

Principio de Arquímedes

DETERMINACIÓN DE LA FUERZA DE EMPUJE EN DEPENDENCIA CON LA PROFUNDIDAD DE INMERSIÓN

- Medición de la fuerza ascensional sobre un cuerpo sumergido en agua.
- Determinación del empuje ascensional y comprobación de la proporcionalidad entre el empuje ascensional y la profundidad de inmersión.
- Determinación de la densidad del agua.

UE1020850

10/16 MEC

FUNDAMENTOS GENERALES

De acuerdo con el principio de Arquímedes, sobre un cuerpo sumergido en un líquido actúa una fuerza ascensional F_G . Su magnitud corresponde al peso del líquido desplazado.

Para un cuerpo de inmersión regular con una superficie de sección A y de altura total H , sumergido hasta la profundidad h , vale:

$$F_G = \rho \cdot g \cdot A \cdot h, \text{ für } h < H \quad (1a)$$

y

$$F_G = \rho \cdot g \cdot A \cdot H, \text{ für } h > H \quad (1b)$$

En el experimento se utiliza un paralelepípedo con peso F_0 . Éste tira del dinamómetro con la fuerza

$$F(h) = F_0 - F_G(h) \quad (2)$$

cuando está inmerso en el agua hasta una profundidad h .

LISTA DE APARATOS

1 Cuerpo de inmersión, Al 100cm ³	1002953 (U15037)
1 Dinamómetro de precisión 5N	1003106 (U20034)
1 Piede rey, 150mm	1002601 (U10071)
1 Vaso de precipitado, forma alta	1002873 (U14211)
1 Plataforma Laborboy II	1002941 (U15020)
1 Pie soporte, 3 patas, 150mm	1002835 (U13270)
1 Varilla soporte 12mm x 750mm	1002935 (U15003)
1 Nuez con gancho	1002828 (U13252)



Fig. 1 Determinación del empuje ascensional sobre un paralelepípedo.

MONTAJE Y REALIZACIÓN

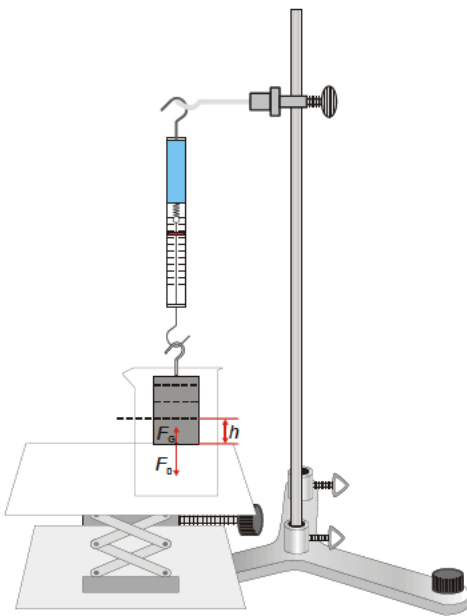


Fig. 2 Montaje para determinar el empuje ascensional

- Se miden y se anotan las dimensiones del cuerpo de inmersión.
- Con un lápiz o un marcador se marcan sobre el cuerpo, 25%, 50% y 75% de la altura total del cuerpo, desde abajo.
- Se mantiene el dinamómetro de precisión perpendicularmente hacia abajo y se ajusta el punto cero.
- Se mide con el dinamómetro y se anota el peso F_0 del cuerpo de inmersión.
- Se llenan 400 ml de agua en el vaso de precipitado y se monta el experimento de acuerdo con la Fig. 2.
- Usando la plataforma Laborboy se alza el vaso de precipitado hasta que el cuerpo de inmersión quede isumergido en el agua hasta la marca de 25%.
- Se mide y se anota la fuerza F .
- El vaso de precipitado se sigue alzando con la plataforma y se repite la medición para las siguientes marcas.

EJEMPLO DE MEDICIÓN Y EVALUACION

Cuerpo de inmersión:

Altura: 62,5 mm, Ancho: 40 mm, Peso: $F_0 = 2,7 \text{ N}$

Tab. 1: Fuerza F sobre el cuerpo de inmersión y empuje ascensional F_G en dependencia con la profundidad de inmersión h .

h / H	F / N	F_G / N
0%	2,70	0,00
25%	2,45	0,25
50%	2,20	0,50
75%	1,95	0,75
100%	1,70	1,00

- A partir de la fuerza F medida, se calcula el empuje ascensional F_G y los valores se anotan en la tabla.
- Se representa en una gráfica el empuje ascensional F_G en función de la profundidad de inmersión relativa h / H y se adapta a una recta que pase por el origen.
- A partir de la pendiente de la recta se determina la densidad del agua y se compara con el valor bibliográfico.

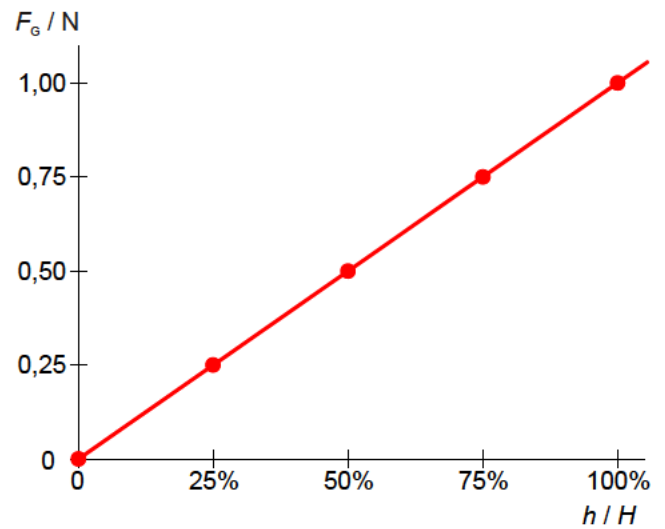


Fig. 3 Empuje ascensional F_G en función de la profundidad de inmersión relativa h/H

En la Fig. 3 el valor de la pendiente de la recta es de 1 N. De acuerdo con la ecuación (1a) corresponde exactamente al producto $\rho \cdot g \cdot A \cdot H$. A partir de allí se obtiene, en concordancia con el valor bibliográfico, para densidad del agua:

$$\rho = 1,0 \text{ g/mm}^3.$$