



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Equações da camada limite para fluxo hipersônico Fórmulas

Calculadoras!

Exemplos!

Conversões!

marca páginas calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Maior cobertura de calculadoras e crescente - **30.000+ calculadoras!**
Calcular com uma unidade diferente para cada variável - **Conversão de
unidade embutida!**

Coleção mais ampla de medidas e unidades - **250+ medições!**



Sinta-se à vontade para COMPARTILHAR este documento com seus amigos!


[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)



Lista de 20 Equações da camada limite para fluxo hipersônico Fórmulas

Equações da camada limite para fluxo hipersônico


Quantidades Adimensionais

1) Número de Nusselt com número de Reynolds, número de Stanton e número de Prandtl 

$$fx \quad N_u = Re \cdot St \cdot Pr$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1400 = 5000 \cdot 0.4 \cdot 0.7$$

2) Número de Prandtl com número de Reynolds, número de Nusselt e número de Stanton 

$$fx \quad Pr = \frac{N_u}{St \cdot Re}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.7 = \frac{1400}{0.4 \cdot 5000}$$



3) Número de Reynolds para determinados números de Nusselt, número de Stanton e número de Prandtl

$$fx \quad Re = \frac{N_u}{St \cdot Pr}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 5000 = \frac{1400}{0.4 \cdot 0.7}$$

4) Número de Stanton com número de Reynolds, número de Nusselt, número de Stanton e número de Prandtl

$$fx \quad St = \frac{N_u}{Re \cdot Pr}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.4 = \frac{1400}{5000 \cdot 0.7}$$

Parâmetros de Fluxo Hipersônico

5) Coeficiente de fricção cutânea local

$$fx \quad C_f = \frac{2 \cdot \tau}{\rho_e \cdot u_e^2}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.001313 = \frac{2 \cdot 61Pa}{1200kg/m^3 \cdot (8.8m/s)^2}$$



6) Coeficiente de Fricção da Pele para Fluxo Incompressível 

$$fx \quad C_f = \frac{0.664}{\sqrt{Re}}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.00939 = \frac{0.664}{\sqrt{5000}}$$

7) Equação de densidade estática usando coeficiente de fricção da pele 

$$fx \quad \rho_e = \frac{2 \cdot \tau}{C_f \cdot u_e^2}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1260.331 \text{kg/m}^3 = \frac{2 \cdot 61 \text{Pa}}{0.00125 \cdot (8.8 \text{m/s})^2}$$

8) Equação de velocidade estática usando coeficiente de atrito da pele 

$$fx \quad u_e = \sqrt{\frac{2 \cdot \tau}{C_f \cdot \rho_e}}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 9.0185 \text{m/s} = \sqrt{\frac{2 \cdot 61 \text{Pa}}{0.00125 \cdot 1200 \text{kg/m}^3}}$$



9) Relação de viscosidade estática usando temperatura da parede 

$$fx \quad \mu_e = \frac{\mu_{\text{viscosity}}}{\left(\frac{T_w}{T_{\text{static}}}\right)^n}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 10.23218P = \frac{10.2P}{\left(\frac{15K}{350K}\right)^{0.001}}$$

10) Tensão de cisalhamento local na parede 

$$fx \quad \tau = 0.5 \cdot C_f \cdot \rho_e \cdot \mu_e^2$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.9408Pa = 0.5 \cdot 0.00125 \cdot 1200kg/m^3 \cdot (11.2P)^2$$

11) Viscosidade dinâmica ao redor da parede 

$$fx \quad \mu_{\text{viscosity}} = \mu_e \cdot \left(\frac{T_w}{T_{\text{static}}}\right)^n$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 11.16478P = 11.2P \cdot \left(\frac{15K}{350K}\right)^{0.001}$$



Transferência de calor local para fluxo hipersônico

12) Cálculo da taxa de transferência de calor local usando o número de Stanton

$$fx \quad q_w = St \cdot \rho_e \cdot u_e \cdot (h_{aw} - h_w)$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 11827.2 \text{ W/m}^2 = 0.4 \cdot 1200 \text{ kg/m}^3 \cdot 8.8 \text{ m/s} \cdot (102 \text{ J/kg} - 99.2 \text{ J/kg})$$

13) Condutividade térmica na borda da equação da camada limite usando o número de Nusselt

$$fx \quad k = \frac{q_w \cdot x_d}{Nu \cdot (T_{wall} - T_w)}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.093506 \text{ W/(m}^* \text{K)} = \frac{12000 \text{ W/m}^2 \cdot 1.2 \text{ m}}{1400 \cdot (125 \text{ K} - 15 \text{ K})}$$


14) Entalpia de parede adiabática usando número de Stanton

$$fx \quad h_{aw} = \frac{q_w}{\rho_e \cdot u_e \cdot St} + h_w$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 102.0409 \text{ J/kg} = \frac{12000 \text{ W/m}^2}{1200 \text{ kg/m}^3 \cdot 8.8 \text{ m/s} \cdot 0.4} + 99.2 \text{ J/kg}$$



15) Entalpia de parede usando número de Stanton 

$$fx \quad h_w = h_{aw} - \frac{q_w}{\rho_e \cdot u_e \cdot St}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 99.15909J/kg = 102J/kg - \frac{12000W/m^2}{1200kg/m^3 \cdot 8.8m/s \cdot 0.4}$$

