

# Determinación de la densidad de líquidos con el areómetro



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



Configuración de prueba para determinar la densidad de los líquidos con la ayuda del hidrómetro

El hidrómetro es un instrumento de medición con el que se puede determinar la densidad de los líquidos. El principio de medición del hidrómetro se basa en el principio de Arquímedes. Un cuerpo completamente sumergido en un líquido desplaza la cantidad de líquido correspondiente a su peso. Hay dos tipos de densímetros. Estos son densímetros de escala o de peso:

1. Hidrómetro de escala: Cuanto menor sea la densidad de un líquido, más se sumerge un cuerpo en el líquido.
2. Hidrómetro de peso: Si un cuerpo va a ser sumergido en líquidos con diferentes densidades, su peso debe ser aumentado artificialmente en la medida en que la densidad aumenta.

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

### Conocimiento previo

Los estudiantes deben tener ya un conocimiento básico de la flotabilidad de los cuerpos sólidos, así como del principio de Arquímedes, ya que las relaciones físicas de este experimento se basan y construyen sobre él.



### Principio

El principio de Arquímedes es la base para llevar a cabo un experimento en el que se determina la densidad de los líquidos con la ayuda de un hidrómetro. Afirma que la fuerza de flotación de un cuerpo es igual al peso del medio que desplaza.



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

**PHYWE**  
excellence in science

### Objetivo de aprendizaje

Los estudiantes deben aplicar sus conocimientos básicos de flotabilidad y el principio de Arquímedes para construir un hidrómetro.



### Tareas

La relación entre la densidad y la profundidad de inmersión se determina en una prueba preliminar, cuyo resultado deben expresar los estudiantes en una relación "mayor-menor".



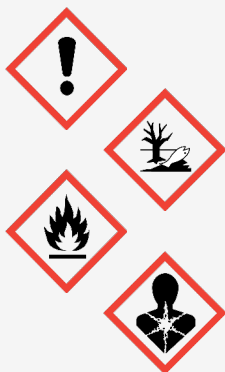
En el experimento mismo, primero se calcula la escala del hidrómetro, luego se determina la densidad de algunos líquidos.

## Instrucciones de seguridad



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

Se sugiere el uso de alcohol de petróleo como accesorio recomendado para este experimento: ¡Atención! No vierta el alcohol de petróleo en el desagüe, sino que lo recoja y vuelva a utilizarlo. ¡Usa gafas protectoras!



También se pueden utilizar aceites vegetales, aunque la diferencia de densidad con respecto al agua no suele ser tan marcada.

### Aguardiente de petróleo: clase y categoría de riesgo

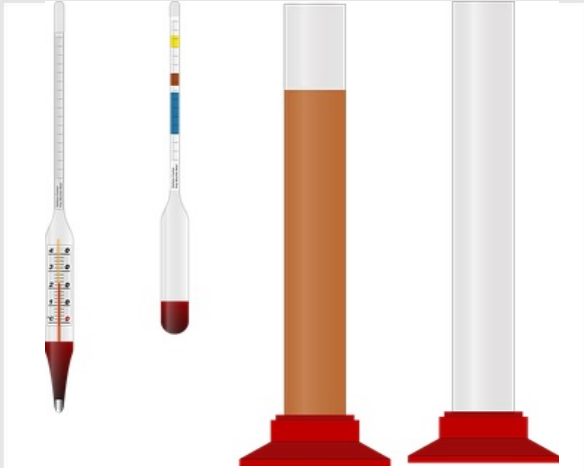
Líquido inflamable, categoría 2, H225 / Efecto irritante en la piel, categoría 2, H315 / Toxicidad para la reproducción, categoría 2, H361f / Toxicidad específica en órganos diana - exposición única, categoría 3, H336 / Toxicidad específica en órganos diana - exposición repetida, categoría 2, H373 / Peligro por aspiración, categoría 1, H304 / Toxicidad acuática crónica (peligrosa para el agua, crónica), categoría 2, H411

**PHYWE**  
excellence in science



## Información para el estudiante

## Motivación

**PHYWE**  
excellence in science

Representación esquemática del hidrómetro para la determinación de la densidad de los líquidos

Los densímetros encuentran su aplicación en muchas áreas.

Por ejemplo, en la industria química, para determinar la concentración de las soluciones salinas.

