

Übungen zu "Grundlagen der Physik Ib"
SoSe 2011

Blatt 14
Abgabe bis Mo, 11. Juli 2011, 12.00 Uhr
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 1 - Glühbirnen im Klassenzimmer

- Wieviel Gramm Argon enthält ein 200 cm^3 großer Glühlampenkolben, wenn er Innendruck bei 15° C $2,6 \text{ mbar}$ beträgt? Wieviel Mol entspricht das?
- Auf welchen Wert steigt der Druck bei einer mittleren Gastemperatur von 800° C , wenn die Lampe brennt?
- Während der Vorlesung steigt nach Ausfall der Klimaanlage im Hörsaal ($12 \text{ m} \times 8 \text{ m} \times 4 \text{ m}$) die Temperatur von 18° C auf 27° C . Wieviel Luft entweicht?

Aufgabe 2 - Die Sonnentemperatur

- Nehmen Sie an, die Sonne bestünde aus einem atomaren Wasserstoffgas. Berechnen Sie den Druck im Inneren des Sterns, unter der Annahme einer konstanten Dichte ρ .

TIPP: Der Druck berechnet sich aus der Gravitationskraft, die zwischen jeder differentiellen Kugelschale und der darunter liegenden Kugel herrscht.

- Schätzen Sie die Temperatur im Inneren der Sonne mit Hilfe des idealen Gasgesetzes ab. Ist die Temperatur im Kern höher oder niedriger unter der Berücksichtigung der Tatsache, dass sich die Dichte des Wasserstoffgases ändert?

Aufgabe 3 - Längenausdehnung

- Eine Kugel aus Aluminium ($\alpha_{Alu} = 23 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) mit einem Durchmesser von $120,5 \text{ mm}$ liegt auf einem Stahlring ($\alpha_{Stahl} = 10^{-5} \text{ K}^{-1}$) mit einem Innendurchmesser von 120 mm . Beide Körper haben eine Anfangstemperatur von 370° C und werden gleichmäßig abgekühlt. Bei welcher Temperatur in $^\circ \text{ C}$ rutscht die Kugel durch den Ring?
- Wieviel Gramm Quecksilber müssen bei 0° C (Dichte $\rho_{Hg} = 13,546 \text{ g/cm}^3$) in einem Thermometer eingeschlossen sein, wenn bei einem Kapillardurchmesser von $d = 0,5 \text{ mm}$ ein Temperaturanstieg von 1 K einen Vorlauf des Quecksilberfadens von 1 mm bewirken soll? Die thermische Ausdehnung des Glaskörpers soll hierbei vernachlässigt werden. $\gamma_{Hg} = 0,182 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.

Aufgabe 4 - heiße Schokolade

Sie wollen eine Tasse heiße Schokolade zubereiten. Dazu sollen $m_S = 200 \text{ g}$ kalte Schokoladenmilch durch das Einleiten von $T_{120} = 120^\circ \text{ C}$ heißem Wasserdampf von $T_5 = 5^\circ \text{ C}$ auf $T_{50} = 50^\circ \text{ C}$ erhitzt werden. Wieviel Wasserdampf (Masse) brauchen Sie dafür?

HINWEISE: Die spezifische Wärmekapazität beträgt für Wasserdampf $c_D = 2,0 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, für Wasser $c_W = 4,182 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ und für Schokomilch $c_S = 3,85 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$. Die spezifische Verdampfungswärme von Wasser ist $q = 2256 \text{ kJ/kg}$.