

# Principio de Arquímedes



Física

Mecánica

Mecánica de los líquidos y los gases



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos



## Información para el profesor

### Aplicación



Determinación de la cantidad de agua desplazada por una masa

Según el principio de Arquímedes, se aplica la siguiente declaración:

"El ascensor estático  $F_A$  de un cuerpo en un medio es tan grande como el peso del medio desplazado por el cuerpo."

A la inversa, esto significa que un cuerpo de cierta masa  $m_K$  y una densidad inferior a la del agua en un recipiente lleno de agua, desplaza exactamente la cantidad de agua que corresponde a su peso. Es decir, la fuerza del peso  $F_G$  del cuerpo corresponde al producto del volumen  $V_W$  y la densidad  $\rho_W$  del agua desplazada con la aceleración de la gravedad  $g$ :

$$F_G = m_K \cdot g = V_W \cdot \rho_W \cdot g [N] \Rightarrow m_K = V_W \cdot \rho_W [kg]$$

## Información adicional para el profesor (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science



### Conocimiento previo

Los estudiantes ya deberían haber adquirido una comprensión básica de la fuerza del peso de los cuerpos. Los estudiantes también deben saber la densidad del agua.



### Principio

Un cuerpo sumergido en un líquido en reposo desplaza una cierta cantidad del líquido. Esta cantidad de líquido corresponde exactamente al peso del cuerpo sumergido si la densidad del cuerpo es menor que la densidad del líquido. Si la densidad es mayor, el volumen desplazado es igual al volumen del cuerpo y la fuerza del peso se reduce por la fuerza de flotación opuesta, que es igual a la fuerza del peso del fluido desplazado.

## Información adicional para el profesor (2/2)



### Objetivo

Los estudiantes deben ser capaces de usar la fuerza del peso  $F_G$  de un cuerpo primero en el aire y luego en el agua. A partir de la diferencia deberían determinar la fuerza de flotación  $F_A$  calcular. En una segunda prueba determinarán la masa de agua desplazada durante la inmersión, calcularán su fuerza de peso a partir de ésta y la compararán con la fuerza de flotación.



### Tareas

#### Comentario:

El término "peso de la ranura" es incorrecto, ya que se refiere a una masa que sólo recibe un "peso", es decir, una fuerza de peso, bajo la influencia de la aceleración debida a la gravedad. La expresión "pedazo de masa" es mejor.

#### Pista:

En lugar de la balanza de haz, puede utilizarse otra balanza con una capacidad de pesaje de 100 g y una división de 1 g (o mejor).

## Instrucciones de seguridad

**PHYWE**  
excellence in science

Las instrucciones generales para la experimentación segura en las lecciones de ciencia se aplican a este experimento.

**PHYWE**  
excellence in science

## Información para el estudiante

## Motivación

**PHYWE**  
excellence in science



Barco flotando en el mar

Debido al principio de Arquímedes es posible que los globos de aire caliente vuelen o los barcos floten en el agua. Para ello, los vehículos se construyen de manera que la densidad media sea inferior al medio en cuestión. Si la densidad del cuerpo excede la del medio, el cuerpo se hunde en el suelo, pero su fuerza de peso se reduce por la fuerza de flotación opuesta.

En este experimento aprenderán hasta qué punto la fuerza del peso se reduce por la fuerza de flotación y cuál es la relación entre la cantidad de agua desplazada y la fuerza del peso del cuerpo en cuestión.

## Tareas

**PHYWE**  
excellence in science



¿Una fuerza actúa sobre un cuerpo cuando se sumerge en el agua?

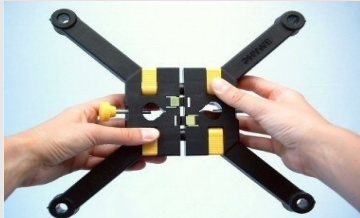
- Determinar el peso de un cuerpo primero en el aire y luego en el agua.
- Determinar la cantidad de agua desplazada cuando el cuerpo se sumerge y su peso.

