

# Importante Transferência de Calor por Convecção

## Fórmulas PDF



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

**Lista de 31**  
**Importante Transferência de Calor por**  
**Convecção Fórmulas**

### 1) Coeficiente de arrasto para Bluff Bodies Fórmula

Fórmula

$$C_D = \frac{2 \cdot F_D}{A \cdot \rho_{\text{Fluid}} \cdot (u_{\infty}^2)}$$

Exemplo com Unidades

$$0.4043 = \frac{2 \cdot 80 \text{ N}}{2.67 \text{ m}^2 \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot (11 \text{ m/s}^2)}$$

Avaliar Fórmula

### 2) Coeficiente de atrito devido à tensão de cisalhamento na parede Fórmula

Fórmula

$$C_f = \frac{\tau_w \cdot 2}{\rho_{\text{Fluid}} \cdot (u_{\infty}^2)}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0742 = \frac{5.5 \text{ Pa} \cdot 2}{1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot (11 \text{ m/s}^2)}$$

Avaliar Fórmula

### 3) Coeficiente de atrito local dado o número de Reynolds local Fórmula

Fórmula

$$C_{f_x} = 2 \cdot 0.332 \cdot (Re_1^{-0.5})$$

Exemplo

$$0.8953 = 2 \cdot 0.332 \cdot (0.55^{-0.5})$$

Avaliar Fórmula

### 4) Coeficiente de atrito superficial local para fluxo turbulento em placas planas Fórmula

Fórmula

$$C_{f_x} = 0.0592 \cdot (Re_1^{\frac{1}{5}})$$

Exemplo

$$0.0667 = 0.0592 \cdot (0.55^{\frac{1}{5}})$$

Avaliar Fórmula

### 5) Correlação para Número de Nusselt para Fluxo de Calor Constante Fórmula

Fórmula

$$Nu_x = \frac{0.4637 \cdot (Re_1^{\frac{1}{2}}) \cdot (Pr^{\frac{1}{3}})}{\left(1 + \left(\left(\frac{0.0207}{Pr}\right)^{\frac{2}{3}}\right)\right)^{\frac{1}{4}}}$$


Exemplo

$$0.6635 = \frac{0.4637 \cdot (0.55^{\frac{1}{2}}) \cdot (7.29^{\frac{1}{3}})}{\left(1 + \left(\left(\frac{0.0207}{7.29}\right)^{\frac{2}{3}}\right)\right)^{\frac{1}{4}}}$$

Avaliar Fórmula



## 6) Correlação para o número de Nusselt local para fluxo laminar em placa plana isotérmica

Fórmula 

Avaliar Fórmula 

Fórmula

$$Nu_x = \frac{0.3387 \cdot \left( Re_l^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left( Pr^{\frac{1}{3}} \right)}{\left( 1 + \left( \left( \frac{0.0468}{Pr} \right)^{\frac{2}{3}} \right) \right)^{\frac{1}{4}}}$$

Exemplo

$$0.4829 = \frac{0.3387 \cdot \left( 0.55^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left( 7.29^{\frac{1}{3}} \right)}{\left( 1 + \left( \left( \frac{0.0468}{7.29} \right)^{\frac{2}{3}} \right) \right)^{\frac{1}{4}}}$$

## 7) Fator de atrito dado o número de Reynolds para fluxo em tubos lisos Fórmula

Avaliar Fórmula 

Fórmula

$$f = \frac{0.316}{\left( Re_d \right)^{\frac{1}{4}}}$$

Exemplo

$$0.0461 = \frac{0.316}{\left( 2200 \right)^{\frac{1}{4}}}$$

## 8) Fator de atrito dado o número de Stanton para fluxo turbulento no tubo Fórmula

Avaliar Fórmula 

Fórmula

$$f = 8 \cdot St$$

Exemplo

$$0.045 = 8 \cdot 0.005625$$

## 9) Fator de recuperação Fórmula

Avaliar Fórmula 

Fórmula

$$r = \left( \frac{T_{aw} - T_{\infty}}{T_o - T_{\infty}} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$1.8889 = \left( \frac{410 \text{ K} - 325 \text{ K}}{370 \text{ K} - 325 \text{ K}} \right)$$

