



Einführung

Material: Leuchtbox mit Zubehör, 12 V- Stromquelle, weißes Papier

1 Leuchtbox (für 12 V!)

2 Spaltblende (für 1,2,3 oder 5 Lichtbündel)

3 Spiegel, gerade, Hohl-, Wölb-

4 Prisma (dreieckig)

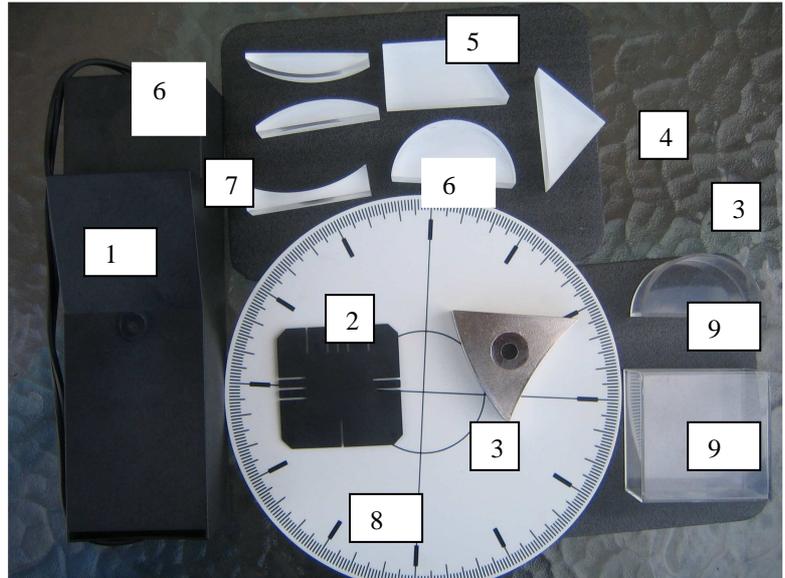
5 Planparallel Platte

6 Linse (3 plankonvexe Sammellinse)

7 Zerstreulinse

8 optische Scheibe (mit Gradeinteilung)

9 viereckiger und halbrunder Wasserbehälter



Auftrag: Prägt euch die einzelnen Teile genau ein, da in den Experimenten ihre Kenntnis sowie der schonende Umgang mit ihnen vorausgesetzt wird!

Organisation:

1. Die Experimente werden in Kleingruppen durchgeführt.
2. Die Aufgaben in der Gruppe, insbesondere das praktische Arbeiten soll von jedem Gruppenmitglied (z.B. abwechselnd) durchgeführt werden.
3. Wichtig! Leuchtbox nur an geeignetes (20 W bzw. 1,6 A) Netzgerät anschließen.
5. Während der Arbeit in Gruppen sitzen die Gruppenmitglieder. Sollen Informationen mit einer anderen Gruppe ausgetauscht werden, so darf jeweils nur ein Mitglied zu der anderen Gruppe gehen.
6. **Von jedem Versuch wird in der Mappe ein ausführliches Protokoll angefertigt, gegliedert in Material/ Durchführung/ Ergebnis/ Auswertung ggf Aufgaben (Frage und Antwort).**

Na dann viel Spaß, aber auch ernsthaftes naturwissenschaftliches Arbeiten! (PS)



Optik Aufgabe Nr.1

Was fällt mir zum Wort "Optik" ein?

Optik ist die _____

Aufgabe:

