

TÍTOL: Más vale agua que fuerza.

Centre: Colegio Mariano Serra

Curs i Cicle: 4º ESO

Categoría de concurs: Física

Laura Mas Sobrino, Natalia Sanchís Lisarde, Teresa Sala Herrero, Mario Alonso Moreno
TUTORES: Ricardo Martínez Serrano y Mónica Basulto Garcerá

1. Resumen breve del proyecto y objetivos

En este proyecto vamos a estudiar la ley de Pascal, cualitativa y cuantitativamente; sus fundamentos y sus aplicaciones prácticas. Para ello vamos a recrear varias experiencias sencillas muy interesantes con las que vamos a entender con claridad su fundamento físico y cómo se relacionan fuerza (F), presión (P) y superficie (S).

Una vez trabajada experimentalmente la ley construiremos diferentes aplicaciones prácticas de la misma; como una prensa hidráulica, un elevador, un freno de disco y un brazo articulado. De esta forma podremos comprender mejor cómo funcionan algunos dispositivos tecnológicos actuales utilizando agua y sistemas cerrados de transmisión de presión.

2. Material y montaje

Para realizar el proyecto usaremos los siguientes materiales y herramientas del centro:

- Jeringuillas de diferentes tamaños y piezas de unión.
- Globos, chinchetas, pasamuros y regulador de flujo.
- Tubo de ensayo, tubo de goma, válvulas direccionales.
- Sierra de calar, motor eléctrico, taladro y tijeras.
- Tuercas, DM, chapa y madera
- Botella refresco y agua
- Pila 4,5 v, interruptores y cable 0,75 mm
- Bote cristal, pistola y cola termofusible



3. Fundamentación: Principios físicos involucrados y su relación con aplicaciones tecnológicas

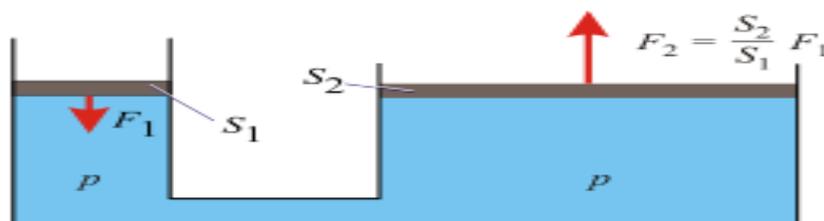
En física se llama presión (P) a la relación que existe entre la fuerza (F) ejercida y la superficie (S) sobre la que se aplica; la dirección de la fuerza siempre debe ser perpendicular a la superficie sobre la que esta se ejerce. Matemáticamente se expresa así: $P=F/S$

La P ejercida en un punto de un líquido se transmite al resto de puntos de este, manteniendo el mismo valor. Este resultado se conoce como principio de Pascal que nos habla de cómo se transmite esa P en el interior de un líquido cuando, por el motivo que sea, aumenta en un punto de este. Una consecuencia del principio de Pascal es que se puede conseguir transmitir e incluso multiplicar la F de un punto a otro de un líquido.

Aplicando esto, la hidráulica nos permite controlar de forma precisa la F, y la P ejercida en un punto cualquiera de un líquido para transmitirla a otro desarrollando un trabajo. Si imaginamos 2 puntos distintos de una conducción hidráulica (figura inferior), podemos decir que $P_1 = P_2$ por lo que $F_1/S_1 = F_2/S_2$ lo que viene a significar que podemos saber la F que se ejercerá sobre un elemento si conocemos la F inicial y las superficies sobre las que estas se aplican. Los vasos comunicantes son esenciales en múltiples aplicaciones hidráulicas actuales, como un gato para levantar un coche. Estos dispositivos permiten esa transmisión y su uso industrial.

Cuando mayor sea la F que queremos conseguir, mayor tendrá que ser la S sobre la que la P debe aplicarse lo que, por otro lado, conlleva menos desplazamiento.

Vamos a aplicar estos conceptos a la construcción de varias máquinas muy utilizadas en nuestros días, de manera que pongamos en práctica los cálculos y experiencias previas realizadas para su comprensión.



4. Funcionamiento y Resultados: observaciones y medidas

En primer lugar vamos a realizar diferentes experimentos sencillos:

1. Globo que se pincha o no dependiendo de la S de aplicación de la F . Con este experimento vamos a comprobar que $a > S$, $< P$ se ejerce en un punto de un objeto.
2. Globo que se infla solo. Pondremos un globo con poco aire dentro de un tarro, lleno de agua, conectado a una jeringuilla, y al aumentar la P ejercida en el émbolo provocará su hinchado o deshinchado. Con esto aprenderemos que la P ejercida en el líquido se reparte igual por toda su superficie.
3. Tubo de ensayo que sube y baja solo. Lo colocaremos, sólo con un poco de agua dentro de una botella de refresco llena del líquido. Al aumentar la P ejercida en las paredes de la botella el tubo de ensayo bajará y al soltar volverá a subir. Con esto vamos a entender la relación entre la P , el volumen (V) y la densidad de los líquidos. Al aumentar la P disminuirá el V del aire contenido en el tubo de ensayo con lo que su densidad aumentará por encima de la del agua y caerá.
4. Jeringuillas de diferentes diámetros que desplazan su émbolo más o menos al aplicarles diferentes pesos. Vamos a calcular la fuerza realizada en las diferentes jeringuillas al variar los pesos, y representaremos gráficamente los resultados de dichos cálculos, tanto de F en función de S como del desplazamiento en función de la S del émbolo. Con ello comprobaremos la ganancia de fuerza transmitida al reducir la S donde la aplicamos, pero la disminución de desplazamiento. Este hecho nos va a implicar tener que buscar sistemas de almacenamiento y admisión unidireccional del líquido de algunos dispositivos hidráulicos que vamos a construir, para poder aprovechar esta reducción de la F a aplicar sin perder capacidad de desplazamiento del objeto a mover.

Una vez estudiada la ley de Pascal con los experimentos anteriores la pondremos en práctica con la construcción de 4 máquinas:

- 1ª) Prensa hidráulica con la que aplastaremos cosas para aplicar el aumento de F que podemos conseguir.
- 2ª) Freno de disco. Vamos a ver con detalle el funcionamiento de los frenos hidráulicos.
- 3ª) Elevador hidráulico. (Gato de coche)
- 4ª) Brazo de grúa articulado con el que moveremos objetos con precisión para colocarlos en posiciones determinadas.

5. Conclusiones

Vamos a comprobar que los líquidos transmiten la presión ejercida sobre ellos en todas las direcciones y sin alteración y que esto podemos utilizarlo para reducir el esfuerzo a realizar para, por ejemplo, levantar, aplastar o mover objetos pesados e incluso disminuir el esfuerzo y movimiento de sistemas de frenado. Por otro lado, vamos a comprobar también que el desplazamiento de los sistemas hidráulicos está relacionado con la relación entre las superficies de contacto con el líquido.

De todo lo anterior podemos concluir que la P aplicada a un fluido encerrado en un recipiente, se transmite en todas direcciones, tanto en el líquido como en las paredes del recipiente.

6. Bibliografía

<https://youtu.be/9VgnWvBDwC4>

<https://youtu.be/NiwFPeEI6po>

Libro de texto Anaya Física y química 4º ESO

Libro de texto de Anaya de tecnología 4º ESO

principio-de-pascal-280.html

<https://youtu.be/u6F8uyhLisk>

<https://youtu.be/IQIVQhxWVAshidraulica>

