

Aufgabe 1

In einem Teilchenbeschleuniger befinden sich Protonen auf einer Kreisbahn vom Durchmesser $23.0m$ in einer luftleeren Kammer, in der das Restgas eine Temperatur von $295K$ und einen Druck von $1.00 \times 10^{-6} Torr$ hat.

- Berechnen Sie die Anzahl an Gasmolekülen pro Kubikzentimeter bei diesem Druck
- Welche mittlere freie Weglänge haben die freien Gasmoleküle, wenn der Moleküldurchmesser $2.00 \times 10^{-8} cm$ ist.

Aufgabe 2

Das Teleskop des Mt.Palomar Observatoriums hat einen Durchmesser von $508cm$ und besteht aus Pyrex, einem speziellen Quarzglas. Die Temperatur auf Mt.Palomar schwankt zwischen $-10^\circ C$ und $50^\circ C$. Wie groß ist die maximale Änderung im Spiegeldurchmesser unter der Annahme, dass sich das Glas frei ausdehnen bzw. zusammenziehen kann.

Aufgabe 3

Ein Gemisch aus $1773g$ Wasser und $227g$ Eis befindet sich anfänglich in einem Gleichgewichtszustand bei $0.00^\circ C$. Anschließend wird dieses Gemisch in einem reversiblen Prozess in einen zweiten Gleichgewichtszustand bei $0.00^\circ C$ gebracht, wobei das Massenverhältnis von Eis zu Wasser nun $1 : 1$ ist.

- Berechnen Sie die Entropieänderung des Systems bei diesem Prozess.
Hinweis: Die Schmelzwärme von Wasser ist $333KJ/Kg$.
- Anschließend wird das System in einem irreversiblen Prozess wieder in seinen ursprünglichen Gleichgewichtszustand versetzt. Berechnen Sie die Entropieänderung des Systems bei diesem Prozess.
- Sind Ihre Antworten im Einklang mit dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik?