interior generando un vacío.
3. Con el manómetro, mida la presión dentro de los hemisferios.
4. Mida la presión atmosférica con un barómetro.
- 5 Estime la fuerza neta que habría que aplicar con ayuda de la expresión anterior.

Actividad 2. Calcule cuánta fuerza es necesario aplicar para separar los hemisferios para un vacío dado. (Se necesita además una báscula)

- 1 Con ayuda de la bomba de vacío manual, extraiga aire del interior generando un vacío.
2. Un estudiante fuerte se sitúa de pie sobre una báscula, sosteniendo uno de los hemisferios.
3. Otro estudiante agarra el otro hemisferio
4. Un tercer estudiante mide los cambios en la bascule y anota el máximo valor.
5. Los dos estudiantes intentan separar los hemisferios con una fuerza creciente mientras el tercer estudiante anota el máximo valor.
6. Cuando se separan las placas, se calcula la fuerza necesaria para ello (Peso total - peso de la persona – peso de los hemisferios)
7. Compárelo con el calculado en la actividad 1.

