

Strahlengang an Prisma und Linsen

1. Das Prisma

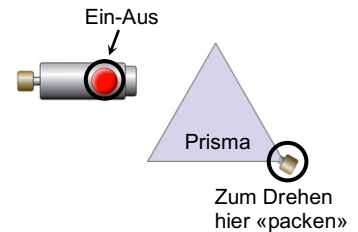
Gehe zur Webseite

https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_de.html

und wähle «Prismen». Ein neues Fenster geht auf.

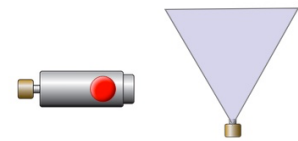
In der linken unteren Ecke siehst du ein Prisma (dreieckiger Glaskörper). Packe das Prisma mit der Maus und lege es vor die Lampe hin (siehe Abbildung). Schalte anschliessend das «Licht» an, indem du auf den roten Schalter drückst.

Zeichne in der Abbildung rechts ein, wie der «Lichtstrahl» weiterverläuft, bis er wieder aus dem Glasprisma austritt.

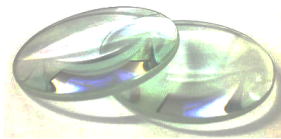


Schalte das «Licht» wieder aus. Drehe und verschiebe das Prisma, bis es gemäss der Abbildung rechts neben der Lampe liegt (um das Prisma zu drehen, musst du es an der rechten unteren Ecke packen).

ACHTUNG: Das «Licht» noch nicht einschalten! Versuche zuerst zu erraten, wie der Lichtstrahl verläuft. Zeichne deine Vermutung ein und schalte erst nachher die «Lampe» ein.



2. Die Sammellinse (Konvexlinse)



Eine Konvexlinse (oder Sammellinse) ist ein flacher durchsichtiger Körper (meistens aus Glas), der in der Mitte dicker ist als am Rand. Ein Beispiel für eine Konvexlinse ist eine Lupe. Die Lichtstrahlen werden beim Durchgang durch die Linse aufeinander zu gebrochen, d.h. «gesammelt».

Vorbereitung

Beschrifte die untenstehende Abbildung (in der Mitte siehst du eine Konvexlinse von der Seite):

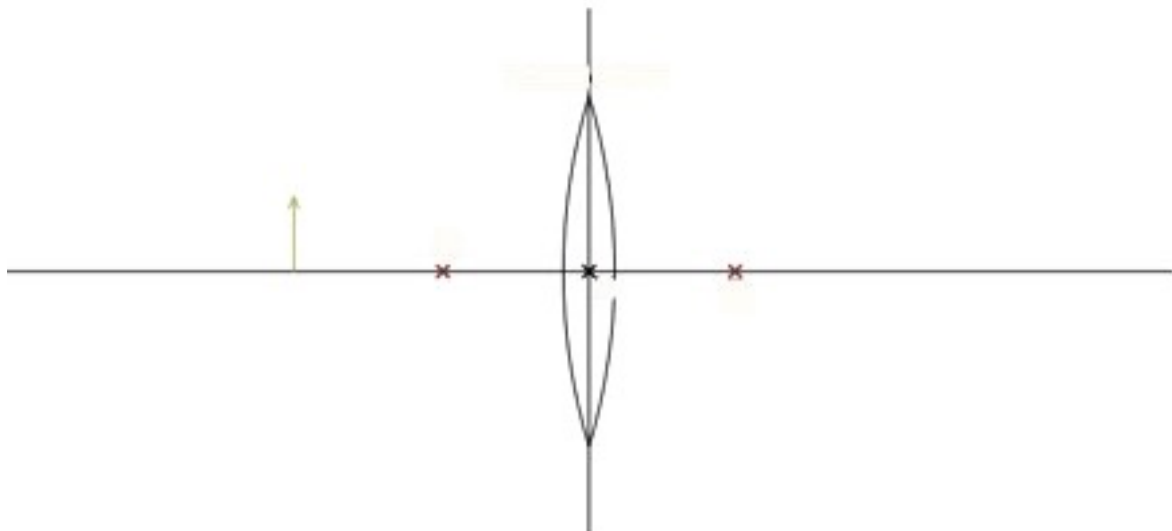
Optische Achse: Waagrechte Linie, die durch den Mittelpunkt der Linse verläuft

Hauptebene: Senkrechte Linie, die durch den Mittelpunkt der Linse verläuft

Optischer Mittelpunkt M: Schnittpunkt von optischer Achse und Hauptebene (schwarzes Kreuzchen)

Brennpunkt F: Punkt, in dem sich parallele Lichtstrahlen sammeln, nachdem sie durch die Linse gebrochen wurden (rote Kreuzchen, Achtung, es hat zwei!)