Sin embargo, también puede ser usado en la producción de un vino. Aquí se utiliza para determinar el contenido de azúcar de un vino.

En este experimento vas a aprender a construir un hidrómetro tu mismo con medios sencillos para determinar la densidad de los diferentes líquidos.

## Tareas

**PHYWE**  
excellence in science

En este experimento, examinarás los llamados densímetros.

En una prueba preliminar, determina primero como de profundo está sumergido un tubo de ensayo en agua y una solución salina.

Entonces haz un hidrómetro y úsalo para determinar la densidad de varios líquidos.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Base soporte, variable	02001-00	1
2	Varilla de acero inoxidable, 18/8, 250 mm	02031-00	1
3	Nuez	02043-00	1
4	PLACA CON ESCALA	03962-00	1
5	Pasador de sujeción	03949-00	1
6	Índice para palanca	03961-00	1
7	Palanca	03960-00	1
8	PLATILLO DE BALANZA, PLASTICO	03951-00	2
9	BOLAS DE PLOMO, D 2 MM, 120 G	03990-00	1
10	JUEGO D.PESAS D.PRECISION,1G-50G	44017-01	1
11	Vaso de precipitación, plástico, forma baja, 100ml	36011-01	1
12	Vaso de precipitación, plástico, forma baja, 250ml	36013-01	1
13	Tubo de ensayo, 16 x 160 mm, 100 pzs.	37656-10	1
14	TUBO DE VIDRIO, L 250 MM, 10 PZS.	36701-68	1
15	Cilindro graduado, plástico, 50 ml	36628-01	1
16	Pipeta con perita de goma	64701-00	1

## Material adicional

Posición	Material	Cantidad
1	Papel milimetrado	aprox. 20mm x 170mm
2	Tijeras	1
3	Sal común (NaCl)	15 g

otros accesorios opcionales

Posición	Material	Cantidad
1	Espíritu del petróleo	aprox. 50 ml
1	aceite vegetal	aprox. 50 ml

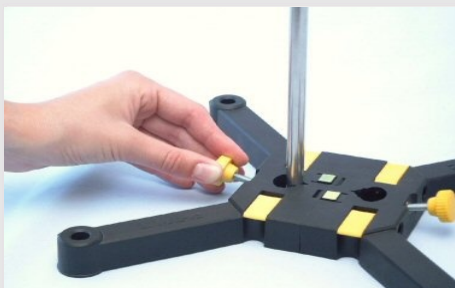
## Montaje (1/4)

**PHYWE**  
excellence in science

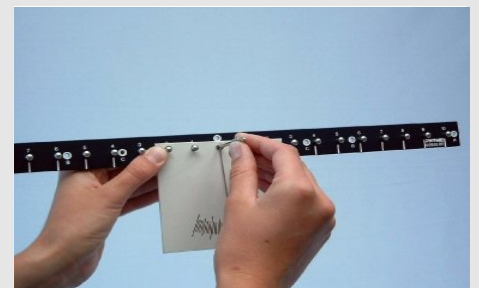
Monta la base del trípode. Inserta la varilla del trípode en la base del trípode y sujétela con el tornillo. Coloca el plato con la escala en el centro de la palanca. Luego inserta el perno de retención a través del agujero del puntero y a través del agujero de la palanca.



Ensamblando la base del trípode



Insertar el pie de la barra de soporte

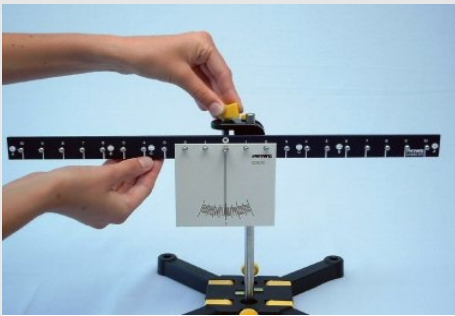


Fijar el plato de la escala

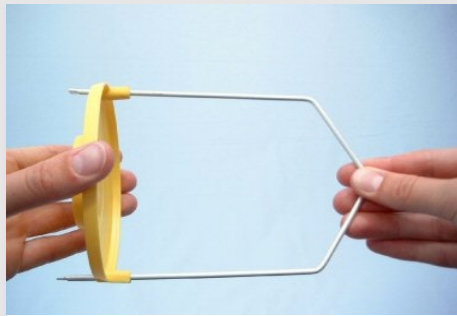
## Montaje (2/4)

**PHYWE**  
excellence in science

Ata la tuerca doble a la barra de soporte y sujeta el perno de sujeción con la tuerca doble.  
Junta los platillos de pesaje y cuelga uno en cada extremo de la palanca.



