

18. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

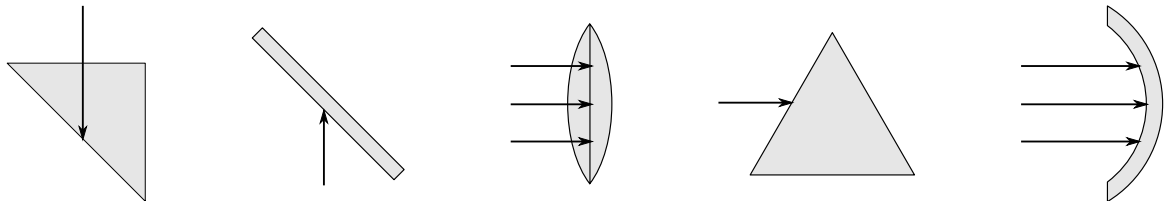
Klassenstufe 6

Aufgabe 180611 – Licht im Dunkel

Physli möchte im Keller seines Hauses ein Experiment durchführen und dabei ausschließlich die Sonne als Energiequelle nutzen. In den Wänden gibt es einige Öffnungen, durch die er das Sonnenlicht leiten kann. Bei der Anordnung der optischen Bauteile benötigt er deine Hilfe. Zur Verfügung stehen:

- 2 halbdurchlässige ebene Spiegel
- 2 gleichartige Sammellinsen
- 1 gleichseitiges Prisma
- 1 Umkehrprisma
- 1 Hohlspiegel

a) Jedes Bauteil erfüllt einen bestimmten Zweck. Gib diesen Zweck an und vervollständige die Strahlenverläufe in den Abbildungen der einzelnen Bauteile.



b) Schneide die Bauteile aus und ordne sie im Grundriss des Kellers so an, dass in drei unterschiedlichen Räumen gleichzeitig folgende Effekte möglich sind:

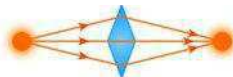
Raum I: An einer Wand erscheinen die Regenbogenfarben.