## 10) Fator de recuperação para gases com número de Prandtl próximo à unidade sob fluxo laminar Fórmula

Avaliar Fórmula 

Fórmula

$$r = Pr^{\frac{1}{2}}$$

Exemplo

$$2.7 = 7.29^{\frac{1}{2}}$$

## 11) Fator de recuperação para gases com número de Prandtl próximo à unidade sob fluxo turbulento Fórmula

Avaliar Fórmula 

Fórmula

$$r = Pr^{\frac{1}{3}}$$

Exemplo

$$1.939 = 7.29^{\frac{1}{3}}$$

## 12) Força de arrasto para Bluff Bodies Fórmula

Avaliar Fórmula 

Fórmula

$$F_D = \frac{C_D \cdot A \cdot \rho_{\text{fluid}} \cdot \left( u_{\infty}^2 \right)}{2}$$

Exemplo com Unidades

$$79.9437 \text{ N} = \frac{0.404 \cdot 2.67 \text{ m}^2 \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot \left( 11 \text{ m/s}^2 \right)}{2}$$



### 13) Número de Nusselt para Escoamento Turbulento em Tubo Liso Fórmula

Fórmula

$$Nu_d = 0.023 \cdot (Re_d^{0.8}) \cdot (Pr^{0.4})$$

Exemplo

$$24.0302 = 0.023 \cdot (2200^{0.8}) \cdot (7.29^{0.4})$$

Avaliar Fórmula 

### 14) Número de Prandtl dado Fator de Recuperação para Gases para Fluxo Laminar Fórmula

Fórmula

$$Pr = (r^2)$$

Exemplo

$$6.25 = (2.5^2)$$

Avaliar Fórmula 

### 15) Número de Reynolds dada a velocidade de massa Fórmula

Fórmula

$$Re_d = \frac{G \cdot d}{\mu}$$

Exemplo com Unidades

$$2106 = \frac{13 \text{ kg/s/m}^2 \cdot 9.72 \text{ m}}{0.6 \text{ P}}$$

Avaliar Fórmula 

### 16) Número de Reynolds dado fator de atrito para fluxo em tubos lisos Fórmula

Fórmula

$$Re_d = \left( \frac{0.316}{f} \right)^4$$

Exemplo

$$2431.6344 = \left( \frac{0.316}{0.045} \right)^4$$

Avaliar Fórmula 

### 17) Número de Stanton dado Fator de Atrito para Fluxo Turbulento no Tubo Fórmula

Fórmula

$$St = \frac{f}{8}$$

Exemplo

$$0.0056 = \frac{0.045}{8}$$

Avaliar Fórmula 

### 18) Número de Stanton local dado coeficiente de atrito local Fórmula

Fórmula

$$St_x = \frac{C_{fx}}{2 \cdot \left( Pr^{\frac{2}{3}} \right)}$$

Exemplo

$$0.1037 = \frac{0.78}{2 \cdot \left( 7.29^{\frac{2}{3}} \right)}$$

Avaliar Fórmula 

### 19) Número Nusselt Local para Fluxo de Calor Constante dado o Número Prandtl Fórmula

Fórmula

$$Nu_x = 0.453 \cdot \left( Re_l^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left( Pr^{\frac{1}{3}} \right)$$

Exemplo

$$0.6514 = 0.453 \cdot \left( 0.55^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left( 7.29^{\frac{1}{3}} \right)$$

Avaliar Fórmula 



## 20) Número Nusselt Local para Placa Aquecida em Todo o Seu Comprimento Fórmula

Fórmula

$$Nu_x = 0.332 \cdot \left( Pr^{\frac{1}{3}} \right) \cdot \left( Re_l^{\frac{1}{2}} \right)$$

Exemplo

$$0.4774 = 0.332 \cdot \left( 7.29^{\frac{1}{3}} \right) \cdot \left( 0.55^{\frac{1}{2}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

