

La Flotación: Arquímedes

Antonia Trompeta, 2022



Índice

1. Biografía de Arquímedes
2. Enunciado del principio de Arquímedes
3. Comprobación del principio de Arquímedes
4. Aplicaciones prácticas: La flotabilidad
5. Consecuencias en la vida diaria

1. Biografía de Arquímedes

Este matemático griego nació en (Siracusa) Italia en 287 a. C y murió en 212 a. C. Estudió en Alejandría, donde tuvo como maestro a Conón de Samos. Entró en contacto con Eratóstenes a quien le dedico su Método, en el que expuso la aplicación de la Mecánica a la geometría, en la que pesaba imaginariamente áreas y volúmenes.

De Arquímedes sólo se conocen una serie de anécdotas. La más divulgada, ocurre cuando se hallaba en unos baños y advirtió que el agua se desbordaba de la bañera a medida que se iba introduciendo en ella. Se cuenta que impulsado por la energía de su descubrimiento, corrió desnudo por las calles de Siracusa hacia su casa gritando <<Eureka! Eureka!>>, es decir, ¡Lo encontré! ¡Lo encontré!

Según otra anécdota, Arquímedes dijo que si le daban un punto de apoyo llegaría a conseguir mover La Tierra.

Son celebres los ingenios bélicos cuya paternidad le atribuye la tradición. Se dice que permitieron a Siracusa a resistir tres años al asedio romano, antes de caer en manos de las tropas de Marcelo. También se cuenta que, contraviniendo órdenes expresas del general romano, un soldado mató a Arquímedes por resistirse a abandonar la resolución de un problema matemático en el que estaba inmerso. El interés por la maquinaria de guerra estribó únicamente en el hecho de que planteó su diseño como mero entretenimiento intelectual.

La pasión de Arquímedes por la erudición, que le causó la muerte, fue también la que, en vida, se dice que hizo que hasta se olvidara de comer y que soliera entretenerse trazando dibujos geométricos en las cenizas del hogar.

Arquímedes dedujo la ley de la palanca a través de un número reducido de postulados, y determinó el centro de gravedad de paralelogramos, triángulos, trapecios, y el de un segmento de parábola. En la obra “Sobre la esfera y el cilindro” explica cómo determinar la superficie de una esfera y establecer la relación entre una esfera y el cilindro circunscrito en ella. Este último resultado fue grabado en su tumba ya que fue su favorito.

2. Enunciado del principio de Arquímedes

El principio se enuncia de la siguiente manera:

Todo cuerpo sólido introducido en un fluido, total o parcialmente, experimenta un empuje vertical hacia arriba igual al peso del fluido desalojado por el cuerpo.

3. Comprobación experimental del principio de Arquímedes

1. Se determina el peso del cuerpo en el aire mediante el dinamómetro (P).
2. Se introduce el cuerpo en el líquido suspendido del dinamómetro y se anota el peso del cuerpo (P_a).
3. Se comprueba que el peso del cuerpo sumergido (P_a) es menor que el peso del cuerpo en el aire (P).

El cuerpo sumergido en el líquido ha experimentado una pérdida aparente de peso que es igual al peso del volumen del líquido desalojado (empuje E).

4. Aplicaciones prácticas: La flotabilidad

Cuando un cuerpo esté sumergido en un líquido actúan sobre él dos fuerzas opuestas: su propio peso (P), y el empuje del líquido (E).

$$P = m_s \cdot g = d_s \cdot g \cdot V$$

$$E = m_l \cdot g = d_l \cdot g \cdot V$$

Como g y V son iguales, la relación entre P y E es igual que la relación entre sus densidades.

