Prüfungsvorbereitung Physik: Optik II

Theoriefragen: Diese Begriffe musst du auswendig in maximal ein bis zwei Sätzen erklären können.

a) Physikalische Grösse
b) Formel
c) Streuung
d) reflektieren
e) Bezeichnungen beim Hohlspiegel (Skizze): Wo befinden sich die optische Achse, Brennpunkt, Brennweite, Mittelpunkt, Scheitelpunkt?
f) Wo kommen die Lichtstrahlen tatsächlich her bei einem reellen Spiegelbild? Auf welcher Seite des Spiegels befindet sich ein reelles Spiegelbild?
g) Wo kommen die Lichtstrahlen scheinbar her bei einem virtuellen Spiegelbild? Auf welcher Seite des Spiegels befindet sich ein virtuelles Spiegelbild?
h) Brechung
i) Bezeichnungen bei der Brechung (Skizze): Wo befindet sich das Lot, Einfallswinkel, Brechungswinkel, Reflexionswinkel?
j) Was bedeutet: Ein Stoff ist «optisch dichter» als ein anderer?
k) Totalreflexion
l) Grenzwinkel für Totalreflexion
a) Beschreibe die Form einer Konvexlinse
b) Beschreibe die Form einer Konkavlinse
c) Brennpunkt einer Konvexlinse
d) Brennweite
e) Bezeichnungen bei der Linse (Zeichnung): Wo befinden sich die optische Achse, Brennpunkt, Brennweite, optischer Mittelpunkt, Hauptebene?
f) Wie verläuft ein Lichtstrahl weiter, der auf eine Konvexlinse trifft, wenn er
   - parallel zur optischen Achse auf die Linse fällt
   - durch den optischen Mittelpunkt der Linse geht
   - durch den Brennpunkt geht und dann auf die Linse fällt
g) Wie verläuft ein Lichtstrahl weiter, der auf eine Konkavlinse trifft, wenn er
   - parallel zur optischen Achse auf die Linse fällt
   - durch den optischen Mittelpunkt der Linse geht
   - auf den Zerstreuungspunkt auf der anderen Seite der Linse hinzielt
h) Was ist ein virtuelles Bild?
i) Was ist ein reelles Bild?

Physikalische Grössen: Diese physikalischen Grössen musst du kennen, mit Symbolen und Einheiten.

	Symbol	Einheit		Symbol	Einheit
Bildgrösse			Gegenstandsgrösse		
Bildweite			Gegenstandsweite		
Abbildungsmassstab			Brennweite		
Einfallswinkel			Reflexionswinkel		

Formeln: Diese Formeln musst du umformen und anwenden können. Die Formeln sowie das Diagramm zur Bestimmung der Brechungswinkel und alle benötigten Tabellenwerte stehen auf dem Prüfungsblatt zur Verfügung.

Abbildungsmassstab: $A = \frac{B}{G}$ Abbildungsgesetz: $\frac{B}{G} = \frac{b}{g}$ Reflexionsgesetz: $\alpha = \alpha'$

Fähigkeiten: Diese Fähigkeiten musst du beherrschen:

- Formeln umformen und nach der gesuchten Grösse auflösen
- Zahlenwerte mit Einheiten in Formeln einsetzen und richtig ausrechnen
- Resultate auf die richtige Anzahl Ziffern runden und in der wissenschaftlichen Schreibweise mit einer Zehnerpotenz notieren
- Diagramme ablesen und zeichnen
- Brechungswinkel mit Hilfe eines Diagramms bestimmen
- Konstruktion von:
  - Schattenbildern
  - Abbildungen mit der Lochkamera
  - Reflexion und Abbildung am flachen, Hohl- und Wölbspiegel
  - Brechung von Lichtstrahlen mit Hilfe des Diagramms
  - Strahlengang durch konkave und konvexe Linsen
  - Abbildung durch konkave und konvexe Linsen

☞ *Konstruktionen IMMER mit Lineal!*

Übungsaufgaben:

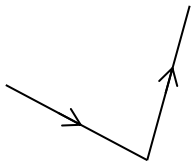
Bei allen Aufgaben muss der Lösungsweg klar ersichtlich sein.
Bei Berechnungen werden für die volle Punktzahl eine algebraische Lösung (das heisst die Formel, umgeformt nach der gesuchten Grösse) und die vollständig eingesetzte Rechnung (das heisst Zahlenwerte mit Einheiten) verlangt.
Resultate müssen unterstrichen sein (Einheiten nicht vergessen!).

