

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

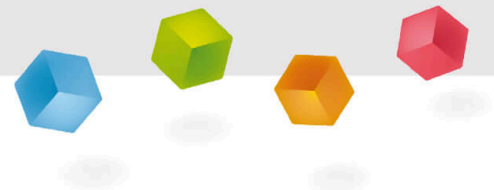
10 minutos

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/60c265ea6d207300049e4f85>

PHYWE



Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



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 ρ_W del agua desplazada con la aceleración de la gravedad g :

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

Información adicional para el profesor (1/2)



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 (1/2)

PHYWE



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)

PHYWE



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

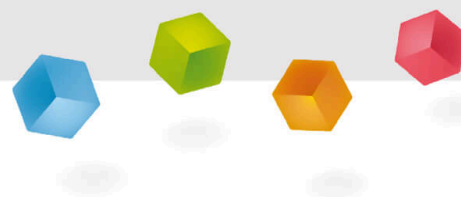
PHYWE



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



PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE



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.

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

Material

PHYWE

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

Montaje (1/4)

PHYWE



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.

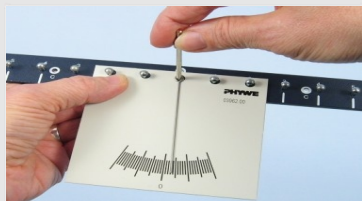
Luego atornillar la barra de soporte en el pie del soporte y montar la doble nuez.



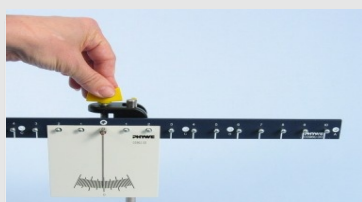
Fijando la doble nuez a la barra de soporte

Montaje (2/4)

PHYWE



Fijar la escala a la balanza



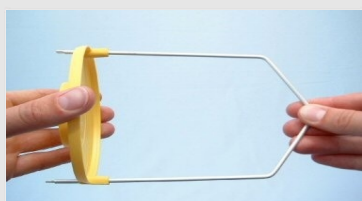
Fijar el perno de retención en una doble nuez

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



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



Llenando el recipiente de desbordamiento con agua

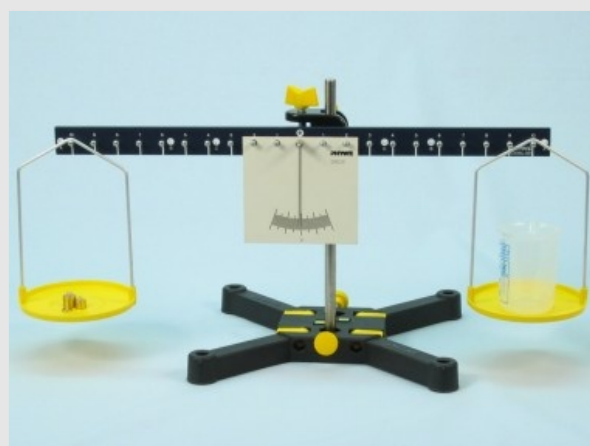
Llenar el vaso de rebose con agua hasta que llegue directamente al vaso.

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

Ejecución (1/4)

PHYWE

- 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



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



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 $F_{G_{iW}}$ 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)

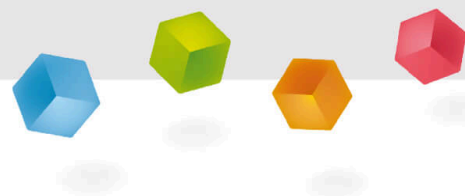
PHYWE

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



Desmontando la base del soporte

PHYWE



Resultados

Tabla

PHYWE

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: $F_W = m_W \cdot g (g = 9,81 \text{ m/s}^2)$

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

PHYWE

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

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

☒ Verificar

Tarea 2

PHYWE

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

- ☐ Uno puede determinar la fuerza de flotación construyendo la diferencia de las fuerzas de peso en el aire y el agua.
- ☐ 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.

✓ Verificar

Tarea 3

PHYWE

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

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

✓ Verificar

Tarea 4

PHYWE

¿Cuándo nada un cuerpo, cuándo se hunde?

- ☐ 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.
- ☐ Un cuerpo siempre flota cuando su densidad media es menor que la del agua.

✓ Verificar