Por tanto, pueden darse tres casos o situaciones posibles:

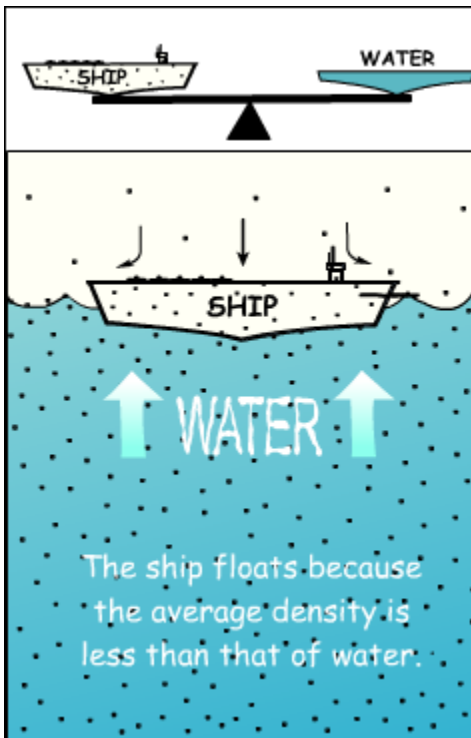
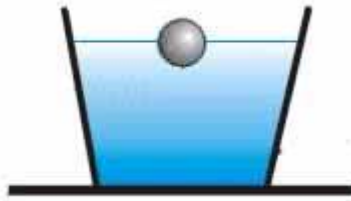
1. $d_s > d_l$ $P > E$. El sólido se hunde ya que el peso supera el volumen.



2. $d_s = d_l$ $P = E$. El peso permanece parcialmente sumergido en equilibrio.



3. $\rho_s < \rho_l$ $P < E$. El sólido asciende y flota.



<http://educamadrid.org/binary/414/bouyancy1swf>

5. Consecuencias en la vida diaria

El principio de Arquímedes ha servido para la construcción de artilugios aerostáticos como los globos, y acuáticos como los submarinos.

Los globos aerostáticos, ascienden porque el aire caliente de su interior es menos denso que el aire circundante, lo que da lugar a un empuje cuyo valor es superior al peso.



En los submarinos, para ascender y descender, disponen de unos depósitos que, llenando o vaciando, modifican su peso.

Para controlar su flotabilidad, el submarino tiene una serie de **tanques de lastre** alrededor del casco que se llenan alternativamente de aire o agua para la inmersión o la salida a flote.

Cuando el submarino está en la superficie, los tanques de lastre están llenos de aire (esto hace que la densidad del submarino sea menor que el del agua y por lo tanto, flote).

Para la inmersión, los tanques se inundan con agua y el aire es expulsado (esto hace que la densidad del submarino sea mayor que la del agua y por lo tanto, se hunda). En

el interior, la cámara está bien sellada para evitar que el agua y contiene una cantidad de aire necesaria para que la tripulación pueda respirar.

Además, el submarino tiene sistemas movibles aletas en la popa (parte trasera) que controlan el ángulo de inmersión (para que ésta se realice en más o menos tiempo).

<http://www.educa.madrid.org/binary/259/sub.swf>



El principio de Arquímedes se aplica también en el buceo. El cuerpo del buzo (y su equipo), presentan una masa total y desplazan un volumen de agua equivalente al volumen del cuerpo sumergido. El buzo está sometido entonces a un par de fuerzas opuestas: por un lado, el efecto de la gravedad sobre su masa (el peso del buzo y su equipo), por otro lado la fuerza de flotación ejercida por el agua, equivalente a la masa de agua del volumen desplazado por el buzo.

Cuando la masa del buzo es mayor que la masa del volumen de agua desplazada su flotabilidad es negativa, el buzo tiende al fondo. Cuando la masa del buzo es menor que la masa equivalente a su volumen su flotabilidad es positiva, el buzo tiende a la superficie. La situación en la que las fuerzas son equivalentes, la masa del buzo es igual a la masa del agua que desplaza, la flotabilidad se considera neutra; la fuerza ascendente se anula con la fuerza descendente.



http://es.wikipedia.org/wiki/Buceo#Fundamentos_f.C3.ADsic

Bibliografía:

La enciclopedia del estudiante. Física y Química. Santillana 2005

Enlaces:

http://es.wikipedia.org/wiki/Buceo#Fundamentos_f.C3.ADsic

<http://www.educa.madrid.org/binary/259/sub.swf>

<http://www.csicenlaescuela.com>

www.biografiasyvidas.com