La física de los líquidos

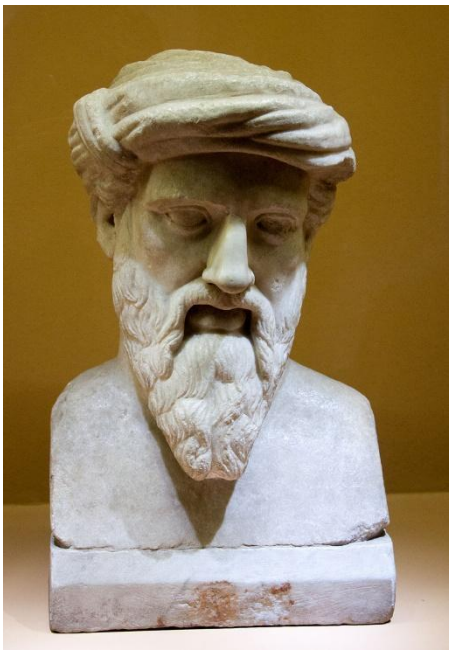
El plano respectivo	La Copa Pitagórica
Descripción	En esta secuencia pedagógica los alumnos aprenderán las propiedades del agua y la presión utilizando la copa pitagórica.
Objetivos de aprendizaje	Los estudiantes aprenderán a: - Crear una copa pitagórica - Comprender el teorema de Pitágoras - Ser capaz de crear un sifón

Asignatura(s) curricular(es) relacionada(s)	Física, Historia
Requisitos previos / acciones preparatorias para los profesores	Los profesores deben reunir los materiales para el plano correspondiente
Requisitos previos / acciones preparatorias para los estudiantes	Comprender los fundamentos de la física, saber utilizar y crear un efecto sifón. Tener conocimientos básicos sobre el teorema de Pitágoras.
Edad de los estudiantes	12-15 años
Duración	2-3 horas
Nivel de dificultad	Intermedio

Descripción de las tareas, paso a paso

Paso 1: ¿Quién es Pitágoras?

[1]El profesor presenta a Pitágoras a la clase.



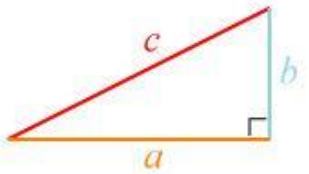
Pitágoras de Samos (c. 570 - c. 495 a.C., griego antiguo: Πυθαγόρας ὁ Σάμιος) es el padre del pitagorismo. También fue un famoso filósofo de la Grecia antigua y fue especialmente famoso por sus enseñanzas políticas y religiosas. Tuvo una gran influencia en las filosofías de Platón, Aristóteles y, en consecuencia, en la filosofía occidental.

A Pitágoras se le atribuyen muchos descubrimientos matemáticos y científicos durante la antigüedad. Entre ellos: el teorema de Pitágoras, la naturaleza esférica de la Tierra, la división de la Tierra en 5 zonas climáticas, la teoría de las proporciones, etc. Se dice que es el primero en llamarse "filósofo" ("amante de la sabiduría"). Se discute si Pitágoras hizo estos descubrimientos. Muchos de los logros que se le atribuyen fueron probablemente realizados con anterioridad, o por sus colegas o sucesores, y se debate el alcance de su contribución a las matemáticas o a la filosofía natural. [2]

Paso 2: Pequeño recordatorio del teorema de Pitágoras

La "copa de Pitágoras" recibe su nombre porque su invención se atribuye a Pitágoras de Samos, más conocido por el teorema de Pitágoras, que afirma que:

"Para un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los dos lados menores", es decir:



$a^2+b^2=c^2$

$$c^2 = a^2 + b^2.$$

[3]

El profesor explica o recuerda el teorema de Pitágoras.

