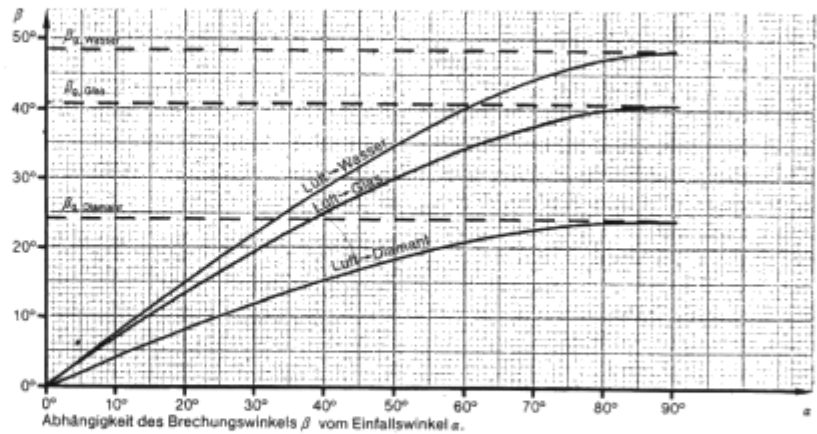


Hinweise: - Zu allen Lösungen gehört eine übersichtliche Darstellung der Zeichnungen, Skizzen und Rechenwege.

- Das Diagramm zeigt den Zusammenhang zwischen dem Winkel in Luft und dem Winkel im optisch dichteren Stoff bei Lichtbrechung. Verwende dieses Diagramm, wenn du es brauchst.

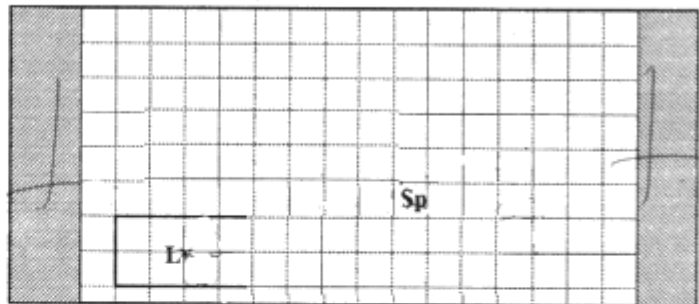


Aufgabe 1 In einer Lochkamera ist die Fotoplatte 10 cm von der Lochblende entfernt. Mit ihr soll ein Denkmal aufgenommen werden, dessen Bild 5 cm hoch werden soll.

- In welcher Entfernung vom Loch muss sich das Denkmal befinden, das 150 cm hoch und 60 cm breit ist?
- Wie breit ist dann das Denkmal auf dem Foto?
- Beschreibe kurz, wie sich das Bild verändert, wenn das Loch vergrößert wird.

Aufgabe 2 Im Licht einer punktförmigen Lampe L (\times) befindet sich ein Spiegel; die Lampe ist in einem Gehäuse.

- Zeichne auf beiden Wänden die von L beleuchteten Bereiche ein.
- Zeichne ein (ebenfalls punktförmiges) Auge A ein, das das Spiegelbild der Lampe sehen kann. Zeichne die Lage des Spiegelbilds L' ein.



Aufgabe 3 Eine Sammellinse hat die Brennweite 20 cm. Ein Gegenstand (Pfeil) der Höhe 10 cm soll abgebildet werden. Konstruiere – falls vorhanden – das Bild. Zeichne im Maßstab 1:10; neue Zeichnung für jede Teilaufgabe, bei der ein Bild entsteht. Ansonsten: kurze Begründung

- Der Gegenstand ist 30 cm von der Linse entfernt.
- Der Gegenstand ist 20 cm von der Linse entfernt.
- Der Gegenstand ist 15 cm von der Linse entfernt.

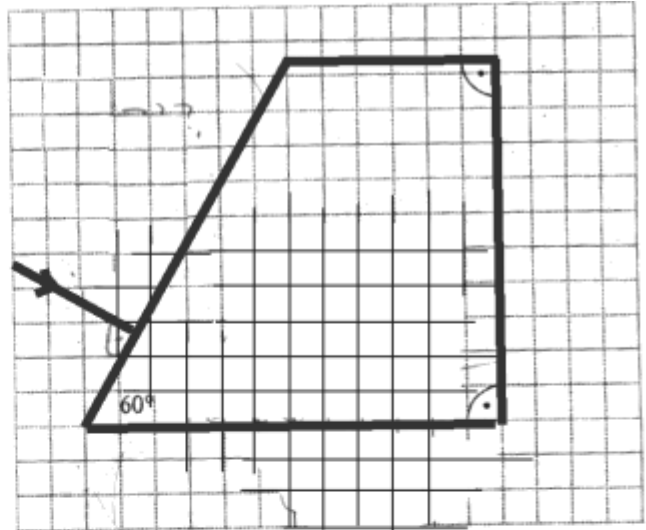
bitte wenden!

