

Übungsserie - Ausdehnung

1. Die Eisenträger der Fahrbahnplatte der Golden Gate Brücke in San Francisco dehnen sich um 53 cm aus die die Temperatur von 2.0 auf 32.0°C steigt. Bestimme aus diesen Angaben die ungefähre Länge der Brücke! (1.5 km)
2. Ein Metallstab hat bei Zimmertemperatur (293 K) die Länge 1.0 m. Wenn man ihn auf 70°C erwärmt, dehnt er sich um 0.70 mm aus. Um welches Material handelt es sich? ($1.4 \cdot 10^{-5} \text{K}^{-1}$)
3. Ein Messingmassstab von exakt 1 m misst bei 20°C richtig. Welchen Prozent-Messfehler macht man, wenn man am Massstab bei -10°C die Länge 80 cm abgelesen hat? (0.54 ‰)
4. Das Loch eines Aluminiumring hat bei 25.0°C einen Radius von 18.0 mm. Um wie viel vergrößert sich die Fläche des Loches bei einer Temperatur von 322 K? ($1.16 \cdot 10^{-6} \text{m}^2$)
5. Ein Quecksilberthermometer enthält bei 273 K eine Quecksilbermenge von 400 mm³. Welchen Durchmesser muss die Kapillare haben, damit einem Temperaturanstieg um 1.0 K ein Ansteigen der Quecksilbersäule um 1.0 mm entspricht? (die Ausdehnung des Glases kann vernachlässigt werden). (0.30 mm)
6. Ein Stahlrohr hat einen Aussendurchmesser von exakt 3 cm und ein Messingrohr einen Innendurchmesser von 2.997 cm bei Zimmertemperatur (293 K). Bei welcher Temperatur kann man das Stahlrohr in das Messingrohr einstecken? (163°C)
7. Eine Glaskugel von 100 cl ist randvoll mit Alkohol (Ethanol) bei 10.0°C gefüllt. Wie viel Alkohol läuft über, wenn die Temperatur auf 30.0°C steigt? (21.5 ml)
8. Ein Kanister aus Stahl kann bei 20.0°C mit 20.0 Liter Benzin ($\gamma = 9.0 \cdot 10^{-4} \text{K}^{-1}$) gefüllt werden. Aus Sicherheitsgründen muss bei dieser Temperatur das Volumen des Kanisters grösser als 20.0 Liter sein, damit sich das Benzin bei Temperaturerhöhung ausdehnen kann, ohne auszufließen. Es wird angenommen, dass die Temperatur des gefüllten Kanisters durch Umwelteinflüsse bis auf 60.0°C steigen kann. Wie gross muss für diesen Fall das Gesamtvolumen des Kanisters bei 20.0°C mindestens sein? (20.7 l)
9. Zeige, dass bei einer Temperaturänderung ΔT die Änderung der Dichte eines Stoffs gegeben ist durch $\Delta \rho = -\gamma \rho \Delta T$. Wie gross ist die Dichteänderung einer Bleikugel, deren Temperatur von 25 auf -40°C abnimmt?

Übungsserie - Ausdehnung

1. Die Eisenträger der Fahrbahnplatte der Golden Gate Brücke in San Francisco dehnen sich um 53 cm aus die die Temperatur von 2.0 auf 32.0°C steigt. Bestimme aus diesen Angaben die ungefähre Länge der Brücke! (1.5 km)
2. Ein Metallstab hat bei Zimmertemperatur (293 K) die Länge 1.0 m. Wenn man ihn auf 70°C erwärmt, dehnt er sich um 0.70 mm aus. Um welches Material handelt es sich? ($1.4 \cdot 10^{-5} \text{K}^{-1}$)
3. Ein Messingmassstab von exakt 1 m misst bei 20°C richtig. Welchen Prozent-Messfehler macht man, wenn man am Massstab bei -10°C die Länge 800 mm abgelesen hat? (0.54 ‰)
4. Das Loch eines Aluminiumring hat bei 25.0°C einen Radius von 18.0 mm. Um wie viel vergrößert sich die Fläche des Loches bei einer Temperatur von 322 K? ($1.16 \cdot 10^{-6} \text{m}^2$)
5. Ein Quecksilberthermometer enthält bei 273 K eine Quecksilbermenge von 400 mm³. Welchen Durchmesser muss die Kapillare haben, damit einem Temperaturanstieg um 1.0 K ein Ansteigen der Quecksilbersäule um 1.0 mm entspricht? (die Ausdehnung des Glases kann vernachlässigt werden). (0.30 mm)
6. Ein Stahlrohr hat einen Aussendurchmesser von exakt 3 cm und ein Messingrohr einen Innendurchmesser von 2.997 cm bei Zimmertemperatur (293 K). Bei welcher Temperatur kann man das Stahlrohr in das Messingrohr einstecken? (163°C)
7. Eine Glaskugel von 100 cl ist randvoll mit Alkohol (Ethanol) bei 10.0°C gefüllt. Wie viel Alkohol läuft über, wenn die Temperatur auf 30.0°C steigt? (21.5 ml)
8. Ein Kanister aus Stahl kann bei 20.0°C mit 20.0 Liter Benzin ($\gamma = 9.0 \cdot 10^{-4} \text{K}^{-1}$) gefüllt werden. Aus Sicherheitsgründen muss bei dieser Temperatur das Volumen des Kanisters grösser als 20.0 Liter sein, damit sich das Benzin bei Temperaturerhöhung ausdehnen kann, ohne auszufließen. Es wird angenommen, dass die Temperatur des gefüllten Kanisters durch Umwelteinflüsse bis auf 60.0°C steigen kann. Wie gross muss für diesen Fall das Gesamtvolumen des Kanisters bei 20.0°C mindestens sein? (20.7 l)
9. Zeige, dass bei einer Temperaturänderung ΔT die Änderung der Dichte eines Stoffs gegeben ist durch $\Delta \rho = -\gamma \rho \Delta T$. Wie gross ist die Dichteänderung einer Bleikugel, deren Temperatur von 25 auf -40°C abnimmt?