

21. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 6

Aufgabe 210611 Physikalisches Allerlei

1. Physli macht eine Wanderung mit seinem Freund Chemikon. Sie kommen an einem Sägewerk vorbei. Dort beobachten sie, dass die Baumstämme mit einer Maschine zersägt werden. Interessiert schauen die beiden Freunde zu.

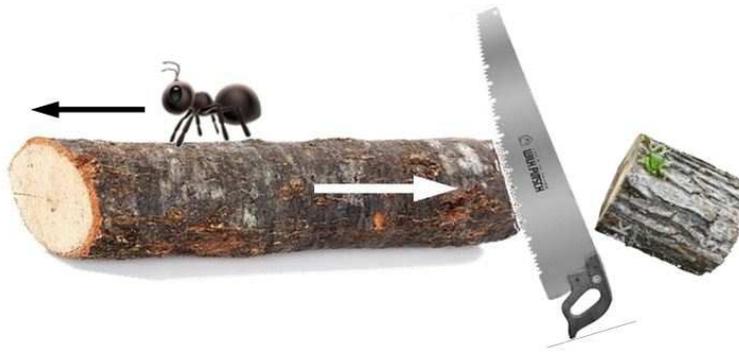


Abbildung 1: Baumstamm mit Ameise

Ein 3 m langer Stamm wurde gerade an die Maschine geschoben. Der Baumstamm bewegt sich in einer Minute 60 Zentimeter auf die Säge der Maschine zu. Da entdeckt Physli in der Mitte des Stammes eine kleine Ameise, die in die entgegengesetzte Richtung läuft. Sie hat die Gefahr wohl nicht erkannt und schafft auf ihrem Spaziergang in einer Sekunde einen halben Zentimeter. Die Sägezähne kommen immer näher. Doch nach 3 Minuten stoppt die Maschine plötzlich.

- Ermittle, wie weit die Säge da noch von der Ameise entfernt ist.
- Nach einer halben Minute setzt sich die Maschine wieder in Bewegung. Die Ameise hat von all dem nichts bemerkt und hat ihren Spaziergang auf dem Baumstamm einfach fortgesetzt.
Kann sie den Sägezähnen entkommen, wenn sie am Ende des Stammes nach unten hüpf?
Begründe deine Entscheidung!

2. Betrachte die Bilder. Da stimmen doch einige Dinge nicht!

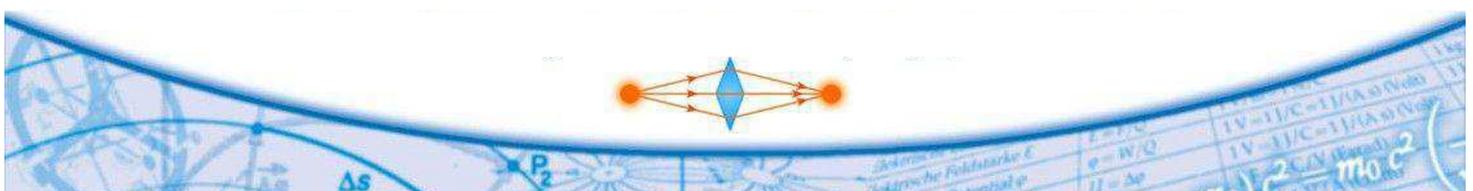


Abbildung 2: Schattenbilder

Finde mindestens drei Fehler. Beschreibe, was jeweils falsch ist.

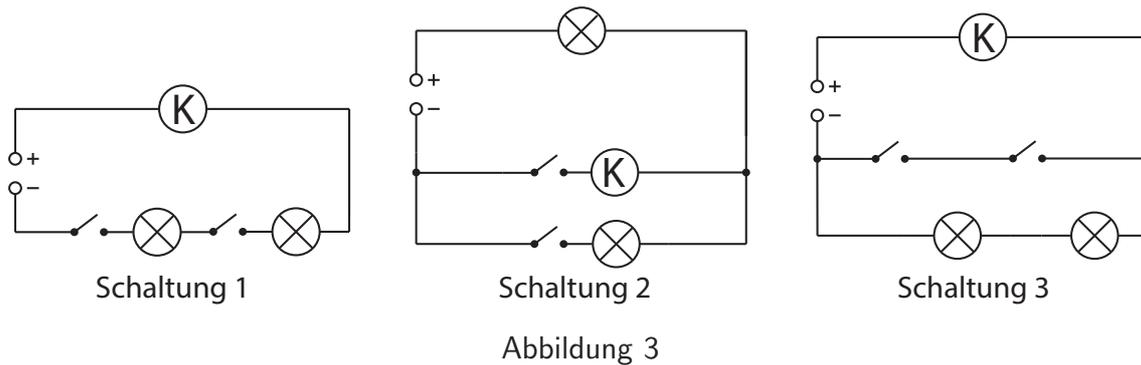
3. Chemikon, Physli und Astronomika haben sich ein originelles Lichtspiel ausgedacht. Chemikon, dessen Beobachtungsfenster 800m von Physlis Fenster entfernt ist, richtet einen Lichtstrahl zu Physlis ebenem Spiegel. Physli reflektiert den Lichtstrahl zunächst wieder zu Chemikon. Dann dreht Physli den Spiegel mit einer Drehgeschwindigkeit von 5 Grad pro Sekunde und trifft mit dem reflektierten Lichtstrahl auf das Beobachtungsfenster von Astronomika, die genau 1000m von Physli und 1200m von Chemikon entfernt wohnt.

