

1. Wellenoptik

- (a) Skizzieren Sie das Beugungsmuster eines monochromatisch beleuchteten Einzelspalts und das eine Doppelspalts und erläutern Sie das Zustandekommen der jeweiligen Intensitätsverteilung!
- (b) Was versteht man unter „Ordnung“ eines Intensitätsmaximums?
- (c) Nach welchem Kriterium definiert man den noch trennbaren Minimalabstand zweier benachbarter Beugungsscheibchen, die sich durch Abbildung zweier weit entfernter Gegenstandspunkte ergeben haben?

2. Geometrische Optik

- (a) Warum sieht sich eine Person in einem ebenen Spiegel? Zeichnen und erläutern Sie den Strahlengang bzw. konstruieren Sie den Bildpunkt eines an der Person willkürlich herausgegriffenen Gegenstandspunktes!
- (b) Entwickeln Sie die Newton'sche aus der Laplace'schen Abbildungsgleichung, sowie die jeweiligen Ausdrücke für die Lateralvergrößerung (Skizze für eine Bildkonstruktion unter Annahme einer reellen Abbildung durch eine dünne Sammellinse; zeichnen Sie darin die Gegenstands-, Bild- und Brennweite in Newton'scher wie auch in Laplace'scher Variante ein!)
- (c) Erläutern Sie folgende Linsenfehler: Sphärische Aberration, chromatische Aberration, Verzeichnung.

3. Elektrostatik

- (a) Wie lässt sich das Coulomb'sche Gesetz im Labor verifizieren und wie lautet seine rationale bzw. seine irrationale Schreibweise?
- (b) Wie funktioniert ein Kathodenstrahoszillograph? Skizzieren Sie seinen Aufbau und erläutern Sie die Funktion der versch. Bauteile! Wie wird die zeitliche Darstellung z.B. bei der Messung eines zeitlich veränderlichen Spannungssignals  $U(t)$  realisiert?
- (c) Ein aufgeladener Plattenkondensator erzeuge zwischen seinen Platten im Vakuum ein homogenes elektrisches Feld  $\vec{E}_{vac}$ . Nun wird einmal ein schmale Metallplatte, ein anderes Mal ein schmale Folie aus Kunststoff, deren Dielektrizitätskonstante bekannt ist, in den Plattenkondensator geschoben. Welche elektrischen Felder ( $\vec{E}_{met.}$  bzw.  $\vec{E}_{kunst.}$ ) werden sich im Inneren der beiden Platten jeweils einstellen? Was ist die physikalische Begründung dafür?

4. Stationäre elektrische Ströme

- (a) Was versteht man unter der Größe „Beweglichkeit“ im Zusammenhang mit dem Ladungsträgertransport?
- (b) Es gibt Leiter mit gleichbleibendem, abnehmendem und zunehmendem Widerstand  $R(I)$  (d.h. in Abhängigkeit vom Strom  $I$ ). Nennen Sie für jeden Fall ein Beispiel und geben Sie die entsprechende physikalische Begründung!
- (c) Welcher Unterschied besteht zwischen einem Fotowiderstand und einer Fotodiode bezüglich Aufbau und Betrieb?

5. Magnetfeld (Grundsätzliches, in Materie, Magnetostatik)

- (a) Wo bzw. unter welchen physikalischen Voraussetzungen treten Magnetfelder auf?
- (b) Stellen Sie mittels einer Skizze die radialen Abhängigkeiten der Felder um einen stabförmigen Leiter (a) für den Fall eines Magnetfeldes  $H$ , das sich bei stromdurchflossenem Leiter ergibt, (b) für den Fall eines elektrischen Feldes  $E$ , das sich durch freie Ladungen an der Leiteroberfläche ergibt? Beide Radialverläufe sollen vom Radius Null bis zu etwa 3-fachem Leiterradius in qualitativer Form dargestellt werden!
- (c) Wie ist der magnetische Fluss definiert und wie groß ist dieser im speziellen durch eine geschlossene Fläche?

6. Kräfte von Magnetfeldern auf bewegte Ladungen und stromführende Leiter

- (a) Ein geladenes Teilchen (Ladung  $Q$ ) tritt mit einer Geschwindigkeit  $\vec{v}$  in ein homogenes Magnetfeld  $\vec{B}$  ein. Unter welchen Bedingungen kreist es dort auf einer spiralförmigen, unter welchen auf einer kreisförmigen Bahn? Welche Kraft ist für diese Bewegungen verantwortlich?
- (b) Was versteht man unter dem Halleffekt und wie kommt er in Metallen zustande?

