

Übungsblatt 6

Ausgabe: 02.12.2025

Abgabe: 09.12.2025, vor 10:00 Uhr (Ilias)

Besprechung: 11.12.2025 (Tutorien)

Aufgabe 1

5 Punkte

- a) Benennen Sie die Felder \vec{E} , \vec{D} , \vec{H} und \vec{B} und erklären Sie jeweils mit einem oder zwei Sätzen ihre physikalische Bedeutung. **1 Punkt**
- b) Wir betrachten eine ebene Grenzfläche zwischen zwei unterschiedlichen isotropen dielektrischen Materialien. Leiten Sie die Stetigkeitsbedingungen für die Normal- und Tangentialkomponenten her für:
 - i) das Feld \vec{E} **1½ Punkte**
 - ii) das Feld \vec{D} . **1½ Punkte**
- c) Stellen Sie den Zusammenhang mit dem Reflexionsgesetz und dem Brechungsgesetz von Snellius her. **1 Punkt**

Aufgabe 2

4 Punkte

- a) In der Vorlesung wurden die Fresnel-Formeln für den Reflexionskoeffizienten r_s und den Transmissionskoeffizienten t_s senkrecht zur Einfallsebene hergeleitet. Leiten Sie analog die beiden Koeffizienten r_p und t_p parallel zur Einfallsebene her. **1½ Punkte**
- b) Zeigen Sie, unter welcher Bedingung es für die reflektierte E-Feld-Komponente senkrecht zur Einfallsebene zu einem Phasensprung von π kommt. **1 Punkt**
- c) Angler tragen häufig Sonnenbrillen mit Polarisationsfilter. Durch diese wird die Helligkeit von Reflexionen an der Wasseroberfläche vermindert. Überlegen oder recherchieren Sie, welcher Effekt hierfür verantwortlich ist. Zeigen Sie dann in einer Zeichnung, wie unpolarisiertes Sonnenlicht, welches auf die Wasseroberfläche fällt, nach der Reflexion polarisiert ist. Welche Polarisationsrichtung muss die Sonnenbrille haben, um das reflektierte Licht auszublenden? **1½ Punkte**

Aufgabe 3

4 Punkte

Anne und Tom spielen Air-Hockey. Der Puck bewegt sich dabei auf einem ebenen Tisch mit Luftkissen nahezu reibungsfrei und die harten Stöße an den Banden sind elastisch. Ziel ist es, den Puck ins Tor des Gegners zu schießen.

Tom: "Hey, du passt ja gar nicht auf, so macht das keinen Spaß!".

Anne: "Sorry, hab' gerade an die Thermo-Vorlesung gedacht. Der Puck erinnert mich an ein Molekül, das in einem idealen Gas durch Stöße einen Druck auf die Wände ausübt. Ich frage mich gerade, ob es für sehr viele Pucks auf dem Tisch, wenn sie ganz klein wären, auch so ein ideales Gasgesetz gilt."

Tom: "Na klar, das ist doch praktisch dasselbe ... Los jetzt, mach weiter!".

Anne: "Nee, das ist gar nicht dasselbe – die Pucks bewegen sich doch hier nur in zwei Dimensionen. Das Gesetz muss also irgendwie anders aussehen."

Wer hat recht? Leiten Sie das Gasgesetz in zwei Dimensionen analog zur Rechnung in der Vorlesung für 3 Dimensionen her.

Aufgabe 4

3 Punkte

In der Vorlesung wurde die Geschwindigkeitsverteilung der Teilchen für ein ideales Gas in drei Dimensionen bestimmt (Maxwellverteilung). Leiten Sie auf analoge Weise die entsprechende Maxwellverteilung für ein ideales Gas in einem zweidimensionalen Raum ab.