

Ü 4.1 Längendehnung einer Autobahnbrücke

Bei 0°C beträgt die Länge einer Autobahnbrücke 650 m. Die Temperaturschwankung beträgt -20°C im Winter bis zu +45°C im Sommer. Der Wärmedehnungskoeffizient des bei der Brückenkonstruktion verwendeten Stahls beträgt $\alpha = 11 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

Welcher Bewegungsspielraum ist für die beweglichen Auflager der Brücke zu berücksichtigen?

Ü 4.2 Flächendehnung einer Zinkplatte

Eine Zinkplatte ($\alpha_{\text{Zink}} = 29 \cdot 10^{-6} /^{\circ}\text{C}$) von 2.7 m² wird von 0°C auf 20°C erwärmt. Wie groß ist die Flächenänderung?

$$\Rightarrow 0.12\% \text{ von } A_0$$

Ü 4.3 Thermische Dehnung eines Zylinderkopfes

Ein aus Aluminium gegossener Zylinderkopf hat bei 20°C ein Volumen von 2.56 ltr. Wie groß ist die relative Volumenzunahme bei einer Temperaturerhöhung auf 98°C ?

Ü 4.4 Volumenänderung von Benzin

In den leeren Tank eines Fahrzeuges, der ein Volumen von 60 ltr. hat, wird Benzin eingefüllt, das eine Temperatur von 20°C hat. Im Laufe des Tages wird ein Temperaturanstieg auf 41°C erwartet. Um welche Menge Benzin muß die Füllmenge unter dem maximalen Tankvolumen bleiben, wenn nichts infolge der Temperaturerhöhung ausfließen soll?

Ü 4.5 Berechnung der Gaskonstanten von Luft

Eine Luftmasse von $m = 1.6$ kg nimmt bei einem Druck von $p = 1,0132$ bar eine Temperatur von $T = 293$ K ein Volumen $V = 1.32839$ m³ ein. Gesucht ist die Gaskonstante R .

Ü 4.6 Isochore Erwärmung von Stickstoff

Ein Stahltank enthält $V_1 = 17.84$ m³ Stickstoff bei einem Druck $p_1 = 2.7$ bar und einer Temperatur von $\vartheta_1 = 19.5^{\circ}\text{C}$. Infolge von Schweißarbeiten an der Außenhaut steigt die Temperatur auf $\vartheta_1 = 48^{\circ}\text{C}$.

Gesucht sind die

- Stickstoffmasse m_{N_2} ,
 - Molzahl n ,
 - Druck p_2 nach der Erwärmung
-

Ü 4.7 Isobare Erwärmung von Helium

Helium wird isobar (d.h. $dp=0$) von $\vartheta_1 = -5^\circ\text{C}$ auf $\vartheta_2 = 84^\circ\text{C}$ erwärmt. Gesucht ist die prozentuale Volumenzunahme.

Ü 4.8 Isotherme Kompression von idealem Gas

Ein Luftvolumen von $V_1 = 10.47 \text{ m}^3$ wird isotherm ($dT = 0$) von $p_1 = 1.06 \text{ bar}$ auf $p_2 = 8.72 \text{ bar}$ komprimiert. Gesucht ist das Volumen nach der Kompression.

Ü 4.9 Die Zusammensetzung von Luft unter Normalbedingungen besteht aus ca.

- Stickstoff: 78 % (Volumen)
- Sauerstoff: 21%
- Argon: 1%

Gesucht sind

- Molmasse M_{Luft}
- Gaskonstante R_{Luft}
- Dichte im Normzustand ρ_n
- Partialdrücke der Komponenten p_i

Ü 4.10 Für eine Sättigungstemperatur von 25°C sind für Wasser folgende Größen zu bestimmen:

- Sättigungsdruck p_s
 - Spezifische Volumina auf der Siede- und Taulinie v' und v''
 - Spezifisches Volumen v für einen Dampfgehalt von $x = 37\%$
-