

# Presión hidrostática



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



Montaje del experimento

En este experimento, los estudiantes aprenderán la relación entre la altura de una columna de agua y su presión hidrostática.

La presión hidrostática  $p$  depende linealmente de la densidad  $\rho$  el fluido, la aceleración de la gravedad  $g$  y la altura  $h$  de la columna de agua. La presión se mide convencionalmente en bar (*bar*) o Pascal (*Pa*) se especifica.

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

- $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3 = 1\text{g/cm}^3$  (para el agua)
- $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 10^5 \text{ N/m}^2$

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

**PHYWE**  
excellence in science

### Conocimiento previo

La relación entre la presión hidrostática  $p$  y la diferencia de los niveles de agua en el manómetro  $\Delta l$  debe ser explicado teóricamente a los estudiantes antes de este experimento.



### Principio

Cuanto más alta es una columna de agua, mayor es la presión hidrostática resultante.

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

**PHYWE**  
excellence in science

### Objetivo

Los estudiantes deben medir la independencia direccional de la presión hidrostática (denominada impresión, presión lateral y presión en el suelo) utilizando tres sondas de medición. Además, deben entender la relación lineal entre la presión hidrostática y la profundidad de inmersión.



### Tareas

Los estudiantes montaron un equipo de medición que consiste en un manómetro de tubo en U (dos tubos de vidrio y un tubo de conexión) y varias sondas de medición.

Primero, los estudiantes lo usan para investigar si la presión del agua depende de la dirección. En la segunda parte del experimento, examinarán la presión hidrostática  $p$  en el agua dependiendo de la profundidad de inmersión  $h$  determinar.

## 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



Buzos durante el buceo

Los líquidos y los gases ejercen una cierta presión dependiendo de la profundidad/altura.

Por ejemplo, piensa en cómo te sumerges en la piscina hasta el fondo de la misma. Con el aumento de la profundidad, la presión sobre el cuerpo aumenta, este fenómeno se nota sobre todo en el tímpano. En el buceo, incluso cuando se asciende desde ciertas profundidades, hay que hacer pausas individuales en el ascenso para que el cuerpo pueda adaptarse a los cambios de presión ambiental predominantes.

En este experimento se aprende cómo la altura de la columna de agua está relacionada con la presión hidrostática resultante.

## Tareas

**PHYWE**  
excellence in science



Calcular la relación entre la presión hidrostática y la profundidad de inmersión:

- Primero, investigar si la presión del agua depende de la dirección.
- Entonces determinar la presión hidrostática  $p$  en el agua dependiendo de la profundidad  $h$ .

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Base soporte, variable	02001-00	1
2	Varilla, l=600 mm, d=10 mm, desmontable en dos piezas con unión a rosca	02035-00	1
3	Barra de soporte con agujero, acero inoxidable, 10 cm	02036-01	1
4	Nuez	02043-00	2
5	SONDAS P.PRESION HIDROSTATICA	02634-00	1
6	TUBO DE VIDRIO, L 250 MM, 10 PZS.	36701-68	1
7	TUBO TRANSPARENTE,DIAM.INT.7 MM	03985-00	1
8	Soporte para tubos de vidrio	05961-00	1
9	V.D.PRECIP.,BAJO,BORO 3.3,600 ml	46056-00	1
10	Jeringas 20 mililitros, con cierre Luer (cierre roscado de ajuste hermético), 100 unid.	02591-10	1
11	Cinta métrica, l = 2 m	09936-00	1
12	Glicerina, 250ml	30084-25	1

## Material adicional

**PHYWE**  
excellence in science

Posición	Material	Cantidad
1	Tijeras	1

## Montaje (1/5)

**PHYWE**  
excellence in science

Primero atornillar la barra de soporte dividida y luego conectar las dos mitades de los pies del soporte. Luego ensamblar un soporte con el pie y la varilla larga (600 mm).



Conectando las barras de soporte



Conectando los pies del soporte



La estructura del soporte

## Montaje (2/5)

**PHYWE**  
excellence in science



Fijar el soporte del tubo de vidrio a la barra de soporte.

Atar el soporte del tubo de vidrio a la barra de soporte.

Enganchar una doble nuez debajo del soporte del tubo de vidrio también a la barra de soporte.



Fijar la doble nuez

## Montaje (3/5)

**PHYWE**  
excellence in science



Fijando la barra de soporte corta en la doble nuez

Enganchar la varilla de soporte corta en la doble nuez y poner la otra doble nuez en su extremo.

Pegar la cinta de medición al soporte del tubo de vidrio.

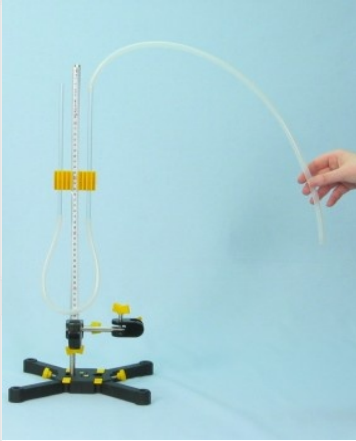


Fijar la cinta de medir



## Montaje (4/5)

**PHYWE**  
excellence in science



Diseño del manómetro del tubo en U

Conectar los dos tubos de vidrio al soporte de tubos de vidrio y construir un medidor de presión de tubo en U conectando los extremos inferiores de los tubos de vidrio con aproximadamente 40 cm de tubo de silicona. Conectar un trozo de tubo de 60 cm de largo al extremo superior del tubo de cristal derecho.

Conectar una sonda de medición de la presión hidrostática con la manguera al manómetro y mantenerla en la segunda doble nuez.



