

Wichtig Grenzschichtgleichungen für Hyperschallströmung Formeln PDF



Formeln
Beispiele
mit Einheiten

Liste von 20

Wichtig Grenzschichtgleichungen für
Hyperschallströmung Formeln

1) Dimensionslose Größen Formeln ↗

1.1) Nusselt-Zahl mit Reynolds-Zahl, Stanton-Zahl und Prandtl-Zahl Formel ↗

Formel

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

Beispiel

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

Formel auswerten ↗

1.2) Prandtl-Zahl mit Reynolds-Zahl, Nusselt-Zahl und Stanton-Zahl Formel ↗

Formel

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

Beispiel

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

Formel auswerten ↗

1.3) Reynolds-Zahl für gegebene Nusselt-Zahl, Stanton-Zahl und Prandtl-Zahl Formel ↗

Formel

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

Beispiel

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

Formel auswerten ↗

1.4) Stanton-Zahl mit Reynolds-Zahl, Nusselt-Zahl, Stanton-Zahl und Prandtl-Zahl Formel ↗

Formel

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

Beispiel

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

Formel auswerten ↗

2) Hyperschallströmungsparameter Formeln ↗

2.1) Dynamische Viskosität um die Wand Formel ↗

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

$$11.1648_P = 11.2_P \cdot \left(\frac{15_K}{350_K} \right)^{0.001}$$

Formel auswerten ↗



2.2) Hautreibungskoeffizient für inkompressiblen Fluss Formel

Formel

$$c_f = \frac{0.664}{\sqrt{Re}}$$

Beispiel

$$0.0094 = \frac{0.664}{\sqrt{5000}}$$

Formel auswerten 

2.3) Lokale Schubspannung an der Wand Formel

Formel

$$\tau = 0.5 \cdot C_f \cdot \rho_e \cdot u_e^2$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.9408 \text{ Pa} = 0.5 \cdot 0.00125 \cdot 1200 \text{ kg/m}^3 \cdot 11.2 \text{ m/s}^2$$

Formel auswerten 

2.4) Lokaler Hautreibungskoeffizient Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

$$0.0013 = \frac{2 \cdot 61 \text{ Pa}}{1200 \text{ kg/m}^3 \cdot 8.8 \text{ m/s}^2}$$

Formel auswerten 

2.5) Statische Dichtegleichung unter Verwendung des Hautreibungskoeffizienten Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

$$1260.3306 \text{ kg/m}^3 = \frac{2 \cdot 61 \text{ Pa}}{0.00125 \cdot 8.8 \text{ m/s}^2}$$

Formel auswerten 

2.6) Statische Geschwindigkeitsgleichung unter Verwendung des Hautreibungskoeffizienten Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

Formel auswerten 

2.7) Statische Viskositätsbeziehung unter Verwendung der Wandtemperatur Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

$$10.2322 \text{ P} = \frac{10.2 \text{ P}}{\left(\frac{15 \text{ K}}{350 \text{ K}} \right)^{0.001}}$$

Formel auswerten 

3) Lokale Wärmeübertragung für Hyperschallströmung Formeln

3.1) Adiabatische Wandenthalpie unter Verwendung der Stanton-Zahl Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

Formel auswerten 



3.2) Berechnung der lokalen Wärmeübertragungsrate mithilfe der Stanton-Zahl Formel

Formel

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

Formel auswerten 

Beispiel mit Einheiten

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

3.3) Lokale Wärmeübertragungsrate unter Verwendung der Nusselt-Zahl Formel

Formel

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

Formel auswerten 

Beispiel mit Einheiten

$$16041.6667 \text{ W/m}^2 = \frac{1400 \cdot 0.125 \text{ W/(m}^*\text{K)} \cdot (125 \text{ K} - 15 \text{ K})}{1.2 \text{ m}}$$

3.4) Nusselt-Nummer für Hyperschallfahrzeug Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

$$1047.2727 = \frac{12000 \text{ W/m}^2 \cdot 1.2 \text{ m}}{0.125 \text{ W/(m}^*\text{K)} \cdot (125 \text{ K} - 15 \text{ K})}$$

Formel auswerten 

3.5) Stanton-Nummer für Hyperschallfahrzeug Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

$$0.4058 = \frac{12000 \text{ W/m}^2}{1200 \text{ kg/m}^3 \cdot 8.8 \text{ m/s} \cdot (102 \text{ J/kg} - 99.2 \text{ J/kg})}$$

Formel auswerten 

3.6) Statische Dichtegleichung unter Verwendung der Stanton-Zahl Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

$$1217.5325 \text{ kg/m}^3 = \frac{12000 \text{ W/m}^2}{0.4 \cdot 8.8 \text{ m/s} \cdot (102 \text{ J/kg} - 99.2 \text{ J/kg})}$$