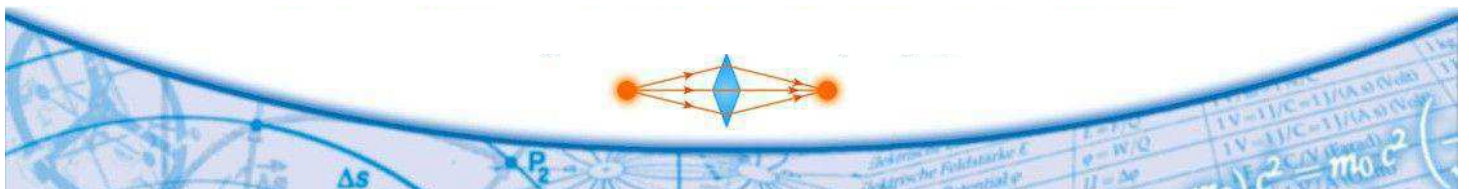
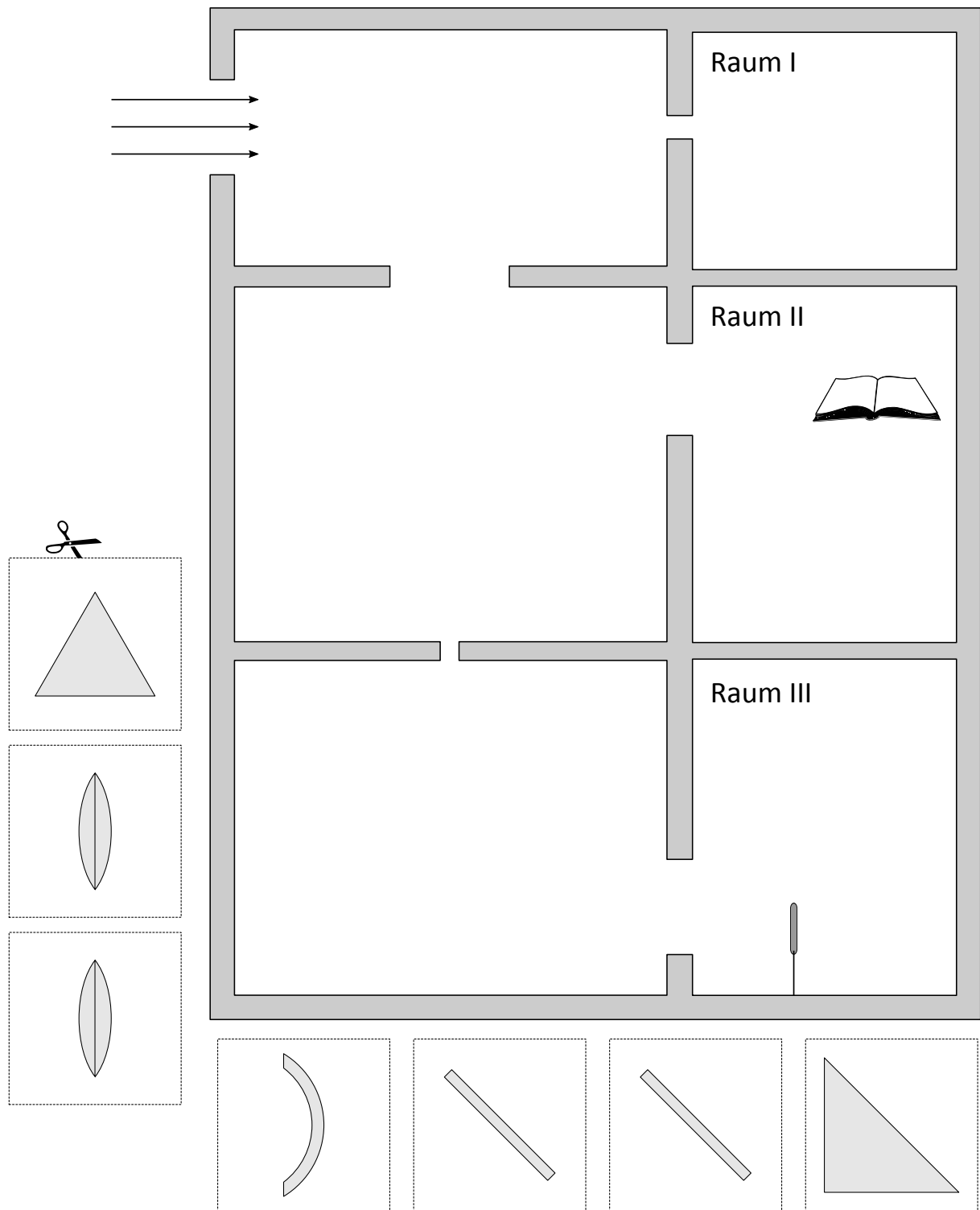
Raum II: Das eingezeichnete Buch wird beleuchtet.

Raum III: Die eingezeichnete Wunderkerze wird gezündet.

c) Zeichne den Verlauf der Lichtstrahlen in den Grundriss ein und klebe den fertigen Grundriss auf ein neues Blatt.

d) Gib einen Grund dafür an, dass sich die Wunderkerze möglicherweise nicht entzündet.