Alle Arbeits- und Theorieblätter sowie Aufgabenblätter A4 bis A7

Weitere Aufgaben

1. Hier siehst du einen Lichtstrahl, der an einem Spiegel reflektiert wird.

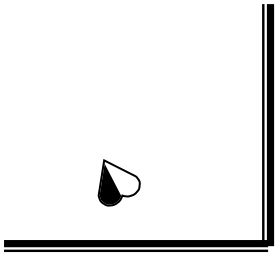
a) Zeichne den Spiegel ein.
b) Zeichne das Lot, den Einfallswinkel und den Reflexionswinkel ein.



2. Rechne aus. Runde auf die richtige Anzahl signifikanter Ziffern und notiere das Resultat (in mm) mit einer Zehnerpotenz in der wissenschaftlichen Schreibweise.

$$G = \frac{B}{A} = \frac{3'217.8\ \text{mm}}{0.03} =$$

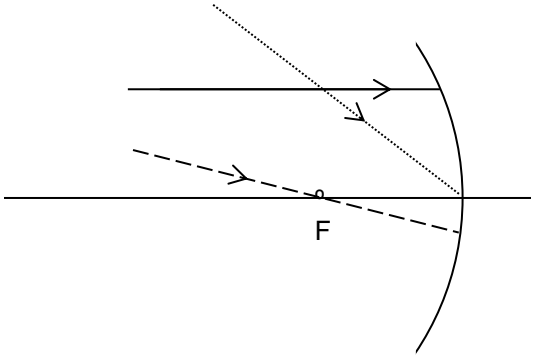
3. Vor einem rechtwinkligen Winkelspiegel liegt ein einsames Herz. Zeichne alle Spiegelbilder des Herzens.
   Hinweis: Das Herz wird an den einzelnen Spiegeln je einmal und zusätzlich an den beiden Spiegeln zusammen gespiegelt! Zeichne auch die gespiegelten Spiegel ein.



4. Hier siehst du drei verschiedene Lichtstrahlen, die auf einen Hohlspiegel fallen.

a) Schreibe die optische Achse, den Mittelpunkt und den Scheitelpunkt an.

b) Wie werden diese drei Lichtstrahlen am Hohlspiegel reflektiert? Zeichne die reflektierten Strahlen ein und erkläre die jeweils dazugehörige Regel in Worten.

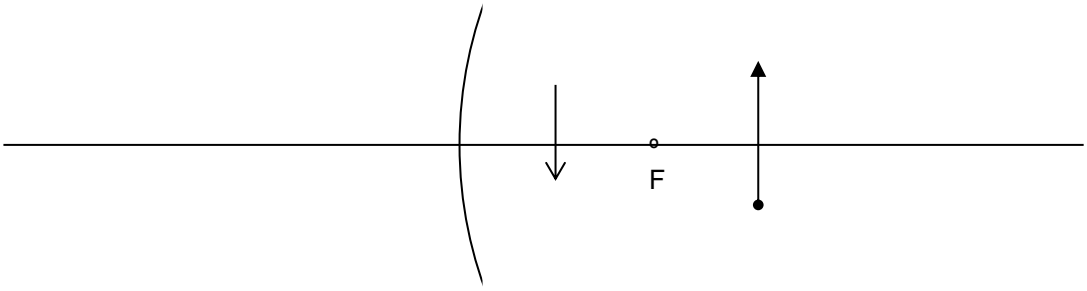


5. Abbildung am Hohlspiegel

a) Konstruiere die Abbildung des kleinen Pfeils. Ist das Bild reell oder virtuell?

b) Konstruiere die Abbildung des grossen Pfeils. Ist das Bild reell oder virtuell?

Hinweis: Du musst bei beiden Pfeilen sowohl die Pfeilspitze als auch den Pfeilanfang abbilden.