Paso 3: Introducir la copa pitagórica

¿Qué más inventó? Según la tradición, Pitágoras estaba en las obras de abastecimiento de agua en Samos. Mientras supervisaba a los trabajadores, inventó la "copa codiciosa" para intentar disminuir la cantidad de vino que bebían los trabajadores. Si llenaban sus copas hasta un nivel razonable, podían beber a gusto. Si eran demasiado golosos, la copa se vaciaba completamente por el fondo. Aunque se

[1] Fuente de la imagen: Por autor desconocido - Foto de Szilas, 2013-03-04, Dominio Público, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=36520519

[2] Pitágoras. (2001, 20 de julio). Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado el 14 de enero de 2022, de https://en.wikipedia.org/wiki/Pythagoras

[3] *Demostraciones de física: La copa de Pitágoras.* (2012, 26 de abril). Calaveras en las estrellas. https://skullsinthestars.com/2012/04/26/physics-demonstrations-the-pythagoras-cup/

trata de una anécdota divertida, no hay pruebas de que realmente haya sucedido así, pero todavía hoy se pueden encontrar copas de Pitágoras bellamente decoradas como recuerdo en Samos.[4]

Paso 4: Haz que los alumnos hagan una lluvia de ideas sobre cómo puede funcionar la copa.

¿Cómo funciona? En primer lugar, haz una lluvia de ideas con los alumnos para intentar comprender cómo puede funcionar la copa. Deja que observen una copa pitagórica en clase si es posible y hazles una demostración del funcionamiento de la copa. Si no es posible tener una copa en clase, muestra a los alumnos algunos vídeos de una copa pitagórica funcionando. Después de escuchar sus opiniones, puedes mostrarles esta imagen de una copa cortada por la mitad y dejar que ofrezcan algunas propuestas más.

[5]

Paso 5: Explicar y/o construir la copa pitagórica

El profesor explica el mecanismo de la copa pitagórica. Como puedes ver, el centro de la copa está elevado y un tubo baja por el fondo de la

[4] *Op.Cit.*

[5] Wikimedia Commons, el repositorio de medios libres. (2017, 13 de agosto). *Pythagorean cup cross section.jpg* [Sección transversal de una copa pitagórica expuesta en una tienda de Samos (Grecia)]. wikimedia commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pythagorean_cup_cross_section.jpg

copa. Este tubo está cubierto por un tapón redondo y un pequeño orificio al pie de este tapón deja pasar el agua.

Puedes indicar a los alumnos que busquen más información en Internet. Si quieres, puedes utilizar el plano para construir una copa pitagórica con los alumnos.

Paso 6: Presentar la ciencia detrás del experimento

El profesor debe explicar los principios de la mecánica de los líquidos, la gravedad y la presión atmosférica que intervienen en el funcionamiento interno de una copa pitagórica.

Según la ley de Pascal, que establece que "la presión ejercida en cualquier parte sobre un líquido encerrado se transmite sin disminución, en todas las direcciones, al interior del recipiente", [6] el nivel del agua en los recipientes comunicantes será siempre el mismo, encontrando su nivel. Al llenar el vaso por encima de la parte del sifón, el agua es empujada por encima de la curva superior del sifón y cae por el desagüe, arrastrada por la gravedad, empujando el aire presente en él hacia fuera. Esto crea una atracción de aire que sigue tirando del agua hacia arriba en el sifón y hacia abajo en el desagüe, donde la gravedad sigue tirando hacia abajo hasta que no hay agua en contacto con el agujero en la base del sifón dentro de la taza.

[6] *Teoría hidráulica básica | Cross Mfg*. (n.d.). Cross MFG. https://crossmfg.com/resources/technical-and-terminology/basic-hydraulic-theory

Paso 7: Encontrar otras ocurrencias de este mismo principio en la vida cotidiana

El profesor debe preguntar a los alumnos si se les ocurren otros objetos que puedan beneficiarse del mismo principio que la copa pitagórica, y luego puedes explicar algunos de estos otros ejemplos.

Por ejemplo, este principio también se puede utilizar en las tuberías de una casa, especialmente en los aseos. Es lo que se utiliza cuando hay que sifonar un recipiente, ya sea el depósito de gasolina de un coche, una pecera para cambiar el agua, etc.

Conclusión

En esta lección los alumnos han aprendido sobre el uso de los sifones y el teorema de Pitágoras. También han aprendido cómo se utilizaban los sifones en la antigua Grecia y cómo pueden utilizarlos para realizar algunas de nuestras tareas cotidianas.

Actividades de evaluación

Actividad 1. Busca información sobre los trabajos de Pitágoras y preséntalos a la clase.

Actividad 2. Busca información sobre cómo Pitágoras encontró su Teorema.

Actividad 3. Intenta imaginar otra forma de utilizar el principio de la copa. Presenta tu proceso de pensamiento a la clase: hipótesis, verificación, conclusión.