Brennweite f : Abstand zwischen M und F (Achtung, es hat zwei!)



Aufträge

Gehe zur Webseite

<https://www.leifiphysik.de/optik/optische-linsen/versuche/sammellinse-simulation>

und wähle die folgenden Einstellungen:

☒ optische Achse	☒ Brennpunkt	☒ Gegenstand	☐ Lichtbündel	☐ Bild
☒ Hauptebene	☐ Brennweite	☐ Gegenstandsgröße	☐ Randstrahlen	☐ Bildgröße
☒ optischer Mittelpunkt	☐ doppelte Brennweite	☐ Gegenstandsweite	☐ Parallelstrahl	☐ Bildweite
☐ Szene verkleinern	$f = 100\text{mm}$	$g = 199\text{mm}$	☐ Mittelpunktstrahl	
		$G = 53\text{mm}$	☐ Brennstrahl	

Wähle für g ungefähr 200 mm und für G ungefähr 50 mm (indem du den rot umkreisten Knopf mit der Maus nach rechts oder links verschiebst).

- a) Setze ein Häkchen bei «Parallelstrahl». Die schwarze Linie stellt den Lichtstrahl dar, der von der Pfeilspitze ausgeht, auf die Linse trifft und beim Durchgang durch die Linse gebrochen wird. Beobachte, wie der gebrochene Strahl verläuft. Verändere G indem du das Bölleli leicht nach rechts und links schiebst.

Zeichne den Verlauf des Lichtstrahls in der Abbildung auf Seite 1 ein. Ergänze:

Ein Strahl, der parallel zur optischen Achse (aber nicht auf der Achse) auf die Linse trifft, geht nach der Brechung

.....

- b) Entferne das Häkchen bei «Parallelstrahl» und setze dafür eins bei «Brennstrahl». Beobachte, wie der gebrochene Strahl verläuft. Verändere wieder G , indem du das Bölleli etwas hin und her schiebst.

Zeichne den Verlauf des Lichtstrahls in der Abbildung auf Seite 1 ein. Ergänze:

Ein Strahl, der zuerst durch den Brennpunkt F geht (schräg), dann auf die Linse trifft, verläuft nach der Brechung

.....

- c) Entferne das Häkchen bei «Brennstrahl» und setze dafür eins bei «Mittelpunktstrahl». Beobachte, wie der gebrochene Strahl verläuft. Verändere wieder G , indem du das Bölleli etwas hin und her schiebst.

Zeichne den Verlauf des Lichtstrahls in der Abbildung auf Seite 1 ein. Ergänze:

Ein Strahl, der durch den optische Mittelpunkt M der Linse geht (schräg), verläuft danach

.....

3. Die Zerstreuungslinse (Konkavlinse)



Eine Konkavlinse (oder Zerstreuungslinse) ist eine flacher durchsichtiger Körper (meistens aus Glas), der in der Mitte dünner ist als am Rand. Ein Beispiel für eine Konkavlinse ist das Brillenglas einer kurzsichtigen Person. Die Lichtstrahlen werden beim Durchgang durch die Linse voneinander weg gebrochen, d.h. «zerstreut».

Vorbereitung

Beschrifte die untenstehende Abbildung (in der Mitte siehst du eine Konkavlinse von der Seite):

