

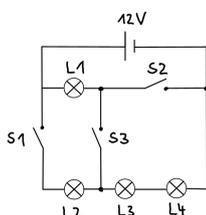
# 24. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 8

## Aufgabe 240811 – Physikalisches Allerlei

- a) Die Rolltreppe der Elbphilharmonie in Hamburg ist 82 Meter lang. In 164 Sekunden transportiert sie die Besucher genau einmal von unten nach oben. Weil sie gerade defekt ist, nutzt ein Besucher diese, um in entgegengesetzter Richtung von oben nach unten zu gehen. Dabei bewegt er sich mit konstanter Schrittgeschwindigkeit (ca.  $4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ). Als er die Hälfte des Weges der Rolltreppe zurückgelegt hat, setzt diese sich plötzlich in Bewegung.  
Angenommen, der Besucher geht weiterhin gleichförmig nach unten: Nach welcher Zeit erreicht er das untere Ende der Rolltreppe? Begründe.
- b) Vier gleiche Glühlampen L1, L2, L3 und L4, und drei Schalter S1, S2 und S3 sind entsprechend der folgenden Schaltung an eine Spannungsquelle von 12 V angeschlossen. Jeder Schalter kann unabhängig von den anderen Schaltern geöffnet oder geschlossen sein.



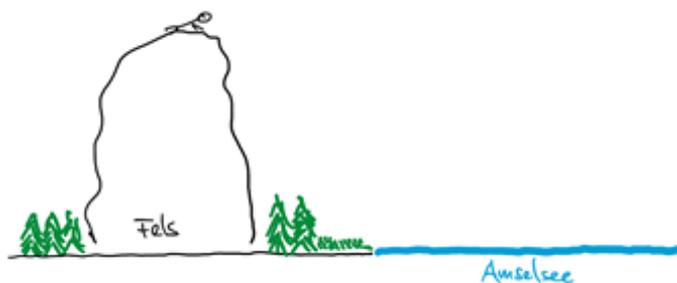
Entscheide, welche der folgenden Aussagen wahr oder falsch sind. Berichtige falsche Aussagen.

- (1) Wenn nur S3 geschlossen ist, dann leuchtet L2 nicht und L1, L3 und L4 gleich hell.
  - (2) Wenn S2 und S3 geschlossen sind, dann beträgt die Spannung an L1 12 V.
  - (3) Wenn alle drei Schalter geschlossen sind, leuchten alle Lampen.
- c) Ein Maßstab aus Stahl ist nach der Norm DIN EN ISO 1 so geeicht, dass die Einteilung der Skale bei einer Referenztemperatur von 20 °C exakt ist. Nun soll im Physikunterricht die Dichte von einem quaderförmigen Körper bestimmt werden. Unter anderem wird dafür der Stahlmaßstab verwendet, welcher allerdings zuvor lange in der Sonne lag und sich deutlich erwärmt hat. Begründe, welche Auswirkungen diese Tatsache auf das Ergebnis der Dichte hat.

### Aufgabe 240812 – Ballonfahrt über dem Amselsee

Ein Wanderer geht in der Sächsischen Schweiz in der Nähe des Amselsees wandern.

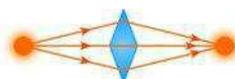
- a) In seiner verdienten Pause liegt der Wanderer auf einem Felsen, dessen Gipfel sich 100 m über dem Amselsee befindet. In diesem See sieht er unter einem Winkel von  $60^\circ$  zur Horizontalen das Spiegelbild eines Heißluftballons. Zur gleichen Zeit sieht er denselben Heißluftballon unter einem Winkel von  $40^\circ$  zur Horizontalen am Himmel schweben.



Stelle diesen Sachverhalt maßstabsgetreu ( $1 \text{ cm} \hat{=} 25 \text{ m}$ ) dar. Ermittle aus deiner Zeichnung, wie hoch der Heißluftballon über dem See schwebt und welchen Abstand der Ballon zum Wanderer hat.

*Hinweis: Verwende ein weißes Blatt Papier im Querformat.*

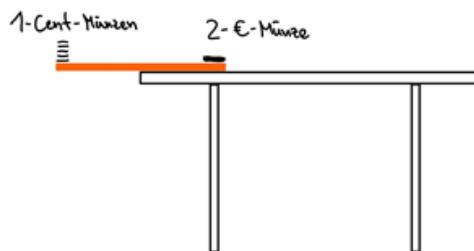
- b) Innerhalb der nächsten zwei Minuten klettert der Wanderer auf einer Leiter 50 m senkrecht nach unten. Der Heißluftballon verändert seine Höhe währenddessen nicht. Beim Blick in den Amselsee stellt der Wanderer fest, dass sich der Ballon noch immer an derselben Stelle im See befindet. Ermittle aus deiner Zeichnung die neue Position des Heißluftballons und daraus die Geschwindigkeit, mit der sich der Heißluftballon durchschnittlich bewegt hat.



### Aufgabe 240813 – Die Waage vergessen...

Die Masse eines 30 cm langen, starren Lineals soll ohne Waage bestimmt werden. Du benötigst dazu lediglich verschiedene Cent- und Euro-Münzen. Bestimme die Massen der verschiedenen Münzen mit einer Haushaltswaage oder recherchiere danach im Internet. Platziere zunächst das Lineal so auf dem Tisch, dass die Hälfte (15 cm) übersteht und lege eine 2 Euro-Münze auf das äußerste Ende des Lineals, das auf dem Tisch liegt.

Abbildung ähnlich wie diese:



- Lege jetzt auf das andere Ende so lange 1 Cent-, 2 Cent- oder 5 Cent - Münzen bis das Lineal gerade nicht nach unten kippt. Wiederhole die Messung mindestens 3 mal. Gib einen Mittelwert für die Gesamtmasse an und vergleiche das Ergebnis mit der Masse der 2 € - Münze. Begründe das Ergebnis mit dem Hebelgesetz.
- Lege nun das Lineal mit der 2 € - Münze so auf den Tisch, dass die Hälfte (15 cm) übersteht. Verschiebe das Lineal mehrmals so, dass die Seite ohne Münze gerade nicht nach unten kippt. Gib den Mittelwert für die Verschiebung (Überstand) des Lineals in Zentimeter an.
- Das Hebelgesetz gilt nur für den „masselosen“ Hebel. Sobald der Drehpunkt des Hebels nicht genau in der Mitte liegt, muss die Masse des Hebels selbst berücksichtigt werden. Sie wirkt in der Entfernung vom Drehpunkt, die der Verschiebung (Überstand) entspricht. Ermittle die Masse des Hebels mit Hilfe der Masse der 2 € - Münze und den Hebellängen im Fall des „Gerade nicht Kippens“.
- Bestimme die Masse mit einer Haushaltswaage und vergleiche die Ergebnisse. Nenne Ursachen für Abweichungen.
- Lege nun das Lineal mit der 2 € - Münze so auf den Tisch, dass es nur noch 10 cm übersteht. Lege jetzt auf das andere Ende wieder so lange geeignete Münzen, bis das Lineal gerade nicht nach unten kippt. Bestimme auch für diesen Fall die Masse des Lineals und vergleiche mit den vorherigen Ergebnissen.