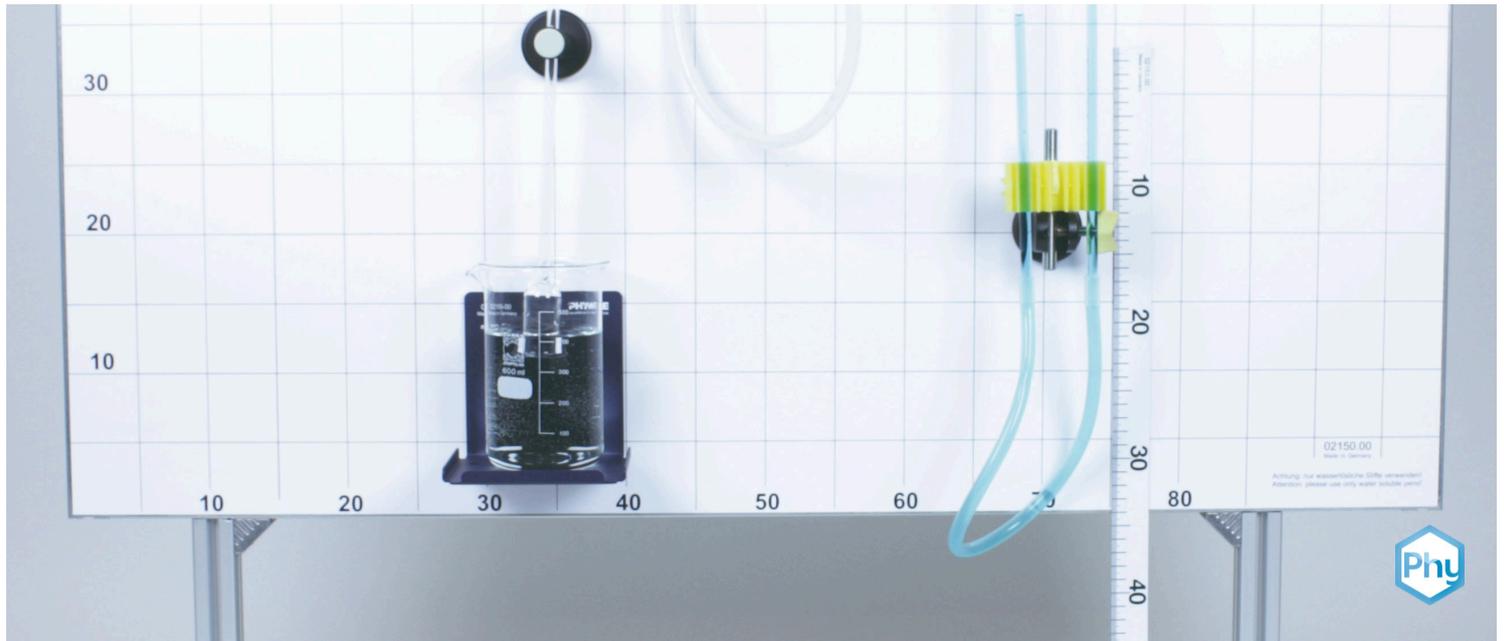


Presión Hidrostática en tablero magnético



Física

Mecánica

Mecánica de los líquidos y los gases



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

-



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

20 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64e669a35b28040002e9bcaa>

PHYWE



Información para el profesor

Aplicación

PHYWE

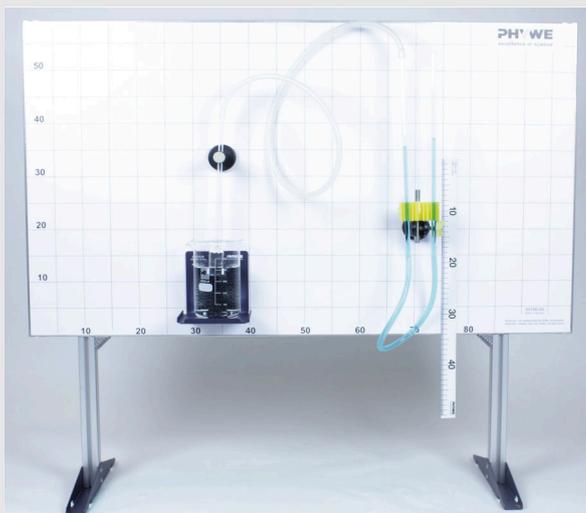


Fig. 1: Montaje experimental

La presión hidrostática es la presión dentro de un fluido en reposo que se produce debido a la interacción gravitatoria entre las partículas del fluido y la tierra. El término se utiliza no sólo para el agua, sino también para otros fluidos e incluso gases.

