

**14. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2017/2018**  
**Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 8**

Wichtiger Hinweis: Die Aufgabenblätter sind nach der Bearbeitungszeit mit abzugeben!

Bearbeitungszeit: 180 min

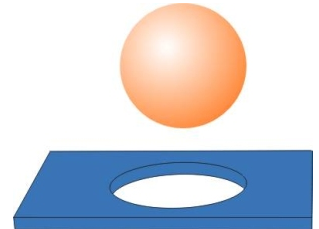
Hilfsmittel: Taschenrechner, Tafelwerk

**Alle Lösungswege sind nachvollziehbar niederzuschreiben. Physikalische Ansätze müssen begründet werden. Die Zahlenwerte der Ergebnisse von Berechnungen sind sinnvoll zu runden.**

**Aufgabe 1: Gut nachgedacht**

**(6 Punkte)**

- a) Herr Koch hat sich aus dem Tiefkühlschrank sein eingefrorenes Essen geholt und möchte den Auftauvorgang nun beschleunigen. Dazu steckt er die Dose mit dem Gefrorenen unter die Bettdecke, unter der außer diesem Topf nichts ist. Wie verläuft das Auftauen im Vergleich zum Auftauen neben der Bettdecke?
- A) Das Essen taut schneller auf.  
B) Das Essen taut genauso schnell auf.  
C) Das Essen taut langsamer auf.  
Begründen Sie Ihre Antwort.
- b) Eine Schnecke kriecht an einem Grashalm in die Höhe; der Halm biegt sich. Eine gleich schwere Wasserschnecke kriecht unter Wasser am dünnen Stängel einer Wasserpflanze hinauf; der Stängel biegt sich nicht, obwohl er keine größere Festigkeit besitzt als der Grashalm. Woher kommt der Unterschied?
- c) In einem Stahlblech befindet sich ein kreisrundes Loch, durch das die Kugel gerade so hindurch passt. Das Blech wird mit Hilfe einer Flamme stark erhitzt. Entscheiden Sie (ohne Begründung) welche der folgenden Aussagen richtig ist.
- A) Das Loch wird kleiner, die Kugel passt nicht mehr hindurch.  
B) Das Loch ändert sich nicht, die Kugel passt weiterhin gerade so hindurch.  
C) Das Loch wird größer, die Kugel passt jetzt bequem hindurch.
- d) Ein Fahrstuhl bewegt sich mit einer konstanten Geschwindigkeit gleichförmig und geradlinig in einem sehr hohen Hochhaus nach oben. Da es recht lange dauert, bis die Fahrgäste oben ankommen, spielen sie zur Unterhaltung Dart. Wohin muss man im Vergleich zu einem ruhenden Fahrstuhl zielen, damit in dem nach oben bewegten Fahrstuhl der Pfeil wirklich in die Mitte (Bull's Eye) trifft?
- A) Man muss etwas oberhalb zielen.  
B) Man muss genau wie im ruhenden Fahrstuhl zielen.  
C) Man muss etwas unterhalb zielen.
- e) Buchstabensalat! Welcher physikalische Begriff verbirgt sich hinter dem Wort „strichlthal“?

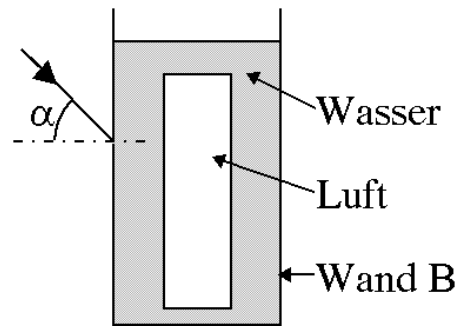


**14. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2017/2018**  
**Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 8**

**Aufgabe 2: Licht im Aquarium**

(7 Punkte)

In einem wassergefüllten Aquarium befindet sich ein luftgefüllter, durchsichtiger Quader. Die Wände von Aquarium und Quader sind, wie in der Skizze zu sehen, parallel zueinander. Von links oben kommt ein Lichtstrahl und dringt ins Wasser ein. Er trifft auf den Quader und tritt an dessen gegenüberliegende Seite wieder aus. Nachdem er wieder durch das Wasser gelaufen ist, tritt er an der Wand, die mit B bezeichnet ist, aus dem Aquarium aus.