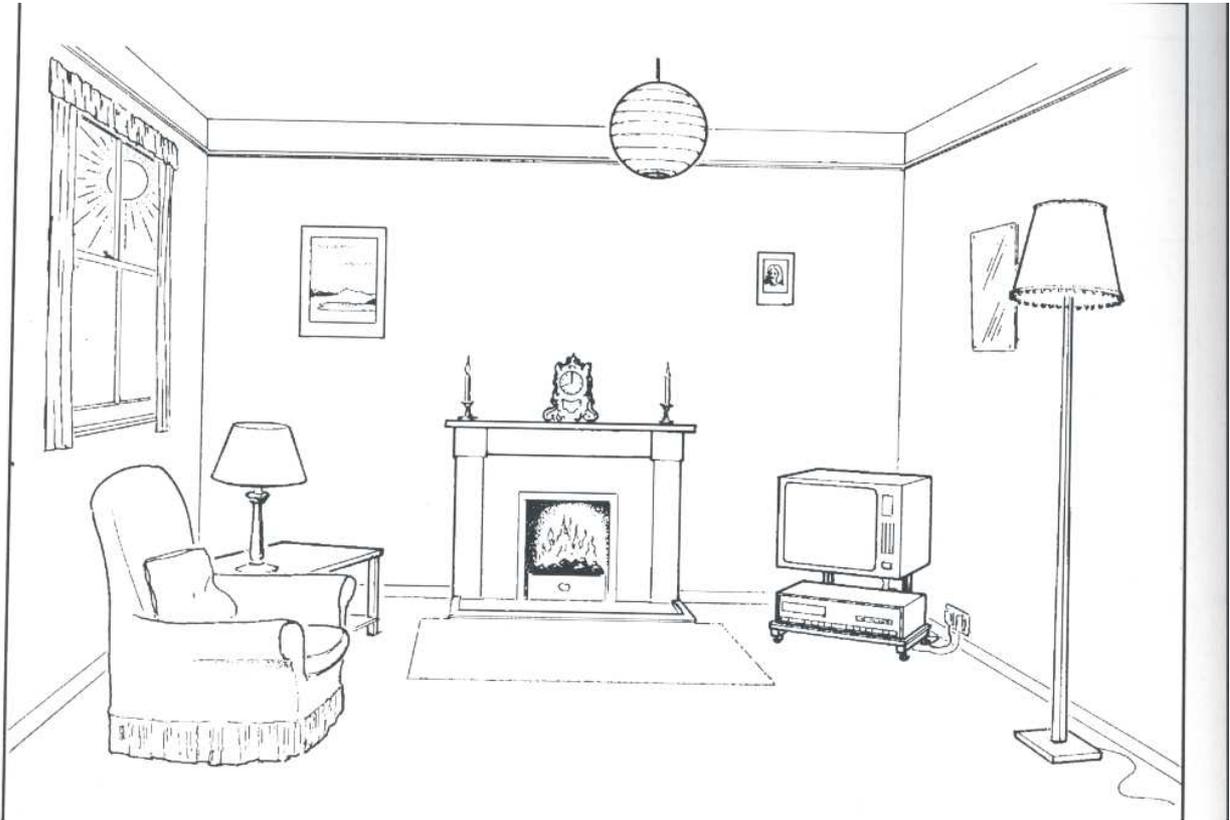
Versuche einmal innerhalb von 10 Minuten auf ein DIN A4 Blatt alles aufzuschreiben, was dir zum *Wortfeld "Licht"* einfällt.

Du kannst dabei deine Einfälle ruhig kreuz und quer auf dem Blatt gruppieren.



Optik Aufgabe Nr.2

Lichtquellen



Aufgaben

- Schreibe alle Lichtquellen auf, die du auf der Abbildung siehst.
- Welche Lichtquellen kennst du noch?
- Es gibt natürliche und künstliche Lichtquellen. Stelle eine geordnete Liste auf.



Optik Aufgabe Nr.2a

Lichtquellen

Material: Leuchtbox, Abdeckung, weißes Papier

Durchführung:

1. Haltet auf etwa Armlänge Entfernung das Blatt Papier in den Lichtkegel, der aus der freien Öffnung austritt.

Aufgaben:

a) Betrachtet das angestrahlte Papier und die Öffnung der Leuchtbox. Vergleicht sie!

b) Handelt es sich bei beiden um Lichtquellen? Lest dazu in eurem Physikbuch nach!

Erstelle unter der Überschrift "Lichtquellen" eine zweiseitige Tabelle, in der du Selbstleuchter und Fremdleuchter sammelst.

c) Was versteht man unter einer Lichtquelle?

Lichtquellen sind alle Körper, die Licht

d) Wieso leuchtet das Papier dennoch auf?

e) Sterne, Planeten und Mond- welche davon sind Lichtquellen? Begründung!