Todos los buceadores conocen el término "presión hidrostática". Durante una inmersión, el cuerpo del buceador se vuelve más y más pesado cuanto más se sumerge. Incluso a un metro de profundidad, la presión hidrostática ya se nota en los oídos. Por eso no se puede bucear indefinidamente.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE



Conocimiento previo

Los alumnos deben tener conocimientos sobre la presión hidrostática. También es importante conocer la Ley de Pascal.



Principio

Hay que demostrar que la presión hidrostática depende de la profundidad de inmersión h y de la densidad ρ de un líquido y cuál es la relación entre la presión p y los tamaños h y ρ existe.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE



Objetivo

Los alumnos deben comprender la presión hidrostática. En este experimento, los alumnos deben recibir ejemplos de las relaciones entre la presión y la presión. p y los tamaños h y ρ se mostrará.



Tareas

La tarea de este experimento es determinar la relación entre la presión p y los tamaños h y ρ encontrar.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



Las instrucciones generales para una experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

Principio

PHYWE

La presión hidrostática es la presión dentro de un fluido en reposo debida a la interacción gravitatoria entre las partículas del fluido y la tierra.

La presión hidrostática tiene la misma magnitud en todas las direcciones dentro de un fluido, y siempre actúa perpendicularmente sobre cualquier superficie en contacto con el fluido.

Se trata de la "ley de Pascal". Según la ley de Pascal, la presión hidrostática para un fluido de densidad constante en un campo gravitatorio homogéneo puede calcularse de la siguiente manera:

$$p(h) = \rho \cdot g \cdot h + p_0$$

ρ = Densidad, g = Aceleración debida a la gravedad, h = Altura del nivel del líquido por encima del punto considerado, p_0 = Presión en la superficie del líquido, $p(h)$ = presión hidrostática en función de la altura del nivel de líquido

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Tablero DEMO-Física con soporte	02150-00	1
2	Abrazadera con fijación magnética	02151-01	1
3	Gancho con fijación magnética	02151-03	1
4	Soporte de sujeción magnético, regulable, d=0-13 mm	02151-07	1
5	Regla para demostración	02153-00	1
6	Flechas/punteros para demostración en tablero, 4 unidades	02154-01	1
7	Placa para soporte con fijación magnética	02155-00	1
8	SONDA DE INMERSION	02632-00	1
9	MANOMETRO DE TUBO EN U	03090-00	1
10	V.D.PRECIP.,ALTO,BORO 3.3, 600ml	46029-00	1
11	TUBO DE SILICONA, DIAM.INT. 7 MM	39296-00	1
12	Embudo de plástico (PP), d = 50 mm	36890-00	1
13	Vaso de precipitación, plástico, forma baja, 100ml	36011-01	1
14	Microespátula de acero inoxidable, l=150 milímetros	33393-00	1
15	Patent Blue-V, 25 ml	48376-05	1
16	Glicerina, 250ml	30084-25	3
17	ROTULADOR, LAVABLE, NEGRO	46402-01	1
18	Abrazadera	02014-01	2

PHYWE



Montaje y ejecución

Montaje (1/2)

PHYWE

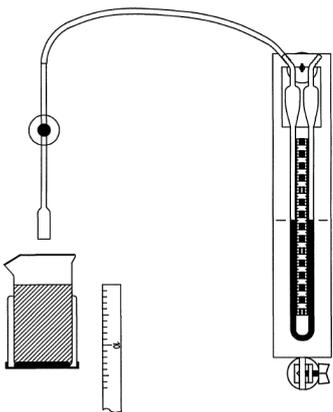


Fig. 2

- Colocar el manómetro de tubo en U en el panel de demostración con ayuda del manguito y fijarlo adicionalmente con el gancho del imán de sujeción.
- Colocar un trozo de tubo de silicona de unos 50 cm de longitud en la pata izquierda del manómetro.
- Colorear el agua del vaso de precipitados y verterla con cuidado a través del tubo en U hasta aproximadamente la mitad utilizando el embudo (para evitar grandes burbujas de aire).
- Si todavía hay burbujas de aire en la manguera o en el manómetro, apretarlas para eliminarlas.
- Colocar la huella junto al manómetro en la parte inferior del tablero.

