



# Prüfungsvorbereitung Physik: Optik, Wärmelehre, Mechanik



Hier wird nur aufgeführt, was *neu* hinzukommt. Die Prüfung baut auf dem bereits behandelten Stoff auf. (Das heisst, das «Alte» kurz repetieren!)

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

- a) Physikalische Grösse
- b) Formel
- c) Linse, Konkav-/Konvexlinse
- d) Bezeichnungen bei der Linse (Zeichnung): Wo befinden sich die optische Achse, Brennpunkt, Brennweite, optischer Mittelpunkt, Mittelebene?
- e) Brechkraft
- f) Welche Art von Bild erblickt man in einer Lupe?
- g) Wie wird die starke Vergrößerung beim Mikroskop erreicht?
- h) Wie wird die Vergrößerung beim Fernrohr erreicht?
- i) Welche Art von Bild entsteht auf der Netzhaut?
- j) Welcher Augenfehler bewirkt eine Kurzsichtigkeit? Wie wird sie korrigiert?
- k) Welcher Augenfehler bewirkt eine Weitsichtigkeit? Wie wird sie korrigiert?
- l) Dispersion
- m) Nenne die sechs Spektralfarben des weissen Lichts und ordne sie (1. wird am stärksten gebrochen, 2. am zweitstärksten etc.)
- n) additive Farbmischung
- o) subtraktive Farbmischung
- p) Teilchenmodell
- q) Nenne die drei Aggregatzustände
- r) Temperatur
- s) Welcher Zusammenhang besteht zwischen Temperatur und Teilchenbewegung?
- t) Celsius- und Kelvinskala und deren Fixpunkte
- u) Absoluter Nullpunkt
- v) Erkläre im Teilchenmodell: Warum dehnen sich die meisten Körper beim Erwärmen aus?
- w) Was ist der Unterschied zwischen Brownscher Bewegung und Teilchenbewegung?
- x) Anomalie des Wassers (zwei Aspekte, vergleichen mit «normalem» Stoff)
- y) Was bedeutet die Aussage «Massen sind träge»?

Fähigkeiten: Diese Fähigkeiten musst Du beherrschen:

- Diagramme ablesen und zeichnen
  - Brechungswinkel mit Hilfe eines Diagramms bestimmen
  - Rechnen mit Formeln
  - Temperaturen von °C in K umrechnen und umgekehrt
  - Volumina von  $\text{m}^3$  in  $\ell$  umrechnen und umgekehrt
  - Volumina von  $\text{m}^3$  in  $\text{dm}^3$  und  $\text{cm}^3$  etc. umrechnen und umgekehrt
  - Resultate richtig runden und als Zehnerpotenz in der üblichen Form schreiben
  - Konstruktion von:
    - Schattenbildern
    - Abbildungen mit der Lochkamera
    - Reflexion am flachen, Hohl- und Wölbspiegel
    - 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!

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

	Symbol	Einheit		Symbol	Einheit
Bildgrösse			Gegenstandsgrösse		
Bildweite			Gegenstandsweite		
Brennweite			Brechkraft		
Abbildungsmassstab			Vergrösserung		
Temperatur in der Celsius-Skala			Temperatur in der Kelvin-Skala		
Länge			Volumen		
Längenausdehnungszahl			Volumenausdehnungszahl		
Masse					

Formeln: Diese Formeln musst du umformen und anwenden können. Die Formeln sowie das Diagramm zur Bestimmung der Brechungswinkel und alle benötigten Tabellenwerte stehen auf einem Formelblatt, das du an der Prüfung zur Verfügung hast.

$$\alpha = \alpha' \quad A = \frac{B}{G} \quad \frac{B}{G} = \frac{b}{g} \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{g} \quad V = \frac{25 \text{ cm}}{f} \quad D = \frac{1}{f} \text{ (f in m)}$$

$$^{\circ}\text{C} + 273 \rightarrow \text{K}$$

$$\Delta \ell = \alpha \cdot \ell_0 \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta T$$

Übungsaufgaben: Bei allen Aufgaben muss der Lösungsweg klar ersichtlich sein (d.h. die Formel, mit der gerechnet wurde, gehört auch dazu). Resultate müssen unterstrichen sein (Einheiten nicht vergessen!).