Aufgabe 180612 – Physikalisches Allerlei

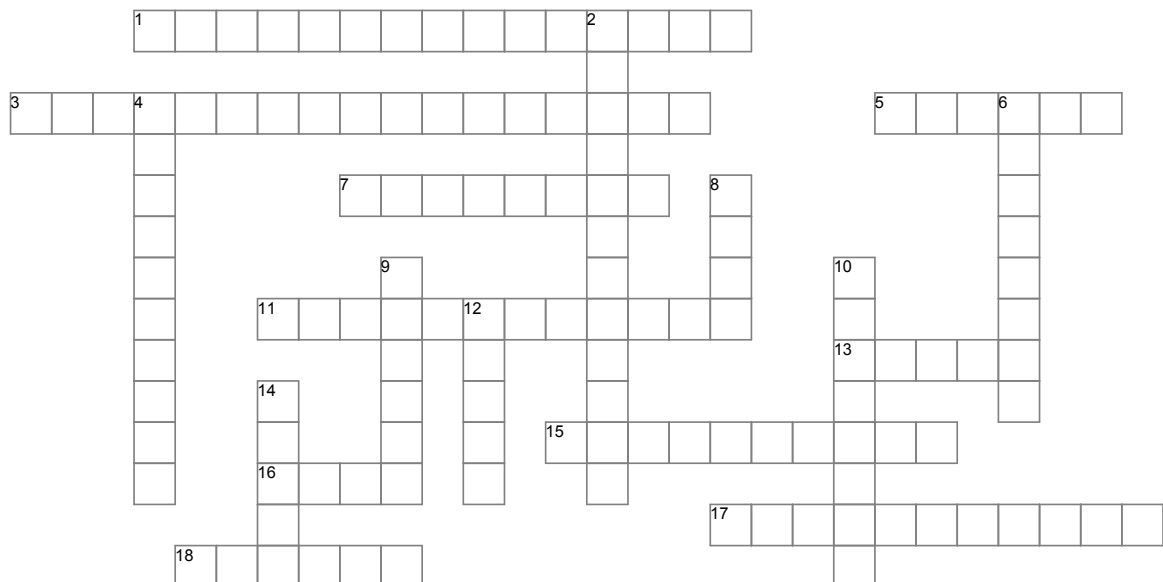
Physli füllt unter Wasser eine Plastik-Dose, verschließt sie mit einem verformbaren Deckel und stellt sie in ein Gefrierfach.

- Am nächsten Tag entnimmt Physli die Dose. Was wird er beobachten?
- Er entnimmt den Eisblock und legt ihn in eine bis zum Rand mit Wasser gefüllte Schüssel. Wie verhält sich der Eisblock?
- Nach einiger Zeit schmilzt der Eisblock. Könnte die bis zum Rand gefüllte Schüssel jetzt noch überlaufen?

Begründe bei jeder Frage deine Antwort.

Hinweis: Du kannst dieses Experiment auch gern selbst ausprobieren.

- Hilf Physli bei der Lösung des physikalischen Kreuzworträtsels.

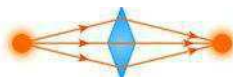


Waagrecht

- dein Fahrradcomputer misst die ...
- fest, flüssig und gasförmig sind ...
- das Maskottchen der Physikolympiade heißt ...
- Licht und ...
- Küchentücher aus Zellstoff saugen Wasser auf wegen der ...
- Klasse statt ...
- bei Fieber misst du die ...
- kleine Insekten siehst du besser mit einer ...
- ein Spiegel ... das Licht
- ein Kupferdraht ist ein guter ...

Senkrecht

- wenn Dampf an der Fensterscheibe zu Wasser wird, heißt das ...
- bei Sonne und Regen entsteht ein ...
- einen Stromkreis schließt man mit einem ...
- bei einer 4,5 V – Batterie bedeutet das V ...
- Holzpfund und Zinnsoldat unterscheiden sich in ihrer ...
- zwei fest miteinander verbundenen Metalle heißen ...
- der Wassereimer fasst ein Volumen von 10 ...
- ein Tausendstel von einem Meter ist ein ... meter



Aufgabe 180613 – Der Sonnenring

Physli hat gelesen, dass bis weit in das 19. Jahrhundert viele Leute die Uhrzeit mit Hilfe eines sogenannten Sonnenrings bestimmt haben. Bei dieser Methode fällt das Sonnenlicht durch eine winzige Öffnung in das Innere eines aufgehängten und zur Sonne ausgerichteten Rings. Die Uhrzeit wird auf einer Skala direkt abgelesen. (siehe Abbildung)

a) Baue dir nach der folgenden Anleitung einen Sonnenring. Du benötigst:

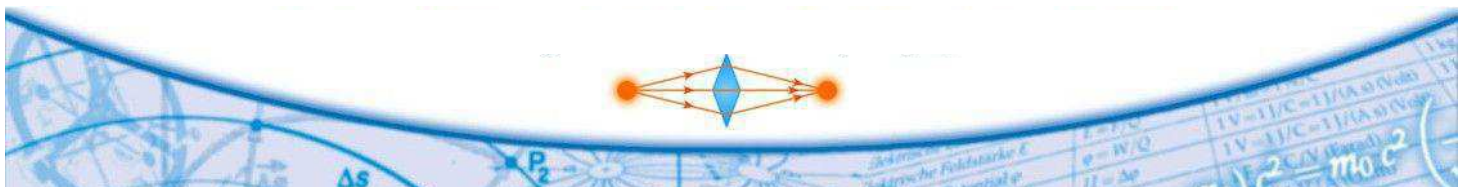
- eine leere Chipsrolle („Stapelchips“),
- ca. 1 m Bindfaden, Leim, einen Zirkel,
- die im Originalmaßstab ausgedruckte Winkelskala,
- und ein Teppichmesser.

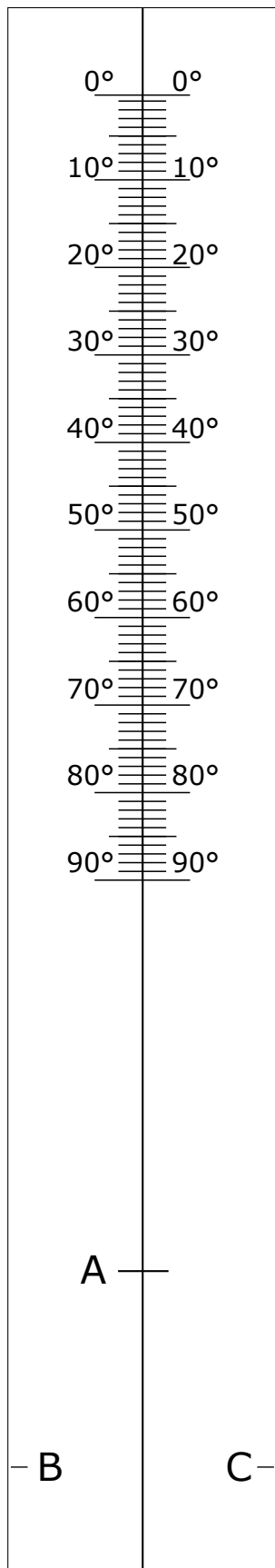
Schneide von der Chipsrolle einen ca. 4 cm breiten Ring ab. Drucke die Winkelskala¹ in wahrer Größe (Option im Adobe Reader: „Tatsächliche Größe“) aus. Klebe die Winkelskala in das Innere des Rings. Steche mit der Zirkelspitze genau am Punkt A ein Loch von Innen in den Ring. Schneide an den Randmarkierungen B und C je eine kleine Kerbe in den Ring. Fädele den Ring auf einen Faden.

Tipp: Du kannst den Sonnenring mit einer angehängten Zusatzmasse stabilisieren. Lege deiner Lösung ein Foto des aufgehängten Sonnenrings in Aktion bei.

- b) Bestimme an einem sonnigen Tag möglichst zu vollen Stunden (verpasste Messungen kannst du auch zur viertel, halben, dreiviertel Stunde oder am folgenden Tag nachholen/komplettieren) mit deinem Sonnenring die Höhenwinkel der Sonne. Drehe dazu den aufgehängten Ring so zur Sonne, bis der Lichtfleck auf der Skala sichtbar ist. Notiere in einer Messwerttabelle das Datum, die genauen Uhrzeiten und die Höhenwinkel.
- c) Stelle die gemessenen Höhenwinkel in Abhängigkeit von der Uhrzeit auf Millimeterpapier grafisch dar. Verbinde die Messpunkte sinnvoll zu einem Kurvenzug.
- d) Ermittle anhand des Diagramms die Auf- und Untergangszeiten der Sonne an diesem Tag und kennzeichne die Zeitpunkte in deinem Diagramm.
- e) Physli hat sich auch einen Sonnenring gebaut und einen Höhenwinkel von 20° gemessen. Ermittle mit Hilfe deines Diagramms, wann Physli die Sonnenhöhe gemessen haben könnte.