Aufgabe 5 Gegeben ist ein Prisma aus Glas.

③

Konstruiere möglichst genau den vollständigen weiteren Verlauf des senkrecht auf die Prismenfläche einfallenden gezeichneten Lichtstrahls.

Trage die auftretenden Winkelweiten in die Zeichnung ein. Berechne Winkelweiten, sofern möglich.



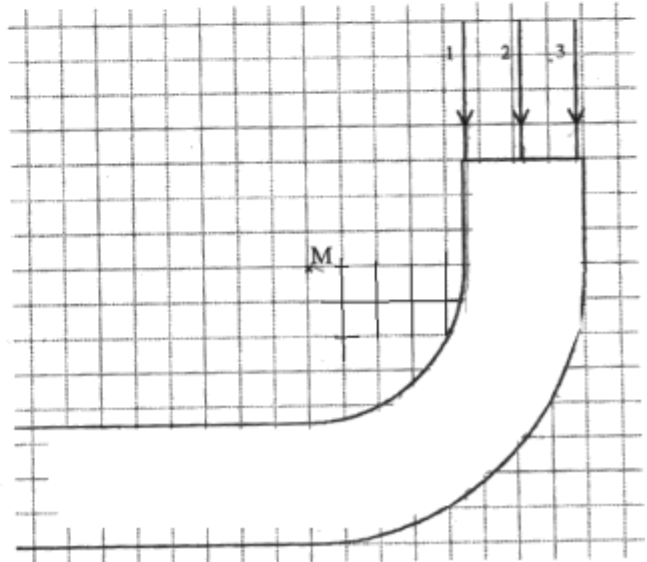
Aufgabe 6 Gezeichnet ist stark vergrößert ein

④

Ausschnitt eines Lichtleiters aus Glas. Prüfe, ob er geeignet ist, kreisförmig gebogen zu werden, so wie in der Abbildung gezeichnet. Zeichne und antworte mit Erläuterung.

Als Hilfestellung ist der Mittelpunkt M der Kreisbögen eingezeichnet sowie 3 Lichtstrahlen, die in den Lichtleiter eintreten. Verwende von diesen Hilfsmitteln, was du benötigst.

Gib möglichst genau an, wie der Lichtleiter verändert werden muss, damit der Biegungsradius so beibehalten werden kann. Begründe!



Teillösung der Klassenarbeit Nr.1
[Lösungen zur Aufgabe 1 und 3]

(B/G meint B durch G geteilt und 5/150 meint fünf hundertfünfzigstel)

Aufgabe 1:

Gegeben: B=5 cm b=10 cm

a) zusätzlich ist hier G=150 cm gegeben

$$A=B/G = b/g$$

$$\Rightarrow A=5/150 = 0,033333... \text{ (cm)}$$

$$\begin{array}{l|l} \Rightarrow \text{da } A=B/G = b/g: & 0,033333=10/g & | & *g \\ & 0,033333*g=10 & | & :0,033333 \end{array}$$

$$\boxed{g=300 \text{ (cm)}}$$

Das Denkmal muss 300 cm weit vom Loch entfernt sein.

b) hier ist gegeben: b=10 cm b=300 cm und G= 60 cm

$$\begin{array}{l} A=b/g \\ \Rightarrow A=10/300 = 0,033333... \text{ (cm)} \end{array}$$

da $A=B/G$ auch $A=b/g$ ist :

