



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Równania warstwy granicznej dla przepływu hipersonicznego Formuły

Kalkulatory!

Przykłady!

konwersje!

Zakładka calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Najszerzy zasięg kalkulatorów i rośnięcie - **30 000+ kalkulatorów!**
Oblicz z inną jednostką dla każdej zmiennej - **W wbudowanej konwersji jednostek!**

Najszerzy zbiór miar i jednostek - **250+ pomiarów!**



Nie krępuj się UDOSTĘPNIJ ten dokument swoim
znajomym!

[Zostaw swoją opinię tutaj...](#)



Lista 20 Równania warstwy granicznej dla przepływu hipersonicznego Formuły

Równania warstwy granicznej dla przepływu hipersonicznego

Ilości bezwymiarowe

1) Liczba Nusselta z liczbą Reynoldsa, liczbą Stantoną i liczbą Prandtla

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(e474458956c9a37fbf9586ddb60a7fa1_img.jpg\)](#)

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

2) Liczba Prandtla z liczbą Reynoldsa, liczbą Nusselta i liczbą Stantoną

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(4fe57c3593bf1b21d272ae7ac8dfaf77_img.jpg\)](#)

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

3) Liczba Reynoldsa dla danej liczby Nusselta, liczby Stantoną i liczby Prandtla

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(2bae76de5ebbd5c4d7d47162f1673734_img.jpg\)](#)

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



4) Liczba Stanton z liczbą Reynoldsa, liczbą Nusselta, liczbą Stanton i liczbą Prandtla

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(e78f798d4ea5c530c9db49e7d26e6b95_img.jpg\)](#)

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

Parametry przepływu hipersonicznego

5) Lepkość dynamiczna wokół ściany

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(aa53ad6fea213b8b2226d3077e30533a_img.jpg\)](#)

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

6) Lokalne naprężenie ścinające w ścianie

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(626ce8ac21792b9405bfddfea8e0c96a_img.jpg\)](#)

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




7) Lokalny współczynnik tarcia skóry 

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

Otwórz kalkulator 


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

8) Równanie gęstości statycznej wykorzystujące współczynnik tarcia skóry 

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

Otwórz kalkulator 

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


9) Równanie prędkości statycznej wykorzystujące współczynnik tarcia skóry 

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

Otwórz kalkulator 

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




10) Współczynnik tarcia skóry dla przepływu nieściśliwego 

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

Otwórz kalkulator 


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

11) Zależność lepkości statycznej na podstawie temperatury ścianki 

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

Otwórz kalkulator 

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

Lokalny transfer ciepła dla przepływu hipersonicznego 12) Entalpia ściany adiabatycznej przy użyciu liczby Stanton 

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

Otwórz kalkulator 

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




13) Entalpia ściany przy użyciu liczby Stanton 

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

Otwórz kalkulator 

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

14) Lokalny współczynnik przenikania ciepła przy użyciu liczby Nusselta 

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

Otwórz kalkulator 

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

15) Numer Nusselta dla pojazdu hipersonicznego 

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

Otwórz kalkulator 

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

16) Numer Stanton dla pojazdu hipersonicznego 

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

Otwórz kalkulator 

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



17) Obliczanie lokalnego współczynnika przenikania ciepła przy użyciu liczby Stanton

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(6605b201d6f14d9b3bcb8ab5f274d107_img.jpg\)](#)

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

18) Prędkość statyczna przy użyciu liczby Stanton

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(e8fb589d58dad1692debababa5e928b6_img.jpg\)](#)

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

19) Równanie gęstości statycznej przy użyciu liczby Stanton

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(4688aadfd656ded00cd6bdfae55089a9_img.jpg\)](#)

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

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

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

[Otwórz kalkulator !\[\]\(4146d17f71dced09c6ad789cacceaa6d_img.jpg\)](#)

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



Używane zmienne

- C_f Współczynnik tarcia skóry
- $C_{f,l}$ 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*)







Stałe, funkcje, stosowane pomiary

- **Funkcjonować:** **sqrt**, sqrt(Number)
Square root function
- **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*K))
Przewodność cieplna Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Gęstość strumienia ciepła** in Wat na metr kwadratowy (W/m²)
Gęstość strumienia ciepła Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Lepkość dynamiczna** in poise (P)
Lepkość dynamiczna Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Gęstość** in Kilogram na metr sześcienny (kg/m³)
Gęstość Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Specyficzna energia** in Dżul na kilogram (J/kg)
Specyficzna energia Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Stres** in Pascal (Pa)
Stres Konwersja jednostek 



Sprawdź inne listy formuł

- **Przybliżone metody hipersonicznych nielepkich pól przepływu Formuły** 
- **Podstawowe aspekty, wyniki warstwy granicznej i aerodynamiczne nagrzewanie przepływu lepkiego Formuły** 
- **Teoria części fali uderzeniowej Formuły** 
- **Równania warstwy granicznej dla przepływu hipersonicznego Formuły** 
- **Obliczeniowe rozwiązania dynamiki płynów Formuły** 
- **Elementy teorii kinetycznej Formuły** 
- **Dokładne metody hipersonicznych nielepkich pól przepływu Formuły** 
- **Zasada równoważności hipersonicznej i teoria fali uderzeniowej Formuły** 
- **Mapa prędkości lotu hipersonicznego i wysokości Formuły** 
- **Równania hipersonicznych małych zakłóceń Formuły** 
- **Hipersoniczne lepkie interakcje Formuły** 
- **Laminarna warstwa graniczna w punkcie stagnacji na tęnym ciele Formuły** 
- **Przepływ Newtona Formuły** 
- **Ukośna relacja szoku Formuły** 
- **Metoda różnic skończonych marszu kosmicznego: dodatkowe rozwiązania równań Eulera Formuły** 

Nie krępuj się UDOSTĘPNIJ ten dokument swoim znajomym!

PDF Dostępne w

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



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

[Zostaw swoją opinię tutaj...](#)

