

Typische Prüfungsfragen bezüglich  
Grundlagen der Physik II b (Demtröder Band 2, Kap. 8 bis 11)  
E. Bauer

- 1.) Stellen Sie graphisch den Realteil und den Imaginärteil der komplexen Brechungszahl  $n$  dar und diskutieren Sie die wichtigsten Beiträge.
- 2.) Wie sehen Realteil und Imaginärteil der komplexen Brechungszahl  $n$  für Systeme mit mehreren Absorptionsfrequenzen aus?
- 3.) Geben Sie einige Geschwindigkeiten der Wellenausbreitung in Materie an und diskutieren Sie deren Bedeutung.
- 4.) Warum ist der Himmel blau, und warum ist die auf- bzw. untergehende Sonne rötlich gefärbt?
- 5.) Diskussion der Fresnelgleichungen (werden angegeben).
- 6.) Wie kann die Polarisierung elektromagnetischer Wellen bei Reflexion unter dem Brewsterwinkel anhand der Fresnelgleichungen verstanden werden?
- 7.) Diskutieren Sie wichtige Eigenschaften doppelbrechender Medien
- 8.) Was versteht man unter einem  $1/4$  bzw.  $1/2$  Plättchen und welche Wirkung haben sie für einfallendes linear polarisiertes Licht?
- 9.) Geben Sie einige Möglichkeiten an, um polarisiertes Licht herzustellen.
- 10.) Was versteht man unter optischer Aktivität?, welche anschauliche Erklärung können Sie dafür geben?
- 11.) Diskutieren Sie das Fermatsche Prinzip anhand der Reflexion an einer ebenen Grenzfläche.
- 12.) Leiten Sie die Abbildungsgleichung eines sphärischen Spiegels ab und konstruieren Sie das Bild eines Gegenstandes in verschiedenen Lagen zum Brennpunkt.
- 13.) Diskutieren Sie die minimale Ablenkung eines Prismas.
- 14.) Leiten Sie die Abbildungsgleichung einer dünnen Linse ab und konstruieren Sie das Bild eines Gegenstandes in verschiedenen Lagen zum Brennpunkt.
- 15.) Besprechen Sie Linsenfehler realer Linsen.
- 16.) Diskutieren Sie die Matrixmethoden der geometrischen Optik und geben eine einfache Matrix an (z.B. Translationsmatrix, Brechungsmatrix, Reflexionsmatrix, ...).
- 17.) Was versteht man unter Refraktion der Erdatmosphäre?
- 18.) Diskutieren Sie das Entstehen eines Regenbogens.

- 19.) Was versteht man unter zeitlicher und räumlicher Kohärenz?
- 20.) Welche prinzipiellen Methoden gibt es, kohärente Wellen zu erzeugen und zu überlagern?
- 21.) Diskutieren Sie den Fresnelschen Spiegelversuch.
- 22.) Diskutieren Sie die Interferenz an einer planparallelen Platte.
- 23.) Besprechen Sie das Michelson Interferometer. Welche Schlußfolgerungen konnte man aus dem Versuch von Michelson und Morley ziehen?
- 24.) Welche Interferometer kennen Sie?
- 25.) Diskutieren Sie das Prinzip der Vielstrahlinterferenz und geben Sie für einige Strahlen die reflektierte und durchgehende Intensität an.
- 24.) Bestimmen Sie, ausgehend von den Airy Formeln (sie werden angegeben) die Transmission als Funktion von  $D_j$  (mit Diagramm).
- 24.) Welche Methoden kennen Sie, die Reflexion eines Spiegels zu verbessern, bzw. störende Reflexionen an Glasoberflächen (z.B. Brillen) zu verringern?
- 25.) Diskutieren Sie die Beugung am Spalt (Zeichnung der Intensitätsverteilung).
- 26.) Diskutieren Sie die Beugung am Gitter (Zeichnung der Intensitätsverteilung).
- 27.) Was versteht man unter Fresnelzonen und wie kommen sie zustande?
- 28.) Diskutieren Sie die Funktionsweise einer Lupe. Wie groß ist die Vergrößerung?
- 29.) Diskutieren Sie die Funktionsweise eines Mikroskops. Wie groß ist die Vergrößerung?
- 30.) Diskutieren Sie die Funktionsweise eines Fernrohres. Wie groß ist die Vergrößerung?
- 31.) Diskutieren Sie das Auflösungsvermögen optischer Geräte. Welche wesentlichen Faktoren begrenzen das Auflösungsvermögen?
- 32.) Diskutieren Sie die Funktionsweise von Prismenspektrographen. Von welchen Faktoren hängt das Auflösungsvermögen ab?
- 32.) Diskutieren Sie die Funktionsweise von Gitterspektrographen. Von welchen Faktoren hängt das Auflösungsvermögen ab?
- 33.) Leiten Sie die Wellengleichungen elektromagnetischer Wellen in Materie her. Welche Aussagen kann man daraus für Metalle und Isolatoren treffen?

Hier ist ein Satz typischer Prüfungsfragen

- Geben Sie die wichtigsten Eigenschaften doppelbrechender Medien an.

Stellen Sie ein Indexellipsoid für optisch einachsige Kristalle dar. Was ist der ordentliche und der außerordentliche Strahl? (10 Punkte).

- (a) Ausgehend vom Reflexionsvermögen bei senkrechtem Lichteinfall

$$R(\alpha = 0) = \left( \frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \right)^2$$

(Demtröder, Glchg. 8.73), bestimmen Sie die Reflexion an Metalloberflächen. Von welchen Größen hängt sie ab? Geben Sie die Wellenlängenabhängigkeit von  $\kappa$  und  $n'$  für ein typisches Metall in Form eines Diagramms an. Welche Eigenheiten haben stark absorbierende Medien in Bezug auf das Reflexionsvermögen? (10 Punkte)

- Beschreiben Sie, wie durch eine Anzahl dielektrischer Spiegel a) das Reflexionsvermögen einer Metallschicht wesentlich erhöht werden kann; b) störende Reflexionen an Glasoberflächen (z.B. Brillen) vermindert werden können (10 Punkte).
- Leiten Sie die Brennweiten für sphärisch gekrümmte Flächen bei Übergang von Vakuum zu Glas für achsennahe Strahlen ab. Wie lautet die Abbildungsgleichung in diesem Fall? Konstruieren Sie das Bild eines Gegenstandes in verschiedenen Lagen (innerhalb und außerhalb der einfachen Brennweite) zum Brennpunkt (10 Punkte).
- (a) Beschreiben Sie das Auflösungsvermögen optischer Geräte (mit Skizze) (b) Geben Sie das Rayleigh Kriterium für die Beugung an einer begrenzenden Öffnung (Durchmesser  $D$ ) an. (c) Unter welchen Bedingungen können zwei Punkte noch als getrennt voneinander wahrgenommen werden (10 Punkte).