Fijación del perno de retención



Ensamblar los platillos de pesaje



Suspender los platillos de pesaje

## Montaje (3/4)

**PHYWE**  
excellence in science



Equilibrar la taza de medir con un disparo en el balance del rayo

Coloca el vaso (100 ml) en uno de los platillos de pesaje y añade pesos al otro hasta que la balanza esté equilibrada.



## Montaje (4/4)

**PHYWE**  
excellence in science



Montaje del experimento

- Pesa 5 g de sal de mesa en la taza.
- Llene la probeta con 40 ml de agua, añada los 5 g de sal común, disuelva bien la sal y llene la probeta con agua hasta 50 ml. Vuelva a llenar el vaso de 100 ml con la solución salina de 5 g.
- Enjuaga bien la probeta y séquela.
- Ahora toma el vaso de 250 ml, tárralo como antes y pesa en él 10 g de sal de mesa.
- Prepara la segunda solución salina con 10 g de sal común de la misma manera que antes. Limpia la probeta de nuevo.

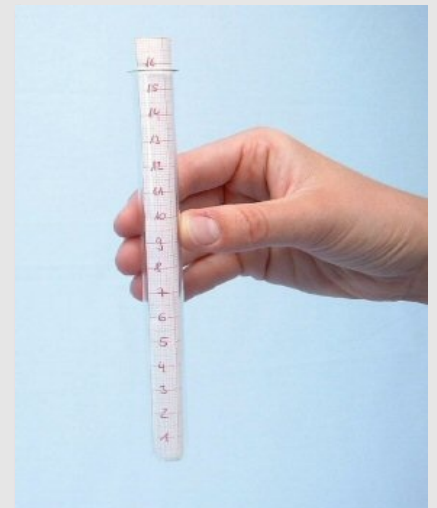
## Ejecución (1/5)

**PHYWE**  
excellence in science



Escala en papel milimetrado

- Llena la probeta con 50 ml de agua.
- Recorta una tira de papel cuadriculado (2 cm x 17 cm) y márcala con una escala de cm desde 0 (abajo) hasta 16 (arriba).
- Pon la tira de papel cuadriculado en el tubo de ensayo.



Papel milimetrado en el tubo de ensayo

## Ejecución (2/5)

PHYWE  
excellence in science

Pesar el tubo de ensayo y sumergirlo

- Pévalo con tanta masa que aproximadamente la mitad del tubo de ensayo se sumerja en el agua en la probeta.
- Lee la profundidad de inmersión del tubo de ensayo en la escala y anota el valor  $h_w$  en el protocolo.
- Vacía la probeta y llénala con la primera solución salina (5 g).
- Sumerge el tubo de ensayo con escala en la solución salina y lee la profundidad de inmersión  $h_f$ . Anota también este valor medido en el protocolo.
- Considera cómo funciona tu hidrómetro basado en los ratios de densidad de la solución salina al agua y las profundidades de inmersión resultantes.

## Ejecución (3/5)

PHYWE  
excellence in science

Montaje del experimento

Haz una nueva escala en la tira de papel cuadriculado, en la que puedas leer directamente la densidad del líquido.

Para ello, calcula la escala utilizando la siguiente fórmula para los valores de  $\rho_f$ :

$$h_f = h_w \cdot \frac{\rho_w}{\rho_f}$$

$h_f$  Profundidad de inmersión del líquido desconocido

$h_w$  Profundidad de inmersión del agua

$\rho_f$  La densidad del líquido desconocido

$\rho_w$  densidad del agua

## Ejecución (4/5)

**PHYWE**  
excellence in science

- Transfiere los valores de  $h_f$  en tu tira de papel cuadriculado y los numera con la indicación apropiada para  $\rho_f$ .
- Inserta la tira preparada en el tubo de ensayo exactamente como antes.
- ¡Ten cuidado de no cambiar la cantidad de inyección de tártaro!
- Utilica el hidrómetro de construcción propio para determinar la densidad de dos soluciones salinas y, si es necesario, la bencina de petróleo o el aceite vegetal.
- Limpia y seca la probeta cada vez que se cambien los líquidos.
- Lee la escala y anota los resultados de la medición en la tabla 2 del protocolo.

