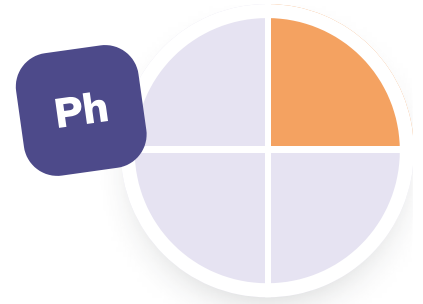




Übungsheft • Physik • Klasse 7

Spiegel, Brechung und Linsen

Erklärungen, 43 Aufgaben in drei Stufen und alle
Lösungen mit Begründung.

Name _____ Datum _____

Das lernst du

- Ich kann das Spiegelbild und die Brechung erklären.
- Ich kann Totalreflexion und Lichtleiter beschreiben.
- Ich kann das Bild einer Sammellinse bestimmen.

So arbeitest du mit dem Heft

- ○ ○ **Basis** zum Einstieg
- ● ○ **Standard** zum Üben
- ● ● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis
an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.



Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/realschule/klasse-7/physik/spiegelbilder-brechung-linsen/das-bild-im-spiegel

Kurz erklärt

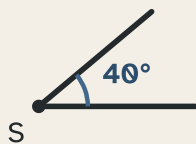
Merksatz: Spiegel: Einfallswinkel = Reflexionswinkel. Brechung: in den dichteren Stoff zum Lot hin, in den dünneren vom Lot weg.

Bilder einer Sammellinse ($f = 10 \text{ cm}$)

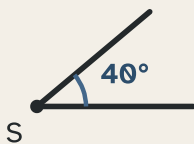
g	b	Bild
30 cm	15 cm	kleiner, umgekehrt
20 cm	20 cm	gleich groß, umgekehrt
15 cm	30 cm	größer, umgekehrt
10 cm	kein Bild	Strahlen parallel

Reflexion am Spiegel

Einfallswinkel



Reflexionswinkel



Beide Winkel werden vom Lot aus gemessen und sind gleich groß.

Bildhöhe berechnen

- 1 $G = 6 \text{ cm}$, $g = 30 \text{ cm}$, $b = 15 \text{ cm}$.
- 2 $B : G = b : g$.
- 3 $15 : 30 = 1 : 2$.
- 4 $B = 6 \text{ cm} : 2 = 3 \text{ cm}$.

Typischer Fehler: Brechungswinkel und Einfallswinkel verwechseln oder den Winkel zur Grenzfläche statt zum Lot messen.

Tipp: Bündele nie Sonnenlicht mit einer Linse und schaue nie durch eine Linse zur Sonne.

Spiegelbild und Brechung

1 Eigenschaften des Spiegelbildes. Kreuze an.

- a) Das Bild im Planspiegel ist _____ als der Gegenstand. ☐ kleiner ☐ genauso groß
- b) Das Bild liegt _____ dem Spiegel. ☐ hinter ☐ vor
- c) Das Bild steht _____. ☐ auf dem Kopf ☐ aufrecht
- d) Das Bild ist _____. ☐ scheinbar ☐ echt

2 Setze ein: Lot, Wasser, Luft, Brechung.

- a) Die Richtungsänderung des Lichts an der Grenzfläche heißt _____.
- b) Von Luft nach Wasser wird das Licht zum _____ hin gebrochen.
- c) _____ ist optisch dichter als Luft.
- d) Von Wasser nach _____ wird das Licht vom Lot weg gebrochen.

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- a) Das Spiegelbild liegt so weit hinter dem Spiegel, wie der Gegenstand davor steht. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- b) Senkrecht einfallendes Licht wird stark gebrochen. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- c) Ein Stab im Wasser wirkt geknickt, weil das Licht gebrochen wird. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- d) Der Brechungswinkel ist immer gleich dem Einfallswinkel. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

4 Rechne und antworte.

- a) Eine Lampe steht 40 cm vor einem Planspiegel. Wie weit liegt das Bild hinter dem Spiegel? Wie weit sind Lampe und Bild voneinander entfernt?

b) Mia steht 2 m vor einem Spiegel und geht 1 m zurück. Wie weit ist sie danach von ihrem Bild entfernt?

c) Warum sieht der Boden eines Schwimmbeckens höher aus, als er ist?