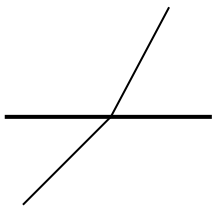
6. Das Schattenbild an einer Wand ist 0.167900 m hoch, der Abbildungsmassstab beträgt 2.80. Die Grösse des Gegenstandes (in m) soll berechnet werden.

m) Markiere bei den benötigten Angaben die signifikanten Ziffern mit einem Punkt über der Ziffer. Wie viele signifikante Ziffern besitzen die Zahlenwerte? Wie viele Ziffern sollte das Resultat besitzen?

n) Berechne die Grösse des Gegenstandes in m.

o) Runde auf die richtige Anzahl signifikanter Ziffern und notiere das Resultat mit einer Zehnerpotenz in der wissenschaftlichen Schreibweise.

7. Ein Lichtstrahl tritt von Luft in Glas über. Auf welcher Seite (oben oder unten) befindet sich das Glas?



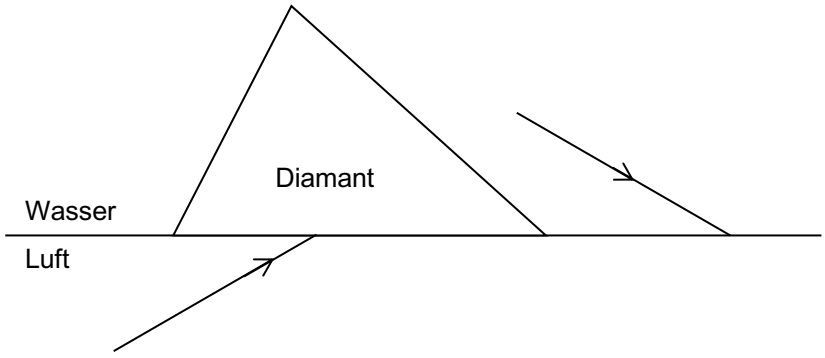
8. Ein Lichtstrahl kommt aus dem Glas und trifft auf die Grenzfläche zwischen Glas und Luft.

a) Ist es möglich, dass in diesem Fall Totalreflexion auftritt? Begründe deine Antwort.

b) Wenn ja: Unter welchen Bedingungen tritt Totalreflexion auf?

c) Wenn ja: Wie gross ist der Grenzwinkel für Totalreflexion?

9. Zeichne den weiteren Verlauf der Lichtstrahlen. Schreibe an, wie viel Grad jeweils die Winkel betragen.



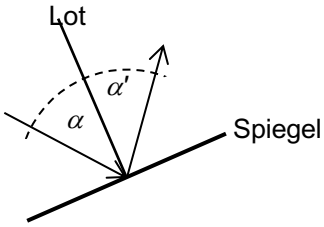
10. Löse durch Konstruktion (massstabsgetreue Zeichung): Eine 3.0 cm hohe Kerze steht in 12 cm Abstand vor einer Sammellinse der Brennweite 3.0 cm.
a) In welchem Abstand von der Linse (und auf welcher Seite) befindet sich das Bild?
b) Wie gross ist das Bild?
c) Ist das Bild reell oder virtuell?

11. Löse durch Konstruktion (massstabsgetreue Zeichung): Eine 2.0 cm hohe Kerze steht in 12 cm Abstand vor einer Zerstreuungslinse der Brennweite – 9.0 cm.
a) In welchem Abstand von der Linse (und auf welcher Seite) befindet sich das Bild?
b) Wie gross ist das Bild?
c) Ist das Bild reell oder virtuell?

12. Konstruiere: Ein Gegenstand (G = 3.0 cm) befindet sich im Abstand von 8.0 cm von seinem reellen Bild (B = 2.5 cm), das von einer Konvexlinse erzeugt wird.
a) In welchem Abstand vom Gegenstand befindet sich die Linse?
b) Wie gross ist die Brennweite der Linse?

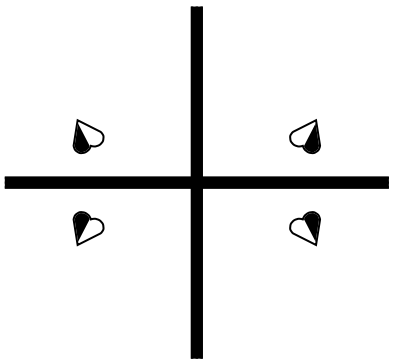
Lösungen:

1. Die Winkelhalbierende zwischen dem einfallenden und dem reflektierten Strahl konstruieren. Die Winkelhalbierende ist das Lot.
   Die Spiegeloberfläche verläuft senkrecht zum Lot.

