

Wichtig Instationäre Wärmeleitung Formeln PDF



Formeln Beispiele mit Einheiten

Liste von 18 Wichtig Instationäre Wärmeleitung Formeln

1) Anfänglicher innerer Energiegehalt des Körpers in Bezug auf die Umgebungstemperatur Formel ↻

Formel

$$Q_o = \rho_B \cdot c \cdot V \cdot (T_i - T_{amb})$$

Beispiel mit Einheiten

$$21781.53 \text{ J} = 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3 \cdot (600 \text{ K} - 452 \text{ K})$$

Formel auswerten ↻

2) Anfangstemperatur des Körpers nach Methode der konzentrierten Wärmekapazität Formel ↻

Formel

$$T_0 = \frac{T - T_\infty}{\exp\left(\frac{-h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V}\right)} + T_\infty$$

Beispiel mit Einheiten

$$979.9524 \text{ K} = \frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{\exp\left(\frac{-10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3}\right)} + 373 \text{ K}$$

Formel auswerten ↻

3) Biot-Zahl bei gegebener charakteristischer Dimension und Fourier-Zahl Formel ↻

Formel

$$Bi = \frac{h \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot s \cdot F_o}$$

Beispiel mit Einheiten

$$110.0234 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.9 \text{ m} \cdot 1.134}$$

Formel auswerten ↻

4) Biot-Zahl gegebener Wärmeübertragungskoeffizient und Zeitkonstante Formel ↻

Formel

$$Bi = \frac{h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V \cdot F_o}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.9111 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3 \cdot 1.134}$$

Formel auswerten ↻

5) Biot-Zahl unter Verwendung der Fourier-Zahl Formel ↻

Formel

$$Bi = \left(-\frac{1}{F_o}\right) \cdot \ln\left(\frac{T - T_\infty}{T_0 - T_\infty}\right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.7651 = \left(-\frac{1}{1.134}\right) \cdot \ln\left(\frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}}\right)$$

Formel auswerten ↻

6) Biot-Zahl unter Verwendung des Wärmeübertragungskoeffizienten Formel ↻

Formel

$$Bi = \frac{h \cdot \ell}{k}$$

Beispiel mit Einheiten

$$23.1628 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 4.98 \text{ m}}{2.15 \text{ W/(m}^\circ\text{K)}}$$

Formel auswerten ↻



7) Fourier-Zahl Formel

Formel

$$F_o = \frac{\alpha \cdot \tau_c}{s^2}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.293 = \frac{5.58 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 2.5 \text{ s}}{6.9 \text{ m}^2}$$

Formel auswerten 

8) Fourier-Zahl bei gegebenem Wärmeübertragungskoeffizienten und Zeitkonstante Formel

Formel

$$F_o = \frac{h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V \cdot Bi}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0381 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kgK)} \cdot 6.541 \text{ m}^3 \cdot 27.15}$$

Formel auswerten 

9) Fourier-Zahl bei gegebener charakteristischer Dimension und Biot-Zahl Formel

Formel

$$F_o = \frac{h \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot s \cdot Bi}$$

Beispiel mit Einheiten

$$4.5955 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kgK)} \cdot 6.9 \text{ m} \cdot 27.15}$$

Formel auswerten 

10) Fourier-Zahl unter Verwendung der Biot-Zahl Formel

Formel

$$F_o = \left(-\frac{1}{Bi} \right) \cdot \ln \left(\frac{T - T_\infty}{T_0 - T_\infty} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.032 = \left(-\frac{1}{27.15} \right) \cdot \ln \left(\frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}} \right)$$

Formel auswerten 

11) Fourier-Zahl unter Verwendung der Wärmeleitfähigkeit Formel

Formel

$$F_o = \left(\frac{k \cdot \tau_c}{\rho_B \cdot c \cdot \left(s^2 \right)} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.005 = \left(\frac{2.15 \text{ W/(mK)} \cdot 2.5 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kgK)} \cdot \left(6.9 \text{ m}^2 \right)} \right)$$

Formel auswerten 

12) Kapazität des thermischen Systems nach Methode der konzentrierten Wärmekapazität Formel

Formel

$$C_{Th} = \rho_B \cdot c \cdot V$$

Beispiel mit Einheiten

$$147.1725 \text{ J/K} = 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kgK)} \cdot 6.541 \text{ m}^3$$

Formel auswerten 

13) Körpertemperatur nach Methode der konzentrierten Wärmekapazität Formel

Formel

$$T = \left(\exp \left(\frac{-h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V} \right) \right) \cdot (T_0 - T_\infty) + T_\infty$$

Beispiel mit Einheiten

$$556.0486 \text{ K} = \left(\exp \left(\frac{-10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kgK)} \cdot 6.541 \text{ m}^3} \right) \right) \cdot (887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}) + 373 \text{ K}$$

Formel auswerten 



14) Temperaturantwort des momentanen Energieimpulses in halbinendlichen Festkörpern an der Oberfläche Formel

Formel

Formel auswerten 

$$T = T_i + \left(\frac{Q}{A \cdot \rho_B \cdot c \cdot (\pi \cdot \alpha \cdot \tau)^{0.5}} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$600.0201 \text{ K} = 600 \text{ K} + \left(\frac{4200 \text{ J}}{50.3 \text{ m}^2 \cdot 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot (3.1416 \cdot 5.58 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 1937 \text{ s})^{0.5}} \right)$$

15) Temperaturantwort des momentanen Energieimpulses in Semi Infinite Solid Formel

