

 Fachhochschule Jena University of Applied Sciences Jena Fachbereich Grundlagenwissenschaften	Lehrgebiet Physik
	Temperatur, Wärmedehnung
	Serie W-D

- Welche Dichte hat Quecksilber bei 25°C, wenn sie bei 0°C 13,5951 g/cm³ beträgt?
 Kubischer Ausdehnungskoeffizient $\beta = 0,000181 \text{ K}^{-1}$.
 Wie groß sind Längenausdehnungskoeffizient α und Volumenausdehnungskoeffizient γ ?

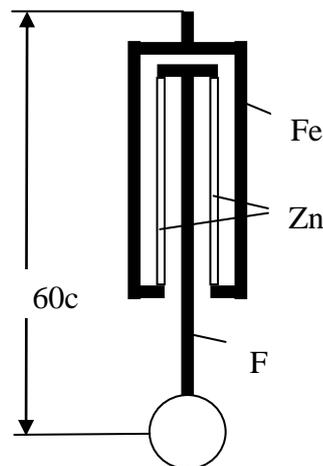
- Wie lang muss ein Messingrohr ($\alpha = 18 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) bei 15°C sein, und welchen inneren Durchmesser muss es haben, damit es bei 60°C eine Länge von 50 cm und eine lichte Weite von 20 mm hat ?

- Ein rechteckiger Öltank von 5,2 m Länge und 4,1 m Breite ist bis 3,9 m Höhe mit Heizöl von der Dichte 0,88 t/m³ und 12°C gefüllt. Um es dünnflüssig zu machen, wird es auf 70°C erwärmt ($\beta = 0,00096 \text{ K}^{-1}$). Um wie viel steigt der Ölspiegel, und wie ändert sich die Dichte des Öls? (Die Ausdehnung des Behälters selbst werde nicht mit berücksichtigt.)

- Wie groß ist die Dichte von Gussstahl bei 20°C, wenn diese bei 1200°C 7,3 g/cm³ beträgt? ($\alpha = 11 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$)

- Welchen Längenausdehnungskoeffizienten hat eine Glassorte, die sich bei Erwärmung um 65 K um 0,4‰ ausdehnt ?

- Das insgesamt 60 cm lange Kompensationspendel einer Wanduhr besteht aus Eisenstäben ($\alpha_1 = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$), deren Ausdehnung durch zwei Zinkstäbe ($\alpha_2 = 36 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) genau ausgeglichen werden soll. Welche Länge x müssen die Zinkstäbe haben?



7. Welcher Teilstrichabstand Δh ergibt sich pro 1 K Temperaturanstieg bei einem Hg-Thermometer mit einem Kapillarrinnenradius $r = 0,3 \text{ mm}$ und einem Hg-Volumen von $V = 0,3 \cdot \pi \cdot \text{cm}^3$? Der kubische Ausdehnungskoeffizient von Hg beträgt $\beta = 18 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.
-

8. Für Hg gilt exakt (zwischen 0°C und 100°C) $V^* = V_0(1 + a\vartheta + b\vartheta^2)$ mit $a = 1,82 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$, $b = 8 \cdot 10^{-9} \text{ K}^{-2}$. Vereinfachend gilt $V = V_0(1 + \gamma(\vartheta - \vartheta_0))$ mit $\gamma = 18 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.
Zeichne V zwischen 0°C und 100°C und berechne die maximale Abweichung zwischen V und V^* ! (Empfehlung: Excel)
-

9. Ein dünner Stahlring (Radius R_i und R_a) wird auf einer Stahlwelle (Radius r) aufgeschumpft. Die Welle wird nicht komprimiert.
a) Berechne den Innendurchmesser des kalten Rings, wenn er aufgeschumpft eine Zugspannung σ aufweist.
b) Um welche Temperaturdifferenz muss er erwärmt werden, um aufgeschumpft werden zu können?
-

10. Wie ist die Aufgabe 9 zu lösen, wenn beim Aufschumpfen real beide Metalle unter Druck bzw. Zugspannung geraten?