## 21) Número Stanton Local Fórmula

Fórmula

$$St_x = \frac{h_x}{\rho_{Fluid} \cdot C_p \cdot u_{\infty}}$$

Exemplo com Unidades

$$2.3786 = \frac{40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}}{1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.248 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)} \cdot 11 \text{ m/s}}$$

Avaliar Fórmula 

## 22) Número Stanton local fornecido Número Prandtl Fórmula

Fórmula

$$St_x = \frac{0.332 \cdot \left( Re_l^{\frac{1}{2}} \right)}{Pr^{\frac{2}{3}}}$$

Exemplo

$$0.0655 = \frac{0.332 \cdot \left( 0.55^{\frac{1}{2}} \right)}{7.29^{\frac{2}{3}}}$$

Avaliar Fórmula 

## 23) Nusselt Number for Plate aquecido em todo o seu comprimento Fórmula

Fórmula

$$Nu_L = 0.664 \cdot \left( \left( Re_L \right)^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left( Pr^{\frac{1}{3}} \right)$$

Exemplo

$$5.7578 = 0.664 \cdot \left( \left( 20 \right)^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left( 7.29^{\frac{1}{3}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

## 24) Taxa de fluxo de massa da relação de continuidade para fluxo unidimensional no tubo Fórmula

Fórmula

$$\dot{m} = \rho_{Fluid} \cdot A_T \cdot u_m$$

Exemplo com Unidades

$$133.7455 \text{ kg/s} = 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 10.3 \text{ m}^2 \cdot 10.6 \text{ m/s}$$

Avaliar Fórmula 

## 25) Taxa de fluxo de massa dada a velocidade de massa Fórmula

Fórmula

$$\dot{m} = G \cdot A_T$$

Exemplo com Unidades

$$133.9 \text{ kg/s} = 13 \text{ kg/s/m}^2 \cdot 10.3 \text{ m}^2$$

Avaliar Fórmula 

## 26) Tensão de cisalhamento na parede dado o coeficiente de atrito Fórmula

Fórmula

$$\tau_w = \frac{C_f \cdot \rho_{Fluid} \cdot \left( u_{\infty}^2 \right)}{2}$$

Exemplo com Unidades

$$5.4843 \text{ Pa} = \frac{0.074 \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot \left( 11 \text{ m/s}^2 \right)}{2}$$

Avaliar Fórmula 



## 27) Velocidade da massa dada o número de Reynolds Fórmula

Fórmula

$$G = \frac{Re_d \cdot \mu}{d}$$

Exemplo com Unidades

$$13.5802 \text{ kg/s/m}^2 = \frac{2200 \cdot 0.6 \text{ P}}{9.72 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

## 28) Velocidade de massa Fórmula

Fórmula

$$G = \frac{\dot{m}}{A_T}$$

Exemplo com Unidades

$$13 \text{ kg/s/m}^2 = \frac{133.9 \text{ kg/s}}{10.3 \text{ m}^2}$$

Avaliar Fórmula 

## 29) Velocidade de massa dada Velocidade média Fórmula

Fórmula

$$G = \rho_{\text{Fluid}} \cdot u_m$$

Exemplo com Unidades

$$12.985 \text{ kg/s/m}^2 = 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 10.6 \text{ m/s}$$

