

Aufgabe 1: Schreibe den Namen und den Inhalt des Gesetzes auf, das eine isobare Zustandsänderung eines idealen Gases beschreibt.

Gesetz von Gay-Lussac

Das Volumen idealer Gase bei gleichbleibendem Druck und gleichbleibender Stoffmenge ist direkt proportional zur Temperatur.

Für $p = \text{konstant}$ und $n = \text{konstant}$ gilt: $V \sim T \Leftrightarrow \frac{V}{T} = \text{konstant} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

Aufgabe 2: In der Nacht zum Donnerstag wurde die Internationale Raumstation beschädigt. Der Astronaut Alexander Gerst hat ein Loch in der Außenhülle (Durchmesser des Lochs: ca. 1,6 mm) zunächst mit dem Finger zugehalten. In der ISS herrscht normaler Luftdruck (1013 hPa). Berechne die Kraft, die der Finger aushalten musste.

$$p = \frac{F}{A} \Leftrightarrow F = p \cdot A = p \cdot \pi r^2 = 101.300 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \pi \cdot (0,0016 : 2 \text{ m})^2 = \mathbf{0,2037 \text{ N}}$$

A: Der Finger musste eine Kraft von 0,20 N aushalten. Das entspricht der Gewichtskraft eines Objektes mit 20 g Masse.

Aufgabe 3: Eine verschlossene Gasflasche steht in einer brennenden Garage. Dabei erhöht sich der Gasdruck von 1,5 bar bei zunächst 16°C auf 6,5 bar.

3.1 Berechne, um wie viel Grad Celsius sich die Temperatur erhöht hat.

$$p_1 = 1,5 \text{ bar}; \quad p_2 = 6,5 \text{ bar}; \quad T_1 = 16^\circ \text{C} = 289,15 \text{ K}; \quad T_2 = ?$$

$$\text{Gesetz von Amontons} \quad \frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} \Leftrightarrow T_2 \cdot \frac{p_1}{p_2} = T_1 \Leftrightarrow T_2 = \frac{T_1 \cdot p_2}{p_1} = \frac{289,15 \text{ K} \cdot 6,5 \text{ bar}}{1,5 \text{ bar}} = 1252,98 \text{ K}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 1252,98 \text{ K} - 289,15 \text{ K} = 963,83 \text{ K}$$

A: Die Temperatur hat sich um 964 °C erhöht.

3.2 Angenommen, die Flasche platzt bei einem Druck von 20 bar. Berechne den Maximaldruck, den die Flasche bei 16°C haben darf, damit sie bei einer Temperatur von 600°C nicht platzt.

$$p_1 = ? \text{ bar}; \quad p_2 = 20 \text{ bar}; \quad T_1 = 16^\circ \text{C} = 289,15 \text{ K}; \quad T_2 = 600^\circ \text{C} = 873,15 \text{ K}$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} \Leftrightarrow p_1 = \frac{T_1}{T_2} \cdot p_2 = \frac{289,15 \text{ K}}{873,15 \text{ K}} \cdot 20 \text{ bar} = 6,6231 \text{ bar}$$

A: Der Druck darf zu Anfang höchstens 6,6 bar betragen.