

11. Sächsische Physikolympiade 2009/2010

< 1. Stufe >

Klassenstufe 8

Die Sächsische Physikolympiade wird für die Klassenstufen 7 bis 10 als dreistufiger Wettbewerb durchgeführt. Alle Schüler der sächsischen Gymnasien sind aufgerufen, sich an der 1. Stufe zu beteiligen! Knobelt, rechnet und experimentiert zu Hause und gebt eure Lösungen bis spätestens

13. November 2009

bei eurem Physiklehrer ab! Jeder Teilnehmer erhält eine Urkunde. Die besten Schüler aus deiner Region erhalten die Chance, zur 2. Stufe am 9. März 2010 noch einmal Wissen und Geschick unter Beweis zu stellen, bevor sich die Erfolgreichsten am 16./17. April 2010 zum Landesausscheid in Chemnitz treffen.

Viel Spaß und Erfolg wünschen euch die Organisatoren vom „Verein zur Förderung der Sächsischen Physikolympiade e.V.“ – und natürlich ...



... euer Physli!

Hinweis: Die Lösungen müssen in jedem Falle vollständig begründet werden! Ein Antwortsatz allein genügt nicht! Die Aneignung über den Schulstoff hinausgehenden Wissens aus Büchern, Internet, etc. ist ausdrücklich erwünscht. Gleichzeitig gilt der Grundsatz ehrlicher wissenschaftlicher Arbeit; d.h. die eigentliche Aufgabenlösung ist von jedem Teilnehmer selbständig zu finden und zu formulieren. Benutzte Quellen sind anzugeben!

Verein zur Förderung der Sächsischen Physikolympiade e.V. 2009



gefördert von:

Freistaat Sachsen
Staatsministerium für Kultus

GLOBALFOUNDRIES

Sächsisches
SACHSEN

Aufgabe 110811 – Weihnachtsfreude

Hellfried Lamprecht hat zu Weihnachten eine Super-Taschenlampe geschenkt bekommen, die ein paralleles Lichtbündel erzeugen kann. Damit spielt er vor dem Weihnachtsbaum. Als er zufällig eine der Weihnachtsbaumkugeln mit dem parallelen Lichtbündel der Taschenlampe beleuchtet, fällt ihm im Rauch eines Räucherkerzchens auf, dass der von der Kugel reflektierte Lichtkegel einen Öffnungswinkel von 90° besitzt.

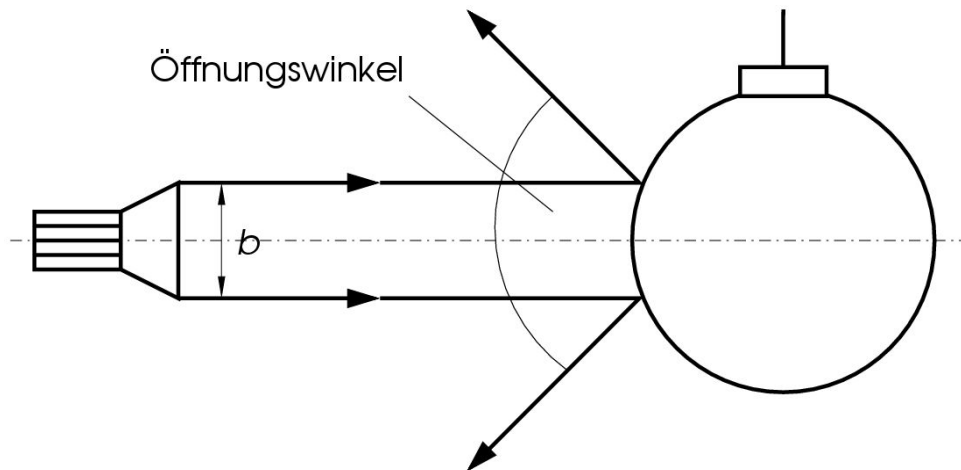


Abbildung 1

1. Ermittle den Durchmesser der Weihnachtsbaumkugel unter der Annahme, dass das Taschenlampe Lichtbündel (Breite $b = 3\text{ cm}$) wie in Abbildung 1 gezeigt zentral (in der Mitte) auf die Kugel trifft!
2. Getrieben von Forscherdrang untersucht Hellfried, wie sich der Lichtkegel verändert, wenn das Lichtbündel der Lampe nicht mehr zentral auf die Kugel trifft. Was wird er feststellen?
3. In der Kugel spiegelt sich eine Weihnachtsbaumkerze. Beschreibe das von der Kugel erzeugte Bild der Kerze! Wo entsteht das Bild und welche Eigenschaften hat es?