Optik Aufgabe Nr.3

Ausbreitung des Lichtes

Material: Leuchtbox, 5- fach Spaltblende, weißes Papier

Durchführung:

1. Legt die Leuchtbox mit freier Frontöffnungen mittig auf das Papier. Schaltet die Lampe ein und beobachtet die Form des Strahlenbündel.
2. Steckt die 5- fache Spaltblende jeweils in eine Öffnung. Vergleicht mit den Beobachtungen von 1.

Aufgaben:

- a) Welche Form haben die beiden Lichtbündel? Zeichnet den Weg der Lichtbündel!
- b) Wer ist verantwortlich für die Unterschiede zwischen den beiden Lichtbündeln?
- c) Auch die Sonne strahlt das Licht in alle Richtungen. Wieso sind hier für uns die Sonnenstrahlen praktisch parallel? Versucht die Erklärung mit der Leuchtbox (Öffnung ohne Linse) zu veranschaulichen.

Merksatz:

Licht breitet sich ...



Optik Aufgabe Nr.4

Schattenbildung

Material: Leuchtbox, weißes Papier, Bleistift

Durchführung:

1. Haltet auf etwa Armlänge das Papier in das divergente Lichtbündel.
2. Probiert mit den Händen vor dem Papier verschiedene Schattenfiguren.

Aufgaben:

- a) Wo beobachtet ihr Licht und wo Schatten?
- b) Haltet einen Bleistift senkrecht in das Strahlenbündel der Leuchtbox. Haltet hinter ihm das Papier senkrecht.

Zeichne zunächst den Versuch und ordne dann die einzelnen Begriffe zu!

- Schatten
- Schattenbild
- Gegenstandsweite
- punktförmige Lichtquelle
- Gegenstand
- Bildweite

d) Erklärt das Zustandekommen von Mond- und Sonnenfinsternis.

e) Führe den Versuch mit 2 Leuchtboxen durch. Haltet den Bleistift senkrecht. Richtet die Strahlenbündel der Leuchtboxen gleichzeitig aus verschiedenen Richtungen auf den Stift. Haltet hinter ihm das Papier senkrecht.

Aufgaben:

- a) Was für ein Bild des Bleistifts wird auf das Papier projiziert?
- b) Vergleicht das Bild mit dem bei nur einer Lichtquelle.
- c) Lest im Buch nach und benennt die beobachteten Schatten.
- d) Haltet eure Beobachtungen zeichnerisch fest (vergleicht mit dem Physikbuch!).

ordne dann die einzelnen Begriffe zu!

- Kernschatten, Halbschatten



Schattenbildkonstruktion

Aufgabe:

Bestimme zeichnerisch die Breite des Schattenbildes eines Quaders ($b=3\text{ cm}$), der sich 8 cm vor einem Bildschirm befindet.

Die Lichtquelle ist 6 cm vom Quader entfernt.

Begriffe:

- Kernschatten
- Schatten
- Halbschatten
- punktförmige Lichtquelle
- Gegenstand



Optik Aufgabe Nr.4b

Sonnen- und Mondfinsternis

Aufgabe:

Durch den Schatten des Mondes beim Umlauf um die Erde entstehen die Mondphasen. Zeichne zu den jeweiligen Begriffen die entsprechenden Mondphasen in deine Arbeitsmappe:

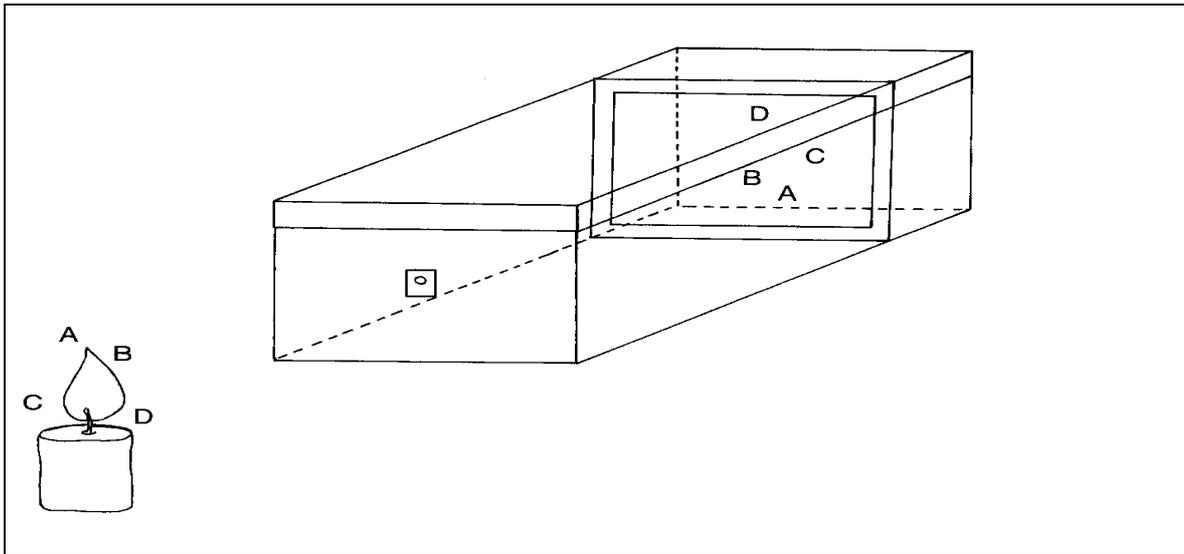
- Vollmond
- Abnehmender Mond
- Halbmond
- Zunehmender Mond
- Neumond

Beschreibe in Skizzen das Entstehen von Sonnen- und Mondfinsternis.
(Hilfen findest du in den Physikbüchern)



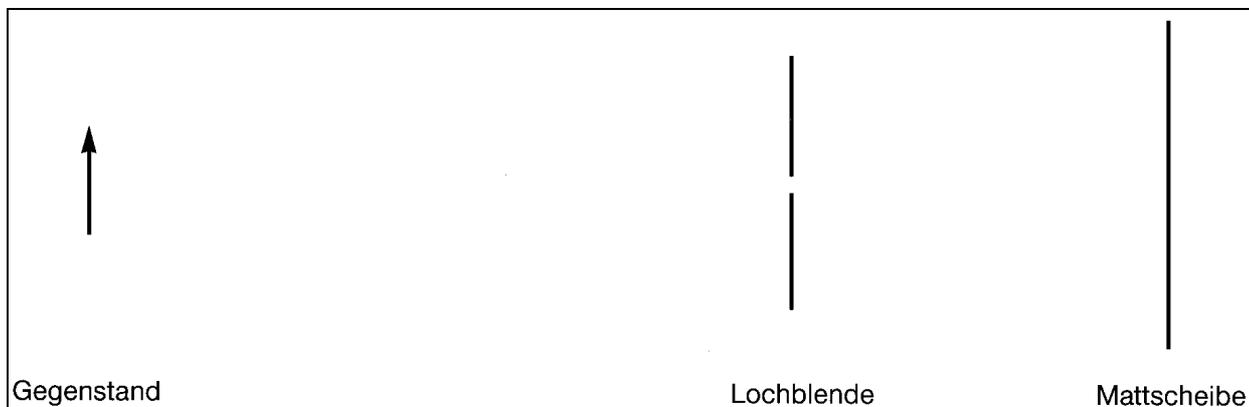
Bildkonstruktionen zur Lochkamera

1. Von jeder Stelle der Kerzenflamme geht Licht in alle Richtungen aus. Es fällt jeweils nur ein Teil davon durch die Öffnung der Kamera auf die Mattscheibe.



2. Zeichne das Bild der Kerzenflamme, das auf der Mattscheibe erscheint.
3. Warum steht das Bild auf dem Kopf?

4. Hier ist die Kerze von Aufgabe 1 einfach als Pfeil dargestellt. Du findest das Bild dieses Gegenstandes ganz leicht, wenn du zwei Lichtstrahlen einzeichnest: einen vom Fuß des Pfeils durch das Loch bis zur Mattscheibe und einen zweiten von der Spitze des Pfeils bis zur Mattscheibe.