¡Cuidado! ¡No viertas alcohol de petróleo en el fregadero!

## Ejecución (5/5)

**PHYWE**  
excellence in science



Desmontando la base del trípode

- Para desmontar la base del trípode, presiona los botones del medio y separa ambas mitades.



# Protocolo

## Tabla 1

Introduce tus valores de la prueba preliminar.

$$h_f = \boxed{\phantom{000}} \text{ cm}$$

$$h_w = \boxed{\phantom{000}} \text{ cm}$$

Introduce aquí los valores calculados para  $h_f = h_w \cdot \rho_w / \rho_f$ .

$$\rho_f \left[ \frac{g}{cm^3} \right] \quad h_f [cm]$$

0,5

0,6

0,7

0,8

0,9

$$\rho_f \left[ \frac{g}{cm^3} \right] \quad h_f [cm]$$

1,0

1,1

1,2

1,3

1,4

## Tabla 2



Pesar el tubo de ensayo y sumergirlo

Introduce aquí los resultados de tus mediciones para la determinación de la densidad.

Líquido	$\rho_f \left[ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right]$
Sal de mesa, 5g/50ml	
Sal de mesa, 10g/50ml	
Alcohol del petróleo	
Aceite vegetal	

## Tarea 1



Pesar el tubo de ensayo y sumergirlo

Compara tus mediciones para las profundidades de inmersión en el agua y la solución salina de 5 g. ¿Qué puedes determinar?

$h_f > h_w$

$h_f = h_w$

$h_f < h_w$

Revisa

## Tarea 2

**PHYWE**  
excellence in science

Formula el resultado en una frase "mayor-menor" en términos de densidad y profundidad de inmersión:

- Cuanto menor sea la densidad de un líquido, mayor será la profundidad de inmersión de un cuerpo.
- Cuanto menor sea la densidad de un líquido, menor será la profundidad de inmersión de un cuerpo.
- Cuanto mayor sea la densidad de un líquido, menor será la profundidad de inmersión de un cuerpo.
- Cuanto mayor es la densidad de un líquido, mayor es la profundidad de inmersión de un cuerpo.

[✓ Revisa](#)

## Tarea 3

**PHYWE**  
excellence in science

Pesar el tubo de ensayo y sumergirlo

¿Difieren las dos soluciones salinas en su densidad?

- La solución salina con 5g/50ml tiene la mayor densidad.
- La solución salina con 10g/50ml tiene la mayor densidad.

[✓ Revisa](#)

## Tarea 4

**PHYWE**  
excellence in science

Pesar el tubo de ensayo y sumergirlo

¿Puedes dar una razón?

- La sal tiene una densidad menor que el agua y por lo tanto la densidad media de la solución salina se hace más pequeña con una mayor cantidad de sal.
- La sal tiene una mayor densidad que el agua y por lo tanto la densidad media de la solución salina también aumenta con una mayor cantidad de sal.

✓ Revisa

## Tarea 5

**PHYWE**  
excellence in science

Pesar el tubo de ensayo y sumergirlo

¿Cuáles son las densidades de los líquidos utilizados en comparación con el agua?

- La alcohol de petróleo/aceite vegetal y las soluciones salinas tienen una mayor densidad.
- Las soluciones salinas tienen una mayor densidad, la densidad del alcohol de petróleo/aceite vegetal es menor que la densidad del agua.
- La alcohol de petróleo/aceite vegetal tiene una mayor densidad, la densidad de las soluciones salinas es menor que la densidad del agua.

✓ Revisa

Diapositiva	Puntuación/Total
Diapositiva 23: Comparación $h_w$ y $h_f$	0/1
Diapositiva 24: Densidad y profundidad de inmersión	0/2
Diapositiva 25: densidad de la solución salina	0/1
Diapositiva 26: densidad salina	0/1
Diapositiva 27: Comparación de los líquidos	0/1

La cantidad total  0/6

 Soluciones

 Repita

 Exportar el texto