Totalreflexion und Lichtleiter

5 Totalreflexion. Kreuze an.

- a) Totalreflexion tritt auf, wenn das Licht aus dem optisch _____ Stoff kommt. ☐ dünneren ☐ dichten
- b) Der Einfallswinkel muss dazu _____ als der Grenzwinkel sein. ☐ kleiner ☐ größer
- c) Der Grenzwinkel von Glas beträgt etwa _____. ☐ 42° ☐ 90°
- d) Bei Totalreflexion ist der Reflexionswinkel _____ dem Einfallswinkel. ☐ gleich ☐ größer als

6 Antworte.

- a) Warum bleibt Licht in einer Glasfaser?

- b) Nenne zwei Anwendungen von Lichtleitern.

- c) Licht trifft im Glas mit 30° auf die Grenze zur Luft. Was geschieht? Der Grenzwinkel beträgt etwa 42°.

- d) Im Glas fällt Licht mit 60° auf die Grenze zur Luft. Wie groß ist der Reflexionswinkel?

7 Setze ein: Kern, Mantel, Bündel, Bild.

- a) Eine Glasfaser besteht aus _____ und Mantel.
- b) Der _____ ist optisch dünner als der Kern.
- c) Ein Endoskop hat zwei _____ aus Lichtleitern.
- d) Ein Bündel leitet das _____ zurück.

Linsen und Bilder

8 Linsen. Kreuze an.

- a) Eine Sammellinse ist in der Mitte _____. ☐ dicker ☐ dünner
- b) Paralleles Licht wird von der Zerstreuungslinse _____. ☐ gespreizt ☐ gebündelt
- c) Der Abstand zwischen Linse und Brennpunkt heißt _____. ☐ Brennweite ☐ Bildweite
- d) Ein echtes Bild kann man _____. ☐ nicht auffangen ☐ auf einem Schirm auffangen

9 Rechne mit $B : G = b : g$.

- a) $G = 6 \text{ cm}$, $g = 30 \text{ cm}$, $b = 15 \text{ cm}$. Wie groß ist B ?

- b) $G = 4 \text{ cm}$, $g = 15 \text{ cm}$, $b = 30 \text{ cm}$. Wie groß ist B ?

- c) $G = 5 \text{ cm}$, $g = 20 \text{ cm}$, $b = 20 \text{ cm}$. Wie groß ist B ?

- d) Warum steht das Bild einer Sammellinse auf dem Kopf?

- e) Du untersuchst: Wie hängt die Bildgröße von der Gegenstandsweite ab? Nenne die Teile deines Versuchsprotokolls.

10 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Das Bild der Lupe ist ein echtes Bild.

☐ stimmt ☐ stimmt nicht

b) Beim Gegenstand im Brennpunkt entsteht kein Bild auf dem Schirm.

☐ stimmt ☐ stimmt nicht

c) Je näher der Gegenstand rückt (g größer als f), desto kleiner wird das Bild.

☐ stimmt ☐ stimmt nicht

d) Eine Zerstreuungslinse erzeugt ein scheinbares, verkleinertes Bild.

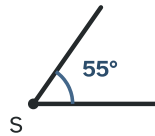
☐ stimmt ☐ stimmt nicht

11 Der gezeigte Winkel ist der Einfallswinkel am Spiegel. Wie groß ist der Reflexionswinkel in Grad?

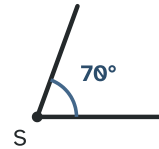
a)



b)



c)



Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann ...	sicher	fast	noch nicht
Ich kann das Spiegelbild und die Brechung erklären.	☐	☐	☐
Ich kann Totalreflexion und Lichtleiter beschreiben.	☐	☐	☐
Ich kann das Bild einer Sammellinse bestimmen.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Spiegelbild und Brechung

1 Eigenschaften des Spiegelbildes. Kreuze an.

- | | |
|---|--|
| a) genauso groß
→ Ein ebener Spiegel verändert die Größe nicht. | b) hinter
→ Es scheint hinter dem Spiegel zu liegen. |
| c) aufrecht
→ Das Bild im Planspiegel steht aufrecht. | d) scheinbar
→ Man kann es nicht auf einem Schirm auffangen. |

2 Setze ein: Lot, Wasser, Luft, Brechung.

- | | | |
|--|---|---|
| a) Die Richtungsänderung des Lichts an der Grenzfläche heißt Brechung . | b) Von Luft nach Wasser wird das Licht zum Lot hin gebrochen. | c) Wasser ist optisch dichter als Luft . |
| d) Von Wasser nach Luft wird das Licht vom Lot weg gebrochen. | | |