Zeichne und beschreibe das Bild.



Optik

Aufgabe Nr.5a

Bildkonstruktionen zur Lochkamera

Man kann die Bildentstehung und die Lage- und Größe eines Bildes bei der Lochkamera mit einfachen geometrischen Mitteln nach konstruieren.

Beispiel:

G = Gegenstandsgröße

g = Gegenstandsweite

B = Bildgröße

b = Bildweite

Aufgabe:

Löse hierzu die untenstehende Aufgaben!

$G = 1 \text{ cm}$

$g = 3 \text{ cm}$

$B = ?$

$b = 4 \text{ cm}$

Lochdurchmesser $0,5 \text{ mm}$



Optik

Die Lochkamera

Datum: _____

Konstruiere mit Hilfe von Lichtstrahlen das Bild B des Gegenstandes G, wie es auf dem Schirm erscheint. Miss dann die Größe des Bildes aus und schreibe sie auf.

1

Lochblende Schirm

Bildgröße B = _____ cm

2

Lochblende Schirm

Bildgröße B = _____ cm

3

Lochblende Schirm

Bildgröße B = _____ cm

4

Lochblende Schirm

Bildgröße B = _____ cm

5

Lochblende Schirm

Bildgröße B = _____ cm

6

Lochblende Schirm

Bildgröße B = _____ cm



Reflexion

Spiegelbilder

Material: Leuchtbox, Spiegel, Buchtext, weißes Papier

Durchführung:

1. Stellt den Spiegel hochkant auf den Text, und versucht zu lesen.
2. Haltet den Spiegel schräg neben ein Auge. Versucht durch den Spiegel blickend, auf das Papier ein Wort, z.B. „Spiegel“ zu schreiben.

Aufgaben:

- a) Vergleicht Bild und Spiegelbild. Was kann man dazu sagen?
- b) Lest im Buch nach und haltet die wichtigen Eigenschaften von Spiegelungen fest.
- c) Zeichne bitte Bild 6 Seite 37 in deine Mappe im Maßstab 1:2



Optik Aufgabe Nr.6a

Reflexionsgesetz

Material: Leuchtbox, 1-fach Spaltblende, weißes Papier, Spiegel, optische Scheibe

Durchführung:

1. Steckt die Spaltblende mit dem Spalt nach unten in die Öffnung. Stellt die Leuchtbox auf das Papier. Legt den Spiegel vor das Strahlenbündel. Dreht den Spiegel langsam.
2. Setzt den Spiegel genau auf einen Querstrich der optischen Scheibe. Dreht die Scheibe mit dem Spiegel langsam in verschiedene Stellungen, so dass das einfallende Lichtbündel genau im Mittelpunkt der Scheibe auf den Spiegel trifft.

Aufgaben:

- a) Beschreibt eure Beobachtung aus Teilversuch 1.
- b) Vergleicht den Winkel zwischen einfallendem Lichtbündel und Senkrechter zum Spiegel mit dem Winkel zwischen reflektiertem Bündel und Senkrechter! Was stellt ihr fest? Gilt das für alle Stellungen des Spiegels?
- c) Formuliert das Reflexionsgesetz. Verwendet dazu die Begriffe: Einfallswinkel und Reflexionswinkel.
- d) Welcher Unterschied besteht zwischen Reflexion und Streuung? Informiert euch ggf. im Physikbuch.



Spiegelbilder

Aufgabe:

- a) Lest bitte im Buch Seite 41 - Spiegelbilder erklärt mit dem Reflexionsgesetz -
- b) Zeichne Bild 9 maßstabsgetreu in deine Mappe
- c) Erkläre den roten Text möglichst mit eigenen Worten.
- d) Erkläre die Bildentstehung und die Eigenschaften der Bilder am Wölb- und am Hohlspiegel.
- e) Wo werden Wölb- und Hohlspiegel in der Praxis eingesetzt.

<http://www.wdrmaus.de/sachgeschichten/spiegel/index.phtml?Seite=1>

Das Periskop

Was ist das?



