

Ważny Równania warstwy granicznej dla przepływu hipersonicznego Formuły PDF



Formuły
Przykłady
z Jednostkami

Lista 20

Ważny Równania warstwy granicznej dla przepływu hipersonicznego Formuły

1) Ilości bezwymiarowe Formuły ↻

1.1) Liczba Nusselta z liczbą Reynoldsa, liczbą Stantoną i liczbą Prandtla Formuła ↻

Formuła

$$Nu = Re \cdot St \cdot Pr$$

Przykład

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

Oceń formułę ↻

1.2) Liczba Prandtla z liczbą Reynoldsa, liczbą Nusselta i liczbą Stantoną Formuła ↻

Formuła

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

Przykład

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

Oceń formułę ↻

1.3) Liczba Reynoldsa dla danej liczby Nusselta, liczby Stantoną i liczby Prandtla Formuła ↻

Formuła

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

Przykład

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

Oceń formułę ↻

1.4) Liczba Stantoną z liczbą Reynoldsa, liczbą Nusselta, liczbą Stantoną i liczbą Prandtla Formuła ↻

Formuła

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

Przykład

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

Oceń formułę ↻

2) Parametry przepływu hipersonicznego Formuły ↻

2.1) Lepkość dynamiczna wokół ściany Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

$$11.1648 \text{ P} = 11.2 \text{ P} \cdot \left(\frac{15 \text{ K}}{350 \text{ K}} \right)^{0.001}$$

Oceń formułę ↻



2.2) Lokalne naprężenie ścinające w ścianie Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 

2.3) Lokalny współczynnik tarcia skóry Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 

2.4) Równanie gęstości statycznej wykorzystujące współczynnik tarcia skóry Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 

2.5) Równanie prędkości statycznej wykorzystujące współczynnik tarcia skóry Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 

2.6) Współczynnik tarcia skóry dla przepływu nieściśliwego Formuła

Formuła

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

Przykład

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

Oceń formułę 

2.7) Zależność lepkości statycznej na podstawie temperatury ścianki Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 

3) Lokalny transfer ciepła dla przepływu hipersonicznego Formuły

3.1) Entalpia ściany adiabatycznej przy użyciu liczby Stanton'a Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 



3.2) Entalpia ściany przy użyciu liczby Stanton'a Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 

3.3) Lokalny współczynnik przenikania ciepła przy użyciu liczby Nussel'ta Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 

3.4) Numer Nussel'ta dla pojazdu hipersonicznego Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 

3.5) Numer Stanton'a dla pojazdu hipersonicznego Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 

3.6) Obliczanie lokalnego współczynnika przenikania ciepła przy użyciu liczby Stanton'a Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 

3.7) Prędkość statyczna przy użyciu liczby Stanton'a Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 

3.8) Równanie gęstości statycznej przy użyciu liczby Stanton'a Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 



3.9) Równanie przewodności cieplnej na krawędzi warstwy granicznej z wykorzystaniem liczby Nusselta Formuła

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę 



Zmienne użyte na liście Równania warstwy granicznej dla przepływu hipersonicznego Formuły powyżej

- C_f Współczynnik tarcia skóry
- C_f Lokalny współczynnik tarcia skóry
- h_{aw} Entalpia ściany adiabatycznej (Dżul na kilogram)
- h_w Entalpia ściany (Dżul na kilogram)
- k Przewodność cieplna (Wat na metr na K)
- n Stała n
- N_u Numer Nusselta
- Pr Numer Prandtla
- q_w Lokalny współczynnik przenikania ciepła (Wat na metr kwadratowy)
- Re Liczba Reynoldsa
- St Numer Stanton
- T_{static} Temperatura statyczna (kelwin)
- T_{wall} Adiabatyczna temperatura ścianki (kelwin)
- T_w Temperatura ściany (kelwin)
- u_e Prędkość statyczna (Metr na sekundę)
- x_d Odległość od czubka nosa do wymaganej średnicy podstawy (Metr)
- $\mu_{viscosity}$ Lepkość dynamiczna (poise)
- μ_e Lepkość statyczna (poise)
- ρ_e Gęstość statyczna (Kilogram na metr sześcienny)
- τ Naprężenie ścinające (Pascal)

Stale, funkcje, miary użyte na liście Równania warstwy granicznej dla przepływu hipersonicznego Formuły powyżej

- **Funkcje:** $\sqrt{}$, $\sqrt{\text{Number}}$
Funkcja pierwiastka kwadratowego to funkcja, która jako dane wejściowe przyjmuje liczbę nieujemną i zwraca pierwiastek kwadratowy z podanej liczby wejściowej.
- **Pomiar: Długość** in Metr (m)
Długość Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Temperatura** in kelwin (K)
Temperatura Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Prędkość** in Metr na sekundę (m/s)
Prędkość Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Przewodność cieplna** in Wat na metr na K ($W/(m \cdot K)$)
Przewodność cieplna Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Gęstość strumienia ciepła** in Wat na metr kwadratowy (W/m^2)
Gęstość strumienia ciepła Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Lepkość dynamiczna** in poise (P)
Lepkość dynamiczna Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Gęstość** in Kilogram na metr sześcienny (kg/m^3)
Gęstość Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Specyficzna energia** in Dżul na kilogram (J/kg)
Specyficzna energia Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Stres** in Pascal (Pa)
Stres Konwersja jednostek 



- **Ważny Przybliżone metody hipersonicznych nielepkich pól przepływu** [Formuły](#) 
- **Ważny Równania warstwy granicznej dla przepływu hipersonicznego** [Formuły](#) 
- **Ważny Obliczeniowe rozwiązania dynamiki płynów** [Formuły](#) 
- **Ważny Elementy teorii kinetycznej** [Formuły](#) 
- **Ważny Zasada równoważności hipersonicznej i teoria fali uderzeniowej** [Formuły](#) 
- **Ważny Mapa prędkości lotu hipersonicznego i wysokości**
- **Formuły** 
- **Ważny Przepływ hipersoniczny i zakłócenia** [Formuły](#) 
- **Ważny Hiperdźwiękowy, niewidoczny przepływ** [Formuły](#) 
- **Ważny Hipersoniczne lepkie interakcje** [Formuły](#) 
- **Ważny Przepływ Newtona** [Formuły](#) 
- **Ważny Ukośna relacja szoku** [Formuły](#) 
- **Ważny Metoda różnic skończonych marszu kosmicznego: dodatkowe rozwiązania równań Eulera** [Formuły](#) 
- **Ważny Podstawy przepływu lepkiego** [Formuły](#) 

Wypróbuj nasze unikalne kalkulatory wizualne

-  **Wzrost procentowego** 
-  **Kalkulator NWW** 
-  **Podziel ułamek** 

UDOSTĘPNIJ ten plik PDF komuś, kto go potrzebuje!

Ten plik PDF można pobrać w tych językach

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

7/8/2024 | 8:11:05 AM UTC