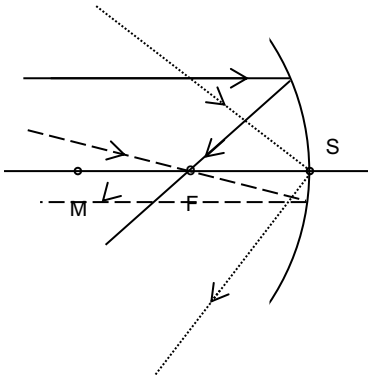


2. $G = \frac{B}{A} = \frac{\dot{3}\dot{2}\dot{1}\dot{7}.\dot{8}\text{ mm}}{0.0\dot{3}} = 107\text{‘}260\text{ mm} = 1.07\text{’}26 \cdot 10^5\text{ mm} = \underline{1 \cdot 10^5\text{ mm}}$

3.

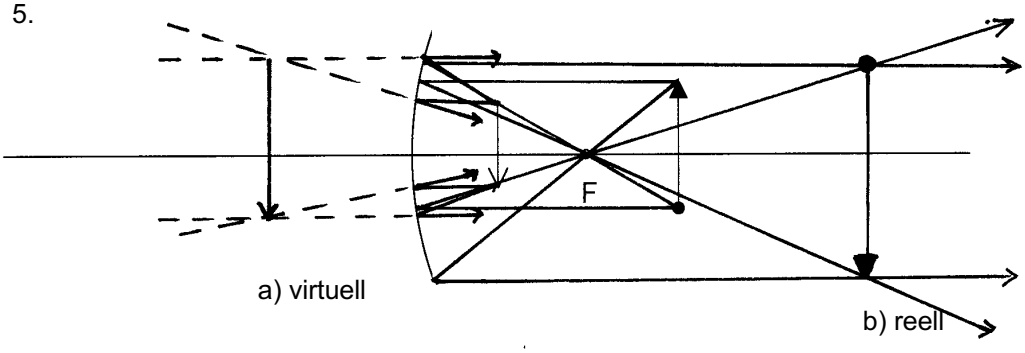


4.



- Ein Lichstrahl, der parallel zur optischen Achse auf den Spiegel fällt, wird durch den Brennpunkt reflektiert
- Ein Lichtstrahl, der zuerst durch den Brennpunkt geht und dann auf den Spiegel fällt, wird parallel zur opti-schen Achse reflektiert
- Ein Lichtstrahl, der schräg auf den Scheitelpunkt trifft, wird im gleichen Winkel wie der Einfallswinkel reflek-tiert.

5.



6. a) $B = 0.\dot{1}6\dot{7}9\dot{0}\dot{0}$ m: 6 Ziffern, $A = \dot{2}.8\dot{0}$: 3 Ziffern, Resultat: 3 Ziffern

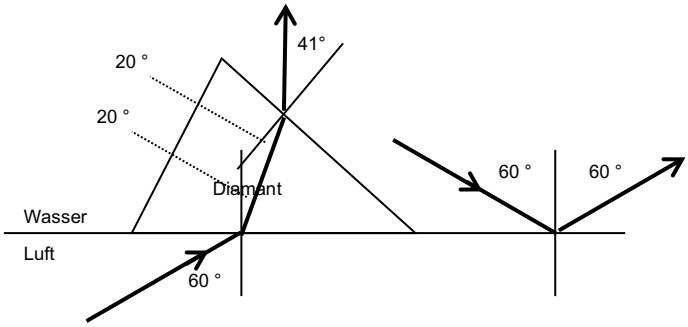
   b) $G = \frac{B}{A} = \frac{0.167900\text{ m}}{2.80} = 0.059964286\text{ m}$