Optik Aufgabe Nr.7

Hohlspiegel

Beim Hohlspiegel gilt das Reflexionsgesetz. Das Lot ist auch hier die Senkrechte auf den Punkt auf den der einfallende Lichtstrahl auftrifft.

Da die Mittelsenkrechte auf ein Kreissegment immer zum Kreismittelpunkt zeigt, muß man also nur eine Gerade zwischen Lichtaufnahmepunkt und Mittelpunkt ziehen. Das ist dann das entsprechende Lot.

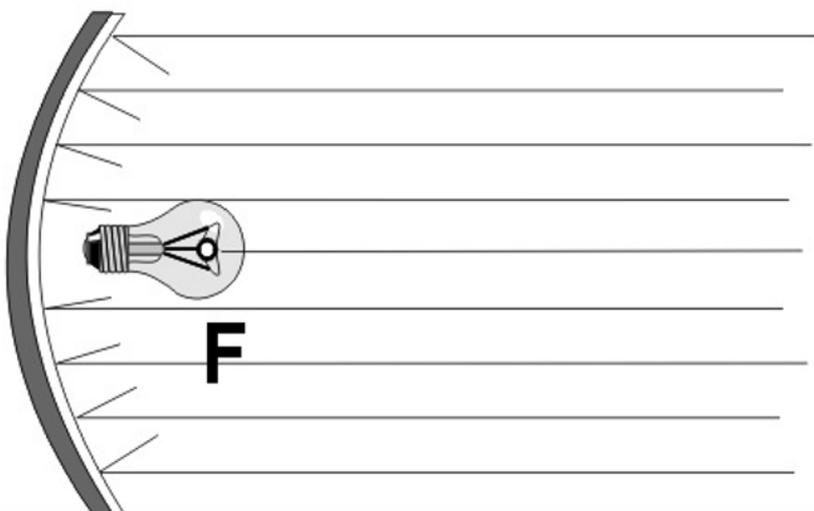
Jetzt kann nach dem Reflexionsgesetz: Einfallswinkel=Ausfallswinkel der Strahlenverlauf konstruiert werden.

Aufgabe:

Übernimm nebenstehende Zeichnungen in deine Arbeitsmappe, konstruiere jeweils die ausfallenden Strahlen!

Herstellung eines Parallelstrahlen-Bündels:

Durch eine spezielle Hohlspiegel-Form (Parabelform) kann man zueinander parallele Strahlen herstellen, wenn man eine "punktförmige Lichtquelle" im Brennpunkt F anordnet.



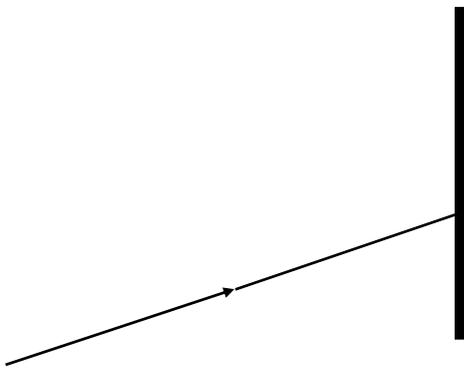


Übungen zum Reflexionsgesetz

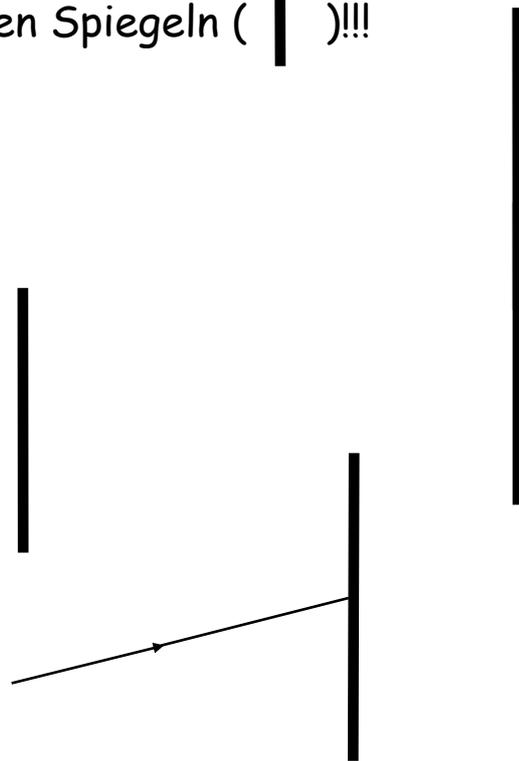
Konstruiere jeweils den Verlauf der Lichtstrahlen (\longrightarrow)
nach der Reflexion an den Spiegeln ($|$)!!!