**Praktikum V8, V9, V1, V2, V3, Aufgabenblätter A9, A10, A1, A2, A3 sowie Arbeitsblätter, Theorieblätter**

#### Internet

Gehe zur Website [www.leifiphysik.de](http://www.leifiphysik.de) und wähle unter *Inhalte nach Teilgebieten der Physik*

- Optik                      → Optische Linsen
- Farben
- Wärmelehre → Temperatur und Teilchenmodell
- Ausdehnung bei Erwärmung

#### 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. Löse die Gleichung  $2 \cdot s + q = 3 \cdot w - k$  nach verschiedenen Grössen auf.  
 a) nach  $q$     b) nach  $k$
3. Markiere die signifikanten Ziffern durch Punkte. Gib jeweils an, wie viele signifikante Ziffern die einzelnen Zahlen besitzen.  
 a) 2.9700 km    b) 0.00005  $\frac{1}{K}$     c) 3078.02  $\ell$     d) 0.63    e) 500.0  $^{\circ}\text{C}$
4. Rechne aus, und runde auf die richtige Anzahl signifikanter Ziffern.  
 a)  $417.091 \text{ kg} : 54.80$     b)  $0.00123 \text{ m} \cdot 17.0537960 \text{ m}$     c)  $0.7 \cdot 3.47 \text{ K}$
5. Rechne um:  
 a)  $20.7 \text{ m}^3$  in  $\text{dm}^3$ ,  $\text{cm}^3$  und  $\text{mm}^3$   
 b)  $4.3 \ell$  in  $\text{dm}^3$  und  $\text{cm}^3$   
 c)  $8.351 \text{ m}^3$  in  $\ell$  und  $\text{m}\ell$   
 d)  $5 \text{ m}\ell$  in  $\text{cm}^3$  und  $\text{m}^3$
6. Im Abstand  $g = 0.60100 \text{ m}$  vor einer Lochkamera steht ein Mann ( $G = 0.001790270 \text{ km}$ ). Das Bild soll  $B = 3.08900 \text{ cm}$  gross werden.  
 a) Wie viele signifikante Ziffern besitzen die drei Zahlenwerte? Wie viele Ziffern sollte das Resultat haben?  
 b) Rechne aus, in welchem Abstand  $b$  (in m) vom Loch sich die Photoplatte befinden muss. Runde das Resultat auf die richtige Anzahl signifikanter Ziffern.  
 c) Notiere das Resultat (in m) mit einer Zehnerpotenz in der üblichen Form.
7. Berechne die Brechkraft einer Linse mit der Brennweite  $f = -20 \text{ cm}$
8. Berechne die Brennweite einer Linse mit der Brechkraft  $+2.5 \text{ dpt}$ .
9. Berechne die Vergrösserung, wenn man eine Konvexlinse mit  $f = 75 \text{ mm}$  als Lupe verwendet.
10. Berechne die Brennweite einer Konvexlinse, wenn sie, als Lupe verwendet, fünffach vergrössert.
11. Optische Instrumente  
 a) Konstruiere die Abbildungen des Pfeils durch die beiden Linsen. Schreibe jeweils an, ob das Bild reell oder virtuell ist.  
 b) Um welches optische Instrument handelt es sich hier?



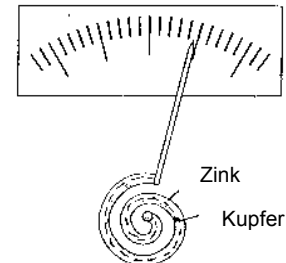
12. Kreuze an, was richtig ist:
- a) ☐ Eine Spektralfarbe kann mit einem Prisma in weitere Farben zerlegt werden
  - b) ☐ Eine Komplementärfarbe kann mit einem Prisma in weitere Farben zerlegt werden
  - c) ☐ Grün wird stärker gebrochen als rot
  - d) ☐ Purpur ist eine Spektralfarbe
  - e) ☐ Die additive Mischung der Farben Violett und Gelb ergibt die Farbe Weiss.
  - f) ☐ Die subtraktive Mischung der Farben Violett und Gelb ergibt die Farbe Weiss.

