

# PRÜFUNGSVORBEREITUNG PHYSIK: OPTIK, GLEICHFÖRMIGE BEWEGUNG

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

- a) Physikalische Grösse
- b) Formel
- c) Streuung
- d) Was bedeutet: Ein Stoff ist «optisch dichter» als ein anderer?
- e) Brechung
- f) Totalreflexion
- g) Grenzwinkel für Totalreflexion
- h) 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
- i) 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
- j) Was ist ein virtuelles Bild?
- k) Was ist ein reelles Bild?
- l) Brechkraft
- m) Erkläre, wie das vergrösserte Bild beim Mikroskop zustande kommt.
- n) Erkläre, wie das vergrösserte Bild beim Fernrohr zustande kommt.
- o) Skizziere ein Auge und schreibe die *Hornhaut*, *Pupille*, *Linse* und *Netzhaut* an.
- p) Welcher Augenfehler bewirkt eine Kurzsichtigkeit? Mit welcher Art von Linse wird sie korrigiert?
- q) Welcher Augenfehler bewirkt eine Weitsichtigkeit? Mit welcher Art von Linse wird sie korrigiert?
- r) Geschwindigkeit
- s) Durchschnittsgeschwindigkeit
- t) Momentangeschwindigkeit
- u) Gleichförmige Bewegung

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

	Symbol	Einheit		Symbol	Einheit
Bildgrösse			Gegenstandsgrösse		
Bildweite			Gegenstandsweite		
Abbildungsmassstab			Brennweite		
Einfallswinkel			Reflexionswinkel		
Brechkraft			Weg		
Zeit			Geschwindigkeit		

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.

Mechanik	$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	$s = v \cdot t$	$s = s_0 + v \cdot t$		
Optik	$\alpha = \alpha'$	$A = \frac{B}{G}$	$\frac{B}{G} = \frac{b}{g}$	$\frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{g}$	$D = \frac{1}{f}$

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
- Geschwindigkeiten von  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  in  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  umrechnen und umgekehrt
- 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 A8 bis A11**

**Weitere Aufgaben**

1. Bilde den Kehrwert von:

a) x            b)  $\frac{1}{z}$             c)  $\frac{p}{q}$             d)  $\frac{2.4}{m}$             e)  $\frac{1}{4}$             f) 5            g) 0.2

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

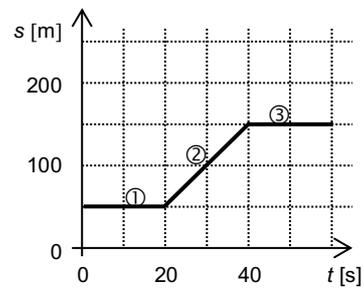
$$G = \frac{B}{A} = \frac{6'986.0 \text{ mm}}{0.070} =$$

3. Ein Baum befindet sich im Abstand von 0.022279 km vor der Öffnung einer Lochkamera, die 0.232600 m lang ist. Das Bild auf der Rückseite ist 0.940 cm hoch. Die Höhe des Baumes soll berechnet werden.

- a) Markiere bei den benötigten Zahlenwerten die signifikanten Ziffern mit einem Punkt über der Ziffer. Wie viele signifikante Ziffern besitzen die benötigten Zahlenwerte? Wie viele Ziffern sollte das Resultat besitzen?
- b) Berechne die Höhe des Baumes (in mm).
- c) Notiere das Resultat (in mm) mit einer Zehnerpotenz in der wissenschaftlichen Schreibweise und runde auf die richtige Anzahl signifikanter Ziffern.

4. Rechne um (*keine Formel erforderlich, nur Resultat hinschreiben*):
- Wie viele  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  sind  $18.0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ?
  - Wie viele  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  sind  $18.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ?
5. Deine Physiklehrerin fährt jeweils mit der S-Bahn von Zürich Oerlikon nach Pfäffikon SZ. Gemäss Fahrplan fährt die S2 um 6:11 in Oerlikon ab und kommt um 6:51 im 32 km entfernten Pfäffikon an.  
Wie gross ist die Durchschnittsgeschwindigkeit in  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  und in  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ?
6. Die Erde benötigt ein Jahr, um einmal um die Sonne zu kreisen. Dabei legt sie eine Strecke von  $937'000'000 \text{ km}$  zurück.  
Berechne die Geschwindigkeit der Erde auf dieser Bahn.
7. Max und Moritz fahren einander mit dem Velo entgegen. Max startet am Ort  $s_1 = 0$  mit  $2.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , Moritz am Ort  $s_2 = 20.0 \text{ m}$  mit  $3.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .
- Zeichne beide Bewegungen in einem Diagramm auf. (Achsen vollständig beschriften!)
  - Wo und wann treffen sie sich?