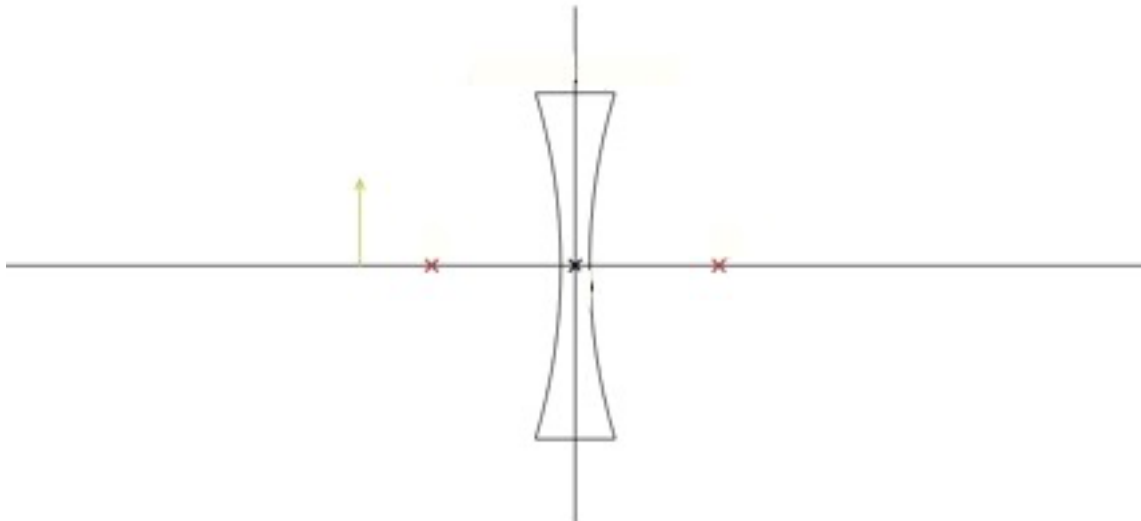
Optische Achse: Waagrechte Linie, die durch den Mittelpunkt der Linse verläuft

Hauptebene: Senkrechte Linie, die durch den Mittelpunkt der Linse verläuft

Optischer Mittelpunkt M: Schnittpunkt von optischer Achse und Hauptebene (schwarzes Kreuzchen)

Zerstreuungspunkt Z: Punkt, von dem Lichtstrahlen scheinbar herkommen, nachdem sie parallel auf die Linse gefallen sind und anschliessend durch die Linse gebrochen wurden (rote Kreuzchen, Achtung, es hat zwei!)

negative Brennweite $-f$: Abstand zwischen M und Z (Achtung, es hat zwei!)



Aufträge

Gehe zur Webseite

<https://www.leifiphysik.de/optik/optische-linsen/versuche/zerstreuungslinse-simulation>

und wähle die folgenden Einstellungen:

☒ optische Achse	☒ Brennpunkt	☒ Gegenstand	☐ Lichtbündel	☐ Bild
☒ Hauptebene	☐ Brennweite	☐ Gegenstandsgröße	☐ Randstrahlen	☐ Bildgröße
☒ optischer Mittelpunkt	☐ doppelte Brennweite	☐ Gegenstandsweite	☐ Parallelstrahl	☐ Bildweite
			☐ Mittelpunktstrahl	
			☐ Brennstrahl	
☐ Szene verkleinern	$f = -100\text{mm}$	$g = 150\text{mm}$		$b = -60\text{mm}$
		$G = 60\text{mm}$		$B = -24\text{mm}$

- a) Setze ein Häkchen bei «Parallelstrahl». Die schwarze Linie stellt den Lichtstrahl dar, der von der Pfeilspitze ausgeht, auf die Linse trifft und beim Durchgang durch die Linse gebrochen wird. Beobachte, wie der gebrochene Strahl verläuft. Verändere G indem du das Bölleli leicht nach rechts und links schiebst.

Zeichne den Verlauf des Lichtstrahls in der Abbildung auf Seite 3 ein. Ergänze:

Ein Strahl, der parallel zur optischen Achse (aber nicht auf der Achse) auf die Linse trifft, geht nach der Brechung so weiter, als käme er

.....

- b) Entferne das Häkchen bei «Parallelstrahl» und setze dafür eins bei «Brennstrahl». Beobachte, wie der gebrochene Strahl verläuft. Verändere wieder G, indem du das Bölleli etwas hin und her schiebst.

Zeichne den Verlauf des Lichtstrahls in der Abbildung auf Seite 3 ein. Ergänze:

Ein Strahl, der auf den Zerstreuungspunkt Z auf der anderen Seite der Linse hinzielt, verläuft nach der Brechung

.....

- c) Entferne das Häkchen bei «Brennstrahl» und setze dafür eins bei «Mittelpunktsstrahl». Beobachte, wie der gebrochene Strahl verläuft. Verändere wieder G, indem du das Bölleli etwas hin und her schiebst.

Zeichne den Verlauf des Lichtstrahls in der Abbildung auf Seite 3 ein. Ergänze:

Ein Strahl, der durch den optischen Mittelpunkt M der Linse geht (schräg), verläuft danach

.....