

Aufgaben zur Wellenausbreitung

Lie.

- 1) Eine der Mobiltelefon-Frequenzen ist 1.8 GHz. Wie gross ist die Wellenlänge?
- 2) Für Wasserwellen kleiner Amplitude über seichtem Wasser gilt $\omega^2 = g h k^2$
sog. Dispersionsrelation für $\lambda \gg h$ (Wassertiefe) und $\lambda \gg 1.7 \text{ cm}$ (wegen Kapillarität)
 - a) Leiten Sie eine Formel für die Wellengeschwindigkeit her.
 - b) Wie lange benötigt eine Welle mit $\lambda = 200 \text{ km}$ (Tsunami) von Hawaii nach Japan bei einer mittleren Wassertiefe von $h = 6.0 \text{ km}$?
- 3) Ein Lautsprecher erzeuge in Luft von 20°C Schall der Wellenlänge 33 cm . Zwei gleichartige Mikrofone haben Abstand 2.50 m und 2.69 m vom Lautsprecher.
 - a) Wie gross ist die Frequenz des Schalls?
 - b) Wie gross ist der Phasenunterschied zwischen den Mikrofonsignalen?
- 4) Die Schallgeschwindigkeit in Kohlenmonoxid beträgt 338 m/s bei 0°C [CRC 71st]. Wie gross ist der Adiabatenexponent γ ?
- 5) Berechnen Sie die Schallgeschwindigkeit in Luft bei 25°C , ausgehend von der Schallgeschwindigkeit bei 20°C (s. FoTa).
- 6a) Berechnen Sie die mittlere molare Masse von Luft aus der Schallgeschwindigkeit $c = 343.6 \text{ m/s}$ in trockener Luft bei 20°C [CRC, 71st].
 - b) Ist die Schallgeschwindigkeit in trockener oder feuchter Luft grösser?
 - c) Im CRC Handbook of Chemistry and Physics, 71st Edition, findet man den Wert 1130.9 ft/s (foot per second) bei 20°C und 100% relativer Luftfeuchtigkeit. Stützt dieser Wert Ihre Schlussfolgerung von Teilaufgabe b)?
- 7) An welcher Tatsache bemerkt man, dass die Schallgeschwindigkeit in Luft nicht von der Frequenz oder Wellenlänge abhängt? (d.h. Schall ist dispersionsfrei)

Lösungen: 1) 17 cm 2a) - b) 8.1 h 3a) 1.0 kHz b) 3.6 rad

4) 1.41 5) 347 m/s 6a) 28.94 g/mol b) - c) - 7) -