Formel auswerten 

3.7) Statische Geschwindigkeit unter Verwendung der Stanton-Zahl Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

$$8.9286 \text{ m/s} = \frac{12000 \text{ W/m}^2}{0.4 \cdot 1200 \text{ kg/m}^3 \cdot (102 \text{ J/kg} - 99.2 \text{ J/kg})}$$

Formel auswerten 



3.8) Wandenthalpie unter Verwendung der Stanton-Zahl Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

$$99.1591 \text{ J/kg} = 102 \text{ J/kg} - \frac{12000 \text{ W/m}^2}{1200 \text{ kg/m}^3 \cdot 8.8 \text{ m/s} \cdot 0.4}$$

Formel auswerten 

3.9) Wärmeleitfähigkeit am Rand der Grenzschichtgleichung unter Verwendung der Nusselt-Zahl Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

$$0.0935 \text{ W/(m}^2\text{K)} = \frac{12000 \text{ W/m}^2 \cdot 1.2 \text{ m}}{1400 \cdot (125 \text{ K} - 15 \text{ K})}$$

Formel auswerten 



In der Liste von Grenzschichtgleichungen für Hyperschallströmung Formeln oben verwendete Variablen

- C_f Reibungskoeffizient der Haut
- C_{f_l} Lokaler Hautreibungskoeffizient
- h_{aw} Adiabatische Wandenthalpie (Joule pro Kilogramm)
- h_w Wandenthalpie (Joule pro Kilogramm)
- k Wärmeleitfähigkeit (Watt pro Meter pro K)
- n Konstante n
- N_u Nusselt-Zahl
- Pr Prandtl-Zahl
- q_w Lokale Wärmeübertragungsrate (Watt pro Quadratmeter)
- Re Reynolds Zahl
- St Stanton-Zahl
- T_{static} Statische Temperatur (Kelvin)
- T_{wall} Adiabatische Wandtemperatur (Kelvin)
- T_w Wandtemperatur (Kelvin)
- u_e Statische Geschwindigkeit (Meter pro Sekunde)
- x_d Abstand von der Nasenspitze zum erforderlichen Basisdurchmesser (Meter)
- $\mu_{viscosity}$ Dynamische Viskosität (Haltung)
- μ_e Statische Viskosität (Haltung)
- ρ_e Statische Dichte (Kilogramm pro Kubikmeter)
- τ Scherspannung (Paskal)

Konstanten, Funktionen, Messungen, die in der Liste von Grenzschichtgleichungen für Hyperschallströmung Formeln oben verwendet werden

- **Funktionen:** `sqrt`, `sqrt(Number)`
Eine Quadratwurzelfunktion ist eine Funktion, die eine nicht negative Zahl als Eingabe verwendet und die Quadratwurzel der gegebenen Eingabe zurückgibt.
- **Messung: Länge** in Meter (m)
Länge Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Temperatur** in Kelvin (K)
Temperatur Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Geschwindigkeit** in Meter pro Sekunde (m/s)
Geschwindigkeit Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Wärmeleitfähigkeit** in Watt pro Meter pro K (W/(m*K))
Wärmeleitfähigkeit Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Wärmestromdichte** in Watt pro Quadratmeter (W/m²)
Wärmestromdichte Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Dynamische Viskosität** in Haltung (P)
Dynamische Viskosität Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Dichte** in Kilogramm pro Kubikmeter (kg/m³)
Dichte Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Spezifische Energie** in Joule pro Kilogramm (J/kg)
Spezifische Energie Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Betonen** in Paskal (Pa)
Betonen Einheitenumrechnung ↻



Laden Sie andere Wichtig Hyperschallfluss-PDFs herunter

- Wichtig Ungefährte Methoden für hyperschallreibungsfreie Strömungsfelder Formeln 
- Wichtig Grenzschichtgleichungen für Hyperschallströmung Formeln 
- Wichtig Computational Fluid Dynamic Solutions Formeln 
- Wichtig Elemente der kinetischen Theorie Formeln 
- Wichtig Hyperschalläquivalenzprinzip und Druckwellentheorie Formeln 
- Wichtig Karte der Höhengeschwindigkeitsgeschwindigkeit von Hyperschallflugwegen Formeln 
- Wichtig Hyperschallströmungen und Störungen Formeln 
- Wichtig Hyperschall-reibungsfreie Strömung Formeln 
- Wichtig Hyperschallviskose Wechselwirkungen Formeln 
- Wichtig Newtonscher Fluss Formeln 
- Wichtig Schräge Stoßbeziehung Formeln 
- Wichtig Space-Marching-Finite-Differenz-Methode: Zusätzliche Lösungen der Euler-Gleichungen Formeln 
- Wichtig Grundlagen der viskosen Strömung Formeln 

Probieren Sie unsere einzigartigen visuellen Rechner aus

-  Prozentualer Wachstum 
-  KGV rechner 
-  Dividiere bruch 

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 | 8:10:47 AM UTC