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- | | | |
|---|--|------------|
| a) Stimmt. | b) Stimmt nicht. Richtig: Senkrecht einfallendes Licht wird nicht gebrochen. | c) Stimmt. |
| d) Stimmt nicht. Richtig: Bei der Brechung sind Einfallswinkel und Brechungswinkel verschieden. | | |

4 Rechne und antworte.

- | | |
|--|--|
| a) Das Bild liegt 40 cm hinter dem Spiegel. Lampe und Bild sind 80 cm voneinander entfernt.
→ Gleich weit hinter dem Spiegel: 40 cm.
→ $40\text{ cm} + 40\text{ cm} = 80\text{ cm}$. | b) 6 m
→ Danach steht sie 3 m vor dem Spiegel.
→ Das Bild liegt 3 m dahinter.
→ $3\text{ m} + 3\text{ m} = 6\text{ m}$. |
| c) Das Licht wird beim Austritt aus dem Wasser gebrochen. Das Auge verfolgt es geradlinig zurück.
→ Licht wird beim Übergang ins Dünneren vom Lot weg gebrochen.
→ Das Auge denkt, das Licht komme geradlinig. | |

●●○ Standard: Totalreflexion und Lichtleiter

5 Totalreflexion. Kreuze an.

- | | |
|---|---|
| a) dichteren
→ Zum Beispiel aus Glas oder Wasser in Luft. | b) größer
→ Erst darüber tritt kein Licht mehr aus. |
| c) 42°
→ Für Wasser sind es etwa 49°. | d) gleich
→ Das Reflexionsgesetz gilt weiter. |

6 Antworte.

- | | |
|---|--|
| a) Es wird an der Wand immer wieder totalreflektiert.
→ Das Licht trifft sehr schräg auf die Wand.
→ Der Einfallswinkel ist größer als der Grenzwinkel. | b) Datenübertragung für Internet und Telefon, Endoskop in der Medizin.
→ Denke an Kabel und an Untersuchungen im Körper. |
| c) Das Licht tritt aus und wird vom Lot weg gebrochen.
→ 30° ist kleiner als 42°.
→ Also keine Totalreflexion. | d) 60°, denn es ist Totalreflexion .
→ 60° ist größer als 42°.
→ Einfallswinkel und Reflexionswinkel sind gleich. |

7 Setze ein: Kern, Mantel, Bündel, Bild.

- a) Eine Glasfaser besteht aus Kern und Mantel. b) Der Mantel ist optisch dünner als der Kern. c) Ein Endoskop hat zwei Bündel aus Lichtleitern.
- d) Ein Bündel leitet das Bild zurück.

● ● ● **Plus: Linsen und Bilder**

8 Linsen. Kreuze an.

- a) **dicker**
→ Dick in der Mitte heißt Sammellinse.
- b) **gespreizt**
→ Die Strahlen laufen auseinander.
- c) **Brennweite**
→ Die Brennweite wird mit f bezeichnet.
- d) **auf einem Schirm auffangen**
→ Dort schneiden sich die Strahlen wirklich.

9 Rechne mit $B : G = b : g$.

- a) **3 cm**
→ $15 : 30 = 1 : 2$.
→ $6 \text{ cm} : 2 = 3 \text{ cm}$.
- b) **8 cm**
→ $30 : 15 = 2$.
→ $4 \text{ cm} \cdot 2 = 8 \text{ cm}$.
- c) **5 cm**
→ $20 : 20 = 1$.
→ Bild gleich groß.
- d) **Die Strahlen kreuzen sich hinter der Linse.**
→ Die Strahlen von oben gehen nach unten, die von unten nach oben.
- e) **Fragestellung, Vermutung (je näher der Gegenstand, desto größer das Bild), Aufbau mit Skizze, Durchführung, Messwerte in einer Tabelle, Ergebnis.**
→ Ein Protokoll beginnt mit der Frage und endet mit dem Ergebnis.
→ Die Vermutung kannst du als je-desto-Satz schreiben.

10 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- a) **Stimmt nicht. Richtig: Das Bild der Lupe ist scheinbar, aufrecht und vergrößert.**
- b) **Stimmt.**
- c) **Stimmt nicht. Richtig: Je näher der Gegenstand rückt, desto größer wird das Bild.**
- d) **Stimmt.**

11 Der gezeigte Winkel ist der Einfallswinkel am Spiegel. Wie groß ist der Reflexionswinkel in Grad?

- a) 25 b) 55 c) 70