Conectando la sonda de medición

## Montaje (5/5)

**PHYWE**  
excellence in science



Llenando el manómetro

Usar la jeringa como embudo y llenar el manómetro con agua hasta la mitad de los dos tubos de vidrio.

Poner el vaso de precipitados bajo la sonda de medición y llénarlo de agua.



Llenar el vaso de precipitados

## Ejecución (1/4)

PHYWE  
excellence in scienceSondas para la presión  
hidrostática

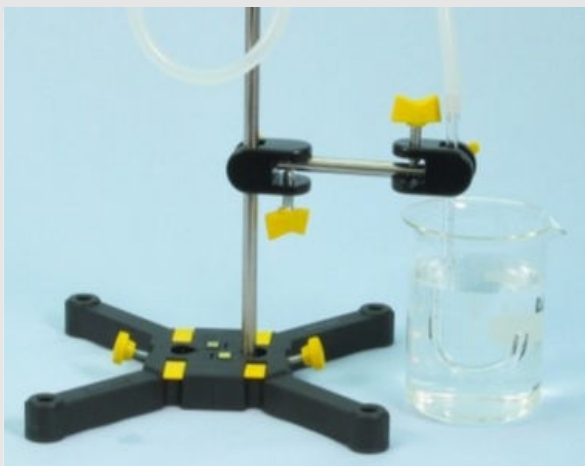
Las sondas de la siguiente asignación se utilizan para medir la dependencia direccional de la presión hidrostática:

Medición de la huella de la sonda recta.

Medición de la presión lateral de la sonda en ángulo recto.

Medición de la presión del suelo: la sonda doblada en forma de gancho.

## Ejecución (2/4)

PHYWE  
excellence in science

Medición de la presión del suelo

- En todos los casos, sumergir la sonda de medición de manera que la abertura esté 5 cm por debajo de la superficie del agua.
- Presionar el agua que ha entrado en la sonda moviendo las patas del manómetro.
- Asegurarse de que la interfaz agua/aire no se doble. Cuando se mide la presión lateral, el agua puede llegar a la mitad de la pierna horizontal.

Repetir cada medición tres veces y anotar los valores medidos para la profundidad de inmersión  $h$  y la diferencia de los niveles de agua  $\Delta l$  que es una medida de la presión  $p$ . Introducir las observaciones en la Tabla 1 de la sección **Resultados**

## Ejecución (3/4)

**PHYWE**  
excellence in science

Utilizar sólo la sonda recta en la siguiente sección:

- Bajar la sonda centímetro a centímetro de 1 a 10 cm en el agua.
- En cada posición de la sonda, presionar el agua que ha penetrado levantando una pata de manómetro hasta que la interfaz agua/aire en la apertura de la sonda sea lo más plana posible.
- Observar la profundidad de inmersión  $h$  de la sonda y la correspondiente diferencia de los niveles de agua en ambas patas del manómetro  $\Delta l$  en la Tabla 2 de la sección Resultados.



Medición de la presión

## 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 trípode



# Resultados

## Tabla 1

Manómetro	$\Delta l$ [cm]			<i>promedio</i> [cm]
Presión de fondo				
Presión lateral				
Presión superior				

Anotar los resultados de la primera parte del experimento en la tabla. Luego se forman a partir de los valores medidos para  $\Delta l$  el valor medio (promedio) en cada caso.

Profundidad de inmersión:  $h = 5 \text{ cm}$

## Tabla 2

Anotar los valores medidos de la segunda parte del experimento en la tabla.

$h$ [cm]	$\Delta l$ [cm]	$h$ [cm]	$\Delta l$ [cm]
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Crear un diagrama a partir de los valores. Para ello, trazar la presión sobre la profundidad de inmersión.

## Tarea 1

¿Es la diferencia de altura  $\Delta l$  o la altura  $h$  de los niveles de agua en el manómetro una medida de la presión hidrostática  $p$ ?

- Sí, la altura del nivel del agua es una medida de la presión hidrostática. La altura del nivel del agua es proporcional a la presión porque  $p = \rho \cdot g \cdot h$  es.
- No, el nivel del agua no es una medida de la presión hidrostática. La altura del nivel del agua no es proporcional a la presión porque  $p = \rho \cdot g$  es.

Revisar

## Tarea 2

¿La huella, la presión del suelo y la presión lateral difieren entre sí a la misma profundidad de inmersión?

- Sí, el orden es: presión lateral < presión en el suelo < impresión
- Sí, la orden es: sobreimpresión < presión lateral < presión en el suelo
- No, la presión es igual de fuerte en todas las direcciones.

✓ Revisar

## Tarea 3

Mira el diagrama que se creó a partir de los valores de la Tabla 2. ¿Cuál es la relación entre la profundidad de inmersión  $h$  y la presión hidrostática  $p$ ?

- La presión aumenta con el aumento de la profundidad de inmersión.
- La presión no cambia al aumentar la profundidad de inmersión.
- La presión disminuye al aumentar la profundidad de inmersión.

✓ Revisar

## Tarea 4

¿Qué afirmaciones puedes hacer sobre la presión hidrostática después de las mediciones?


- La presión hidrostática depende de la densidad del líquido.
- La presión hidrostática no depende de la densidad del líquido.
- La presión hidrostática depende de la altura de la columna de líquido.
- La presión hidrostática no depende de la altura de la columna de líquido.

✓ Revisar

Diapositiva	Puntuación/Total
Diapositiva 23: Relación entre la presión y el nivel del agua	0/1
Diapositiva 24: Diferencia de presiones	0/1
Diapositiva 25: La dependencia de la presión de la profundidad de inmersión	0/1
Diapositiva 26: Declaraciones básicas sobre la presión hidrostática.	0/2

La cantidad total



 Soluciones

 Repetir

 Exportar el texto