

Name : _____

Rohpunkte : /

Bewertung : Punkte ()

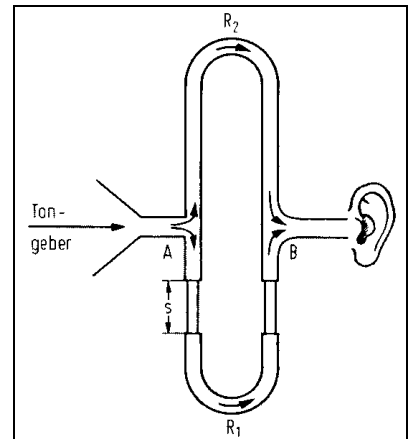
Rechnen Sie bei den folgenden Aufgaben bitte immer mit einer Schallgeschwindigkeit von $c_{Schall} = 340 \frac{m}{s}$ und einer Ausbreitungsgeschwindigkeit von Licht und elektromagnetischen Wellen von $c_{Licht} = 300000 \frac{km}{s}$.

1 Versuche mit dem Quinckeschen Interferenzrohr:

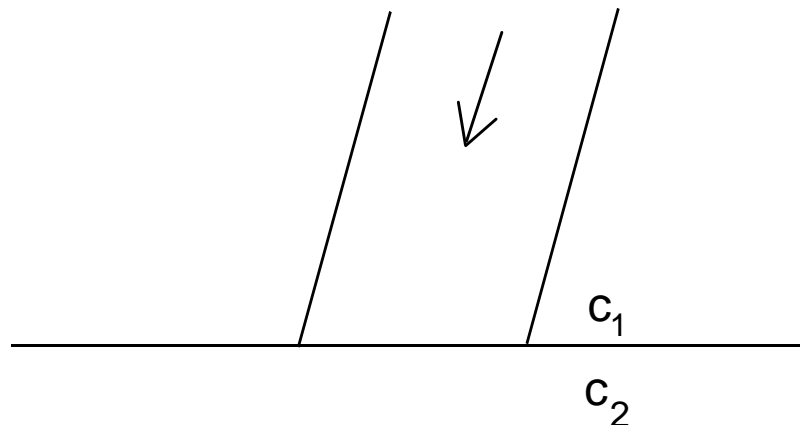
- a) Leiten Sie Formeln her, die angeben, bei welcher Verlängerung Δl des Quinckeschen Rohres eine maximale Auslöschung des Tons und bei welcher Verlängerung eine maximale Verstärkung des Tons zu hören ist. Die beiden Ergebnisse sind unter folgenden vier „Formeln“ zu finden:

$$\Delta l = n \cdot \lambda \quad \Delta l = n \cdot \frac{\lambda}{2} \quad \Delta l = (2n+1) \cdot \lambda \quad \Delta l = (2n+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$$

- b) Das Rohr ist ganz zusammengeschoben. Bei einer fest eingestellten Frequenz des Tongebers hört man ein maximal starkes Signal. Bei gleicher Frequenz wird das Rohr nun im unteren Teil verlängert. Dabei wird der Ton zunächst leiser und dann wieder lauter. Bei einem Herausziehen um $s = 8\text{cm}$ hört man zum ersten Mal wieder ein maximal lautes Signal. Berechnen Sie die Frequenz des bei diesem Versuch benutzten Tonsignals.
- c) Das untere Rohr ist wie in der Zeichnung um die Strecke s ausgelenkt. Bei den Frequenzen 2320 Hz, 3250 Hz, 4180 Hz und 5110 Hz misst man minimale Tonintensität. Berechnen Sie die Länge der Auslenkung s .
Gibt es auch niedrigere Frequenzen als 2320 Hz, bei denen minimale Intensität gemessen werden kann?
Wenn ja, berechnen Sie diese Frequenzen.



- 2 Von oben trifft eine Wellenfront, deren Ränder gezeichnet sind, auf die Grenzschicht zu einem anderen Medium. Man weiß, dass für die Ausbreitungsgeschwindigkeiten in den Medien gilt: $c_1 = \frac{1}{2} \cdot c_2$. Konstruieren Sie den weiteren Verlauf der Wellenfront.



- 3 Fernsehgeräte strahlen ein Tonsignal der Frequenz 15600 Hz aus (bedingt durch die Ablenkung des Elektronenstrahls), das man als junger Mensch mit gutem Gehör noch hören kann. Berechnen Sie, wie weit zwei schmale Spalte voneinander entfernt in einer Wand angebracht werden müssen, damit ein solches Tonsignal 10 m hinter den Spalten Maxima der Tonintensität im Abstand von 1 m (parallel zur Wand gemessen) erzeugt. Berechnen Sie außerdem, wie viele Nebenmaxima man hören könnte, wenn die Spalte 50 cm voneinander entfernt angebracht wären.
-

- 4 Es sind folgende Brechzahlen gegeben: $n_{\text{Glas}} = 1,5$ und $n_{\text{Wasser}} = 1,3$.
- Geben Sie mit Begründung an, ob beim Übergang von Glas zu Wasser oder von Wasser zu Glas Totalreflexion eintreten kann.
 - Berechnen Sie, unter welchen Winkeln Totalreflexion auftritt.
 - Erörtern Sie, ob, und wenn ja, wie die Ergebnisse unter a) und b) sich ändern, wenn sich zwischen Glas und Wasser eine dünne Luftschicht befindet.
-

- 5 Häufig erzeugt die Netzwechselfrequenz eine störende elektromagnetische Welle der Frequenz 50 Hz. Jemand behauptet, er habe vor einer metallenen Wand eine stehende elektromagnetische Welle dieser Frequenz erzeugt und habe dann durch Ausmessen des Abstandes zwischen einem Schwingungsknoten und einem benachbarten Schwingungsbauch die Wellenlänge bestimmen können. Erörtern Sie den Wahrheitsgehalt dieser Aussage.
-

- 6 Licht wird bei der Brechung und der Reflexion an einer Wasserfläche am stärksten polarisiert, wenn das im Wasser verlaufende Lichtbündel und das in die Luft reflektierte Lichtbündel einen Winkel von 90° einschließen. Berechnen Sie den Winkel, unter dem Licht vom Einfallslot aus gemessen aus der Luft auf die Wasserfläche treffen muss, damit es maximal polarisiert wird. Es gilt für die Brechzahl: $n_{\text{Wasser}} = 1,3$.
-

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben
!!!