Montaje (2/2)

PHYWE

- Colocar el soporte de la pinza sobre la huella y sujetar la sonda de inmersión.
- Introducir el extremo libre de la manguera en el tubo de la sonda de inmersión.
- Marcar con un rotulador de aluminio la altura de las columnas de agua (borde inferior de los meniscos) en el tubo en U (ver la fig. 2).

Ejecución (1/2)

PHYWE

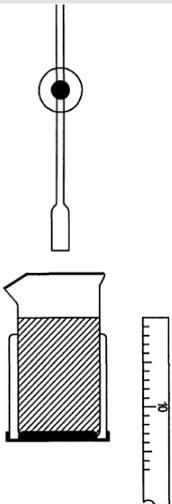


Fig. 3

- Colocar el vaso de precipitados con unos 600 ml de agua sobre la superficie.
- Bajar la pinza con la sonda de inmersión hasta que el borde de la campana se encuentre a unos 2 cm por debajo del nivel del agua.
- Colocar la escala junto al vaso de precipitados en la pizarra y demuestra la profundidad de inmersión con un puntero.
- Sirve para medir con exactitud la profundidad de inmersión h una regla transparente adecuada; tener en cuenta que h es la distancia entre el borde inferior de los meniscos del agua del vaso y el agua del borde inferior de la sonda de inmersión.
- Medir la diferencia de altura en el manómetro h_M entre los bordes inferiores de los meniscos de las columnas de agua.
- Anotar los valores medidos en la Tabla 1.

Ejecución (2/2)

- Después de soltar la abrazadera del soporte de la pinza, bajar la sonda de inmersión paso a paso, por ejemplo, unos 2 cm cada vez.
- Justo cada uno h y h_M e introducir los valores medidos.
- En lugar de agua, llenar primero el vaso de precipitados con alcohol y después con glicerina y determinar para el agua una serie de lecturas para cada uno de los siguientes valores h y h_M y observar los resultados en las tablas 2 y 3.

Observaciones (1/3)

PHYWE

La tabla muestra la altura de la sonda en el agua en cm en la primera columna, la diferencia de altura de la sonda en el agua en cm en la segunda columna y el cociente de la altura de la sonda dividido por la diferencia de altura de la sonda en la tercera fila.

h / cm	h_m / cm	h_m / h
2,0	2,1	1,05
4,3	4,4	1,02
6,8	6,7	0,99
8,7	8,8	1,01
11,5	11,5	1,00

Tab. 1 : Agua

Observaciones (2/3)

PHYWE

La tabla muestra en la primera columna la altura de la sonda en el alcohol en cm, en la columna dos la diferencia de altura de la sonda en el alcohol en cm, y en la fila tres el cociente de la altura de la sonda dividido por la diferencia de altura de la sonda.

h / cm	h_m / cm	h_m / h
2,9	2,4	0,83
5,5	4,6	0,84
7,7	6,5	0,84
10,2	8,6	0,84
12,4	10,6	0,85

Tab. 2 : Alcohol

Observaciones (3/3)

PHYWE

La tabla muestra en la primera columna la altura de la sonda en glicerina en cm, en la columna dos la diferencia de altura de la sonda en glicerina en cm, y en la fila tres el cociente de la altura de la sonda dividido por la diferencia de altura de la sonda.

h / cm	h_m / cm	h_m / h
2,4	3,0	1,25
4,7	5,6	1,19
7,1	8,6	1,21
9,8	11,8	1,20
12,2	14,8	1,21

Tab. 3: Glicerol

Resultados (1/3)

En un sistema de coordenadas común, los valores de h_M en función de h para el agua, el alcohol y el glicerol (Fig. 4). Hay tres líneas rectas que pasan por el origen de las coordenadas, que tienen diferentes pendientes: La pendiente es mayor para el glicerol y menor para el alcohol.

