

## Physik 2018/2019

### Blatt 22

- 174) Eine sinusförmige elektromagnetische Welle mit der Frequenz 40 MHz bewegt sich durch den leeren Raum in  $x$ -Richtung.
- (a) Bestimmen Sie die Wellenlänge und die Periode der Welle (7.5 m,  $2.5 \times 10^{-8}$  s)
  - (b) Bestimmen Sie die Kreisfrequenz und die Wellenzahl der Welle! ( $\omega = 2.5 \times 10^8$  /s,  $k = 0.838$  /m)
  - (c) An einem bestimmten Punkt in Zeit und Raum hat das elektrische Feld entlang der  $y$ -Achse seinen Maximalwert, 750 N/C. Bestimmen Sie die Größe und Richtung des magnetischen Felds zu dieser Zeit an diesem Ort ( $2.5 \times 10^{-6}$  T, entlang  $z$ -Richtung).
  - (d) Geben Sie das elektrische und magnetische Feld dieser Welle als Funktion von Ort und Zeit an!
- 175) Schätzen Sie die Amplitude des elektrischen und magnetischen Feldes des Lichts auf einem Blatt Papier ab. Das Licht kommt von der Schreibtischlampe (der Abstand zwischen Lampe und Papier ist 30 cm), die als Punktquelle von elektromagnetischer Strahlung behandelt werden soll. 5 % der in der Birne (60 W) verbrauchten elektrischen Energie wird als sichtbares Licht abgestrahlt. Bestimmen Sie die jeweiligen Amplituden des elektrischen und magnetischen Felds (45 V/m,  $1.5 \times 10^{-7}$  T).
- 176) Die Energie von der Sonne wird zur Erde als elektromagnetische Wellen transportiert, pro Tag (24 h) sind es ungefähr  $10^3$  W/m<sup>2</sup>.
- (a) Berechnen Sie die Leistung, die auf ein Dach mit den Maßen  $8 \times 20$  m<sup>2</sup> pro Tag fällt! ( $1.6 \times 10^5$  W)
  - (b) Bestimmen Sie die Energiedichte der elektromagnetischen Strahlung von der Sonne. (Hinweis: Die Energiedichte ist äquivalent zum Strahlungsdruck) ( $3.33 \times 10^{-6}$  N/m<sup>2</sup>)
- 177) Der Abstand Sonne – Erde besteht im Mittel  $1.5 \times 10^{11}$  m. Berechnen Sie die Zeit, die das Sonnenlicht braucht, um die Erde zu erreichen! (8.33 min)
- 178) Ein Lichtstrahl mit der Wellenlänge von 589 nm fällt aus Luft auf flaches Glas mit dem Brechungsindex 1.52. Der Winkel bezüglich der Oberflächennormalen ist 30.0°. Bestimmen Sie den Winkel, bei dem Licht transmittiert wird! (19.2°)
- 179) In Medium 1 befindet sich ein Objektträger (Medium 2). Ein Lichtstrahl in Medium 1 fällt unter dem Winkel  $\alpha$  auf den Objektträger, durchquert ihn, und breitet sich weiter in Medium 1 aus. Zeigen Sie, dass der Lichtstrahl, der den Objektträger verläßt, parallel zu dem Einfallstrahl ist!
- 180) Der Laser in einem CD-Player hat in Luft die Wellenlänge von 780 nm.
- (a) Mit welcher Geschwindigkeit breitet sich das Licht in Plastik mit dem Brechungsindex 1.55 aus? ( $1.94 \times 10^8$  m/s)
  - (b) Welche Wellenlänge hat das Licht in Plastik? (503 nm)
- 181) Bestimmen Sie den kritischen Winkel  $\alpha_g$  der Wasser/Luft-Grenzfläche (Brechungsindex Wasser 1.33). (48.8°) Skizzieren Sie den Verlauf der Lichtstrahlen für  $\alpha > \alpha_g$ , und für  $\alpha < \alpha_g$ .