



Achte beim Bearbeiten der Aufgaben darauf, dass du leserlich und strukturiert schreibst! Du kannst gerne deinen Taschenrechner verwenden. **Bearbeitungszeit: 60 Minuten**

AUFGABE 1**(4 PUNKTE)**

Ein Laserpointer sendet in der Turnhalle ein schmales Lichtbündel aus und trifft auf eine Hallenwand:



- Unter welchen Umständen kann der Beobachter den Lichtstrahl sehen?
- Erläutere mit dem Fachbegriff „Reflexion“, wieso das „Sichtbarmachen“ des Lichtstrahls überhaupt möglich ist.

Zu a): Auf der Hallenwand ist ein Punkt zu sehen. Befinden sich bspw. Staub in der Halle, kann man auch den Lichtstrahl erkennen.

Zu b): Das liegt daran, dass beim Auftreffen von Licht auf bspw. einen Staubpartikel das Licht reflektiert wird. Man spricht hier auch von der „Streuung“, da es ständig zu solchen Kontakten kommt und das Licht in alle möglichen Richtungen abgelenkt wird. Fällt es dabei (zufällig) ins Auge des Beobachters, wird es dort registriert und der Beobachter „sieht“ den Lichtstrahl.

AUFGABE 2**(4 PUNKTE)**

Im Rahmen der Unterrichtseinheit Optik haben wir einige Experimente durchgeführt. Beschreibe eines dieser Experimente und erläutere, was du daran gelernt hast.

Schau in deinem Heft nach! Du könntest bspw. den Versuch „Spiegelfreund“ beschreiben. An diesem haben wir das Reflexionsgesetz entdeckt.

AUFGABE 3**(4 PUNKTE)**

Wir haben das Reflexionsgesetz kennen gelernt. Erkläre es anhand einer ausführlichen Skizze und verwende dabei die Begriffe „Einfallswinkel“, „Ausfallswinkel“ und „Lot“.

Fällt ein Lichtstrahl auf eine reflektierende Fläche, so gilt: Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel. In der Physik werden diese Winkel zum Lot hin abgelesen. Eine Skizze findest du beim Versuch „Spiegelfreund“.

AUFGABE 4**(4 PUNKTE)**

Im Unterricht haben wir das sogenannte Brechungsgesetz formuliert. Erkläre es anhand einer Skizze und verwende dabei die Begriffe „Lichtstrahl“, „Grenzfläche“ und „Lot“.

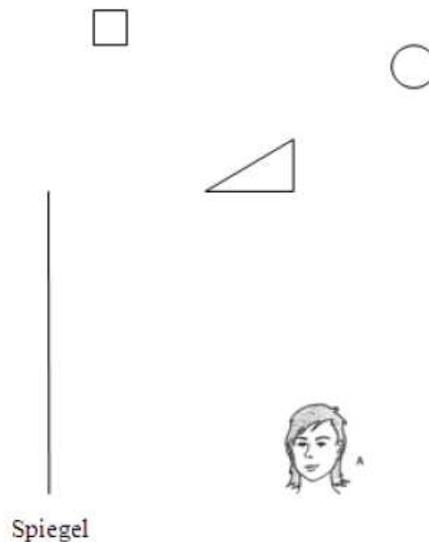
Das Brechungsgesetz besagt, dass ein Lichtstrahl abgelenkt wird, wenn er das Medium wechselt. Dabei wird er zum Lot hingebrochen, wenn das neue Medium

dichter ist als das alte bzw. vom Lot weggebrochen, wenn das neue Medium weniger dicht ist als das alte. Ein Beispiel findet sich gleich in Aufgabe 6! Wichtig ist hier noch, dass das Lot immer senkrecht auf der Grenzfläche der beiden Medien steht, also bspw. senkrecht auf der Wasseroberfläche. Die ist in der Realität natürlich nicht glatt und immer gleich, sondern ändert sich ständig. Und so werden Lichtstrahlen ständig in andere Richtungen „abknicken“ (und zum Teil auch reflektiert).

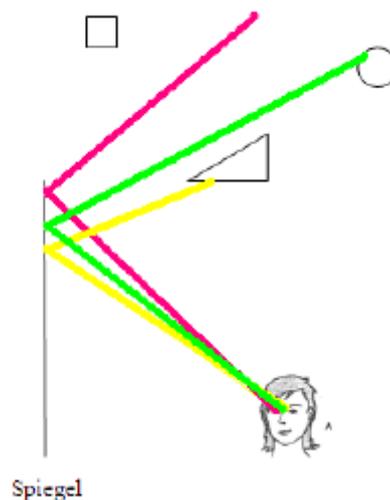
AUFGABE 5

(4 PUNKTE)

Welche Gegenstände (Dreieck, Kreis, Quadrat) kann der Beobachter durch den Spiegel erkennen? Begründe deine Antwort anhand der Skizze.