13. Du stehst im Abstand von 1.10 m vor einer Blume, die 5.2 cm hoch ist. Du fotografierst sie, so dass das scharfe Bild auf dem Photopapier 2.7 mm gross ist.
- Wie gross ist die Brennweite der Sammellinse des Photoapparates?
  - Aus welcher Distanz müsstest du fotografieren (bei gleicher Brennweite wie in a), wenn das Bild 4.0 mm gross sein soll?

14. Wie gross ist die Temperaturdifferenz zwischen 3.0 K und 30° C?

15. Welche Metallpaare eignen sich besser zur Herstellung von Bimetallen:  
Kupfer/Aluminium oder Eisen/Zink?

16. Hier siehst du ein Bimetallthermometer. Der Zeiger ist an einem aufgerollten Bimetallstreifen befestigt.  
Erkläre in ein bis zwei Sätzen, wie das Thermometer funktioniert.  
Wo ist heiss, wo kalt auf der Skala? (direkt in die Skizze einzeichnen)



17. Du besteigst deine persönliche Raumkapsel und fliegst zu einem anderen Stern. deine Antenne ist beim Abflug ( $\vartheta = 31.0^\circ \text{C}$ ) 5.00 m lang. Als du dich im Weltraum befindest ( $T = 4.00 \text{ K}$ ), blickst du zum Fenster hinaus und entdeckst, dass sie 3.57 cm kürzer ist!

- Aus welchem Material besteht die Antenne?
- Bei der Landung ist die Antenne 5.07 m lang. Wie heiss (in °C) ist es auf diesem Stern?

18. Am Morgen ( $\vartheta = 12.0^\circ \text{C}$ ) füllst du ein 5.00 ℓ-Fass randvoll mit Wasser. Am Nachmittag steigt die Temperatur auf 22.0 °C; das Fass überläuft.

- Wie viel Wasser ist ausgelaufen?
- Am nächsten Morgen ( $\vartheta = 3.00^\circ \text{C}$ ) füllst du das gleiche 5.00 ℓ-Fass wieder randvoll, diesmal mit einer anderen Flüssigkeit. Am Nachmittag ( $\vartheta = 23.0^\circ \text{C}$ ) laufen 110.0 mℓ aus. Um welche Flüssigkeit handelt es sich?

PS: Für diese Rechnung machen wir die unrealistische Annahme, dass das Fass selber sich nicht ausdehnt.

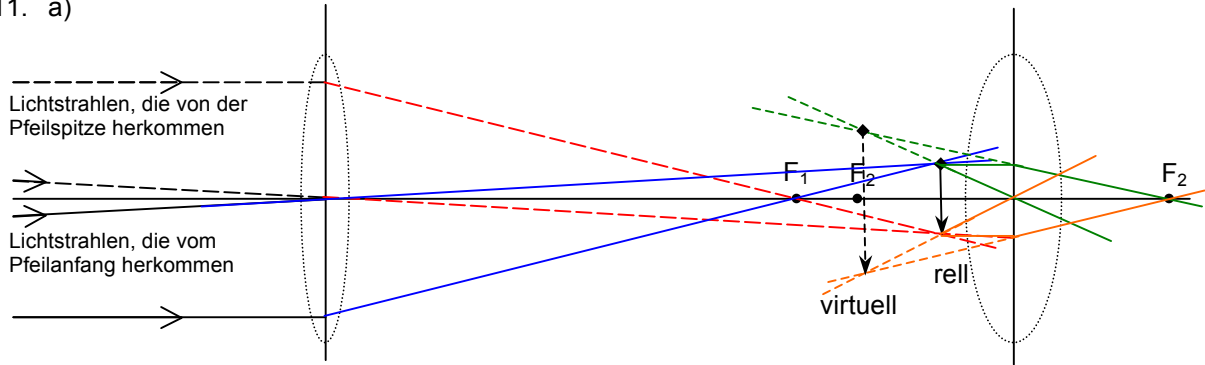
19. Ein mit Suppe gefüllter Teller wird ruckartig nach rechts angeschoben. Nach welcher Seite schwappt die Suppe über? Warum? Erkläre mit der Trägheit der Masse. Verwende «Die Suppe verhartet im Zustand .....»

