



# Prüfungsvorbereitung Physik:

## Optik, Wärmelehre



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) Teilchenmodell
- m) Nenne die drei Aggregatzustände
- n) Beschreibe die drei Aggregatzustände im Teilchenmodell
- o) Temperatur
- p) Welcher Zusammenhang besteht zwischen Temperatur und Teilchenbewegung?
- q) Celsius- und Kelvinskala und deren Fixpunkte
- r) Absoluter Nullpunkt
- s) Erkläre im Teilchenmodell: Warum dehnen sich die meisten Körper beim Erwärmen aus?
- t) Was ist der Unterschied zwischen Brownscher Bewegung und Teilchenbewegung?
- u) Anomalie des Wassers (zwei Aspekte, vergleichen mit «normalem» Stoff)

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		

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.

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

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

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

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

Fähigkeiten: Diese Fähigkeiten musst Du beherrschen:

- Diagramme ablesen und zeichnen
  - Brechungswinkel mit Hilfe eines Diagramms bestimmen
  - Rechnen mit Formeln
  - Temperaturen von  $^{\circ}\text{C}$  in K umrechnen und umgekehrt
  - 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!*

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 V7, V8, V1, V2, Aufgabenblätter A8, A9, A1, A2, 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
- 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. Ein Mann ( $G = 1.8 \text{ m}$ ) steht  $5.0 \text{ m}$  vor der Sammellinse eines Fotoapparates ( $f = 10 \text{ cm}$ ).

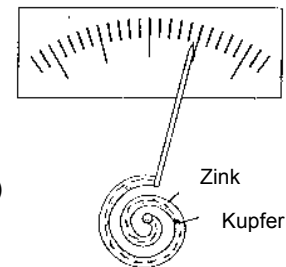
- a) In welchem Abstand hinter der Linse muss sich der Film befinden?  
b) Welche Grösse hat dann das Bild?

4. 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.

- a) In welchem Abstand vor der Linse befindet sich Rosa?  
b) Welche Grösse hat dann das Bild?

5. Berechne die Brechkraft einer Linse mit der Brennweite  $f = -20 \text{ cm}$
6. Berechne die Brennweite einer Linse mit der Brechkraft  $+2.5 \text{ dpt}$ .
7. Berechne die Vergrößerung, wenn man eine Konvexlinse mit  $f = 75 \text{ mm}$  als Lupe verwendet.
8. Berechne die Brennweite einer Konvexlinse, wenn sie, als Lupe verwendet, fünffach vergrößert.
9. 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.
  - a) Wie gross ist die Brennweite der Sammellinse des Photoapparates?
  - b) Aus welcher Distanz müsstest du fotografieren (bei gleicher Brennweite wie in a), wenn das Bild  $4.0 \text{ mm}$  gross sein soll?
10. Wie gross ist die Temperaturdifferenz zwischen  $3.0 \text{ K}$  und  $30^\circ \text{ C}$ ?
11. Welche Metallpaare eignen sich besser zur Herstellung von Bimetallen:  
Kupfer/Aluminium oder Eisen/Zink?

12. 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)



13. Du besteigst deine persönliche Raumkapsel und fliegst zu einem anderen Stern. deine Antenne ist beim Abflug ( $\vartheta = 31.0^\circ \text{ C}$ )  $5.00 \text{ m}$  lang. Als du dich im Weltraum befindest ( $T = 4.00 \text{ K}$ ), blickst du zum Fenster hinaus und entdeckst, dass sie  $3.57 \text{ cm}$  kürzer ist!
  - a) Aus welchem Material besteht die Antenne?
  - b) Bei der Landung ist die Antenne  $5.07 \text{ m}$  lang. Wie heiss (in  $^\circ \text{ C}$ ) ist es auf diesem Stern?
14. Am Morgen ( $\vartheta = 12.0^\circ \text{ C}$ ) füllst du ein  $5.00 \text{ l}$ -Fass randvoll mit Wasser. Am Nachmittag steigt die Temperatur auf  $22.0^\circ \text{ C}$ ; das Fass überläuft.
  - a) Wie viel Wasser ist ausgelaufen?
  - b) Am nächsten Morgen ( $\vartheta = 3.00^\circ \text{ C}$ ) füllst du das gleiche  $5.00 \text{ l}$ -Fass wieder randvoll, diesmal mit einer anderen Flüssigkeit. Am Nachmittag ( $\vartheta = 23.0^\circ \text{ C}$ ) laufen  $110.0 \text{ ml}$  aus. Um welche Flüssigkeit handelt es sich?

