

Vorlesung: Prof. Oliver Benson (oliver.benson@physik.hu-berlin.de)
Übungen: Dr. Ulrike Herzog (ulrike.herzog@physik.hu-berlin.de)
Michael Barth (michael.barth@physik.hu-berlin.de)

Übungsblatt 9

(13.12.2007)

Aufgabe 26: Polarisationszustand

Gegeben seien zwei, sich in z -Richtung ausbreitende, ebene elektromagnetische Wellen mit den Polarisationsvektoren

$$\hat{\epsilon}_1 = \begin{pmatrix} \epsilon_{1x} \\ \epsilon_{1y} \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} i \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad \hat{\epsilon}_2 = \begin{pmatrix} \epsilon_{2x} \\ \epsilon_{2y} \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{13}} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie für die beiden Lichtwellen die prozentualen Intensitäten, die zum einen auf ihre in x - bzw. y -Richtung linear polarisierten Anteile und zum anderen auf ihre rechts- bzw. links-zirkular polarisierten Anteile entfallen.

Aufgabe 27: Polarisationsfilter

Zwei Polarisationsfilter seien so zueinander aufgestellt, dass kein Licht (egal welcher Polarisation) durch die Anordnung hindurchtreten kann. Zwischen beide wird nun noch ein dritter Polarisationsfilter gebracht, dessen Durchlassrichtung um den Winkel θ gegenüber dem ersten Filter gedreht ist.

- Wie hängt die von allen drei Filtern durchgelassene Intensität von θ ab, wenn unpolarisiertes Licht eingestrahlt wird?
- Für welchen Wert von θ wird die durchgelassene Intensität maximal?

Aufgabe 28: Fresnelsche Gleichungen

In der Vorlesung wurden die Reflexions- und Transmissionskoeffizienten r_σ bzw. t_σ an der Grenzfläche zwischen zwei Dielektrika für den Fall hergeleitet, dass der elektrische Feldvektor \vec{E}_i der einfallenden Welle senkrecht auf der Einfallsebene steht.

Leiten sie analog die Reflexions- und Transmissionskoeffizienten r_π bzw. t_π für den Fall her, dass \vec{E}_i in der Einfallsebene liegt. Beachten Sie hierbei, dass sowohl die Tangentialkomponente des elektrischen Feldes \vec{E} als auch die des magnetischen Feldes $\vec{H} = \vec{B}/\mu\mu_0$ beim Übergang an der Grenzfläche stetig ist und die Beziehung $E = cB/n$ gilt.