### Lösungen:

- $\frac{1}{x}$
  - $z$
  - $\frac{q}{p}$
  - $\frac{m}{2.4}$
  - 4
  - $\frac{1}{5} = 0.2$
  - 5
- $q = 3 \cdot w - k - 2 \cdot s$
  - $k = 3 \cdot w - 2 \cdot s - q$
- 5
  - 1
  - 6
  - 2
  - 4
- 7.611 kg
  - 0.0210 m<sup>2</sup>
  - 2 K
- 20'700 dm<sup>3</sup>, 20'700'000 cm<sup>3</sup>, 20'700'000'000 mm<sup>3</sup>
  - 4.3 dm<sup>3</sup> und 4'300 cm<sup>3</sup>
  - 8'351 ℓ und 8'351'000 mℓ
  - 5 cm<sup>3</sup> und 0.000'005 m<sup>3</sup>
- $g: 5$        $G: 7$        $B: 6$       Resultat: 5
  - $b = \frac{B \cdot g}{G} = \frac{0.0308900 \text{ m} \cdot 0.60100 \text{ m}}{1.790270 \text{ m}} = 0.010369883 \text{ m} = \underline{\underline{0.010370 \text{ m}}}$
  - $\underline{\underline{1.0370 \cdot 10^{-2} \text{ m}}}$

7.  $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0.20 \text{ m}} = \underline{\underline{-5.0 \text{ dpt.}}}$
8.  $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{+2.5 \text{ dpt.}} = \underline{\underline{0.40 \text{ m}}} = \underline{\underline{40 \text{ cm}}}$
9.  $V = \frac{25 \text{ cm}}{f} = \frac{25 \text{ cm}}{7.5 \text{ cm}} = \underline{\underline{3.3}}$
10.  $f = \frac{25 \text{ cm}}{V} = \frac{25 \text{ cm}}{5} = \underline{\underline{5.0 \text{ cm}}}$

11. a)



b) Fernrohr

12. Richtig sind: b), c), e)

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

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

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

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

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

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

14.  $303 \text{ K} - 3.0 \text{ K} = 300 \text{ K}$

15. Eisen/Zink (weil ihre Längenausdehnungszahlen unterschiedlicher sind)

16. a) Zwei aneinandergeliebte Metallstreifen, die zu einer Spirale aufgerollt sind: Beim Erwärmen dehnt sich einer stärker aus als der andere  $\rightarrow$  der Zeiger wird gedreht: die Temperatur kann auf der Skala abgelesen werden!

b) links: kalt; rechts: heiss

17. a)  $\alpha = \frac{\Delta \ell}{\ell_0 \cdot \Delta T} = \frac{3.57 \text{ cm}}{500 \text{ cm} \cdot (304 \text{ K} - 4.00 \text{ K})} = 0.0000238 \frac{1}{\text{K}} \quad \underline{\underline{\text{Aluminium}}}$

b)  $\Delta T = \frac{\Delta \ell}{\ell_0 \cdot \alpha} = \frac{7.00 \text{ cm}}{500 \text{ cm} \cdot 0.0000238 \frac{1}{\text{K}}} = 588 \text{ K}$

$$\vartheta_{\text{Stern}} = \vartheta_{\text{Erde}} + \Delta T = 31.0 \text{ }^\circ\text{C} + 588 \text{ K} = \underline{\underline{619 \text{ }^\circ\text{C}}}$$

18. a)  $\Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta T = 0.000207 \frac{1}{\text{K}} \cdot 5.00 \ell \cdot 10.0 \text{ K} = 0.0104 \ell = \underline{\underline{10.4 \text{ m}\ell}}$

b)  $\gamma = \frac{\Delta V}{\ell_0 \cdot \Delta T} = \frac{110.0 \text{ m}\ell}{5'000 \text{ m}\ell \cdot 20.0 \text{ K}} = 0.00110 \frac{1}{\text{K}} \quad \underline{\underline{\text{Alkohol (Ethanol)}}}$

19. Die Suppe verharrt im Zustand der Ruhe (sie will stehen bleiben). Sie schwappt nach links über.