

Übungsserie - Wellen 1

1. Delphine verständigen sich unter Wasser mit Ultraschalltönen im Bereich zwischen 80 und 200 kHz. Wie gross sind die Wellenlängen?
2. Wenn man Helium einatmet, werden tiefe Stimmen in einem Frequenzverhältnis von 2.92 erhöht. Was ergibt sich daraus für die Schallgeschwindigkeit im Helium? Benutze dabei $c_{Luft} = 344 \text{ m/s}$ bei 20°C .
3. Eine Stimmpfeife sei auf 440 Hz bei 20°C gestimmt. Wie gross ist die Frequenz bei 30°C Lufttemperatur in der Pfeife? (447 Hz)
4. Eine Schallwelle in der Luft (20°C) hat eine Frequenz von 262 Hz. Wie weit sind die Wellenkämme (Kompressionen) voneinander entfernt? (1.31 m)
5. Berechne das Frequenzverhältnis $f_{Methan} : f_{Luft}$ wenn du eine Orgelpfeife statt mit Luft methangefüllt betreibst. (1.29)
6. Die schwingende Luftsäule einer Flöte (offene Pfeife) bei 20°C schwinge mit 920 Hz (Grundton). Wie lange ist diese Säule? Welche Frequenz hat der erste Oberton? (18.7 cm, 1.84 kHz)
7. Die ersten zwei Partialtöne eines mündlich angeblasenen Glasröhrchens sind 0.46 und 1.40 kHz bei 20°C Lufttemperatur.
 - a) Ist das Röhrchen beidseits oder nur auf einer Seite offen?
 - b) Wie lange ist das Röhrchen? (18.7 cm)
8. Eine der Mobiltelefon-Frequenzen ist 1.8 GHz. Wie gross ist die Wellenlänge? () 17cm
9. Die Schallgeschwindigkeit in Kohlenmonoxid beträgt 338 m/s bei 0°C [CRC 71st]. Wie gross ist der Adiabatenexponent k ? (1.41)
10. Berechne die mittlere molare Masse von Luft aus der Schallgeschwindigkeit $c = 343.6 \text{ m/s}$ in trockener Luft bei 20°C [CRC, 71st]. (28.94 g/mol)
 - 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 deine Schlussfolgerung von Teilaufgabe b?
11. Eine Orgel wird bei 20.0°C gestimmt. Um welchen Prozentsatz ist sie bei 5.0°C ausser Stimmung? (2.7%)

Übungsserie - Wellen 1

1. Delphine verständigen sich unter Wasser mit Ultraschalltönen im Bereich zwischen 80 und 200 kHz. Wie gross sind die Wellenlängen?
2. Wenn man Helium einatmet, werden tiefe Stimmen in einem Frequenzverhältnis von 2.92 erhöht. Was ergibt sich daraus für die Schallgeschwindigkeit im Helium? Benutze dabei $c_{Luft} = 344 \text{ m/s}$ bei 20°C .
3. Eine Stimmpfeife sei auf 440 Hz bei 20°C gestimmt. Wie gross ist die Frequenz bei 30°C Lufttemperatur in der Pfeife? (447 Hz)
4. Eine Schallwelle in der Luft (20°C) hat eine Frequenz von 262 Hz. Wie weit sind die Wellenkämme (Kompressionen) voneinander entfernt? (1.31 m)
5. Berechne das Frequenzverhältnis $f_{Methan} : f_{Luft}$ wenn du eine Orgelpfeife statt mit Luft methangefüllt betreibst. (1.29)
6. Die schwingende Luftsäule einer Flöte (offene Pfeife) bei 20°C schwinge mit 920 Hz (Grundton). Wie lange ist diese Säule? Welche Frequenz hat der erste Oberton? (18.7 cm, 1.84 kHz)
7. Die ersten zwei Partialtöne eines mündlich angeblasenen Glasröhrchens sind 0.46 und 1.40 kHz bei 20°C Lufttemperatur.
 - a) Ist das Röhrchen beidseits oder nur auf einer Seite offen?
 - b) Wie lange ist das Röhrchen? (18.7 cm)
8. Eine der Mobiltelefon-Frequenzen ist 1.8 GHz. Wie gross ist die Wellenlänge? () 17cm
9. Die Schallgeschwindigkeit in Kohlenmonoxid beträgt 338 m/s bei 0°C [CRC 71st]. Wie gross ist der Adiabatenexponent k ? (1.41)
10. Berechne die mittlere molare Masse von Luft aus der Schallgeschwindigkeit $c = 343.6 \text{ m/s}$ in trockener Luft bei 20°C [CRC, 71st]. (28.94 g/mol)
 - 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 deine Schlussfolgerung von Teilaufgabe b?
11. Eine Orgel wird bei 20.0°C gestimmt. Um welchen Prozentsatz ist sie bei 5.0°C ausser Stimmung? (2.7%)