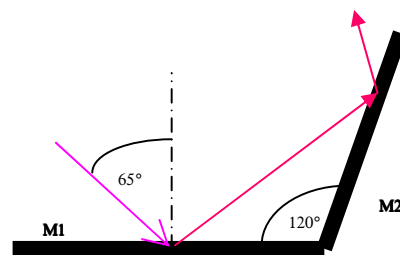


## Physik I

### 27.06.2012, Blatt 20

- 152) Eine sinusförmige elektromagnetische Welle mit der Frequenz 40 MHz bewegt sich durch den leeren Raum in  $x$ -Richtung.
- (a) Was sind die Wellenlänge und die Periode der Welle (7.5 m,  $2.5 \times 10^{-8}$  s)
- (b) 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).
- (c) Geben Sie das elektrische und magnetische Feld dieser Welle als Funktion von Ort und Zeit an! ( $\omega = 2.5 \times 10^8$  rad/s,  $k = 0.838$  rad/m)
- 153) Schätzen Sie die Amplitude des elektrischen und magnetischen Feldes des Lichts auf diesem 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 elektrischen 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).
- 154) Die Energie von der Sonne auf der Erdoberfläche (pro Zeit- und Flächeneinheit) ist ca  $10^3$  W/m<sup>2</sup>, die Energie kommt als elektromagnetischer Strahlung an.
- (a) Berechnen Sie die Leistung, die auf ein Dach mit den Maßen  $8 \times 20$  m<sup>2</sup> fällt! Schätzen Sie ab, ob diese Leistung für den Verbrauch von elektrischer Energie eines normalen Hauses reicht ( $1.6 \times 10^5$  W)
- (b) Bestimmen Sie die Energiedichte der elektromagnetischen Strahlung von der Sonne. Die Energiedichte ist äquivalent zum Strahlungsdruck, ( $3.33 \times 10^{-6}$  N/m<sup>2</sup>)
- (c) Welche Kraft übt das einfallende Licht auf das Dach von Teilaufgabe (a) aus? ( $5.33 \times 10^{-4}$  N)

- 155) Zwei Spiegel sind mit einem Winkel von  $120^\circ$  relativ zueinander aufgestellt. Ein Strahl fällt auf die Oberfläche von M1, mit einem Winkel von  $65^\circ$  relativ zur Lot zur Oberfläche von M1. Unter welchem Winkel wird das Licht von der Oberfläche von dem zweiten Spiegel (M2) reflektiert? ( $55^\circ$ )



- 156) Ein Lichtstrahl mit der Wellenlänge von 550 nm wandert erst durch Luft, dann fällt er unter einem Winkel von  $40.0^\circ$  bzgl. der Oberflächennormalen auf ein durchsichtiges Material. Das gebrochene Licht hat einen Winkel von  $26^\circ$  bzgl. dem Lot. Was ist der Brechungsindex von dem Material? (1.47)

- 157) 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°. (19.2°)
- 158) 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)
- 159) Was ist der kritische 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  $\alpha < \alpha_g$

### Wiederholung: Fluide

- 160) Ein Würfel mit der Kantenlänge  $a$  bestehe aus Material der Dichte  $\rho$  und dem Wärmeausdehnungskoeffizienten  $\alpha$ . Nun werde die Temperatur des Würfels um  $\Delta T$  erhöht. Berechnen Sie Kantenlänge  $a_0$ , Volumen  $V_0$  und Dichte  $\rho_0$  nach der Erwärmung!
- 161) Geben Sie das mittlere Geschwindigkeitsquadrat  $v^2$  der Gasteilchen der Masse  $m$  bei einer Temperatur  $T$  an!
- 162) Eine bestimmte Menge Wasser mit der Temperatur  $T_1$  und der Masse  $m_1$  werde mit einer Menge einer unbekanntenen Flüssigkeit der Temperatur  $T_2$  und der Masse  $m_2$  vermischt. Es stellt sich eine Mischtemperatur  $T_M$  ein. Die spezifische Wärmekapazität von Wasser  $c_W$  sei bekannt. Mit welchem Ansatz kann die spezifische Wärmekapazität  $c$  der unbekanntenen Flüssigkeit bestimmt werden?
- 163) In einem Kolben nehme ein ideales Gas bei einer Temperatur  $T_1$  und einem Druck  $p$  das Volumen  $V_1$  ein. Das Gas werde auf die Temperatur  $T_2$  erwärmt und dehne sich dabei aus. Der Druck  $p$  habe sich während der Erwärmung nicht verändert. Geben Sie das Volumen  $V_2$  nach der Erwärmung an! Welche mechanische Arbeit  $\Delta W$  wurde verrichtet?
- 164) Ein Gas mit Volumen  $V_1$ , Druck  $p_1$  und Temperatur  $T_1$  expandiere adiabatisch! Nach der Expansion nehme das Gas das Volumen  $V_2$  ein. Der Adiabatenkoeffizient  $\kappa$  sei bekannt. Geben Sie Temperatur und Druck nach der Expansion an!
- 165) Geben sie den ersten und zweiten Hauptsatz der Thermodynamik mit Beispiel an!