Avaliar Fórmula 

## 30) Velocidade Local do Som Fórmula

Fórmula

$$a = \sqrt{(\gamma \cdot [R] \cdot T_m)}$$

Exemplo com Unidades

$$201.0181 \text{ m/s} = \sqrt{(16.2 \cdot 8.3145 \cdot 300 \text{ K})}$$

Avaliar Fórmula 

## 31) Velocidade local do som quando o ar se comporta como gás ideal Fórmula

Fórmula

$$a = 20.045 \cdot \sqrt{(T_m)}$$

Exemplo com Unidades

$$347.1896 \text{ m/s} = 20.045 \cdot \sqrt{(300 \text{ K})}$$

Avaliar Fórmula 



## Variáveis usadas na lista de Transferência de Calor por Convecção Fórmulas acima

- **a** Velocidade local do som (*Metro por segundo*)
- **A** Área Frontal (*Metro quadrado*)
- **A<sub>T</sub>** Área da seção transversal (*Metro quadrado*)
- **C<sub>D</sub>** coeficiente de arrasto
- **C<sub>f</sub>** Coeficiente de fricção
- **C<sub>fx</sub>** Coeficiente de atrito local
- **C<sub>p</sub>** Calor específico a pressão constante (*Joule por quilograma por K*)
- **d** Diâmetro do tubo (*Metro*)
- **f** Fator de Atrito de Ventilação
- **F<sub>D</sub>** Força de arrasto (*Newton*)
- **G** Velocidade de Massa (*Quilograma por Segundo por Metro Quadrado*)
- **h<sub>x</sub>** Coeficiente de transferência de calor local (*Watt por metro quadrado por Kelvin*)
- **ṁ** Taxa de fluxo de massa (*Quilograma/Segundos*)
- **Nu<sub>d</sub>** Número de Nusselt
- **Nu<sub>L</sub>** Número de Nusselt no local L
- **Nu<sub>x</sub>** Número de Nusselt local
- **Pr** Número de Prandtl
- **r** Fator de Recuperação
- **Re<sub>d</sub>** Número de Reynolds no tubo
- **Re<sub>l</sub>** Número local de Reynolds
- **Re<sub>L</sub>** Número de Reynolds
- **St** Número Stanton
- **St<sub>x</sub>** Número Stanton local
- **T<sub>∞</sub>** Temperatura estática do fluxo livre (*Kelvin*)
- **T<sub>aw</sub>** Temperatura da parede adiabática (*Kelvin*)
- **T<sub>m</sub>** Temperatura do Meio (*Kelvin*)
- **T<sub>O</sub>** Temperatura de Estagnação (*Kelvin*)

## Constantes, funções, medidas usadas na lista de Transferência de Calor por Convecção Fórmulas acima

- **constante(s):** [R], 8.31446261815324  
*Constante de gás universal*
- **Funções:** sqrt, sqrt(Number)  
*Uma função de raiz quadrada é uma função que recebe um número não negativo como entrada e retorna a raiz quadrada do número de entrada fornecido.*
- **Medição: Comprimento** in Metro (m)  
*Comprimento Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Temperatura** in Kelvin (K)  
*Temperatura Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Área** in Metro quadrado (m<sup>2</sup>)  
*Área Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Velocidade** in Metro por segundo (m/s)  
*Velocidade Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Força** in Newton (N)  
*Força Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Capacidade térmica específica** in Joule por quilograma por K (J/(kg\*K))  
*Capacidade térmica específica Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Taxa de fluxo de massa** in Quilograma/Segundos (kg/s)  
*Taxa de fluxo de massa 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: Viscosidade dinamica** in poise (P)  
*Viscosidade dinamica Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Densidade** in Quilograma por Metro Cúbico (kg/m<sup>3</sup>)  
*Densidade Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Velocidade de Massa** in Quilograma por Segundo por Metro Quadrado (kg/s/m<sup>2</sup>)  
*Velocidade de Massa Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Estresse** in Pascal (Pa)  
*Estresse Conversão de unidades* ↻



- $u_{\infty}$  Velocidade de transmissão gratuita (*Metro por segundo*)
- $u_m$  Velocidade média (*Metro por segundo*)
- $\gamma$  Razão de Capacidades Térmicas Específicas
- $\mu$  Viscosidade dinamica (*poise*)
- $\rho_{\text{Fluid}}$  Densidade do fluido (*Quilograma por Metro Cúbico*)
- $\tau_w$  Tensão de cisalhamento (*Pascal*)



## Baixe outros PDFs de Importante Modos de transferência de calor

- **Importante Noções básicas de modos de transferência de calor Fórmulas** 
- **Importante Transferência de Calor por Convecção 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](#)

7/9/2024 | 4:53:34 AM UTC

