

DEMO 113

Prensa hidráulica con jeringuillas (Principio de Pascal)



Fig. 1. Montaje para jeringas del mismo tamaño



Fig. 2. Montaje para jeringas de distinto tamaño

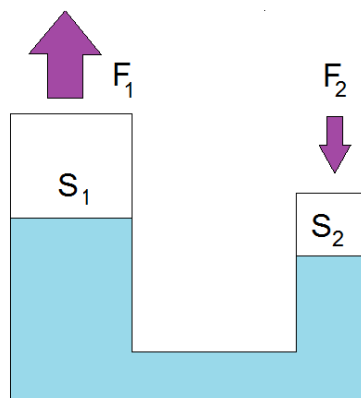


Fig. 3. Esquema de la prensa hidráulica

Autor de la ficha	Roberto Pedrós (ficha provisional)
Palabras clave	Fluidos; Principio de Pascal; presión hidrostática; prensa hidráulica
Objetivo	Aplicar el Principio de Pascal a la prensa hidráulica
Material	Jeringuillas de varios tamaños; tubo de goma; soporte de madera; recipiente con agua; peso (tetabrik lleno de agua); cañita de beber.
Tiempo de Montaje	5 minutos

Procedimiento y observaciones

Jeringas del mismo tamaño (Fig. 1): Observar cómo al presionar el émbolo de la jeringuilla de la izquierda una cierta distancia (en Fig. 1), se mueve el émbolo de la jeringuilla derecha en la misma distancia, y viceversa. Es decir, ejercemos una fuerza sobre un émbolo y ésta se transmite al otro,

Jeringas de distinto tamaño (Fig. 2): Ahora aplicamos una fuerza sobre el émbolo de la jeringa pequeña y se moverá el émbolo de la jeringa grande Sin embargo, ahora necesitamos ejercer más fuerza al empujar la jeringa grande respecto a la jeringa pequeña. Observar en este caso que la distancia recorrida por el émbolo de mayor sección es menor.

Poner el peso encima del émbolo de la jeringa grande. Con ayuda de la cañita de beber, empujamos el émbolo de la jeringa pequeña. Observaremos que ejerciendo poca fuerza (en el émbolo pequeño, el émbolo grande levantará el peso. La cañita de beber se utiliza para evidenciar que la fuerza necesaria es pequeña, ya que ni siquiera se dobla la cañita.

Explicación

El principio de Pascal afirma que cuando se ejerce presión sobre un fluido incompresible, la presión se transmite con igual intensidad a todos los puntos del fluido y a las paredes del contenedor. Cuando se ejerce fuerza sobre el pistón pequeño, se traduce en una fuerza superior en el pistón grande. La diferencia entre las dos fuerzas será proporcional a la diferencia en área de los dos pistones, ya que la presión se mantiene.

$$P_1 = P_2 \xrightarrow{\text{definición de presión}} \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \xrightarrow{\text{despejando}} F_1 = \frac{S_1}{S_2} F_2 \quad \text{de donde si } S_1 > S_2 \longrightarrow F_1 > F_2$$

Cuando la sección de las dos jeringas es igual, la distancia d que se desplaza el émbolo es la misma, de forma que $W=F \cdot d = \text{cte}$. Cuando se tienen jeringas de diferente sección, la distancia recorrida por el émbolo de menor sección (sobre el que actúa una fuerza menor) es MAYOR que la que recorre el pistón grande (sobre el que actúa una fuerza mayor). Es decir, la energía se conserva $W = F_1 \Delta h_1 = F_2 \Delta h_2 \xrightarrow{\text{Si } F_1 > F_2} \Delta h_1 < \Delta h_2$

Este principio se utiliza para amplificar la fuerza realizada, por ejemplo en la **prensa hidráulica** (patentada en 1795 por Joseph Bramah). Consiste en un fluido (agua o aceite) dentro de un receptáculo con dos pistones móviles de distinto tamaño en sus extremos. Se utiliza, por ejemplo, para elevar vehículos de gran masa, etc. (figura)

Advertencias	Para llenar las jeringas y el tubo flexible hay que soltar del tubo una jeringuilla pequeña. Con la otra jeringa hay que aspirar del recipiente con agua hasta llenar tubo y jeringa hasta la mitad. La jeringa suelta la llenamos hasta la mitad y la conectamos al tubo. Conviene llevarlo preparado a clase. Vaciar el agua al terminar. Esta demo complementa la 80 (presión hidrostática sobre un huevo)
---------------------	---