## Material

| Posición | Material   | Artículo No. | Cantidad |
|----------|--|--------------|----------|
| 1        | Soporte para pesas con ranura, 10 g                | 02204-00     | 1        |
| 2        | Peso con ranura, 10 g, negro                       | 02205-01     | 4        |
| 3        | Peso con ranura, 50 g, negro                       | 02206-01     | 2        |
| 4        | DINAMOMETRO, TRANSP., 2 N                          | 03065-03     | 1        |
| 5        | Vaso de precipitado con desagüe, 250 ml            | 02212-00     | 1        |
| 6        | Vaso de precipitación, plástico, forma baja, 100ml | 36011-01     | 1        |
| 7        | Cilindro graduado, plástico, 50 ml                 | 36628-01     | 1        |
| 8        | Pipeta con perita de goma                          | 64701-00     | 1        |
| 9        | PLATILLO DE BALANZA, PLASTICO                      | 03951-00     | 2        |
| 10       | Palanca  | 03960-00     | 1        |
| 11       | Índice para palanca                                | 03961-00     | 1        |
| 12       | PLACA CON ESCALA                                   | 03962-00     | 1        |
| 13       | Base soporte, variable                             | 02001-00     | 1        |
| 14       | Varilla de acero inoxidable, 18/8, 250 mm          | 02031-00     | 1        |
| 15       | Nuez   | 02043-00     | 1        |
| 16       | Pasador de sujeción                                | 03949-00     | 1        |
| 17       | JUEGO D.PESAS D.PRECISION,1G-50G                   | 44017-01     | 1        |

## Montaje (1/4)

**PHYWE**  
excellence in science



Conectando la base



Montar la barra de soporte

Construir un soporte con su pie y la varilla y la doble nuez.

Primero conectar las dos mitades del pie para formar un pie del soporte.

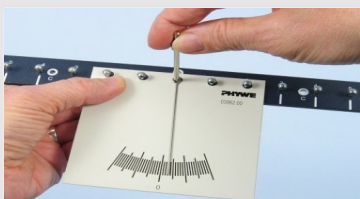
Luego atornillar la barra de soporte en el pie del soporte y montar la doble nuez.



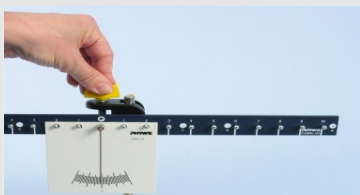
Fijando la doble nuez a la barra de soporte

## Montaje (2/4)

**PHYWE**  
excellence in science



Fijar la escala a la balanza



Fijar el perno de retención en una doble nuez

Fijar la placa con la escala junto con el puntero usando el perno de retención en el centro de la escala del rayo.

Entonces fijar el perno de retención en la doble nuez.

## Montaje (3/4)

**PHYWE**  
excellence in science



Ensamblar los platillos de pesaje



Tarar la balanza

Juntar las bandejas y colgarlas en los extremos de la viga de equilibrio.  
Ajustar el puntero de manera que apunte exactamente a la marca cero.

## Montaje (4/4)

**PHYWE**  
excellence in science



Llenando el recipiente de desbordamiento con agua

Llenar el vaso de rebose con agua hasta que llegue directamente al vaso.

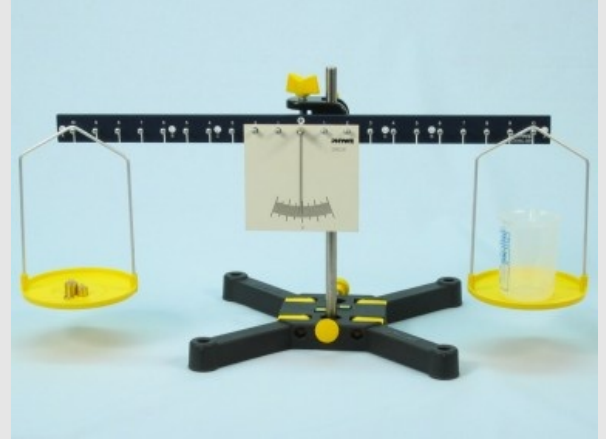
Esperar a que no salga más agua, luego secar el vaso con cuidado.



