

Aufgabe 1

Ein Ballon mit $V = 3000\text{m}^3$ fliegt bei einer Temperatur $T = 20^\circ\text{C}$ in einer Höhe von 1000m . Wie schwer dürfen Ballon und Last (ohne Gewicht des Füllgases) sein, wenn der Druck des Füllgases gleich dem Außendruck ist und als Füllgas

- Helium
- Wasserstoff (H_2)

verwendet wird. Nehmen Sie die folgenden Werte als gegeben an, $\rho_0 = 1.293\text{Kg}/\text{m}^3$ bei $T = 20^\circ\text{C}$ und $p_0 = 10^5\text{Pa}$, $\rho_{\text{He}} = 0.1785\text{Kg}/\text{m}^3$, $\rho_{\text{H}_2} = 0.09\text{Kg}/\text{m}^3$.

Aufgabe 2

In einem Behälter befinde sich 0.1Kg Heliumgas bei einem Druck von $p = 10^5\text{Pa}$ und der Temperatur $T = 300\text{K}$. Man berechne

- die Zahl der He -Atome
- die mittlere freie Weglänge Λ
- die Summe Σ aller Wegstrecken S_i , die von allen Atomen in 1s zurückgelegt wird. Geben Sie diese Summe in m und in Lichtjahren an.

Aufgabe 3

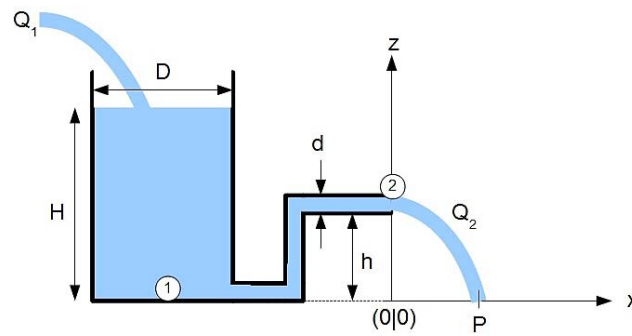
Im inneren der Sonne wird die Teilchendichte der Protonen und Elektronen auf $5 \times 10^{29}\text{m}^{-3}$ geschätzt bei einer Temperatur von $1.5 \times 10^7\text{K}$.

- Welche mittlere Energie haben die Protonen und die Elektronen? Vergleichen Sie diesen Wert mit der Ionisierungsenergie $E_H = 13.5\text{eV}$ des H -Atoms
- Wie groß sind ihre mittleren Geschwindigkeiten
- Wie groß ist der Druck p ?

Aufgabe 4

Gegeben sei ein Behälter mit dem Durchmesser D aus dem über ein Rohr mit Durchmesser d Wasser abläuft. Der Wasserstand H kann durch einen Zufluss mit der Flussrate Q_1 reguliert werden. Betrachten Sie das Wasser als eine ideale Flüssigkeit.

- Wie groß ist der statische Druck im Punkt 1
- Mit welcher Geschwindigkeit strömt das Wasser im Punkt 2 mittig aus dem Rohr aus
- Wie groß muss die Zuflussrate Q_1 sein, damit sich der Wasserpegel im Behälter nicht ändert
- An welchem Punkt auf der x - Achse des gezeigten Koordinatensystems trifft das Wasser auf, das mittig aus dem Rohr strömt



Aufgabe 5

Die Abgase aus dem $50m$ hohen Schornstein eines Kraftwerks haben die Dichte $\rho = 0.85Kg/m^3$. Wie groß ist der Druckunterschied zur umgebenden Luft $\rho_{Luft} = 1.29Kg/m^3$, $T = 300K$ am Fuße des Schornsteins?