

EL PRINCIPIO DE ARQUIMEDES

THE PRINCIPLE OF ARQUIMEDES

José Ramón Reyna Sandoval

Pedro Dayanne Garay López

Linda Yuliana Siller Alonso

Rafael Santiago Mucharraz Valdés

José Adrián Ontiveros Moran

Materia:

Física II

Fecha de entrega:

20/11/2020

Resumen

El principio de Arquímedes (principio de la **hidrostática**) surge del matemático y geómetra griego Arquímedes nacido en el año 287 a.C., él lo descubrió por la siguiente historia: Hierón, monarca de Siracusa le dio a un platero oro para hacer una corona pero desconfió del platero ya que no sabía si está fue hecha por completo de oro o él platero por su avaricia rebajo el oro al hacer la corona; así que Hierón le comento sobre el problema a Arquímedes y lo solucionó **pesó** la corona en el **aire** y después en el **agua** comprobando que en efecto su **densidad** no correspondía si la corona estuviera hecha completamente de oro y por supuesto que el platero estafo al monarca Hierón. Así que el principio de Arquímedes afirma que un cuerpo **sumergido** en un **fluido en reposo** recibe una **fuerza de empuje** de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del fluido que desaloja, este principio se aplica a todos los fluidos y los cuerpos que estén flotando o sumergidos completamente y se formula con la ecuación: $\rho_f Vg$.

Abstract

The principle of Archimedes (principle of hydrostatics) it arose by the mathematical and geometrician Grecian Archimedes born in the year 287 b.c., He discovered by the next story: Hiron, monarch of Syracuse, gave to a silversmith some gold to make a crown but he distrusted from the silversmith because he didn't knew if the crown was entirely made of gold or the smith, by his greed, lowered the gold; so Hiron commented about the problem to Archimedes and he solve it, he weighed the crown in the air and then in the water checking that in effect it's density didn't correspond to a crown made of only gold and of course that the silversmith scammed the monarch Hiron. So the principle of Archimedes confirms that a body submerged in a fluid in sleep gets a pushing force from down to up equal to the weight from the volume of a fluid it is on, this principle applies to every body floating or submerging completely with the equation $\rho_f Vg$.

1. Principio de Arquímedes.

En la actualidad, tuvo una gran relevancia el principio de Arquímedes a la física, que como bien saben es la base de nuestro día a día, gracias a este principio es como se mejoraron varios materiales implementados en ciertas

condiciones tales como los botes marítimos por ejemplo ya que se dan cuenta que gracias a la diferencia de densidad estos podrían mantenerse a flote.

1. Principle of Archimedes

At present, the principle of Archimedes had a great relevance to physics, which as you well know is the basis of our day to day life, thanks to this principle is how several materials implemented in certain

conditions such as maritime boats for example since they realize that thanks to the difference in density they could stay afloat.

1.1 Principio de Arquímedes (Densidad).

Esta magnitud de la materia es una medida del grado de compactación de un material o sustancia. Es por tanto cantidad de masa por unidad de volumen. Así por ejemplo el plomo es más denso que un corcho, el agua de mar más densa que la lluvia, el aire en la ciudad más denso que el del campo.

Magnitud física referida a la cantidad de masa por unidad de volumen en una sustancia o cuerpo determinado, se simboliza por la letra griega ρ .

La densidad o densidad absoluta es la magnitud que expresa la relación existente entre la masa y el volumen de un cuerpo o sustancia. Se representa por ρ y sus unidades en el Sistema Internacional son el kilogramo por metro cúbico (kg/m^3), aunque también puede usarse el g/cm^3 . Para convertir de una a otra basta con dividir entre 1000. Así pues, por ejemplo:

1.1 Principle of Archimedes (Density).

This magnitude of the matter it's a measure of the compaction of a matter or substance. So, it's the quantity of bulk by unity of the volume. As for example: the lead is denser than a cork, the water of the sea it's denser than the water of rain, the city air is denser than the one from the field. Physical magnitude that refers to the bulk by unity of

1.1.1 Principio de Arquímedes (Empuje)

El empuje es una fuerza (como el peso o la fuerza de roce) por ende es un vector, es decir, para describirlo necesitamos de una magnitud, dirección y sentido.

Aparece cuando un cuerpo es sumergido en un fluido, el empuje tiende a impedir que lo haga, por lo tanto, su dirección es vertical y de sentido hacia arriba.

Ya conoces la dirección y sentido del empuje, ¿y su magnitud? Para determinarla necesitaremos definir

volume in a substance or body determined by the Greek letter ρ .

The density or absolute density it's the magnitude that represents the relation that exists between the bulk and volume. It represents by ρ and its unities on the International System are the kilogram by cubic meter (kg/m^3), you can also use the g/cm^3 . To convert from one to another, it's as simple as dividing between 1000. As for example:

la densidad del agua es de $1000 \text{ Kg}/\text{m}^3$, o $1 \text{ g}/\text{cm}^3$. La densidad es una propiedad intensiva de la materia, por lo que no varía su valor a pesar del tamaño del objeto o cantidad de sustancia. Su fórmula se expresa, $\rho = m/V$ Donde:

- ρ es la densidad,
- m es la masa,
- V es el volumen del determinado cuerpo

The density of the water is $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$, or $1 \text{ g}/\text{cm}^3$. The density it's an intensive property of the matter, so it doesn't change its value even after the height or weight of the object or quantity of substance. Its formula is $\rho = m/V$ Where:

- ρ is density.
- m is bulk.
- V is volume

un nuevo concepto, el volumen de carena. Corresponde a la porción del cuerpo que efectivamente está sumergida en el fluido.

