



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# Ecuaciones de la capa límite para el flujo hipersónico Fórmulas

¡Calculadoras!

¡Ejemplos!

¡Conversiones!

Marcador [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Cobertura más amplia de calculadoras y creciente - ¡30.000+ calculadoras!

Calcular con una unidad diferente para cada variable - ¡Conversión de unidades integrada!

La colección más amplia de medidas y unidades - ¡250+ Medidas!



¡Siéntete libre de COMPARTIR este documento con tus amigos!

[Por favor, deje sus comentarios aquí...](#)



# Lista de 20 Ecuaciones de la capa límite para el flujo hipersónico Fórmulas

## Ecuaciones de la capa límite para el flujo hipersónico

### Cantidades adimensionales

#### 1) Número de Nusselt con número de Reynolds, número de Stanton y número de Prandtl

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

Calculadora abierta 

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

#### 2) Número de Prandtl con número de Reynolds, número de Nusselt y número de Stanton

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

Calculadora abierta 

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



### 3) Número de Reynolds para el número de Nusselt, el número de Stanton y el número de Prandtl dados

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

Calculadora abierta 

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

### 4) Número de Stanton con Número de Reynolds, Número de Nusselt, Número de Stanton y Número de Prandtl

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

Calculadora abierta 

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

## Parámetros de flujo hipersónico

### 5) Coeficiente de fricción cutánea local

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

Calculadora abierta 

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




6) Coeficiente de fricción superficial para flujo incompresible 

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

Calculadora abierta 


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

7) Ecuación de densidad estática utilizando el coeficiente de fricción de la piel 

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

Calculadora abierta 

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

8) Ecuación de velocidad estática utilizando el coeficiente de fricción de la piel 

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

Calculadora abierta 

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



9) Esfuerzo cortante local en la pared 

$$\text{fx } \tau = 0.5 \cdot C_f \cdot \rho_e \cdot \mu_e^2$$

Calculadora abierta 

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

10) Relación de viscosidad estática utilizando la temperatura de la pared 

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

Calculadora abierta 

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

11) Viscosidad dinámica alrededor de la pared 

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

Calculadora abierta 

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



## Transferencia de calor local para flujo hipersónico

### 12) Cálculo de la tasa de transferencia de calor local utilizando el número de Stanton

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

Calculadora abierta 

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

### 13) Ecuación de conductividad térmica en el borde de la capa límite utilizando el número de Nusselt

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

Calculadora abierta 

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


### 14) Ecuación de densidad estática utilizando el número de Stanton

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

Calculadora abierta 

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




15) Entalpía de la pared usando el número de Stanton 

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

Calculadora abierta 


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

16) Entalpía de pared adiabática usando el número de Stanton 

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

Calculadora abierta 


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

17) Número de Nusselt para vehículo hipersónico 

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

Calculadora abierta 

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

18) Número de Stanton para vehículo hipersónico 

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

Calculadora abierta 

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





19) Tasa de transferencia de calor local utilizando el número de Nusselt 

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

Calculadora abierta 

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

20) Velocidad estática usando el número de Stanton 

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

Calculadora abierta 

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












## Variables utilizadas

- $C_f$  Coeficiente de fricción de la piel
- $C_{f,local}$  Coeficiente de fricción cutánea local
- $h_{aw}$  Entalpía de pared adiabática (*Joule por kilogramo*)
- $h_w$  Entalpía de pared (*Joule por kilogramo*)
- $k$  Conductividad térmica (*Vatio por metro por K*)
- $n$  constante norte
- $N_u$  Número de Nusselt
- $Pr$  Número Prandtl
- $q_w$  Tasa de transferencia de calor local (*vatio por metro cuadrado*)
- $Re$  Número de Reynolds
- $St$  Número de Stanton
- $T_{static}$  Temperatura estática (*Kelvin*)
- $T_{wall}$  Temperatura de la pared adiabática (*Kelvin*)
- $T_w$  Temperatura de la pared (*Kelvin*)
- $u_e$  Velocidad estática (*Metro por Segundo*)
- $x_d$  Distancia desde la punta de la nariz hasta el diámetro de base requerido (*Metro*)
- $\mu_{viscosity}$  Viscosidad dinámica (*poise*)
- $\mu_e$  Viscosidad estática (*poise*)
- $\rho_e$  Densidad estática (*Kilogramo por metro cúbico*)
- $\tau$  Esfuerzo cortante (*Pascal*)



## Constantes, funciones, medidas utilizadas

- **Función:** **sqrt**, sqrt(Number)  
*Square root function*
- **Medición:** **Longitud** in Metro (m)  
*Longitud Conversión de unidades* 
- **Medición:** **La temperatura** in Kelvin (K)  
*La temperatura Conversión de unidades* 
- **Medición:** **Velocidad** in Metro por Segundo (m/s)  
*Velocidad Conversión de unidades* 
- **Medición:** **Conductividad térmica** in Vatio por metro por K (W/(m\*K))  
*Conductividad térmica Conversión de unidades* 
- **Medición:** **Densidad de flujo de calor** in vatio por metro cuadrado (W/m<sup>2</sup>)  
*Densidad de flujo de calor Conversión de unidades* 
- **Medición:** **Viscosidad dinámica** in poise (P)  
*Viscosidad dinámica Conversión de unidades* 
- **Medición:** **Densidad** in Kilogramo por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>)  
*Densidad Conversión de unidades* 
- **Medición:** **Energía específica** in Joule por kilogramo (J/kg)  
*Energía específica Conversión de unidades* 
- **Medición:** **Estrés** in Pascal (Pa)  
*Estrés Conversión de unidades* 



## Consulte otras listas de fórmulas

- **Métodos aproximados de campos de flujo invisibles hipersónicos** Fórmulas 
- **Aspectos básicos, resultados de la capa límite y calentamiento aerodinámico del flujo viscoso** Fórmulas 
- **Teoría de la parte de la onda expansiva** Fórmulas 
- **Ecuaciones de la capa límite para el flujo hipersónico** Fórmulas 
- **Soluciones de dinámica de fluidos computacional** Fórmulas 
- **Elementos de la teoría cinética** Fórmulas 
- **Métodos exactos de campos de flujo invisibles hipersónicos** Fórmulas 
- **Principio de equivalencia hipersónica y teoría de ondas explosivas** Fórmulas 
- **Rutas de vuelo hipersónico** Mapa de velocidad de altitud Fórmulas 
- **Ecuaciones de pequeñas perturbaciones hipersónicas** Fórmulas 
- **Interacciones viscosas hipersónicas** Fórmulas 
- **Capa límite laminar en el punto de estancamiento en un cuerpo romo** Fórmulas 
- **Flujo newtoniano** Fórmulas 
- **Relación de choque oblicua** Fórmulas 
- **Método de diferencia finita de marcha espacial: soluciones adicionales de las ecuaciones de Euler** Fórmulas 

¡Siéntete libre de COMPARTIR este documento con tus amigos!

PDF Disponible en



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

11/28/2023 | 3:56:17 PM UTC

[Por favor, deje sus comentarios aquí...](#)

