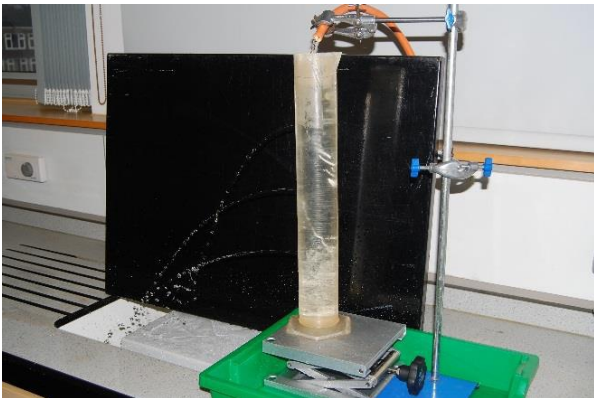


La presión del agua subterránea

Una demostración de cómo aumenta la presión hidrostática con la profundidad

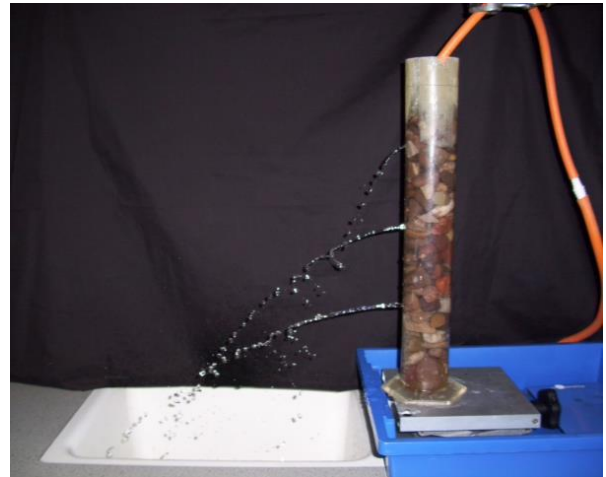
Después de la actividad de Earthlearningidea “*Bajo presión: Calculando las intensas presiones en profundidad*” en que se calcula la presión hidrostática, haga esta demostración visual tal como se muestra a continuación.

Prepare una probeta de plástico de 1 litro perforando tres agujeros horizontales de 2 mm de diámetro a intervalos iguales desde la parte superior, como se muestra en la foto siguiente (en el apartado de “Material” encontrará las instrucciones sobre cómo perforar los agujeros). Si prepara el montaje con un fondo negro, se verán mejor los chorros de agua.



Abra el grifo hasta llenar la probeta y entonces, mantenga un nivel constante. Los chorros de agua surgirán de los agujeros cada uno a diferente presión. La foto muestra como el chorro de abajo llega más lejos y tiene una curvatura inferior a la del de arriba; esto indica que la presión hidrostática aumenta en profundidad dentro de la probeta.

Demuestre que esto también sucede con rocas llenando la probeta con grava gruesa y repitiendo la demostración. El agua no llega tan lejos. La energía es reducida por la fricción del fluido en los estrechos canales a través de los cuales fluye el agua por dentro de la grava y, por tanto, disminuye la presión hidrostática. No obstante, el incremento de presión con la profundidad sigue siendo evidente.



Pregunte a sus alumnos cómo podrían adaptar el aparato con el fin de comparar los flujos desde cada uno de los agujeros (*podrían recoger el chorro de agua de cada agujero en tres vasos de precipitados diferentes durante un tiempo determinado y medir los volúmenes recogidos*).

Ficha técnica

Título: La presión del agua subterránea

Subtítulo: Una demostración de cómo aumenta la presión hidrostática con la profundidad

Tema: Se hace una demostración de laboratorio de cómo aumenta la presión hidrostática en profundidad

Edad de los alumnos: 12-18 años

Tiempo necesario: 10 minutos

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- Describir cómo aumenta la presión hidrostática con la profundidad;
- explicar cómo se pueden medir y comparar los flujos.

