

Physik * Jahrgangsstufe 9 * Übungsaufgaben zur Zustandsgleichung idealer Gase

Für eine **abgeschlossene Gasmenge** gilt:

$$\frac{p \cdot V}{T} = \text{konst.} \quad \text{d.h.} \quad \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

1. In einem Klassenzimmer (Länge 12m, Breite 8,0m, Höhe 4,0m) herrscht bei Unterrichtsbeginn eine Temperatur von 20°C und ein Druck von 1013 mbar.
Im Verlaufe des Tages steigt die Temperatur auf 27°C und der Druck nimmt auf 1020 mbar zu. Untersuche mit einer Rechnung, ob Luft in das Klassenzimmer einströmt oder aus dem Klassenzimmer ausströmt!
2. Eine Luftmatratze wird mit Luft der Temperatur 22°C so aufgepumpt, dass in ihr ein Druck von 1,8 bar herrscht. Durch die Sonneneinstrahlung nimmt die Temperatur auf 55°C zu. Das Volumen der bereits prall aufgeblasenen Luftmatratze kann sich dabei nur noch um 0,2 % vergrößern. Welcher Druck herrscht nun in der Luftmatratze?
3. Am Boden eines Sees in 100 Meter Tiefe bildet sich bei $4,0^\circ\text{C}$ eine Gasblase von $0,10\text{ dm}^3$ Volumen. Zur Wasseroberfläche aufgestiegen hat sie $8,0^\circ\text{C}$ und steht unter 990 mbar Luftdruck. Welches Volumen hat sie jetzt?
4. Luft von Atmosphärendruck (1,00 bar) wird in einem dicht schließenden Kühlschrank von 25°C auf $5,0^\circ\text{C}$ abgekühlt. Die Tür des Kühlschranks sei 0,80m hoch und 0,50m breit. Mit welcher Kraft wird die Tür infolge des höheren äußeren Luftdrucks zgedrückt?
5. Die modernen Tragluft-Hallen werden durch einen Überdruck von 3,0 mbar getragen. Außen sei der Druck 1013 mbar (sog. Normdruck) und die Temperatur 0°C (sog. Normtemperatur), innen habe die Luft 17°C . Das Volumen betrage 1000 m^3 . Welches Volumen hätte die Hallenluft im Zustand der Außenluft? Wie viel Prozent beträgt der Unterschied?
6. Klein-Helga benutzt einen Schwimmreifen aus Gummi. Der Druck im Innern des Reifens beträgt nach dem Aufblasen 1,03 bar bei einer Temperatur von 22°C . Laut Herstellerangaben besteht bei einem Druck von 1,25 bar die Gefahr, dass der Reifen platzt.
Schätze ab, ob Klein-Helga den aufgeblasenen Reifen in der Sonne liegen lassen darf!



Ergebnisse:

1. $6,5\text{ m}^3$ strömen aus.
2. 2,0 bar
3. $1,1\text{ dm}^3$
4. 2,7 kN
5. 944 m^3 , 5,6%