El principio de Arquímedes nos indica que “todo cuerpo sumergido dentro de un fluido experimenta una fuerza ascendente llamada empuje, equivalente al peso del fluido desalojado por el cuerpo”. El objeto flota cuando su peso es menor o igual al peso del fluido desplazado.

El empuje tiene que ser igual al peso y es por eso por lo que nuestro iceberg flota en el agua del mar, si el peso fuera mayor que el empuje se hundiría, y si el empuje fuera mayor que el peso se saldría totalmente del agua, y aquí entramos al tema de empuje en este problema.

$$E = pgv$$

1.1.1 Principle of Archimedes (Pushing force).

The push is a force (such as weight or friction force) therefore it is a vector, that is, to describe it we need a magnitude, direction and sense.

It appears when a body is submerged in a fluid, the thrust tends to prevent it from doing so, therefore, its direction is vertical and upward.

You already know the direction and sense of the thrust, and its magnitude? To determine it we will need to define a new concept, the hull volume. It corresponds to the portion of the body that is submerged in the fluid.

Archimedes principle tells us that "every body submerged in a fluid experiences an upward force called push, equivalent to the weight of the fluid dislodged by the body." The object floats when its weight is less than or equal to the weight of the displaced fluid".

The push has to be equal to the weight and that is why our iceberg floats in sea water, if the weight were greater than the thrust it would sink, and if the thrust were greater than the weight it would completely come out of the water, and here we enter the subject of thrust in this problem.

$$E = pgv$$

Hay un iceberg flotando en el agua del mar con una densidad ($d = 1025 \text{ kg/m}^3$) de 60 m^3 del cual $2/3$ está sumergido. Este cuerpo tiene densidad por lo cual es posible usarlo para resolver la problemática con el tema que escogimos.

Hay que calcular la masa de dicho iceberg.

Facultad de Sistemas, Ciudad Universitaria Arteaga. Carretera a México km. 13, C.P. 25350 Arteaga, Coahuila

There is an iceberg floating in seawater with a density ($d = 1025 \text{ kg / m}^3$) of 60 m^3 of which $2/3$ is submerged. This body has density, so it is possible to use it to solve the problem with the topic we have chosen.

You must calculate the mass of the iceberg.

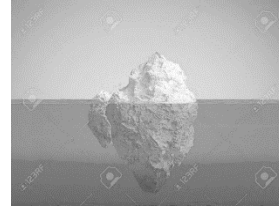


Fig. 1. Iceberg

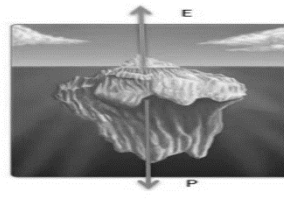


Fig. 1.1 Representación.

Representation.

Basándonos en la imagen 1.1

$$\text{Empuje} = d_{\text{liquido}} \times V_{\text{sumergido}} \times g$$

$$\begin{aligned} \text{Empuje} &= 1025 \text{ kg/m}^3 \times \frac{2}{3} \times 60 \text{ m}^3 \times 9.8 \text{ s}^2 \\ &= 401800 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\text{Como flota } E = P$$

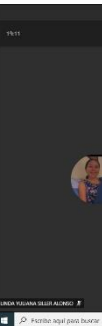
$$P = 401800 \text{ N}$$

$$P = m \times g \rightarrow M = \frac{P}{g} = \frac{401800}{9.8} = 41000 \text{ kg}$$

Basing us in the picture 1.1

$$\text{Push} = d_{\text{liquid}} \times V_{\text{submerged}} \times g$$

$$\begin{aligned} \text{Push} &= 1025 \text{ kg/m}^3 \times \frac{2}{3} \times 60 \text{ m}^3 \times 9.8 \text{ s}^2 \\ &= 401800 \text{ N} \end{aligned}$$



$$\text{As it float } E = P$$

$$P = 401800N$$

$$P = m \times g \rightarrow M = \frac{P}{g} = \frac{401800}{9.8} = 41000kg$$

Referencias

Reed B. C. Archimedes' law sets a good energy-minimization example. Physics Education. 39 (4) July 2004, pp. 322-323.

Keports D. How does the potencial energy of a rising helium-filled balloon change? The Physics Teacher, Vol 40, March 2002, pp. 164-165.

Silva A., Archimedes' law and the potential energy: modelling and simulation with a sreadsheet. Phys. Educ. 33 (2) March 1998. pp. 87-92.

Bierman J, Kincanon E. Reconsidering Archimedes' principle. The Physics Teacher, Vol 41, September 2003, pp. 340-344