   c) $\underline{6.00 \cdot 10^{-2}\text{ m}}$

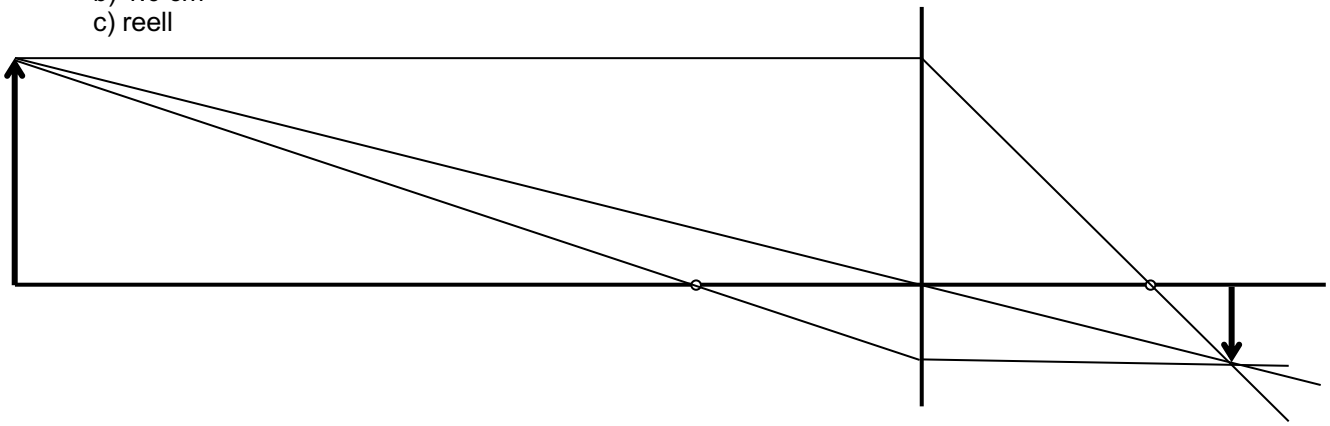
7. oben (der Winkel in Glas ist kleiner als der Winkel in Luft)

8. a) Ja. Totalreflexion kann nur im optisch dichteren Stoff auftreten. Glas ist optisch dichter als Luft.
   b) Wenn der Lichtstrahl flach genug auf die Grenzfläche trifft (unter einem Winkel, der grösser als der Grenzwinkel für Totalreflexion ist).
   c) 41 °

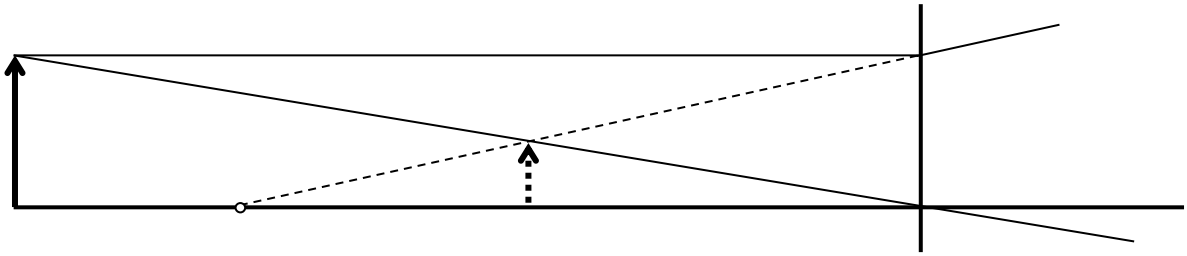
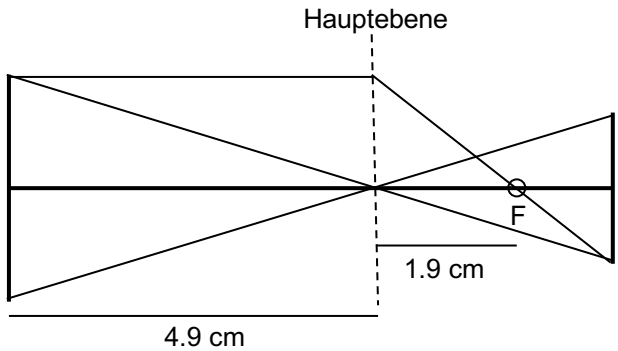
9.



10. a) 4.0 cm von der Linse entfernt, auf der anderen Seite der Linse
    b) 1.0 cm
    c) reell



11. a) 5.0 cm von der Linse entfernt,auf der gleichen Seite wie derGegenstand
    b) 0.83 cm
    c) virtuell



12.