¹Download: <http://roboter.mcg-dresden.de/kram/Sonnenring.pdf>





Achtung: Ausdruck in wahrer Größe. Beim Adobe Reader Option Tatsächliche Größe wählen.

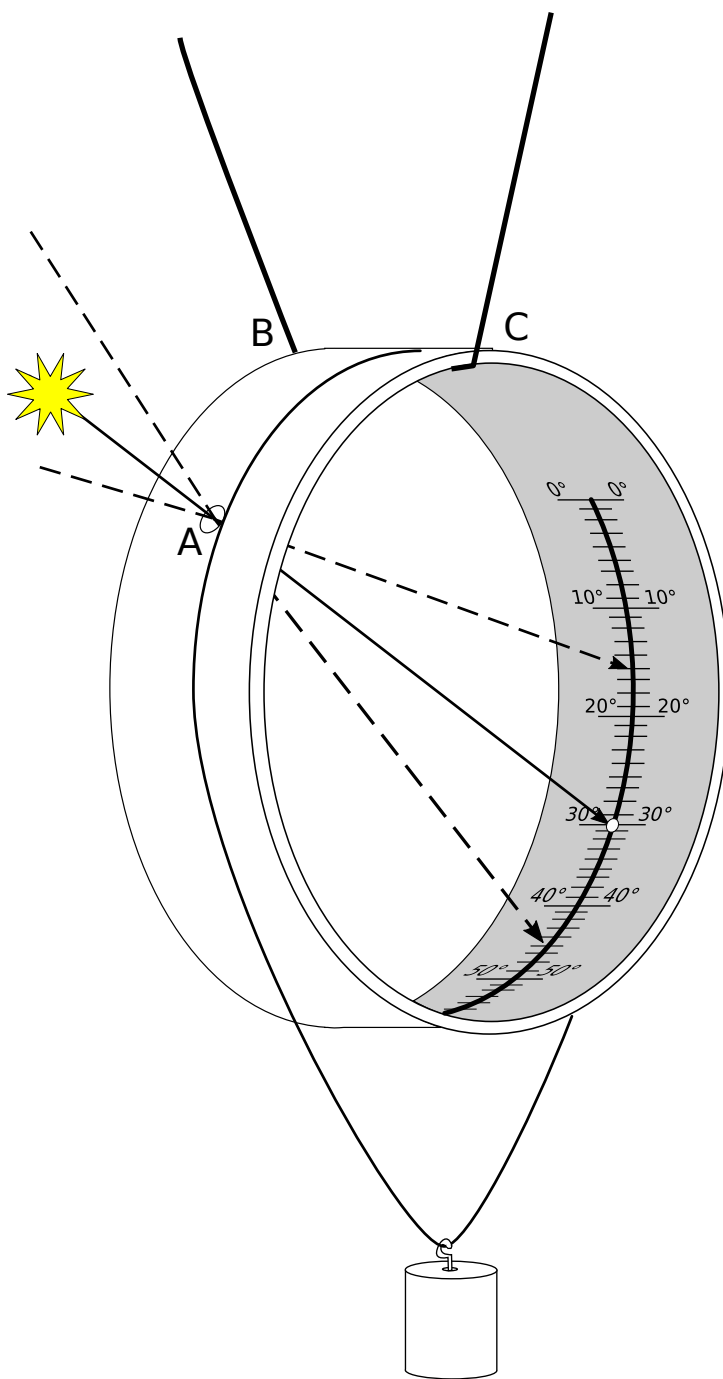


Abbildung 1: Sonnenring in Aktion