Ebener Spiegel:

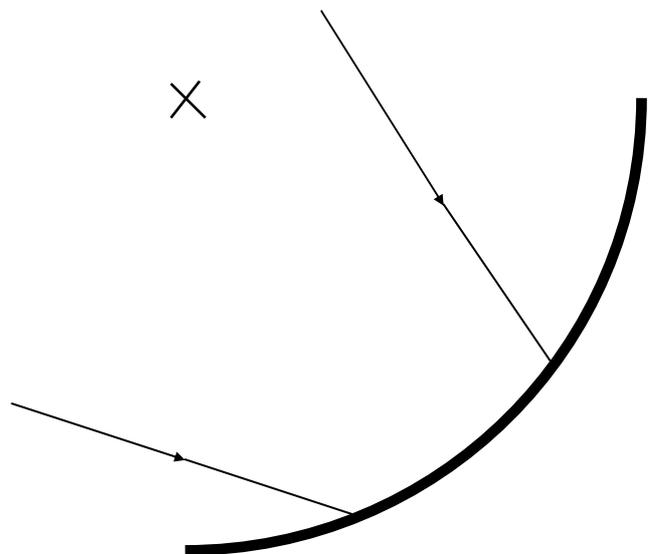
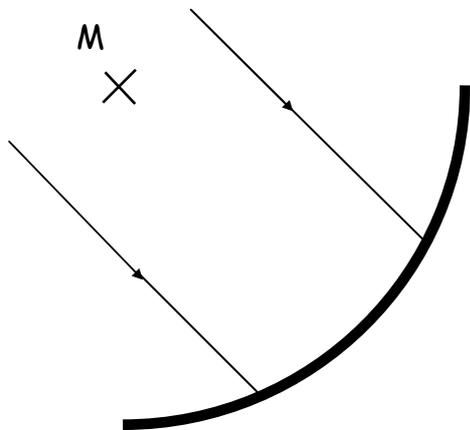
1.)



2.)



Hohlspiegel:





Brechung

Brechung beim Übergang Luft _ Wasser

Material: Leuchtbox, 1- fach Spaltblende, Becherglas, Wasser

Durchführung:

1. Steckt die Spaltblende mit dem Spalt nach unten in die andere Öffnung. Gebt in das Glas etwa 1 cm hoch Wasser und dazu 1- 2 Tropfen Milch. Stellt das Glas auf die Unterlage und etwa 5 cm vor das aus dem Spalt tretende Lichtbündel.

2. Verschiebt das Glas langsam seitlich vor dem Spalt.

Aufgaben:

a) Vergleicht den Verlauf des Lichtbündels vor dem Glas mit seinem Verlauf im Wasser! Blickt dabei von oben ins Glas.

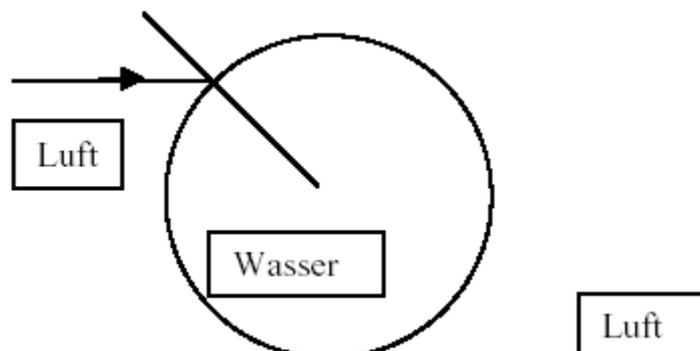
b) Überträgt die folgende Zeichnung ins Heft! Vervollständigt die Zeichnung und benennt den Einfallswinkel mit α und den Brechungswinkel mit β . Die Senkrechte (Einfallslot, siehe Physikbuch) auf einen Kreis entspricht dem Radius!

c) Fasst eure Beobachtungen zusammen, indem ihr den Lückentext ins Physikheft überträgt und ergänzt:

Beim Übergang von Luft nach Wasser wird schräg einfallendes Licht

..... *gebrochen. Je flacher das Licht auftrifft, umso* ist die

Brechung. Bei senkrechtem Einfall findet Brechung statt.





