

Anmerkungen:

Lösungen können auch in den gängigen Formaten (PDF, Word, Open Office) per Email an thomas.aichele@physik.hu-berlin.de abgegeben werden. Ihr bekommt dann eine ausgedruckte Version zurück.

Fragen zum Verständnis:

1. In welche Richtungen zeigen elektrisches und magnetisches Feld bei einer elektromagnetischen Welle, die sich im Vakuum ausbreitet (in Bezug zueinander und zur Ausbreitungsrichtung)?
2. Was versteht man bei einer Quelle elektromagnetischer Wellen unter Nahfeld und Fernfeld? Was ist die charakteristische Länge, auf der Effekte im Nahfeld berücksichtigt werden müssen?
3. Im Fernfeld unterscheiden sich verschiedene Quellen nur noch durch wenige Charakteristika der emittierten Strahlung. Welche sind dies?
4. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Wellenlänge, der Frequenz und dem Wellenvektor einer elektromagnetischen Welle?
5. Was versteht man unter der Polarisation einer elektromagnetischen Welle? Welche Formen der Polarisation gibt es?
6. Welche vektorielle Größe beschreibt den Energietransport durch eine elektromagnetische Welle? Wie hängt diese Größe mit den elektrischen bzw. magnetischen Feldern zusammen?
7. Ein Lichtstrahl tritt unter einem Winkel auf eine Grenzfläche zwischen zwei optisch unterschiedlich dichten Medien. Unter welchen Umständen wird der Lichtstrahl vom Lot weg bzw. zum Lot hin gebrochen?
8. Was bedeutet der Begriff Brechungsindex? Wie verändern sich Wellenlänge und Frequenz eine Welle, die vom Vakuum in ein Medium eintritt, das einen Brechungsindex größer eins hat?

Rechenaufgaben:

9. Gegeben sei eine ebene elektromagnetische Welle mit einer elektrischen Feldstärke von $E_0 = 20 \text{ V/m}$. Berechnen Sie die Intensität der elektromagnetischen Welle. (Hinweis: Poynting-Vektor)
10. Hochbrechende Gläser haben einen Brechungsindex von ca. 2,5. Ein Laserstrahl, hat im Vakuum eine Wellenlänge von 633 nm. Berechnen Sie die Frequenz des Lichts im Vakuum. Berechnen Sie die Wellenlänge und Frequenz des Lichts in solchen Gläsern.