

26. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 7

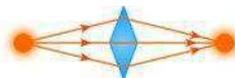
Aufgabe 260711 – Die geheimnisvolle Schattenlänge Experimentalaufgabe

An einem sonnigen Tag bemerkt Physli, dass die Länge seines Schattens variiert, je nachdem, wie hoch die Sonne am Himmel steht. Er stellt fest, dass sein Schatten am frühen Morgen und späten Nachmittag länger ist als zur Mittagszeit.

Plane ein Experiment, bei dem du die Länge des Schattens eines Stabs misst, während die Sonne zu verschiedenen Tageszeiten an unterschiedlichen Positionen am Himmel steht. Nimm möglichst viele Messwerte zu verschiedenen Tageszeiten auf.

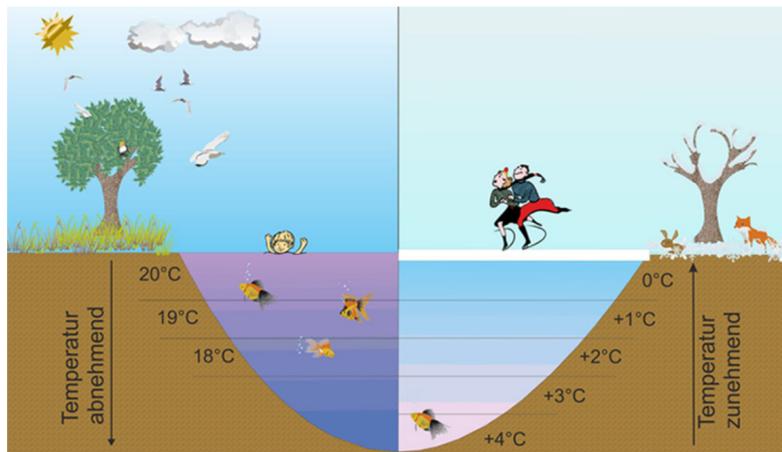
Hinweis: Dieses Experiment funktioniert am besten an einem sonnigen, klaren Tag auf ebenem Boden. Wenn der Stab an einem Hang steht, kann es schwieriger sein, genaue Messungen durchzuführen. Alle Messungen sollten in der gleichen Einheit (Meter oder Zentimeter) erfolgen.

- Fertige eine Skizze an, die den Stab, den Schatten und die einfallenden Sonnenstrahlen zeigt.
- Beschreibe dein Vorgehen beim Experimentieren und Messen und dokumentiere es. Stelle deine Messergebnisse sowohl tabellarisch als auch grafisch dar und interpretiere das entstandene Diagramm.
- Erkläre, warum sich die Länge des Schattens im Laufe des Tages ändert.
- Bestimme anhand deines Diagramms, zu welcher Uhrzeit die Sonne am höchsten steht. Begründe deine Antwort unter Berücksichtigung des Winkels, mit dem die Sonnenstrahlen auf den Boden treffen.
- Wie würde sich die Schattenlänge ändern, wenn die Sonne genau im Zenit (direkt über dir) steht? Erkläre, warum das so ist.
- Erkläre, wie sich die Schattenlänge des Stabes im Sommer im Vergleich zum Winter verändert. Begründe den Unterschied anhand des Sonnenstands in den verschiedenen Jahreszeiten.



Aufgabe 260712 – Komisches Wasser

Physli betrachtet während seines Spaziergangs den Fischteich und erinnert sich daran, dass dieser im Winter zugefroren war. Er fragt sich, wie die Fische im Winter überleben konnten. Damit die Fische nicht festfrieren, muss sich unter der Eisschicht noch Wasser befinden. Physli sucht in seinem Physikbuch und im Internet nach Antworten.



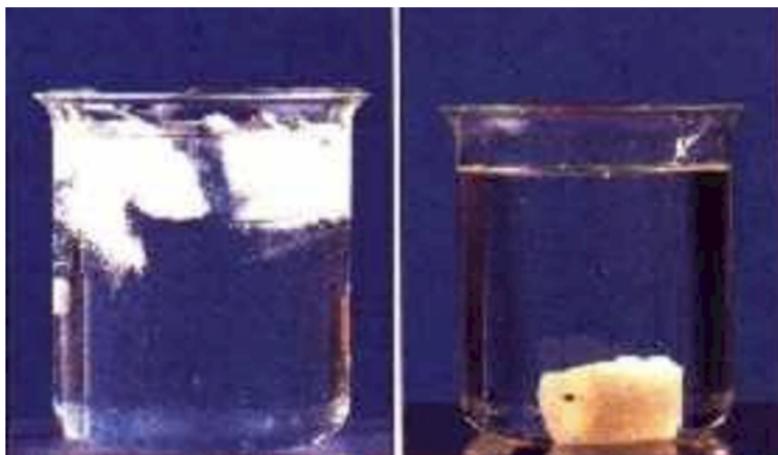
Quelle: www.ulfkonrad.de/physik/9-10/energie-td/anomalie-des-wassers

