

20. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 7

Aufgabe 200711 – Geisterschatten

Physli kann nicht schlafen und sucht Abwechslung. Er aktiviert die Taschenlampenfunktion an seinem Smartphone und versucht sich an Schattenspielen. Er richtet den Kamerablitz auf einen Wandspiegel und beobachtet die Reflexion an der gegenüber liegenden Wand. Nun bringt er seinen Finger zwischen Lichtquelle und Spiegel und beobachtet den Schattenwurf an der Wand. Plötzlich erscheint neben dem Schattenwurf seines Fingers ein zweiter „Geisterfinger“.

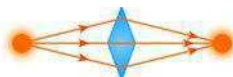
- Bilde den Schatten eines Fingers zunächst ohne Spiegel an der Wand mit einer gewöhnlichen Taschenlampe und dann mit Hilfe des Kamerablitzes ab. Bei einer Taschenlampe sind die Schatten unscharf, während mit Hilfe des Kamerablitzes selbst feine Details abgebildet werden. Erkläre, wie es zu diesem Unterschied in der Abbildung kommt.
- Stelle die oben beschriebene Situation nach und erkläre anhand einer geeigneten Zeichnung die Entstehung des „Geisterfingers“.
- Die beiden Schattenwürfe des Fingers sind unterschiedlich groß. Erkläre, wie es dazu kommt.

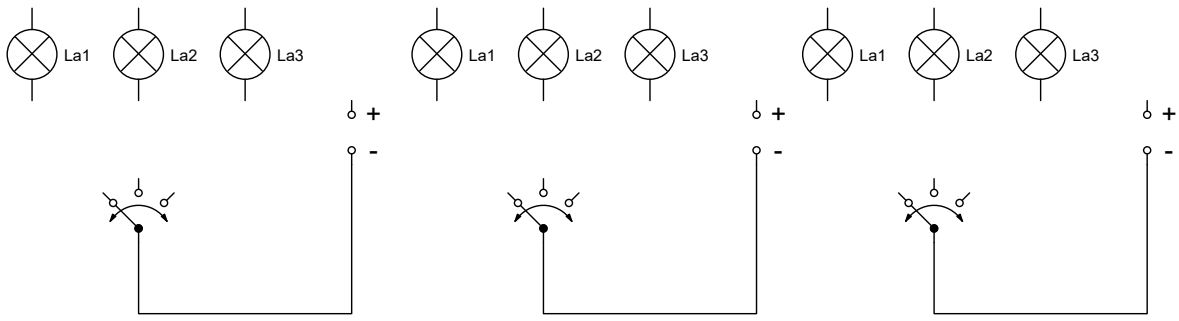
Aufgabe 200712 – Physikalisches Allerlei

1. Physli hat den gut gehüteten Elektrobaukasten seines Vaters gefunden und sich in den Aufbau von Schaltungen vertieft. Die Aufgaben zur sächsischen Physikolympiade des letzten Jahres hat er schnell gelöst. Nun möchte er sich an einer neuen Aufgabe versuchen. Dazu sollen drei Glühlampen über einen dreipoligen Umschalter mit einer Spannungsquelle verbunden werden.

Vervollständige die angegebenen Schaltungen, so dass mit dem Umschalter:

- zwischen den einzelnen Lampen umgeschaltet werden kann,
- eine, zwei oder alle drei Lampen eingeschaltet werden können,
- entweder keine Lampe, Lampe La2 oder die Lampen La1 und La3 leuchten.





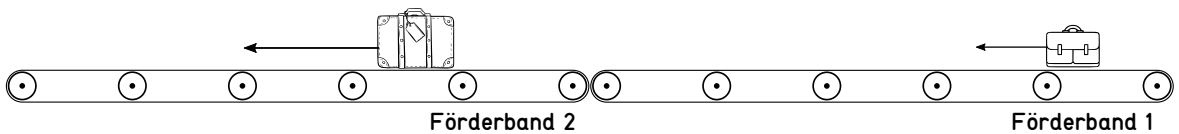
2. Freihandexperiment

Fülle ein Wasserglas randvoll mit Wasser. Puste einen Luftballon auf, binde ihn zu und lege ihn auf das Glas. Drehe nun das so durch den Luftballon verschlossene Wasserglas (... über dem Waschbecken oder der Badewanne) um. Halte das Glas und den Luftballon zunächst fest und lasse dann den Luftballon los.