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

### 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. a)  $q = 3 \cdot w - k - 2 \cdot s$     b)  $k = 3 \cdot w - 2 \cdot s - q$
3. a)  $\frac{1}{b} = \frac{1}{f} - \frac{1}{g} = \frac{1}{0.1 \text{ m}} - \frac{1}{5 \text{ m}} = \frac{50}{5 \text{ m}} - \frac{1}{5 \text{ m}} = \frac{49}{5 \text{ m}} \Rightarrow b = \frac{5 \text{ m}}{49} = 0.102 \text{ m} = \underline{10.2 \text{ cm}}$   
 b)  $B = G \cdot \frac{b}{g} = 1.8 \text{ m} \cdot \frac{0.102 \text{ m}}{5 \text{ m}} = \underline{3.67 \text{ cm}}$
4. a) 1.20 m    b) 6.25 cm (gleicher Lösungsweg wie in 9.)
5.  $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0.20 \text{ m}} = \underline{-5.0 \text{ dpt.}}$
6.  $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{+2.5 \text{ dpt.}} = \underline{0.40 \text{ m}} = \underline{40 \text{ cm}}$
7.  $V = \frac{25 \text{ cm}}{f} = \frac{25 \text{ cm}}{7.5 \text{ cm}} = \underline{3.3}$
8.  $f = \frac{25 \text{ cm}}{V} = \frac{25 \text{ cm}}{5} = \underline{5.0 \text{ cm}}$
9. a)  $b = \frac{B \cdot g}{G} = \frac{0.27 \text{ cm} \cdot 110 \text{ cm}}{5.2 \text{ cm}} = 5.71 \text{ cm}$   
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b} = \frac{1}{110 \text{ cm}} + \frac{1}{5.71 \text{ cm}} = 0.0091 \frac{1}{\text{cm}} + 0.1751 \frac{1}{\text{cm}} = 0.1842 \frac{1}{\text{cm}}$   
 $\Rightarrow f = -\frac{1}{0.1842} \text{ cm} = \underline{5.4 \text{ cm}}$   
 b)  $\frac{B}{G} = \frac{0.4 \text{ cm}}{5.2 \text{ cm}} = \frac{1}{13} = \frac{b}{g} \Rightarrow g = 13 \cdot b$   
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b} = \frac{1}{13b} + \frac{1}{b} = \frac{1}{13b} + \frac{13}{13b} = \frac{14}{13b} \Rightarrow f = \frac{13b}{14} \Rightarrow b = \frac{14f}{13} = \frac{14 \cdot 5.4 \text{ cm}}{13} = 5.85 \text{ cm}$   
 $\Rightarrow g = 13 \cdot b = 13 \cdot 5.85 \text{ cm} = \underline{76.0 \text{ cm}}$
10. 303 K - 3.0 K = 300 K
11. Eisen/Zink (weil ihre Längenausdehnungszahlen unterschiedlicher sind)
12. a) Zwei aneinandergeklebte 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
13. a)  $\alpha = \frac{\Delta \ell}{\ell_0 \cdot \Delta T} = \frac{3.57 \text{ cm}}{500 \text{ cm} \cdot (304 \text{ K} - 4.00 \text{ K})} = 0.0000238 \frac{1}{\text{K}}$     Aluminium  
 b)  $\Delta T = \frac{\Delta \ell}{\ell_0 \cdot \alpha} = \frac{7.00 \text{ cm}}{500 \text{ cm} \cdot 0.0000238 \frac{1}{\text{K}}} = 588 \text{ K}$   
 $\vartheta_{\text{Stern}} = \vartheta_{\text{Erde}} + \Delta T = 31.0 \text{ °C} + 588 \text{ K} = \underline{619 \text{ °C}}$
14. a)  $\Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta T = 0.000207 \frac{1}{\text{K}} \cdot 5.00 \text{ l} \cdot 10.0 \text{ K} = 0.0104 \text{ l} = \underline{10.4 \text{ ml}}$   
 b)  $\gamma = \frac{\Delta V}{\ell_0 \cdot \Delta T} = \frac{110.0 \text{ ml}}{5'000 \text{ ml} \cdot 20.0 \text{ K}} = 0.00110 \frac{1}{\text{K}}$     Alkohol (Ethanol)