Der rechte Teil des Bildes zeigt, dass die Fische unter dem Eis genügend Wasser haben. Physli entwirft eine Versuchsanordnung, füllt einen Liter Wasser in ein Glas und bestimmt das Volumen in Abhängigkeit von der Temperatur. Er erhält folgende Messwerte:

Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)	Volumen (cm^3)
0	1000,20
1	1000,10
2	1000,05
4	1000,00
6	1000,10
7	1000,20
8	1000,45

- Stelle das Volumen in Abhängigkeit von der Temperatur in einem Diagramm dar.
- Berechne die Dichte für alle Messwerte.
Hinweis: Gib die Ergebnisse mit einer Genauigkeit von 5 Stellen nach dem Komma an.
- Zeichne ein zweites Diagramm, in dem du die Dichte in Abhängigkeit von der Temperatur darstellst.
- Warum hat das Wasser im Winter am Boden eine Temperatur von 4°C ?

Neugierig geworden, sucht Physli nach weiteren Besonderheiten des Wassers und findet dieses Bild.



Quelle: www.leifiphysik.de/waermelehre/ausdehnung-bei-erwaermung

Das Eis schwimmt auf dem Wasser (linkes Bild), während die Kerze im flüssigen Kerzenwachs sinkt (rechtes Bild).

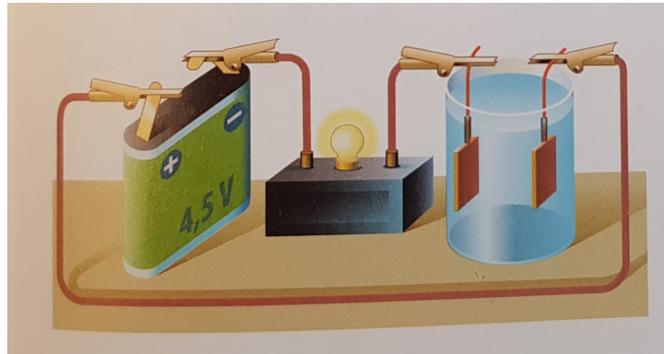
- e) Wie ändert sich in beiden Fällen die Dichte beim Erstarren? Was bedeutet das für das Volumen. Begründe deine Aussage.

Das schwimmende Eis beobachtet er immer, wenn er es zum Kühlen seiner Getränke nutzt.

- f) Warum eigentlich Eis? Man könnte doch auch Wasser mit der gleichen Masse und einer Temperatur von 0°C nehmen. Kannst du Physli diese Frage beantworten?

Aufgabe 260713 – Der elektrische Strom in einer Flüssigkeit

Physli blättert in seinem neuen Physikbuch und findet das folgende Bild:



Quelle: Physik-Klasse 6 Sachsen, Cornelsen Schulbuchverlag GmbH, Berlin 2013

Physli wundert sich, dass die Glühlampe leuchtet, obwohl das Kabel unterbrochen ist.

- a) Erkläre, warum trotz des unterbrochenen Kabels Strom fließen kann.

Physli baut das Experiment gemäß dem Bild nach und stellt fest, dass die Glühlampe zunächst nicht leuchtet.

- b) Erläutere, warum die Glühlampe bei reinem Leitungswasser nicht leuchtet.

Sein kleiner Bruder Chemikon gibt ihm den Tipp, der Flüssigkeit Salz beizufügen. Physli fügt nacheinander löffelweise Kochsalz zum Wasser hinzu und rührt die Flüssigkeit nach jedem Löffel gut um. Die Helligkeit der Glühlampe misst Physli mit seinem Smartphone und erhält folgende Messreihe:

Löffelanzahl	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Helligkeit in %	0	15	30	45	60	75	90	90	90

- c) Zeichne ein Diagramm, in dem du die Helligkeit der Glühlampe in Abhängigkeit von der Anzahl der Löffel Salz darstellst.
Formuliere den Zusammenhang zwischen der Salzmenge und der Helligkeit der Glühlampe und begründe diesen Zusammenhang.
- d) Erläutere, warum ab dem sechsten Löffel Salz die Helligkeit nicht mehr zunimmt.

In einem weiteren Experiment möchte Physli den Einfluss des Abstandes zwischen den beiden Elektroden in der Flüssigkeit untersuchen. Dazu verringert er den Abstand schrittweise.

- e) Was vermutest du, was Physli beobachtet? Begründe deine Vermutung.