Aufgabe 110812 – Lichtspiele

Der Elektriker Heiner Schwachstrom hat auf einem Brett 12 Lampenfassungen aufgeschraubt und diese wie in der Schaltskizze (Abbildung 2) zu erkennen verdrahtet. Nun möchte er Lampen in die Fassungen schrauben, so dass alle Lampen mit Nennhelligkeit leuchten. Er hat genügend viele verschiedene Lampen mit den Aufschriften $3\text{ V}/0,2\text{ A}$, $6\text{ V}/0,1\text{ A}$, $6\text{ V}/0,4\text{ A}$ und $6\text{ V}/0,5\text{ A}$ zur Verfügung. (Zum Beispiel bedeutet die Aufschrift $6\text{ V}/0,1\text{ A}$: Wenn an der Lampe eine Spannung von 6 V anliegt, fließt ein Strom der Stärke $0,1\text{ A}$ und die Lampe leuchtet mit Nennhelligkeit.)

Welche Lampe muss er in welche Fassung schrauben, damit alle 12 Fassungen belegt sind und jede der Lampen mit Nennhelligkeit leuchtet? Wie groß muss dazu die Betriebsspannung U sein und welchen Wert für die Gesamtstromstärke zeigt der Strommesser an?

Begründe deine Entscheidungen!

Aufgabe 110813 – Süßwasser

Mit einem Aräometer kann die Dichte einer Flüssigkeit gemessen werden. Stelle ein Aräometer (siehe Abbildung 3) her, indem du ein dickes Trinkröhrchen in ein Stück Knetmasse steckst! Die Knetmasse

schließt das Röhrchen ab und stellt gleichzeitig ein Gewicht dar. Das Aräometer soll in Wasser aufrecht schwimmen und etwa zur Hälfte eintauchen.

1. Markiere am Trinkröhrchen mit einem wasserfesten Stift die Eintauchtiefe in Wasser! Ermittle die Wasserverdrängung des Aräometers für diesen Fall mit Hilfe einer Waage, die mindestens auf ein Gramm genau messen kann! Beschreibe dein Vorgehen!
2. Berechne, wie groß die Dichten der Flüssigkeiten sind, in denen das Aräometer um 1; 2; 3 cm mehr bzw. um 1; 2; 3 cm weniger als in Wasser eintaucht! Stelle den Zusammenhang zwischen der Dichte der Flüssigkeit und der veränderten Eintauchtiefe in einem Diagramm dar!
3. Stelle eine Zuckerlösung her, indem du in je 100 ml Wasser einen Esslöffel Zucker auflöst! Miss die Dichte dieser Lösung! Sollte das Aräometer kippen, kannst du es vorsichtig seitlich abstützen.

Zeige deinem Physiklehrer das von dir gebaute Aräometer!

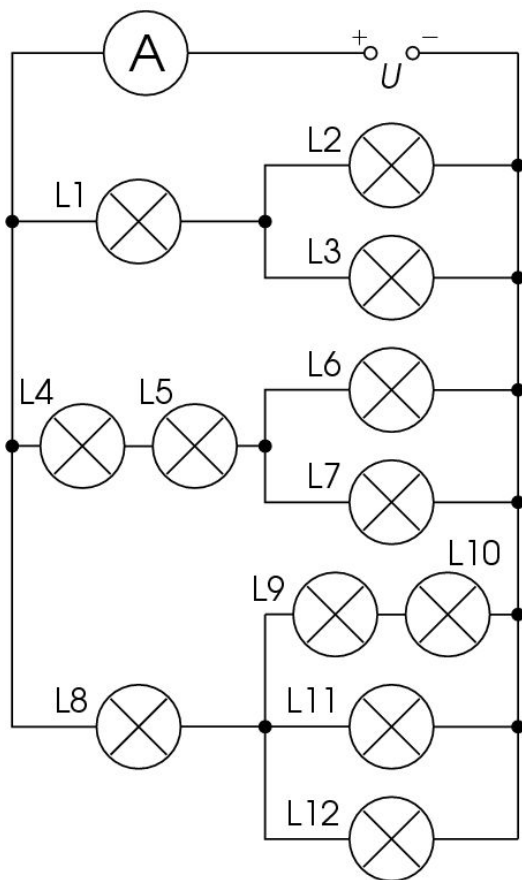


Abbildung 2

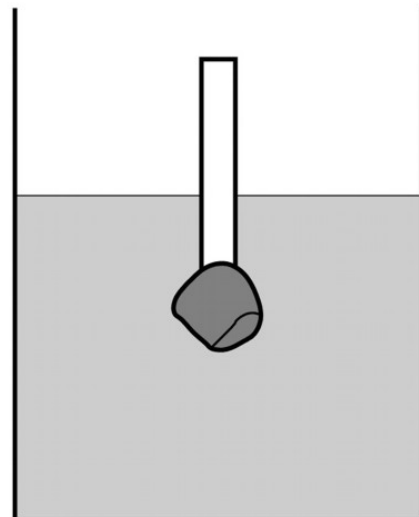


Abbildung 3