Die Wände der Gefäße sind so dünn, dass sie den Strahlenverlauf nicht beeinflussen.

- Übernehmen Sie die Zeichnung auf Ihr Arbeitsblatt und tragen Sie den prinzipiellen Strahlenverlauf ein. Tipp: Zeichnen Sie die Gefäße ausreichend hoch!
- Wenn man den Winkel  $\alpha$  in der Zeichnung verändert, so ändert sich auch der Winkel, unter dem der Strahl aus der Wand B austritt. Ist es möglich, den Winkel  $\alpha$  so zu ändern, dass der Strahl senkrecht aus der Wand B austritt? Wenn ja, was muss man tun, wenn nein, warum ist es nicht möglich?

**Aufgabe 3: Zugfahrt**

(13 Punkte)

Zwei Züge, von denen der eine 150 m und der andere 200 m lang ist begegnen sich auf freier Strecke.

- Berechnen Sie die Geschwindigkeiten der beiden Züge, wenn die Vorbeifahrt 10 s dauert und Zug 1 während dieser Zeit eine Strecke von 160 m zurücklegt.
- In Zug 1, der Richtung Norden fährt, läuft Schaffner Karl mit einer Geschwindigkeit von 1 m/s nach hinten, während auf seinem Kopf eine Spinne mit 40 cm/s nach Süden kriecht. Wie groß ist die Geschwindigkeit der Spinne gegenüber dem Bahndamm und in welche Richtung bewegt sie sich?
- In der 1. Klasse von Zug 1 sitzt Franz in 2,0 m Entfernung in der Mitte hinter einem 1,0 m breiten Fenster. Vor dem Fenster verläuft parallel zum Bahndamm eine Landstraße, auf der ein Auto in 10 m Entfernung vom Zug in die gleiche Richtung wie der Zug fährt. Ermitteln Sie unter Verwendung einer maßstäblichen Zeichnung die Geschwindigkeit des Autos, wenn es 3 s im Blickfeld des Fensters zu sehen ist.

**Aufgabe 4: Vermessung des Mondes**

(6 Punkte)

Um die Entfernung des Mondes von der Erde zu messen, schickt man einen Laserblitz zum Mond, der von einem dort befindlichen Spiegel zurück zur Erde reflektiert wird. Das gleiche Prinzip verwenden Fledermäuse, um ihre Beute mit Ultraschall aufzuspüren.

- Berechnen Sie die Zeit, nach der der Laserblitz wieder auf der Erde ankommt.
- Jemand schlägt vor, die Entfernung zum Mond mit einem Ultraschallsignal zu messen. Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Begründen Sie ihre Antwort.  
A: Das Ultraschallsignal braucht länger, um zur Erde zurückzukehren.  
B: Das Ultraschallsignal ist schneller wieder da als der Laserblitz.  
C: Das geht überhaupt nicht.

**14. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2017/2018**  
**Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 8**

**Aufgabe 5: Banküberfall**

**(7 Punkte)**

Die beiden Ganoven Ratz und Fatz haben die örtliche Bank überfallen und versuchen nun zu fliehen. Gerade noch rechtzeitig können die drei Bankangestellten die Drehtür blockieren, sodass diese von den Ganoven nicht mehr in Richtung Straße gedreht werden kann (siehe Bild).

- a) Mit welcher Kraft schieben die beiden Ganoven? Da Ratz und Fatz Zwillinge sind, kann davon ausgegangen werden, dass sie beide gleich stark sind.
- b) Nach einiger Zeit des Stillstands der Drehtür erinnern sich sowohl die Ganoven als auch die drei Bankangestellten an ihren Physikunterricht und daran, dass die Hebelwirkung umso größer ist, je länger der Hebel ist.

Haben die Ganoven eine Chance zu entkommen, wenn sie sich hintereinander stellen und im größtmöglichen Abstand vom Drehpunkt gegen die Tür drücken, während die Bankangestellten ihrerseits dasselbe tun?