Beschreibe deine Beobachtung. Erkläre die beobachtete Erscheinung.

3. Transportbänder

Auf Flughäfen werden große Mengen Gepäck mit Förderbändern bewegt. In unserem Fall sind beide Bänder 6 m lang, bewegen sich allerdings mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten: Band 1 mit 1 m/s und Band 2 doppelt so schnell.



a) Entscheide, wie groß die Durchschnittsgeschwindigkeit eines Gepäckstückes war, das über beide Bänder transportiert wurde.

a) 2 m/s

a) $\frac{4}{3}$ m/s

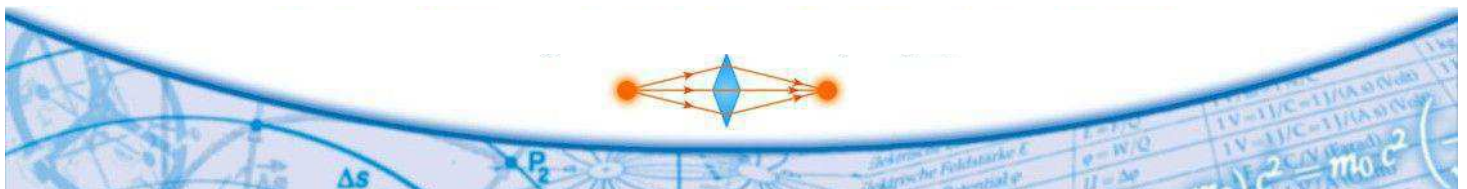
a) $\frac{3}{2}$ m/s

b) Zeichne für die vollständige Bewegung eines Gepäckstückes das zugehörige $s(t)$ -Diagramm.

Aufgabe 200713 – rollende Flaschen

Durch ein Missgeschick verlor Physli auf dem Schulweg seine Wasserflasche. Unglücklicherweise rollte sie die steil ansteigende Schulstraße hinab. Nun hieß es, Beine in die Hand nehmen, denn die Flasche wurde immer schneller. Noch während des Laufes dachte Physli: „Hätte ich sie nur nicht so voll gefüllt!“. Ist dieser Gedanke eigentlich richtig?

a) Experimentiere zunächst mit einer voll gefüllten 0,5-Liter-Wasserflasche. Untersuche ihre Bewegung auf einer geneigten Ebene, die aus einem mindestens ein Meter langen Brett bestehen soll. Ein Ende wird auf einem Bücherstapel gelagert, dessen Höhe in kleinen



Schritten verändert werden kann.

Ermittle zu mindestens sechs verschiedenen Höhen die Durchschnittsgeschwindigkeiten der abrollenden Wasserflasche. Bestimme dazu die Ablaufzeit mit einer Stoppuhr. Zeichne das entsprechende $v(h)$ -Diagramm. Beachte, dass bei einer Höhe $h = 0$ m die Geschwindigkeit $v = 0$ m/s beträgt.

- b) Wiederhole die Untersuchungen mit einer baugleichen leeren Wasserflasche. Trage diese Messwerte in das $v(h)$ -Diagramm der Aufgabe 1 ein. Fasse das Ergebnis in einem Antwortsatz zusammen. Dazu kannst Du eine der Antworten a) bis d) wählen. Oder Du entscheidest Dich für eine eigene Antwort unter e).

Mögliche Antworten:

- a) Die leere Flasche ist schneller, weil sie nicht so träge ist.
- b) Beide Flaschen sind gleich schnell, da die Masse des Körpers auf diese Bewegung keinen Einfluss hat.
- c) Die leere Flasche ist langsamer, weil sie leichter ist.
- d) Die leere Flasche ist langsamer, weil sie hohl ist.
- e) (Deine eigene Antwort)