Brechung

Knick in der Optik

Material:

- 1 Trinkglas
- 1 Stift

Aufgaben:

1. Stelle den Stift in das gut gefüllte Trinkglas. Beobachte von der Seite.
2. Was passiert mit einem Lichtstrahl, wenn er in Wasser eintritt (bzw. aus ihm herausgeht)??

Münze in der Tasse

Material:

- 1 Tasse
- 1 kleine Münze

Aufgaben:

Lege die Münze so auf den Boden der leeren Tasse, dass du gerade noch ihren hinteren Rand im Blickfeld hast. Behalte deine Position bei. Dein Partner gießt nun vorsichtig Wasser so in die Tasse, dass die Münze nicht verrutscht.

1. Was beobachtest du?
2. Versuche eine Erklärung zu geben.

□



Optik

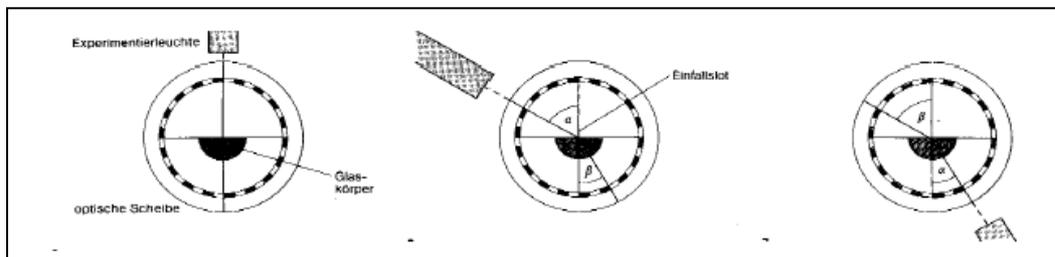
Aufgabe Nr.8a

Brechung

Brechung beim Übergang Luft _ Plexiglas und Plexiglas _ Luft

Material: Leuchtbox optische Scheibe, „Linse“

Durchführung: Überprüft experimentell die Aussagen der folgenden Abbildungen!



b) Was habt ihr bezüglich des reflektierten Anteils des Lichtbündels festgestellt? Versucht den Einfallswinkel zu finden, ab dem keine Lichtbrechung, sondern nur noch Reflexion stattfindet. Lest darüber im Buch nach (Fachbegriff?).

c) Lückentext; Übertragt ihn ins Heft und ergänzt:

Tritt ein Lichtbündel aus einem optisch weniger dichten in einen dichteren Stoff, so wird es Einfallslot gebrochen. Tritt das Lichtbündel in einen Stoff mit geringerer Dichte, so wird es Einfallslot gebrochen. Wird der Einfallswinkel sehr groß, so findet statt..



Strahlenverlauf an einem Prisma

Ein Prisma ist ein Glaskörper in Form eines Dreieckes. Ein Lichtstrahl wird hier 2 Mal gebrochen und zwar beim Übergang Luft-Glas und beim Austritt Glas-Luft.

Aufgabe:

Konstruiere den Strahlenverlauf eines Lichtstrahls beim Durchgang durch ein Prisma.

- Zeichne hierzu zunächst das Lot ein (Lot= Senkrechte zur Glasoberfläche am Auftreffpunkt des Lichtes)!
- Im Prisma wird zunächst zum Lot hin gebrochen. Der Brechungswinkel kann dabei willkürlich festgelegt werden!
- An der Austrittsstelle gibt es ein neues Lot. Jetzt wird vom Lot weg gebrochen!