Lo siguiente se aplica a cualquier líquido:

$$h_M \sim h \text{ o } h_M/h = \textit{konstant.}$$

Así lo corrobora el cálculo de los cocientes (ver el cuadro 1-3, 3ª columna).

h_M es una medida de la presión p que se denomina presión hidrostática o presión de gravedad. Así, el experimento da como resultado: $p \sim h$

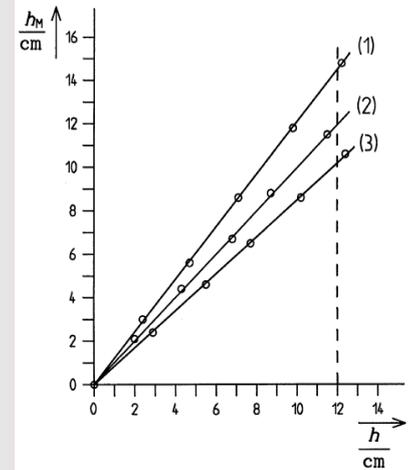


Fig. 4: (1) Glicerina, (2) agua, (3) alcohol

Resultados (2/3)

Tejido	h / cm	$\frac{\rho}{\text{g/cm}^3}$	h_M / cm	$\frac{h_M / \rho}{\text{cm}^4 / \text{g}}$
Agua	12	1,00	12,0	12,0
Alcohol	12	0,85	10,2	12,0
Glicerina	12	1,20	14,5	12,1

Tab. 4

Es decir, la presión hidrostática es proporcional a la profundidad de inmersión de la sonda. O bien: La presión hidrostática p que está contenido en un líquido en la profundidad h es proporcional a la altura h de la columna de líquido, que es la presión hidrostática en profundidad. h se obtiene. Las tablas 1-3 muestran que el valor medio de es 1,01 para el agua, 0,84 para el alcohol y 1,21 para la glicerina. Dentro de los límites de precisión de las mediciones, estos valores corresponden a los valores numéricos de las densidades de las sustancias en g/cm^3 : $\rho_W = 1,00\text{g/cm}^3$, $\rho_{Sp} = 0,85\text{g/cm}^3$ y $\rho_{Gl} = 1,20\text{g/cm}^3$.

Resultados (3/3)

PHYWE
excellence in science

Eso se aplica $p \sim \rho$ puede demostrarse de la siguiente manera: A partir del gráfico de la Fig. 4, para una profundidad de inmersión dada, se obtiene h los valores de h_M y los coloca en relación con los valores de la tabla para P gráficamente (cf. Tabla 4 y Fig. 5). Se obtiene una línea recta que pasa por el origen de las coordenadas o un cociente constante h_M/ρ . Por lo tanto, es válido: $p \sim \rho$

es decir, la presión hidrostática es proporcional a la densidad del líquido.
En total se deduce de $p \sim h$ y $p \sim \rho$: $p \sim \rho \cdot h$

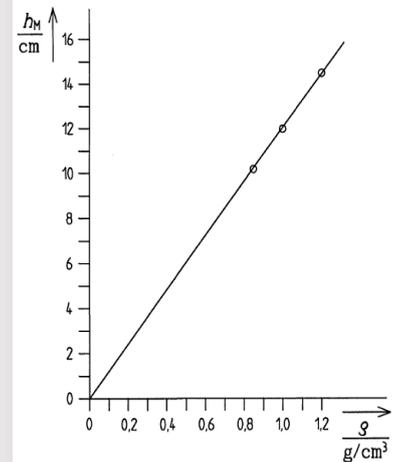


Fig. 5

Notas

PHYWE

Es aconsejable aplicar agua coloreada al manómetro antes de la lección. La presión de gravedad o la presión hidrostática en profundidad h de un líquido viene determinada por la fuerza del peso F_G de la columna de líquido, que se encuentra por encima de una superficie A . Según la ecuación de definición de la presión $p = F/A$ se aplica a la presión hidrostática:

$$p = F_G/A = m \cdot g/A = \rho \cdot V \cdot g/A$$

y debido a $V = A \cdot h$ sigue:

$$p = \rho \cdot g \cdot h \text{ con } g = 9,81 \text{ m/s}^2.$$

La presión hidrostática a la profundidad h no depende de la forma del recipiente y actúa con la misma fuerza en todas las direcciones.