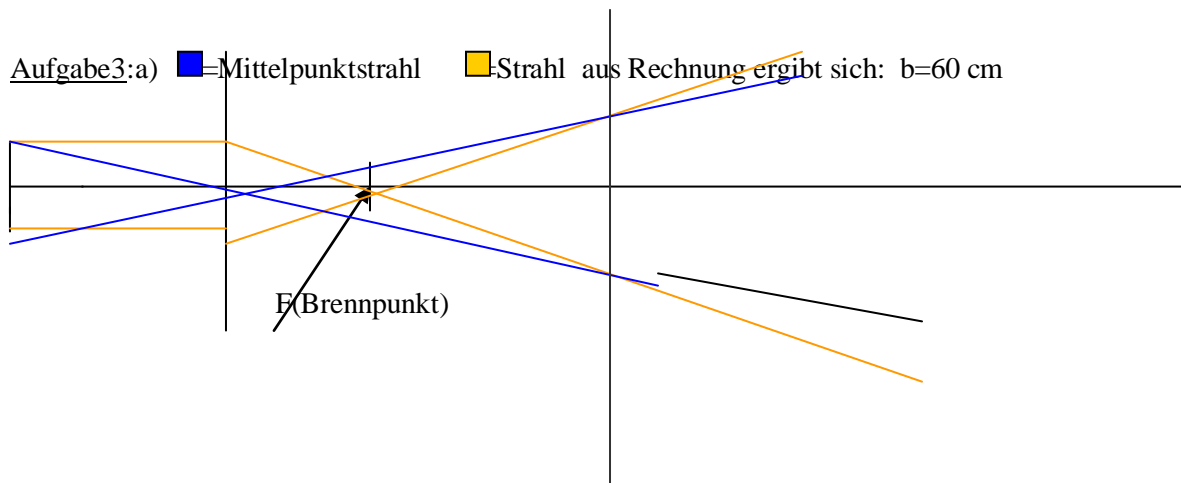
$$0,033333=B/60 \quad | \quad *60$$

$$\boxed{B=2 \text{ (cm)}}$$

Das Bild ist 2 cm breit.

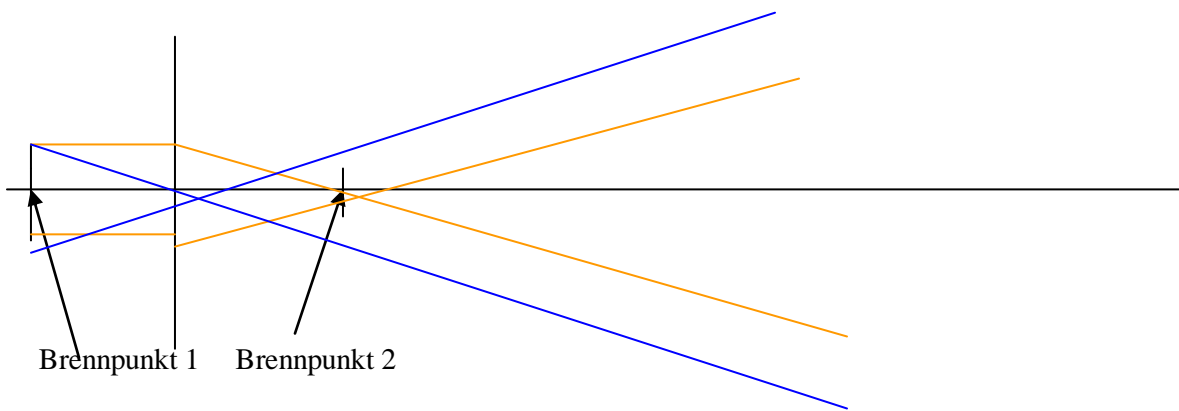
c) Das Bild entsteht aus größeren Lichtflecken (statt Punkten) es wird unschärfer und heller.