Formel

Formel auswerten 

$$T = T_i + \left(\frac{Q}{A \cdot \rho_B \cdot c \cdot (\pi \cdot \alpha \cdot \tau)^{0.5}} \right) \cdot \exp\left(\frac{-x^2}{4 \cdot \alpha \cdot \tau}\right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$600.0201 \text{ K} = 600 \text{ K} + \left(\frac{4200 \text{ J}}{50.3 \text{ m}^2 \cdot 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot (3.1416 \cdot 5.58 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 1937 \text{ s})^{0.5}} \right) \cdot \exp\left(\frac{-0.02 \text{ m}^2}{4 \cdot 5.58 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 1937 \text{ s}}\right)$$

16) Vom Objekt benötigte Zeit zum Heizen oder Kühlen nach der Methode der konzentrierten Wärmekapazität Formel

Formel

Formel auswerten 

$$\tau = \left(\frac{-\rho_B \cdot c \cdot V}{h \cdot A_c} \right) \cdot \ln\left(\frac{T - T_\infty}{T_0 - T_\infty}\right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$1626.6686 \text{ s} = \left(\frac{-15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3}{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2} \right) \cdot \ln\left(\frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}}\right)$$

17) Wärmeleitfähigkeit bei gegebener Biot-Zahl Formel

Formel

Beispiel mit Einheiten

Formel auswerten 

$$k = \frac{h \cdot \ell}{Bi} \quad 1.8343 \text{ W/(m}^\circ\text{K)} = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 4.98 \text{ m}}{27.15}$$

18) Zeitkonstante des thermischen Systems Formel

Formel

Beispiel mit Einheiten

Formel auswerten 

$$\tau = \frac{\rho_B \cdot c \cdot V}{h \cdot A_c} \quad 1874.8089 \text{ s} = \frac{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3}{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2}$$



In der Liste von Instationäre Wärmeleitung Formeln oben verwendete Variablen

- **A** Bereich (Quadratmeter)
- **A_c** Oberfläche für Konvektion (Quadratmeter)
- **Bi** Biot-Nummer
- **c** Spezifische Wärmekapazität (Joule pro Kilogramm pro K)
- **C_{Th}** Kapazität des thermischen Systems (Joule pro Kelvin)
- **F_o** Fourier-Zahl
- **h** Hitzeübertragungskoeffizient (Watt pro Quadratmeter pro Kelvin)
- **k** Wärmeleitfähigkeit (Watt pro Meter pro K)
- **Q** Wärmeenergie (Joule)
- **Q_o** Anfänglicher Energiegehalt (Joule)
- **s** Charakteristische Dimension (Meter)
- **T** Temperatur zu jeder Zeit T (Kelvin)
- **T₀** Anfangstemperatur des Objekts (Kelvin)
- **T_∞** Temperatur der Schüttflüssigkeit (Kelvin)
- **T_{amb}** Umgebungstemperatur (Kelvin)
- **T_i** Anfangstemperatur des Feststoffs (Kelvin)
- **V** Volumen des Objekts (Kubikmeter)
- **x** Tiefe des halbinendlichen Festkörpers (Meter)
- **α** Wärmeleitzahl (Quadratmeter pro Sekunde)
- **ρ_B** Dichte des Körpers (Kilogramm pro Kubikmeter)
- **ℓ** Wandstärke (Meter)
- **τ** Zeitkonstante (Zweite)
- **τ_c** Charakteristische Zeit (Zweite)

Konstanten, Funktionen, Messungen, die in der Liste von Instationäre Wärmeleitung Formeln oben verwendet werden

- **Konstante(n):** pi,
3.14159265358979323846264338327950288
Archimedes-Konstante
- **Funktionen:** exp, exp(Number)
Bei einer Exponentialfunktion ändert sich der Funktionswert bei jeder Einheitsänderung der unabhängigen Variablen um einen konstanten Faktor.
- **Funktionen:** ln, ln(Number)
Der natürliche Logarithmus, auch Logarithmus zur Basis e genannt, ist die Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion.
- **Messung: Länge** in Meter (m)
Länge Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Zeit** in Zweite (s)
Zeit Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Temperatur** in Kelvin (K)
Temperatur Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Volumen** in Kubikmeter (m³)
Volumen Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Bereich** in Quadratmeter (m²)
Bereich Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Energie** in Joule (J)
Energie Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Wärmeleitfähigkeit** in Watt pro Meter pro K (W/(m*K))
Wärmeleitfähigkeit Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Spezifische Wärmekapazität** in Joule pro Kilogramm pro K (J/(kg*K))
Spezifische Wärmekapazität Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Hitzeübertragungskoeffizient** in Watt pro Quadratmeter pro Kelvin (W/m²*K)
Hitzeübertragungskoeffizient Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Dichte** in Kilogramm pro Kubikmeter (kg/m³)
Dichte Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Diffusivität** in Quadratmeter pro Sekunde (m²/s)
Diffusivität Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Entropie** in Joule pro Kelvin (J/K)
Entropie Einheitenumrechnung ↻





Laden Sie andere Wichtig Wärmeübertragung-PDFs herunter

- Wichtig Grundlagen der Wärmeübertragung Formeln 
- Wichtig Korrelation von dimensionslosen Zahlen Formeln 
- Wichtig Wärmetauscher Formeln 
- Wichtig Wärmeübertragung von erweiterten Oberflächen (Rippen) Formeln 
- Wichtig Thermischer Widerstand Formeln 
- Wichtig Instationäre Wärmeleitung Formeln 

Probieren Sie unsere einzigartigen visuellen Rechner aus

-  Prozentsatz der Nummer 
-  KGV rechner 
-  Einfacherbruch 

Bitte TEILEN Sie dieses PDF mit jemandem, der es braucht!

Dieses PDF kann in diesen Sprachen heruntergeladen werden

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/8/2024 | 12:14:59 PM UTC

