

# Importante Condução de calor em estado instável

## Fórmulas PDF



**Fórmulas**  
**Exemplos**  
**com unidades**

**Lista de 18**  
**Importante Condução de calor em estado**  
**instável Fórmulas**

### 1) Capacitância do sistema térmico pelo método de capacidade de calor concentrado **Fórmula**

**Fórmula**

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

**Exemplo com Unidades**

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

**Avaliar Fórmula**

### 2) Condutividade térmica dada Número Biot **Fórmula**

**Fórmula**

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

**Exemplo com Unidades**

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

**Avaliar Fórmula**

### 3) Constante de tempo do sistema térmico **Fórmula**

**Fórmula**

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

**Exemplo com Unidades**

$$1874.8089 \text{ s} = \frac{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3}{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2}$$

**Avaliar Fórmula**

### 4) Conteúdo de energia interna inicial do corpo em referência à temperatura ambiente **Fórmula**

**Fórmula**

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

**Exemplo com Unidades**

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

**Avaliar Fórmula**

### 5) Número de Biot dado coeficiente de transferência de calor e constante de tempo **Fórmula**

**Fórmula**

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

**Exemplo com Unidades**

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

**Avaliar Fórmula**

### 6) Número de Biot dado Dimensão Característica e Número de Fourier **Fórmula**

**Fórmula**

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

**Exemplo com Unidades**

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

**Avaliar Fórmula**



## 7) Número de Biot usando Número de Fourier Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

## 8) Número de Biot usando o coeficiente de transferência de calor Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

## 9) Número de Fourier Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

## 10) Número de Fourier dado coeficiente de transferência de calor e constante de tempo Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

## 11) Número de Fourier dado Dimensão Característica e Número de Biota Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

## 12) Número de Fourier usando condutividade térmica Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

## 13) Número de Fourier usando o número de Biot Fórmula ↻

Fórmula


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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻




**14) Resposta de temperatura de pulso de energia instantânea em sólido semi-infinito** **Fórmula****Avaliar Fórmula** 

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

**Exemplo com Unidades**

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

**15) Resposta de temperatura de pulso de energia instantânea em sólido semi-infinito na superfície****Fórmula** **Avaliar Fórmula** **Fórmula**

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

**Exemplo com Unidades**

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

**16) Temperatura do corpo pelo método de capacidade de calor concentrado** **Fórmula** **Fórmula****Avaliar Fórmula** 

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

**Exemplo com Unidades**

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

**17) Temperatura inicial do corpo pelo método de capacidade de calor concentrado** **Fórmula** **Fórmula****Exemplo com Unidades****Avaliar Fórmula** 

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

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



## 18) Tempo gasto pelo objeto para aquecimento ou resfriamento pelo método de capacidade de calor concentrado Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

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

Exemplo com Unidades

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



## Variáveis usadas na lista de Condução de calor em estado instável Fórmulas acima







- **A** Área (Metro quadrado)
- **A<sub>c</sub>** Área de Superfície para Convecção (Metro quadrado)
- **Bi** Número Biot
- **c** Capacidade Específica de Calor (Joule por quilograma por K)
- **C<sub>Th</sub>** Capacitância do Sistema Térmico (Joule por Kelvin)
- **F<sub>o</sub>** Número de Fourier
- **h** Coeficiente de transferência de calor (Watt por metro quadrado por Kelvin)
- **k** Condutividade térmica (Watt por Metro por K)
- **Q** Energia termica (Joule)
- **Q<sub>o</sub>** Conteúdo Inicial de Energia (Joule)
- **s** Dimensão característica (Metro)
- **T** Temperatura a qualquer momento T (Kelvin)
- **T<sub>0</sub>** Temperatura inicial do objeto (Kelvin)
- **T<sub>∞</sub>** Temperatura do Fluido a Granel (Kelvin)
- **T<sub>amb</sub>** Temperatura ambiente (Kelvin)
- **T<sub>i</sub>** Temperatura inicial do sólido (Kelvin)
- **V** Volume do objeto (Metro cúbico)
- **x** Profundidade do Sólido Semi-Infinito (Metro)
- **α** Difusividade térmica (Metro quadrado por segundo)
- **ρ<sub>B</sub>** Densidade do Corpo (Quilograma por Metro Cúbico)
- **ℓ** Espessura da parede (Metro)
- **τ** Tempo constante (Segundo)
- **τ<sub>c</sub>** Tempo característico (Segundo)

## Constantes, funções, medidas usadas na lista de Condução de calor em estado instável Fórmulas acima

- **constante(s):** pi, 3.14159265358979323846264338327950288  
Constante de Arquimedes
- **Funções:** exp, exp(Number)  
Em uma função exponencial, o valor da função muda por um fator constante para cada mudança unitária na variável independente.
- **Funções:** ln, ln(Number)  
O logaritmo natural, também conhecido como logaritmo de base e, é a função inversa da função exponencial natural.
- **Medição:** **Comprimento** in Metro (m)  
Comprimento Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Tempo** in Segundo (s)  
Tempo Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Temperatura** in Kelvin (K)  
Temperatura Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Volume** in Metro cúbico (m<sup>3</sup>)  
Volume Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Área** in Metro quadrado (m<sup>2</sup>)  
Área Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Energia** in Joule (J)  
Energia Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Condutividade térmica** in Watt por Metro por K (W/(m\*K))  
Condutividade térmica Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Capacidade térmica específica** in Joule por quilograma por K (J/(kg\*K))  
Capacidade térmica específica Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Coeficiente de transferência de calor** in Watt por metro quadrado por Kelvin (W/m<sup>2</sup>\*K)  
Coeficiente de transferência de calor Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Densidade** in Quilograma por Metro Cúbico (kg/m<sup>3</sup>)  
Densidade Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Difusividade** in Metro quadrado por segundo (m<sup>2</sup>/s)  
Difusividade Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Entropia** in Joule por Kelvin (J/K)  
Entropia Conversão de unidades ↻



## Baixe outros PDFs de Importante Transferência de calor

- **Importante Noções básicas de transferência de calor Fórmulas** 
- **Importante Co-Relação de Números Adimensionais Fórmulas** 
- **Importante Trocador de calor Fórmulas** 
- **Importante Transferência de calor de superfícies estendidas (barbatanas) Fórmulas** 
- **Importante Resistência térmica Fórmulas** 
- **Importante Condução de calor em estado instável Fórmulas** 

## Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Fração simples** 
-  **Calculadora MMC** 

Por favor, **COMPARTILHE** este PDF com alguém que precise dele!

## Este PDF pode ser baixado nestes idiomas

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

7/8/2024 | 12:15:12 PM UTC