(c) Wie funktioniert ein elektrodynamischer Lautsprecher? (Skizze!)

## 7. Elektromagnetische Induktion

- (a) Erklären Sie anhand der Lenz'schen Regel das Ergebnis des Elihu-Thomson-Versuches bzw. die Funktionsweise eines Waltenhofen'schen Pendels!
- (b) Was versteht man unter Selbst- und was unter Gegeninduktion?
- (c) Wie ist ein dynamisches Mikrofon aufgebaut (Skizze!), wie funktioniert es?

## 8. Wechselströme, elektrische Schwingungen und Wellen

- (a) Erklären Sie anhand einer Skizze das Prinzip der Wechselstromerzeugung!
- (b) Ein Serienschaltkreis besteht aus einem ohmschen Widerstand, einem Kondensator und einer Spule und ist an eine Wechselspannungsquelle angeschlossen. Zeichnen Sie zeitabhängig Strom und Spannungsverlauf an den jeweiligen Bauteilen auf, aus denen deren relative Phasenlage erkennbar ist!
- (c) Wie wird Drehstrom erzeugt? Wie wird eine Stern-, wie eine Dreieckschaltung realisiert?

## 9. Internationales Einheitensystem

Es sind die SI-Einheiten bzw. die Einheitenterme (Herleitung am besten mit Hilfe der Definitionsgleichungen) von unten stehenden physikalischen Größen anzugeben! (Die Einheitenterme müssen in Basiseinheiten ausgedrückt werden; so weit gegeben, sind die Namen der Einheiten anzuführen!)

- (a) Dioptrie  $D$ , Absorptionskoeffizient  $k$  und spezifisches Drehvermögen  $\alpha_{spez}$
- (b) Dämpfungskonstante  $\gamma$ , Induktivität  $L$ , Permeabilitätskonstante  $\mu_0$
- (c) elektrische Ladung  $Q$ , Influenzkonstante (el. Feldkonstante)  $\varepsilon_0$ , elektrisches Feld  $E$

---

### Allgemeine Hinweise zur Prüfung

- Vergessen Sie nicht, das Deckblatt mit den erforderlichen persönlichen Daten auszufüllen! Schreiben Sie dabei bitte nicht mit roter Farbe!
- Beantworten Sie die Fragen nur an den für diese Fragen vordruckierten Seiten! Verwenden Sie dazu auch unbedingt die Rückseiten der Blätter! Ist weiterer Platzbedarf gegeben, verweisen Sie bitte auf die Stelle, an der Sie den Antwortrest zur Frage niedergeschrieben haben. Den Unterlagen sind am Ende dafür vorgesehene zusätzliche Seiten hinzugefügt. Bei zusätzlichem Platzbedarf bitte melden!
- Lesen Sie bitte die Angaben sorgfältig durch und überprüfen Sie vor der Abgabe, ob Sie keine Teilfrage übersehen haben!
- Fertigen Sie nach Möglichkeit Handskizzen an, die möglichst übersichtlich und eindeutig sein sollen und zur Klarheit Ihrer Antwort beitragen können! Bemühen Sie sich dabei um ein Mindestmaß an Form!
- Die Antworten sind unbedingt in Sätzen auszuformulieren (keine bloßen Schlagwörter!). Sie sollen für einen fiktiven, fragstellenden Studienkollegen bzw. für eine fragende Studienkollegin verständlich sein, denen die Antwort vorher noch nicht bekannt war.
- Geben Sie Ihre Prüfungsarbeit persönlich ab, lassen Sie diese keinesfalls einfach liegen, wenn Sie fertig sind!
- Sie können die Prüfung jederzeit vorzeitig beenden, müssen also nicht bis zum vorgesehenen Ende warten! Melden Sie sich aber auf jeden Fall persönlich ab und geben Sie die Prüfungsarbeit ebenso persönlich ab!
- Mobiltelefone und Smartphones sind ausnahmslos abzuschalten! Auch bloßes Musikhören (wenn auch nur mit MP3-Playern) ist nicht gestattet!