16) Equação de densidade estática usando número de Stanton 

$$fx \quad \rho_e = \frac{q_w}{St \cdot u_e \cdot (h_{aw} - h_w)}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 1217.532kg/m^3 = \frac{12000W/m^2}{0.4 \cdot 8.8m/s \cdot (102J/kg - 99.2J/kg)}$$

17) Número Nusselt para veículo hipersônico 

$$fx \quad N_u = \frac{q_w \cdot x_d}{k \cdot (T_{wall} - T_w)}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1047.273 = \frac{12000W/m^2 \cdot 1.2m}{0.125W/(m^*K) \cdot (125K - 15K)}$$


18) Número Stanton para veículo hipersônico 

$$fx \quad St = \frac{q_w}{\rho_e \cdot u_e \cdot (h_{aw} - h_w)}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.405844 = \frac{12000W/m^2}{1200kg/m^3 \cdot 8.8m/s \cdot (102J/kg - 99.2J/kg)}$$




19) Taxa local de transferência de calor usando o número de Nusselt 

$$fx \quad q_w = \frac{N_u \cdot k \cdot (T_{wall} - T_w)}{x_d}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 16041.67W/m^2 = \frac{1400 \cdot 0.125W/(m \cdot K) \cdot (125K - 15K)}{1.2m}$$

20) Velocidade estática usando número de Stanton 

$$fx \quad u_e = \frac{q_w}{St \cdot \rho_e \cdot (h_{aw} - h_w)}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 8.928571m/s = \frac{12000W/m^2}{0.4 \cdot 1200kg/m^3 \cdot (102J/kg - 99.2J/kg)}$$












Variáveis Usadas

- C_f Coeficiente de atrito da pele
- $C_{f,loc}$ Coeficiente de fricção cutânea local
- h_{aw} Entalpia de Parede Adiabática (*Joule por quilograma*)
- h_w Entalpia de parede (*Joule por quilograma*)
- k Condutividade térmica (*Watt por Metro por K*)
- n Constante n
- N_u Número Nusselt
- Pr Número Prandtl
- q_w Taxa de transferência de calor local (*Watt por metro quadrado*)
- Re Número de Reynolds
- St Número Stanton
- T_{static} Temperatura Estática (*Kelvin*)
- T_{wall} Temperatura Adiabática da Parede (*Kelvin*)
- T_w Temperatura da parede (*Kelvin*)
- u_e Velocidade Estática (*Metro por segundo*)
- x_d Distância da ponta do nariz ao diâmetro base necessário (*Metro*)
- $\mu_{viscosity}$ Viscosidade dinâmica (*poise*)
- μ_e Viscosidade Estática (*poise*)
- ρ_e Densidade Estática (*Quilograma por Metro Cúbico*)
- τ Tensão de cisalhamento (*Pascal*)


















Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Função:** **sqrt**, sqrt(Number)
Square root function
- **Medição:** **Comprimento** in Metro (m)
Comprimento Conversão de unidades 
- **Medição:** **Temperatura** in Kelvin (K)
Temperatura Conversão de unidades 
- **Medição:** **Velocidade** in Metro por segundo (m/s)
Velocidade Conversão de unidades 
- **Medição:** **Condutividade térmica** in Watt por Metro por K (W/(m*K))
Condutividade térmica Conversão de unidades 
- **Medição:** **Densidade de fluxo de calor** in Watt por metro quadrado (W/m²)
Densidade de fluxo de calor Conversão de unidades 
- **Medição:** **Viscosidade dinamica** in poise (P)
Viscosidade dinamica Conversão de unidades 
- **Medição:** **Densidade** in Quilograma por Metro Cúbico (kg/m³)
Densidade Conversão de unidades 
- **Medição:** **Energia especifica** in Joule por quilograma (J/kg)
Energia especifica Conversão de unidades 
- **Medição:** **Estresse** in Pascal (Pa)
Estresse Conversão de unidades 



Verifique outras listas de fórmulas

- **Métodos aproximados de campos de fluxo hipersônicos invíscidos** Fórmulas 
- **Aspectos Básicos, Resultados da Camada Limite e Aquecimento Aerodinâmico do Escoamento Viscoso** Fórmulas 
- **Teoria das Partes da Onda Explosiva** Fórmulas 
- **Equações da camada limite para fluxo hipersônico** Fórmulas 
- **Soluções Computacionais de Fluidodinâmica** Fórmulas 
- **Elementos da Teoria Cinética** Fórmulas 
- **Métodos exatos de campos de fluxo hipersônicos invíscidos** Fórmulas 
- **Princípio de Equivalência Hipersônica e Teoria da Onda Explosiva** Fórmulas 
- **Mapa de velocidade de altitude das rotas de vôo hipersônico** Fórmulas 
- **Equações hipersônicas de pequenos distúrbios** Fórmulas 
- **Interações viscosas hipersônicas** Fórmulas 
- **Camada limite laminar no ponto de estagnação no corpo sem corte** Fórmulas 
- **Fluxo Newtoniano** Fórmulas 
- **Relação de choque oblíquo** Fórmulas 
- **Método das diferenças finitas de marcha espacial: soluções adicionais das equações de Euler** Fórmulas 

Sinta-se à vontade para **COMPARTILHAR** este documento com seus amigos!

PDF Disponível em



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

11/28/2023 | 3:56:16 PM UTC

[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)