- Zeichne die Beobachtungspositionen der drei Kinder maßstabsgerecht und ermittle den Winkel, den der Lichtstrahl von Chemikons Lampe über Physlis Spiegel zu Astronomikas Beobachtungsfenster bildet.
- Berechne, wie lange die Drehung des Spiegels gedauert hat, bis der reflektierte Lichtstrahl Astronomikas Beobachtungsfenster getroffen hat.

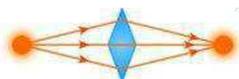


Aufgabe 210612 Klingelanlage

Physli will in seinem Haus eine Klingelanlage installieren. Ein Klingelknopf befindet sich am Haupteingang und ein zweiter am Hintereingang. Wenn es klingelt, möchte er mit Hilfe von zwei zusätzlichen Lampen anzeigen, an welchem Eingang der Besucher gerade klingelt. Dazu hat er sich folgende Schaltungen überlegt:



- a) Entscheide jeweils, ob die Schaltung geeignet ist und begründe deine Entscheidung jeweils!
- b) Entwirf selbst eine Schaltung zur Lösung der Aufgabenstellung und zeichne einen Schaltplan.
Der Schaltplan soll eine Spannungsquelle, eine Klingel K, zwei Schalter, zwei Lampen und Verbindungsleiter enthalten.
Beschrifte die Lampen mit L1 und L2, die Schalter mit S1 und S2. Gib alle möglichen Schalterstellungen an und entscheide, ob die Klingel läutet und welche Lampe leuchtet.



Aufgabe 210613 Lichtstärke

Schalte von einem Handy die Lampe ein und lege das Handy – Lampe nach oben – auf einen Tisch in einem abgedunkelten Raum. Lege ein Blatt Druckerpapier auf das Handy und betrachte das durchscheinende Licht. Lege dann noch ein Blatt darauf und dann noch eins und so weiter bis du schließlich 15 Blatt draufgelegt hast.

- a) Beschreibe, wie sich das durchscheinende Licht mit steigender Blattzahl verändert.

Installiere jetzt auf dem Handy eine Luxmeter-App. (z.B. Lux Light Meter Free)
Mit dieser App kannst du die Lichtstärke von einer Lichtquelle messen.

- b) Finde mit der App den Lichtsensor des Handys. Beschreibe, wie du den Sensor herausgefunden hast und skizziere das Handy mit Position des Sensors.

Jetzt brauchst du eine Lichtquelle (z.B. eine Kerze, eine Taschenlampe, eine Tischlampe,) Der Abstand der Lichtquelle vom Sensor wird nun schrittweise verändert.

- c) Miss die Lichtstärke in Abhängigkeit vom Abstand. Erstelle eine geeignete Tabelle und trage die gemessenen Werte und den entsprechenden Abstand ein. Die Lichtstärke wird dabei in Lux gemessen.
- d) Zeichne die Werte für die Lichtstärke und den Abstand in ein Diagramm ein. (Trage den Abstand an der x-Achse und die Lichtstärke an der y-Achse an.) Zeichne die Kennlinie ein.
(Hinweis: eine Kennlinie ist eine Linie, auf der die Messpunkte liegen; es muss keine Gerade sein.)
- e) Entscheide, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind:

Aussage 1: Die Lichtstärke nimmt mit zunehmenden Abstand gleichmäßig ab.

Aussage 2: Die Lichtstärke nimmt am Anfang (geringerer Abstand vom Sensor) stärker ab und dann weniger stark.

Aussage 3: Alle Punkte liegen auf einer Geraden.

Aussage 4: Die Lichtstärke nimmt mit zunehmenden Abstand ab.