8. Hier siehst du die Bewegung von Objekt A in einem Diagramm dargestellt.
- Gib in den Abschnitten ② und ③ die Geschwindigkeit an.
  - Wann müsste Objekt B ( $v = 10.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , in Gegenrichtung) bei  $s = 200 \text{ m}$  starten, so dass sie sich zur Zeit  $t = 30.0 \text{ s}$  treffen? (Lösung bitte auch ins Diagramm einzeichnen.)



9. Die Schnecke «Slimy Joe» kriecht mit einer Geschwindigkeit von  $0.00080560 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  über einen Weg, der  $9.8350010 \text{ cm}$  breit ist. Die benötigte Zeit (in s) soll berechnet werden.
- Markiere bei den benötigten Zahlenwerten die signifikanten Ziffern mit einem Punkt über der Ziffer. Wie viele signifikante Ziffern besitzen die benötigten Zahlenwerte? Wie viele Ziffern sollte das Resultat besitzen?
  - Rechne aus, wie lange «Slimy Joe» dazu braucht (in Sekunden).
  - Notiere das Resultat (in s) mit einer Zehnerpotenz in der wissenschaftlichen Schreibweise und runde auf die richtige Anzahl signifikanter Ziffern.
10. Rosa ( $G = 1.50 \text{ m}$ ) steht vor der Sammellinse eines Fotoapparates ( $f = 48 \text{ mm}$ ). Das scharfe Bild befindet sich  $5.0 \text{ cm}$  hinter der Linse.
- In welchem Abstand vor der Linse befindet sich Rosa?
  - Welche Grösse hat dann das Bild?
11. Berechne die Brechkraft einer Linse mit der Brennweite  $f = -20.0 \text{ cm}$
12. Berechne die Brennweite einer Linse mit der Brechkraft  $+2.50 \text{ dpt}$ .
13. Du stehst im Abstand von  $1.10 \text{ m}$  vor einer Blume, die  $5.2 \text{ cm}$  hoch ist. Du fotografierst sie, so dass das scharfe Bild auf dem Photopapier  $2.7 \text{ mm}$  gross ist.
- Wie gross ist die Brennweite der Sammellinse des Fotoapparates?
  - Aus welcher Distanz müsstest du fotografieren (bei gleicher Brennweite wie in a), wenn das Bild  $4.0 \text{ mm}$  gross sein soll?
14. Eine Frau, die  $1.66 \text{ m}$  gross ist, steht im Abstand von  $6.47 \text{ m}$  vor der Konvexlinse ( $D = 18.2 \text{ dpt}$ ) eines Fotoapparates.  
Wie gross ist das Bild?

15. Zwei Linsen haben exakt die gleiche Form; eine davon ist aus Glas und die andere aus Diamant.

- a) Hat das Material einen Einfluss auf die Brennweite? Begründe deine Antwort.  
 b) Wenn ja: Welche Linse hat die grössere Brennweite? Begründe deine Antwort.

Lösungen:

1. a)  $\frac{1}{x}$     b)  $z$     c)  $\frac{q}{p}$     d)  $\frac{m}{2.4}$     e) 4    f)  $\frac{1}{5} = 0.2$     g) 5

2.  $G = \frac{B}{A} = \frac{6'986.0 \text{ mm}}{0.070} = 99'800 \text{ mm} = 0.99800 \cdot 10^5 \text{ mm} = \underline{\underline{1.0 \cdot 10^5 \text{ mm}}}$

3. a)  $g = 0.022279 \text{ km}$  (5 signifikante Ziffern);  $b = 0.232600 \text{ m}$  (6 signifikante Ziffern);  
 $B = 0.940 \text{ cm}$  (3 signifikante Ziffern); Resultat: 3 signifikante Ziffern

b)  $G = \frac{B \cdot g}{b} = \frac{0.00940 \text{ m} \cdot 22.279 \text{ m}}{0.232600 \text{ m}} = 0.89999 \text{ m} = 0.900 \text{ m} = \underline{\underline{900 \text{ mm}}}$

c)  $G = \underline{\underline{9.00 \cdot 10^2 \text{ mm}}}$

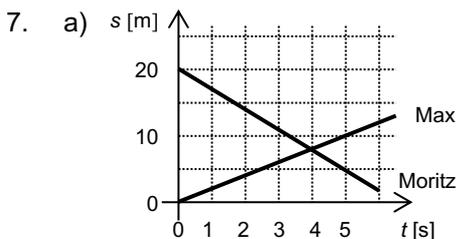
4. a)  $5.00 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

b)  $64.8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

5.  $t = 6:51 \text{ h} - 6:11 \text{ h} = 40 \text{ min} = 2'400 \text{ s}$

$v = \frac{s}{t} = \frac{32'000 \text{ m}}{2'400 \text{ s}} = \underline{\underline{13.3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} = \underline{\underline{48 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$

