

**Kreuze jeweils die richtigen Antworten an!**

(Es sind auch mehrere richtige Antworten möglich)

**1** Die Längenausdehnung wird mit folgender Formel berechnet:  $\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta \vartheta$ Was gibt das  $\alpha$  an?

Es ist die Temperaturdifferenz zwischen der Anfangstemperatur und der Endtemperatur.		A
Es ist die Ausgangslänge, die das Werkstück vor der Erwärmung hatte.		B
Es ist der spezifische Ausdehnungskoeffizient, er gibt an, wie stark sich ein bestimmter Werkstoff ausdehnt		C
Es ist der Längenunterschied zwischen Ausgangs- und Endlänge.		D

**1-1** In welcher Einheit wird das  $\alpha$  angegeben?

$\frac{^{\circ}\text{C}}{\text{m}}$		A
$\frac{1}{\text{K}}$		B
K		C
$^{\circ}\text{C}$		D
$\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot 100\text{K}}$		E

**2** Was gibt das  $\Delta \vartheta$  an?

Es ist der spezifische Ausdehnungskoeffizient, er gibt an, wie stark sich ein bestimmter Werkstoff ausdehnt.		A
Es ist die Temperaturdifferenz zwischen der Anfangstemperatur und der Endtemperatur.		B
Es ist die Ausgangslänge, die das Werkstück vor der Erwärmung hatte.		C
Es ist der Längenunterschied zwischen Ausgangs- und Endlänge.		D

**2-1** In welcher Einheit wird das  $\Delta \vartheta$  angegeben?

$\frac{^{\circ}\text{C}}{\text{m}}$		A
$\frac{1}{\text{K}}$		B
K		C
$^{\circ}\text{C}$		D
$\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot 100\text{K}}$		E

### 3 Die Ausdehnung von Metallen und Kunststoffen

Die Ausdehnung von Metallen und Kunststoffen ist ungefähr gleich groß.		A
Metallische Werkstoffe dehnen sich etwa doppelt so stark aus wie Kunststoffe		B
Kunststoffe dehnen sich nur halb so stark aus wie metallische Werkstoffe		C
Kunststoffe dehnen sich ungefähr 10-Mal mehr aus als metallische Werkstoffe		D

### 4 Die Kraft von Metallen und Kunststoffen die sich ausdehnen

Die Kraft, die bei der Ausdehnung von Metallen und Kunststoffen entsteht, ist ungefähr gleich groß.		A
Die Kraft, die bei der Ausdehnung von Metallen entsteht ist ungefähr halb so groß wie die der Kunststoffe.		B
Die Kraft, die bei der Ausdehnung von Metallen entsteht ist ungefähr 10-Mal so groß wie die der Kunststoffe		C
Die Kraft, die bei der Ausdehnung von Metallen entsteht ist ungefähr ein Zehntel Mal so groß wie die der Kunststoffe		D

### 5 Welche Aussagen zu den Temperaturskalen von Herrn Celsius und Herrn Kelvin sind richtig?

Die Skala von Herrn Celsius orientiert sich am Gefrierpunkt des Wassers.		A
Die Skala von Herrn Kelvin orientiert sich am Gefrierpunkt des Quecksilbers		B
Der Unterschied zwischen 5K und 7K ist genau so groß wie der Unterschied zwischen 25°C und 27°C		C
Der Unterschied zwischen 0K und 273K ist genauso groß wie der Unterschied zwischen 0°C und 273°C		D
Der Unterschied zwischen 25K und 35K ist genauso groß wie der Unterschied zwischen minus 5°C und +5°C		E
Der Unterschied zwischen -5°C und +25°C ist beträgt 30K		F

### 6 Welche Aussagen zum Ausdehnungsverhalten sind richtig?

Von 4 °C aus gesehen zieht sich Wasser zusammen (wird kleiner), sowohl wenn es erwärmt wird als auch wenn es abgekühlt wird.		A
Von 4 °C aus gesehen dehnt sich Wasser aus (wird größer), sowohl wenn es erwärmt wird als auch wenn es abgekühlt wird.		B
Alle Stoffe (fast alle) dehnen sich aus, wenn sie abgekühlt werden.		C
Alle Stoffe (fast alle) ziehen sich zusammen, wenn sie abgekühlt werden.		D
Nur Kupfer dehnt sich (von 4°C aus gesehen) aus, wenn es abgekühlt wird. Deshalb spricht man auch von der „Anomalie“ des Kupfers.		E
Nur Wasser dehnt sich (von 4°C aus gesehen) aus, wenn es abgekühlt wird. Deshalb spricht man auch von der „Anomalie“ des Wassers.		F

Alle Berechnungen müssen mindestens folgende Bestandteile enthalten:

**1) Formel (hinschreiben)**

**2) Werte einsetzen (mit Einheiten)**

**3) Ergebnis mit Einheit**

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = T_{\text{Nachher}} - T_{\text{Vorher}}$$

$$\alpha_{\text{Cu}} = 0,0000165 \frac{1}{K}$$

$$\alpha_{\text{Cu}} = 1,65 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot 100K}$$

$$\alpha_{\text{PE}} = 0,0002 \frac{1}{K}$$

$$\alpha_{\text{PE}} = 20 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot 100K}$$

**7** Ein 25,5m langes Kupfer-Rohr (Cu) wird von einer Anfangstemperatur von 10 °C auf eine Endtemperatur von 70 °C erwärmt.

- A Wie viele Zentimeter verlängert sich das Rohr?  
 B Wie viele Dezimeter verlängert sich das Rohr?  
 C Wie lang (in Metern) ist das Rohr nach der Erwärmung insgesamt ( $L_{\text{ges}}$ )?

Drei Stellen hinter dem Komma!

**8** Ein 15,5m langes Polyethylen-Rohr (PE) wird von einer Anfangstemperatur von zehn Grad Celsius auf eine Endtemperatur von sechzig Grad Celsius erwärmt.

- A Wie viele Zentimeter verlängert sich das Rohr?  
 B Wie viele Dezimeter verlängert sich das Rohr?  
 C Wie lang (in Metern) ist das Rohr nach der Erwärmung insgesamt ( $L_{\text{ges}}$ )?

Drei Stellen hinter dem Komma!

**9** Ein 13,5m langes Kupferrohr wird von einer Anfangstemperatur von minus zehn Grad Celsius auf eine Endtemperatur von plus sechzig Grad Celsius erwärmt.

- A Wie viele Millimeter verlängert sich das Rohr?  
 B Wie viele Zentimeter verlängert sich das Rohr?  
 C Wie lang ist das Rohr nach der Erwärmung insgesamt ( $L_{\text{ges}}$ )?  
 D Wie viel **mal mehr** würde sich die Leitung ausdehnen, wenn sie aus **PE** wäre?

(Mit Rechnung!)

Lösungen:

2,5245	6 B, D, F	0,25245	1.1 B und E	5 A, C, D, E, F	2 B	2.1 C	1 C	3 D	4 C
25,525	15,5	1,55	1,56	0,156		15,655	13,516		