Aufgabe3:a) ■ = Mittelpunktstrahl ■ = Strahl aus Rechnung ergibt sich: b=60 cm

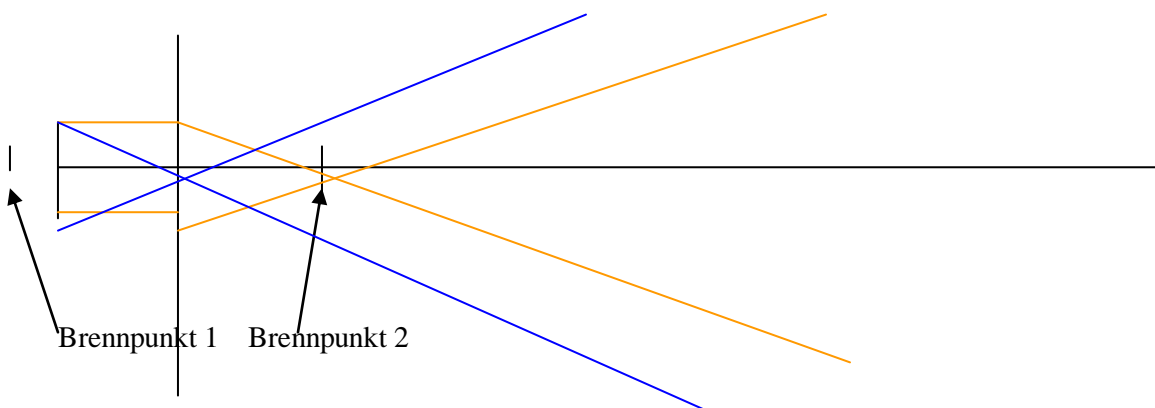


Zu Aufgabe 3:

b) Da der Gegenstand genau auf dem Brennpunkt steht, gibt es kein Bild, da die Strahlen auseinander fallen!!! Wenn $b=f$ gibt es kein Bild



c) Es entsteht ein virtuelles (scheinbares) Bild hinter der Linse (wenn man von der anderen Seite durch die Linse auf den Gegenstand schaut) Dies Bild scheint vergrößert, so arbeitet eine Lupe!



Hast du die Lösung für die Aufgaben 2, 4 und 5?
Dann maile sie an email@klassenarbeiten.de !

Zusammenfassung OPTIK

Ausbreitung des Lichts:

- (1) Licht breitet sich von einer LQ in alle Richtungen aus
- (2) Man sieht Licht nur dann, wenn es direkt ins Auge trifft
- (3) Licht breitet sich geradlinig aus
- (4) Lichtbündel durchdringen sich gegenseitig ungestört
- (5) Licht(bzw. Lichtteilchen) breiten sich mit einer Geschwindigkeit von 300 000 km/s aus-----
-vgl. Schallgeschwindigkeit ca. 340 m/s

Lochkamera

es ergibt sich ein: - auf dem Kopf stehendes

- seitenverkehrtes
- farbtreues Abbild der Lichtpunkte auf dem Mattschirm

Die Ausbreitung des Lichts längs eines geradlinigen Strahls ist eine Modellvorstellung, d.h., wir tun so, als gilt das, und können uns verschiedene Erscheinungen damit erklären!!

Laser nicht durch dünnen Spalt!

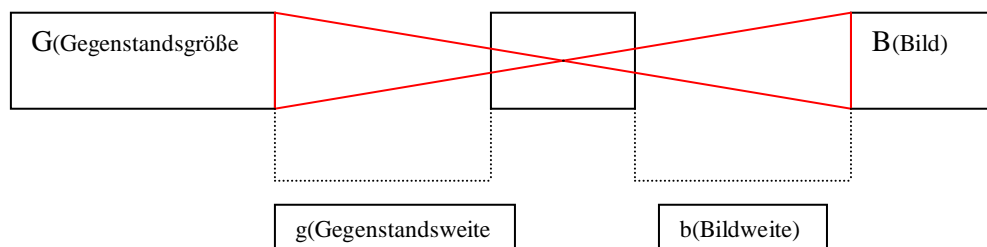
→ am Mattschirm ergeben sich eine Reihe vieler kleine Lichtpunkte

Diese Erscheinung ist also mit dem „Strahlen Modell“ nicht erklärbar(Beugungerscheinung)

Ein Modell ist weder richtig noch falsch, sondern nur zweckmäßig oder unzweckmäßig unbestimmte Erscheinungen zu erklären!!

Abbildungsgesetz beider LQ

2. Strahlensatz: $G/B = g/b$



Reflexion des Lichts

Zwei Streifen erscheinen uns aus einer Blickrichtung(I) schwarz, einer davon ist schwarzer Karton, der andere ist ein Spiegel!

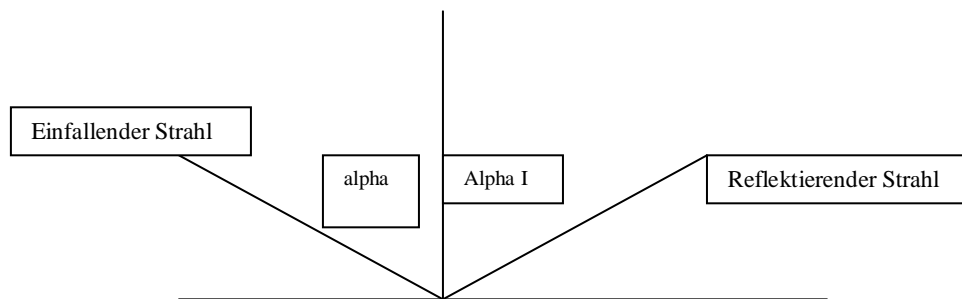
Erklärung:

- (1) Raue Oberflächen(farbiger Karton) streuen das Licht nach allen Richtungen, so dass es auch in unser Auge(I) fällt
- (2) Glatte Oberflächen(Spiegel, Glas,...)reflektieren das Licht nur in eine bestimmte Richtung → nur aus Blickrichtung II zu sehen d.h. man muss sich so hinstellen dass der Strahl genau ins Auge trifft!