6.  $v = \frac{s}{t} = \frac{937'000'000 \text{ km}}{365 \cdot 24 \text{ h}} = \underline{\underline{106'963 \frac{\text{km}}{\text{h}}}} = 29.7 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

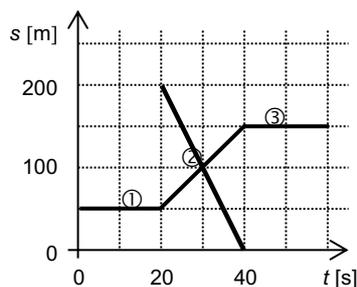


b) Nach 4.0 s bei 8.0 m

8. a) Abschnitt ②:  $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{100 \text{ m}}{20 \text{ s}} = \underline{\underline{5.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$

Abschnitt ③: 0

b) zur Zeit  $t = 20 \text{ s}$



9. a)  $0.00080560 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ : 5 signifikante Ziffern       $9.8350010 \text{ cm}$ : 8 signifikante Ziffern

Resultat: 5 Ziffern

b)  $t = \frac{s}{v} = \frac{0.098350010 \text{ m}}{0.000223778 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 439.4985551 \text{ s} = 439.50 \text{ s}$

c)  $\underline{4.3950 \cdot 10^2 \text{ s}}$

10. a)  $\frac{1}{g} = \frac{1}{f} - \frac{1}{b} = \frac{1}{4.8 \text{ cm}} - \frac{1}{5 \text{ cm}} = \frac{5}{24 \text{ cm}} - \frac{4.8}{24 \text{ cm}} = \frac{0.2}{24 \text{ cm}} \Rightarrow g = \frac{24 \text{ cm}}{0.2} = 120 \text{ cm} = \underline{1.20 \text{ m}}$

b)  $B = \frac{G \cdot b}{g} = \frac{150 \text{ cm} \cdot 5.0 \text{ cm}}{120 \text{ cm}} = \underline{6.25 \text{ cm}}$

11.  $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0.20 \text{ m}} = \underline{-5.0 \text{ dpt.}}$

12.  $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{+2.5 \text{ dpt.}} = \underline{0.40 \text{ m}} = \underline{40 \text{ cm}}$

13. a)  $b = \frac{B \cdot g}{G} = \frac{0.27 \text{ cm} \cdot 110 \text{ cm}}{5.2 \text{ cm}} = 5.71 \text{ cm}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b} = \frac{1}{110 \text{ cm}} + \frac{1}{5.71 \text{ cm}} = 0.0091 \frac{1}{\text{cm}} + 0.1751 \frac{1}{\text{cm}} = 0.1842 \frac{1}{\text{cm}}$$

$$f = -\frac{1}{0.1842} \text{ cm} = \underline{5.4 \text{ cm}}$$

b)  $\frac{B}{G} = \frac{0.4 \text{ cm}}{5.2 \text{ cm}} = \frac{1}{13} = \frac{b}{g} \Rightarrow g = 13 \cdot b$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b} = \frac{1}{13b} + \frac{1}{b} = \frac{1}{13b} + \frac{13}{13b} = \frac{14}{13b} \Rightarrow f = \frac{13b}{14} \Rightarrow b = \frac{14f}{13} = \frac{14 \cdot 5.4 \text{ cm}}{13} = 5.85 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow g = 13 \cdot b = 13 \cdot 5.85 \text{ cm} = \underline{76.0 \text{ cm}}$$

14.  $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{18.2 \text{ dpt.}} = 0.0549 \text{ m} = 55 \text{ mm}$

$$\frac{1}{b} = \frac{1}{f} - \frac{1}{g} = \frac{1}{5.49 \text{ cm}} - \frac{1}{647 \text{ cm}} = 0.1821 \frac{1}{\text{cm}} - 0.0015 \frac{1}{\text{cm}} = 0.1806 \frac{1}{\text{cm}}$$

$$b = \frac{1}{0.1806} \text{ cm} = 5.54 \text{ cm}$$

$$B = \frac{b \cdot G}{g} = \frac{5.54 \text{ cm} \cdot 166 \text{ cm}}{647 \text{ cm}} = \underline{1.42 \text{ cm}}$$

15. a) Ja: Wenn die optische Dichte eines Materials grösser ist, dann wird das Licht stärker gebrochen und die Brennweite ist kleiner.  
 b) Die Linse aus Glas. Glas hat eine kleinere optische Dichte als Diamant und das Licht wird beim Übergang aus Luft weniger stark gebrochen. Deshalb ist die Brennweite grösser (und die Brechkraft kleiner).