

# 11. Sächsische Physikolympiade 2009/2010

< 1. Stufe >

Klassenstufe 9

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 110911

Physli hat im Keller eine unbekannte Flüssigkeit gefunden. Da er neugierig ist, hat er sich das abgebildete Gerät gebaut. Damit kann er die Dichte der unbekanntenen Flüssigkeiten messen. Das Gerät besteht aus einem Becken mit der unbekanntenen Flüssigkeit. In die Flüssigkeit stellt er ein Ansaugrohr das mit einem wassergefüllten U-Rohr-Manometer (rechts) verbunden ist. Physli saugt bei A die Flüssigkeit mit der unbekanntenen Dichte an und verschließt dann das Ansaugrohr. Das Manometer zeigt jetzt einen Unterdruck von 15,6 cm WS (Wassersäule) an.

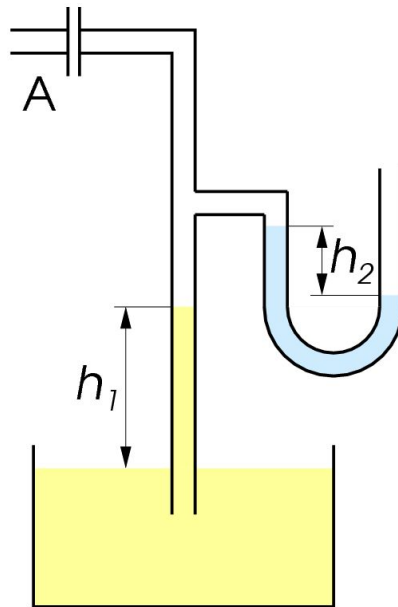


Abbildung 1:  $h_1 = 21,4 \text{ cm}$ ,  $h_2 = 15,6 \text{ cm}$

- Jetzt kannst du wie Physli die Dichte der unbekanntenen Flüssigkeit berechnen. Aus welchem Stoff könnte die Flüssigkeit bestehen?
- Physli möchte gern eine von der Dichte der Flüssigkeit unabhängige Vergleichsmessung durchführen. Beschreibe eine mögliche Experimentieranordnung. Gehe dabei auf den Aufbau und die zu messenden Größen ein! Erläutere, wie er damit auf die Art des Stoffes kommt!

### Aufgabe 110912

Physli hat eine Schaltung aufgebaut, die ein Messgerät für die Stromstärke enthält. Der Messbereich des Messgerätes beträgt 1 A. Der Innenwiderstand  $R_i$  des Strommessers beträgt  $0,18 \Omega$ .

Um das Gerät nicht zu überlasten, berechnet er vor Inbetriebnahme per Überschlag den zu erwartenden Strom und kommt dabei auf ca. 2,3 A. Da ihm kein anderes Messgerät zur Verfügung steht, beschließt Physli, einen Teil des Stroms am Messgerät vorbei zu leiten und möchte dafür einen parallel zu schaltenden Nebenwiderstand (Shunt) bauen.

Auf diese Weise kann er das Messgerät nun doch für die Messung verwenden.

- Zeichne einen Schaltplan für die Anordnung des Nebenwiderstandes.
- Der Zeigerendausschlag am Messgerät soll bei einem Gesamtstrom von 3 A erfolgen. Physli findet in seiner Bastelkiste eine Rolle isolierten Kupferdraht mit einem Durchmesser von 0,5 mm. Berechne die Länge, die er vom Kupferdraht abschneiden muss, um ihn als Nebenwiderstand zu verwenden.

- c) Für eine zweite Messung muss er den Messbereich auf 10 A erweitern. Muss er für den zweiten Nebenwiderstand eine größere oder kleinere Länge wählen als im Fall b)?  
Begründe deine Aussage!

### Aufgabe 110913

Wie fast jeden Abend ist Physli vorm Fernsehgerät eingeschlafen. Doch heute ist etwas anders. Ihm gelingt es nicht das Gerät im Halbschlaf auszuschalten. Sofort ist er hellwach. Ist die Fernbedienung kaputt? Ausgeschlossen, als er im Zimmer steht funktioniert alles. Aufmerksam schaut er sich um. Auf dem Tisch vor dem Sofa steht heute so einiges. Die Fernsehzeitung lehnt lieblos an der Wasserflasche, daneben liegt ein Stapel Schulbücher. Aber was hat die IR-Strahlung abgehalten?

Physli möchte wissen, wovon das Durchdringen von Stoffen mit IR-Strahlung abhängt. Er führt Versuche mit Hilfe der Lautstärkeregelung seiner Fernbedienung durch. Dazu schaltet er das Fernsehgerät ein. Nun richtet er die Fernbedienung auf das Fernsehgerät und drückt in kurzen Intervallen (ca. 1 s) die Lautstärketasten (+ oder -) und überprüft die Anzeigefunktion.

Du kannst auch die „Auswurfaste“ deines CD-Players mit der Fernbedienung des CD-Players betätigen. Führe mit dieser Versuchsanordnung die folgenden Versuche durch und protokolliere diese. Notiere deine Beobachtungen und Messwerte in übersichtlicher Form!

- Halte verschiedene Materialien direkt vor die IR-Leuchte der Fernbedienung! Überprüfe so, welche Materialien von IR-Strahlung durchdrungen werden!
- Untersuche in einem zweiten Versuch bei einem bestimmten Abstand, durch wie viel Blatt Papier die Strahlung gerade noch hindurch geht. Dazu legst du die Fernbedienung in ein aufgeschlagenes Buch und klappst die einzelnen Seiten nach einander direkt vor die IR-Leuchte der Fernbedienung. Dabei musst du die Lautstärketasten in Intervallen so lange drücken, bis kein Signal mehr durch die gesamten vorgehaltenen Blätter geht.
- Jetzt kannst du die Durchdringungsfähigkeit von Papier für IR-Strahlung in Abhängigkeit vom Abstand Fernbedienung – Fernseher untersuchen. Der Versuch wird wie unter b) beschrieben durchgeführt.
- Stelle die Messwerte von Aufgabe c) in einem Diagramm dar und interpretiere es!
- Beantworte mit Hilfe der Ergebnisse deiner eigenen Experimente die folgenden Fragen!  
Wovon ist das Durchdringen von Stoffen mit IR-Strahlung abhängig?  
Welche Gegenstände auf Physlis Tisch könnten die IR-Strahlung abgehalten haben?