Reflexionsgesetz:

I: Einfallender Strahl, Einfallslot und reflektierender Strahl liegen alle komplett in einer Ebene

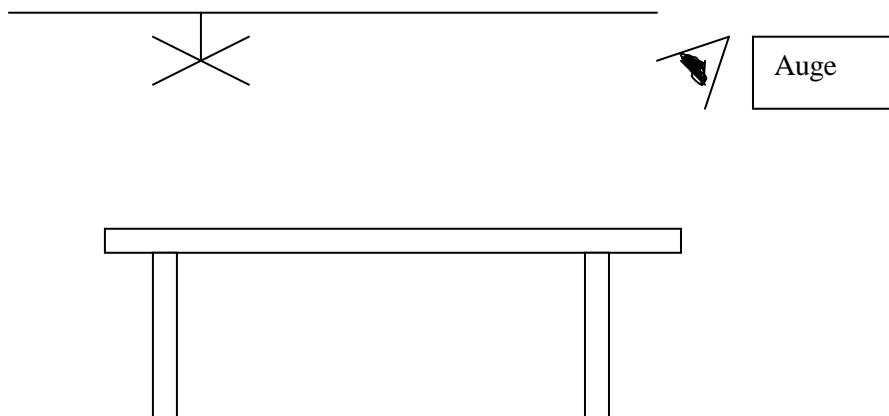
II: Einfallswinkel und Reflexionswinkel sind gleich groß!



(Versuch mit Kerze hinter der Glasscheibe → optische Täuschung)

Für einen Beobachter vor der Glasscheibe, scheinen die am Glas reflektierten Lichtstrahlen von einem Punkt(K2) hinter der Glasscheibe auszugehen → (virtuelles Bild)

Wo muss ein Spiegel auf den Tisch gelegt werden, dass ich z.B. die Lampe sehe???



Brechung des Lichts

- (1) Einfallender Lichtstrahl erfährt an Grenzfläche Luft- Wasser eine Richtungsänderung und wird aufgeteilt!
- (2) Einfallender, reflektierender und gebrochener Strahl liegen in einer Ebene!!

Zusammenhang zwischen Einfallswinkel und Brechungswinkel
SIE SIND NICHT PROPORTIONAL!!!!

Lichtweg ist auch umkehrbar und somit derselbe!

Wasser ist optisch dichter als Luft!

In Tabellen werden optisch dichteren Materialien höhere Brechzahlen n (ohne Einheit) zugeordnet!

$n_{\text{Luft}} = 1,0$

$n_{\text{Wasser}} = 1,33$

$n_{\text{Glas}} = 1,4$

„Speerfischen“

- Wir meinen immer, dass das Licht einer Gegenstandes in optisch dichteren geradlinig in unser Auge trifft.
 - Wenn Strahl außerhalb des Wassers gültig wäre, dann würde dieser an Wasseroberfläche gebrochen und im Wasser anders verlaufen
 - Der Speer wird natürlich an der Wasseroberfläche nicht abgelenkt und trifft also über den Fisch hinweg!!
- (1) Totalreflexion: Überschreitet der Einfallswinkel den so genannten Grenzwinkel(kritischer Winkel so entsteht eine Totalreflexion(siehe Encarta Blatt)
 - (2) Dies kann man nur vom optisch dichteren zum optisch dünneren beobachten/passieren, denn der Lichtbündel wird vom Lot weg gebrochen(von optisch dünnere in optisch dichtere wird der Lichtbündel zum Lot hin gebrochen)
 - (3) Der Grenzwinkel(kritischer Winkel ist der Einfallswinkel zum Brechungswinkel fast 90° ist! Nach ihm kommt es zur Total Reflexion!

Licht fällt auf eine breite Glasplatte: Zeichne den weiteren Verlauf des Lichtstrahls ein!!