Contexto:

Esta actividad ayuda a los alumnos a visualizar el incremento de la presión hidrostática con la profundidad que quizás hayan explorado previamente con la actividad de Earthlearningidea “*Bajo presión: Calculando las intensas presiones en profundidad*”.

Ampliación de la actividad:

Con la probeta llena de agua, los alumnos pueden calcular si la cantidad de agua que fluye a través de cada agujero está relacionada matemáticamente con la altura del agua. Así, para cada agujero:

- miden la altura del agua (h = distancia en mm desde el centro del agujero a la superficie del agua);
- entonces, la cantidad de agua que fluye a través del agujero a lo largo del tiempo (Q) se puede calcular con la fórmula: $Q = k \times \sqrt{h}$, en que “ k ” es una constante.

Para comprobar si existe una relación matemática entre el flujo de cada agujero y la altura de agua, los alumnos deberían:

- dibujar un gráfico con Q en el eje de las x y \sqrt{h} en el de las y
- introducir los datos de Q y \sqrt{h} para cada agujero;
- si existe esta relación, la gráfica debería ser una línea recta (*R: como, efectivamente es*).

Pida a los alumnos que sugieran profesiones en las que el cálculo de la presión hidrostática puede ser importante (*Les respuestas pueden incluir: ingenieros de embalses; ingenieros hidráulicos; hidrogeólogos que busquen aguas subterráneas; ingenieros del gas/petróleo perforando en busca de hidrocarburos; diseñadores de batiscafos para investigar los fondos oceánicos profundos*).

Principios subyacentes:

- La presión hidrostática aumenta con la profundidad.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Diseñar un método para medir el flujo de agua implica construcción; cualquier reto genera conflicto cognitivo.

Material:

- una probeta grande (por ejemplo, de 1 litro) con res agujeros de 2 mm de diámetro perforados a intervalos regulares como se muestra en las imágenes (los agujeros no deben estar uno sobre el otro verticalmente, sino desplazados

unos 5 mm para que los chorros no interfieran entre sí; utilice un trozo de alambre para eliminar rebabas de plástico tanto en el interior como en el exterior de los agujeros)

- Un grifo con agua corriente
- una pica para recoger el agua que mana
- tubo de caucho
- soportes, bandejas, pies y sujeciones
- grava gruesa (cuando la probeta esté llena de grava, utilice alambre para evitar que se taponen los agujeros)
- (opcional) vasos de precipitados y probetas si se quiere medir el flujo de agua

Enlaces útiles:

<http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/resource/1161/unit-14-who-s-for-a-hot-tight-squeeze-in-inner-space>

Fuente: Esta actividad está basada en una idea diseñada por David Thompson, y publicada en “*Who’s for a hot, tight squeeze in inner space*”, Unit 14 de la serie “*Science of the Earth*” de la Earth Science Teachers’ Association” (1989) publicada por Geo Supplies, Ltd, Sheffield. David murió recientemente y esta Earthlearningidea se publica en su memoria.

Queremos expresar nuestro agradecimiento a las técnicas de laboratorio de la Keele Education, Suzy Allen y Gwyn Jones por preparar y comprobar los aparatos.

© El equipo de Earthlearningidea. El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana de coste mínimo y con recursos mínimos, útil para docentes y formadores de profesores de Ciencias de la Tierra, a nivel escolar de Geología y Ciencias, juntamente con una “discusión en línea” sobre cada idea con la finalidad de desarrollar una red de apoyo. La propuesta de “Earthlearningidea” tiene escasa financiación y depende mayoritariamente del esfuerzo voluntario.

Los derechos (copyright) del material original de estas actividades han sido liberados para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceras personas contenido en estas presentaciones sigue perteneciendo a las mismas. Cualquier organización que quiera hacer uso de este material, deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea.

Se han hecho todos los esfuerzos posibles para localizar a las personas o instituciones que poseen los derechos de todos los materiales de estas actividades para obtener su autorización. Si cree que se ha vulnerado algún derecho suyo, póngase en contacto con nosotros; agradeceremos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos.

Si tiene alguna dificultad para leer estos documentos, póngase en contacto con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda.

Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea en: info@earthlearningidea.com