## Ejecución (1/4)

**PHYWE**  
excellence in science

- Determinar la masa  $m_0$  del vaso de precipitados con el balance del rayo y anotar el valor en el protocolo.



Balanzas de rayos balanceados:  
Determinación de la masa del vaso vacío

## Ejecución (2/4)

**PHYWE**  
excellence in science



Determinación de las  
fuerzas de peso en el aire

- Determinar el peso en el aire para las masas de 50 g, 100 g y 150 g con el dinamómetro  $F_{G_{il}}$ .
- Anotar los valores medidos en la tabla del protocolo.

## Ejecución (3/4)

**PHYWE**  
excellence in science

Determinación de las fuerzas de peso en el agua

- Colocar el vaso de precipitado bien seco debajo del recipiente de rebose lleno al máximo y sumergir el plato de pesas con los trozos de masa para las masas totales de 50 g, 100 g y 150 g completamente en el recipiente de rebose uno tras otro.
- Leer el valor del peso en el agua  $F_{G_{W}}$  para las masas.
- Esperar hasta que no gotee más agua y luego determinar la masa del agua desplazada, incluyendo el vaso.  $m_1$  con el balance del rayo.
- Introducir todos los valores medidos en la tabla.
- Nota: Asegurarse de que para cada masa total el vaso de precipitado esté seco y el recipiente de rebose esté lleno al máximo.

## Ejecución (4/4)

**PHYWE**  
excellence in science

- Para desmontar la base del soporte, presionar los botones del medio y separar ambas mitades.



Desmontando la base del soporte



# Resultados

## Tabla

Introducir en los campos correspondientes.

Determinar las fuerzas de flotación de las masas:  $F_A = F_{G_{il}} - F_{G_{iw}}$   $m_0 =$

Determinar la masa del agua desbordada:  $m_W = m_1 - m_0$

Calcular las fuerzas de peso asociadas a partir de esto:  $F_W = m_W \cdot g (g = 9,81 m/s^2)$

| m [g] | $F_{G_{il}}$ [N] | $F_{G_{iw}}$ [N] | $F_A$ [N] | $m_1$ [g] | $m_W$ [g] | $F_W$ [N] |
|-------|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 50    |                  |                  |           |           |           |           |
| 100   |                  |                  |           |           |           |           |
| 150   |                  |                  |           |           |           |           |

## Tarea 1

Comparar los resultados de  $F_A$  con los de  $F_W$ . ¿Qué es lo que se encuentra?

- $F_W$  es mayor que  $F_A$ .
- $F_A$  y  $F_W$  son del mismo tamaño.
- $F_A$  es mayor que  $F_W$ .

✓ Revisar

## Tarea 2

¿Con qué dos métodos puedes determinar la fuerza de flotación  $F_A$  ?

- La fuerza de flotación puede determinarse directamente midiendo la masa en el agua en términos de su peso.
- Se puede determinar la fuerza de flotación determinando el peso del agua desplazada.
- Uno puede determinar la fuerza de flotación construyendo la diferencia de las fuerzas de peso en el aire y el agua.

✓ Revisar

## Tarea 3

¿Cómo afecta la fuerza de flotación a un cuerpo sumergido?

- Contrarresta su peso y por lo tanto lo hace parecer más ligero.
- Trabaja en conjunto con su peso y lo hace parecer más pesado.
- No tiene ningún efecto en el cuerpo.

✓ Revisar

## Tarea 4

¿Cuándo nada un cuerpo, cuándo se hunde?

- Un cuerpo siempre flota cuando su densidad media es menor que la del agua.
- Un cuerpo flota cuando es suavemente puesto en el agua.
- Un cuerpo siempre flota cuando la fuerza de flotación efectiva es mayor que su peso en el agua.

✓ Revisar

| Diapositiva   | Puntuación/Total |
|---|------------------|
| Diapositiva 20: el asentamiento de $(F_A)$ y $(F_W)$    | 0/1              |
| Diapositiva 21: Determinación de la fuerza de flotación | 0/2              |
| Diapositiva 22: impacto de $(F_A)$                      | 0/1              |
| Diapositiva 23: flotabilidad                            | 0/2              |

La cantidad total



Soluciones



Repetir



Exportar el texto