

Abgabetermin, Dienstag, 5.7. 2005, vor der Vorlesung

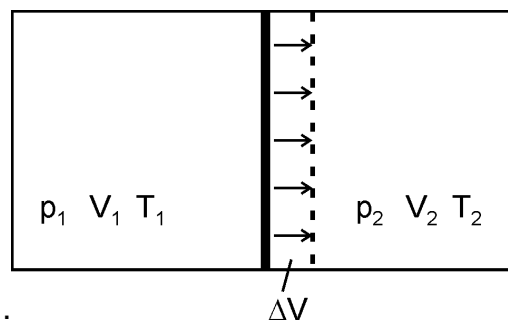
Aufgabe 1: Stehende Wellen (4 Punkte)

Eine Saite sei an beiden Enden fest eingespannt, so dass die Phasengeschwindigkeit für transversale Wellen 220 m/s beträgt.

- Wie muss die Länge der Saite gewählt werden, damit eine 440 Hz Stimmgabel die vierte Schwingungsmode der Saite resonant anregt?
- Geben Sie die Auslenkung der Saite als Funktion von Ort und Zeit für die dritte und vierte Schwingungsmode an. Wie lassen sich diese stehenden Wellen als Superposition von zwei (laufenden) Wellen darstellen?

Aufgabe 2: Zustandsänderungen (4 Punkte)

Das Volumen eines fest verschlossenen Zylinders ist durch eine (reibungsfrei) bewegliche Wand geteilt (siehe Abb.). In den beiden Teilvolumen V_1 und V_2 befindet sich die gleiche Stoffmenge eines idealen Gases, so dass für $T_1 = T_2$ im Gleichgewicht $V_1 = V_2$ ist. Wird nun die Temperatur T_1 im linken Volumen um ΔT erhöht, verschiebt sich die Wand nach rechts, wobei sich V_1 um ΔV erhöht und Druckausgleich ($p_1 = p_2$) erfolgt (siehe Abb.). Nehmen Sie an, dass bei dieser Zustandsänderung die Temperaturen T_1 und T_2 jeweils konstant sind und geben Sie die Volumenänderung ΔV in Abhängigkeit von T_1 und T_2 an. Wie groß ist die Volumenänderung ΔV in Einheiten von V , falls T_1 um 20% größer ist als T_2 ?



Aufgabe 3: Kinetische Gastheorie (4 Punkte)

Ein Strahl von Wasserstoffmolekülen (Durchmesser 1 cm) trifft unter einem Winkel von 45° auf eine Wand. Jedes Molekül im Strahl habe eine Geschwindigkeit von 1000 m/s und eine Masse von $3,3 \cdot 10^{-27}$ kg. Welche Kraft und welchen Druck übt der Strahl auf die Wand aus, wenn 10^{23} Moleküle pro Sekunde auftreffen? Wie ändert sich dieser Druck, wenn bei gleicher kinetischer Energie im Strahl statt Wasserstoff (H_2) Stickstoff (N_2) verwendet wird?