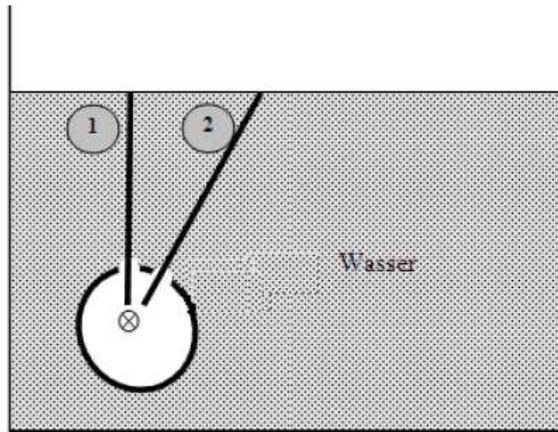
Das Quadrat ist offensichtlich nicht durch den Spiegel zu sehen. Der rosa Strahl ist der „äußerste“ Randstrahl, links oberhalb von ihm ist alles „versteckt“. Die beiden anderen Gegenstände sind auf jeden Fall zu erkennen:



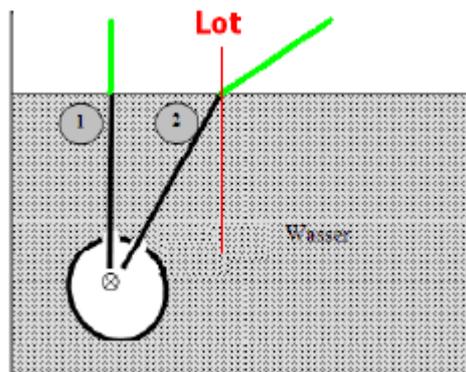
AUFGABE 6

(4 PUNKTE)

In der Abbildung unten wird ein Wasserbehälter gezeigt, der eine Lichtquelle enthält. Wohin strahlen die Lichtstrahlen 1 und 2, nachdem sie das Wasser verlassen? Kann ein Lichtstrahl, der zwischen den beiden Lichtstrahlen läuft, nach dem Verlassen des Wassers einen der beiden anderen Strahlen kreuzen?



Da Wasser dichter ist als Luft, wird Lichtstrahl 2 vom Lot weggebrochen und daher ist der Winkel zwischen grünem Strahl und Lot größer als der Winkel zwischen dem Lot und Lichtstrahl 2. Beim ersten Lichtstrahl ist das etwas anders, denn da dieser genau senkrecht auf die Grenzfläche zwischen Wasser und Luft auftrifft, passiert gar nichts. Das ist in so einem Fall immer so. Ein Lichtstrahl zwischen 1 und 2 wird auch nach dem Verlassen des Wassers zwischen den beiden grünen Strahlen liegen, kreuzen kann er keinen:



AUFGABE 7

(4 PUNKTE)

Ein Gewicht wird auf der Erde an einen Federkraftmesser gehängt. Dabei wird 100 Newton angezeigt. Welcher Masse entspricht das? Auf dem Mond zeigt der Federkraftmesser bei derselben Masse nur noch 16 Newton an. Wieso ist das so? Wie würde sich der Federkraftmesser im Space Shuttle verhalten?

Die 100 Newton entsprechen etwa 10 kg Masse. Die Masse des Mondes ist viel kleiner als die Masse der Erde. Daher wird man auch nicht so stark vom Mond angezogen. Hängt man nun eine mit 10 kg belastete Feder in das Schwerfeld des Mondes, wird die Feder nicht so stark gedehnt wie auf der Erde und zeigt somit auch weniger an. Im Space Shuttle würde die Feder gar nicht gedehnt!

AUFGABE 8

(4 PUNKTE)

Auf dem Mond gibt es zwei Gummibärchenstände. Der eine Laden verkauft die üblichen Päckchen (Masse 200 g je Tüte) für 5 €. Der zweite Stand bietet die Bärchen lose in Schalen an. Man kann sich eine Papiertüte füllen und hängt diese anschließend an einen Federkraftmesser, um das Gewicht zu bestimmen. Der zweite Händler ist neu auf dem Mond und verwendet dabei einen Kraftmesser, den er von der Erde mitgebracht hat. Er verlangt 10 € pro angezeigten Newton. Wo kaufst du günstiger ein?

Der zweite Händler macht einen großen Fehler; wie aus Aufgabe 2 hervorgeht, wird sein auf der Erde geeichter Kraftmesser nicht das Richtige anzeigen. Denn hängt man auf dem Mond 600 g an die Feder des Kraftmessers, so wird dieser anstelle von

6 Newton auf der Erde „nur“ 1 Newton anzeigen. Der 2. Händler verkauft also 600 g Gummibärchen für 10 € und damit 200 g für etwa 3 € und ist damit viel billiger.

AUFGABE 9

(4 PUNKTE)

Wieso können Stahlschiffe schwimmen? Verwende bei deiner Erklärung den Begriff „mittlere Dichte“!

Da Stahl dichter ist als Wasser, kann massiver Stahl nicht schwimmen. Das liegt daran, dass der Stahl dann zwar sein Volumen an Wasser verdrängt, dieses verdrängte Wasser wiegt aber weniger als der entsprechende Stahl. Dieses Prinzip geht auf Archimedes zurück und ist schon sehr lange bekannt. Wenn man allerdings eine große hohle Stahlkugel betrachtet, dann verdrängt diese sehr viel Volumen, wiegt allerdings weit weniger als das durch sie verdrängte Wasser. Damit schwimmt sie. Das ist das Prinzip, wieso auch Stahlschiffe schwimmen können; sie haben genügend Hohlräume, dass insgesamt das Gewicht des verdrängten Wassers größer ist als das Gewicht des Schiffes. Man sagt auch, dass die mittlere Dichte des Schiffes kleiner ist als die des Wassers.