



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Grenslaagvergelijkingen voor hypersonische stroming

Formules

Rekenmachines!

Voorbeelden!

Conversies!

Bladwijzer calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Breedste dekking van rekenmachines en groeiend - **30.000_ rekenmachines!**

Bereken met een andere eenheid voor elke variabele - **In ingebouwde eenheidsconversie!**

Grootste verzameling maten en eenheden - **250+ metingen!**



DEEL dit document gerust met je vrienden!


[Laat hier uw feedback achter...](#)



Lijst van 20 Grenslaagvergelijkingen voor hypersonische stroming Formules

Grenslaagvergelijkingen voor hypersonische stroming


Dimensieloze hoeveelheden

1) Het getal van Nusselt met het getal van Reynolds, het getal van Stanton en het getal van Prandtl 

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

Rekenmachine openen 

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

2) Prandtl-nummer met Reynolds-nummer, Nusselt-nummer en Stanton-nummer 

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

Rekenmachine openen 

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



3) Reynoldsgetal voor het gegeven Nusseltgetal, Stantongetal en Prandtlgetal

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

Rekenmachine openen 

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

4) Stantongetal met Reynoldsgetal, Nusselt's getal, Stantongetal en Prandtlgetal

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

Rekenmachine openen 

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

Hypersonische stroomparameters


5) Dynamische viscositeit rond de muur

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

Rekenmachine openen 

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



6) Huidwrijvingscoëfficiënt voor onsamendrukbare stroming 

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

Rekenmachine openen 


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

7) Lokale huidwrijvingscoëfficiënt 

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

Rekenmachine openen 

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

8) Lokale schuifspanning op de muur 

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

Rekenmachine openen 

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

9) Statische snelheidsvergelijking met behulp van huidwrijvingscoëfficiënt 

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

Rekenmachine openen 


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



10) Statische viscositeitsrelatie met behulp van wandtemperatuur Rekenmachine openen 



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

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

11) Vergelijking van statische dichtheid met behulp van huidwrijvingscoëfficiënt Rekenmachine openen 

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

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

Lokale warmteoverdracht voor hypersonische stroming 12) Adiabatische wandenthalpie met behulp van het Stanton-nummer Rekenmachine openen 

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

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



13) Berekening van de lokale warmteoverdrachtssnelheid met behulp van het Stanton-nummer

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

Rekenmachine openen 

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

14) Enthalpie van Wall met behulp van Stanton-nummer

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

Rekenmachine openen 

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

15) Lokale warmteoverdrachtssnelheid met behulp van het getal van Nusselt

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

Rekenmachine openen 

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


16) Nusseltnummer voor hypersonisch voertuig

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

Rekenmachine openen 

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




17) Stantonnummer voor hypersonisch voertuig 

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

Rekenmachine openen 


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

18) Statische dichtheidsvergelijking met behulp van het Stanton-nummer 

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

Rekenmachine openen 

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

19) Statische snelheid met behulp van Stanton-nummer 

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

Rekenmachine openen 

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



20) Thermische geleidbaarheid aan de rand van de grenslaagvergelijking met behulp van het getal van Nusselt

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

[Rekenmachine openen !\[\]\(c3d993ca47bfe2a953c700506ce31fa0_img.jpg\)](#)

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












Variabelen gebruikt

- C_f Huidwrijvingscoëfficiënt
- $C_{f,loc}$ Lokale huidwrijvingscoëfficiënt
- h_{aw} Adiabatische wandenthalpie (*Joule per kilogram*)
- h_w Wandenthalpie (*Joule per kilogram*)
- k Warmtegeleiding (*Watt per meter per K*)
- n Constante n
- N_u Nusselt-nummer
- Pr Prandtl-nummer
- q_w Lokale warmteoverdrachtssnelheid (*Watt per vierkante meter*)
- Re Reynolds getal
- St Stanton-nummer
- T_{static} Statische temperatuur (*Kelvin*)
- T_{wall} Adiabatische wandtemperatuur (*Kelvin*)
- T_w Wandtemperatuur (*Kelvin*)
- u_e Statische snelheid (*Meter per seconde*)
- x_d Afstand van neuspunt tot vereiste basisdiameter (*Meter*)
- $\mu_{viscosity}$ Dynamische viscositeit (*poise*)
- μ_e Statische viscositeit (*poise*)
- ρ_e Statische dichtheid (*Kilogram per kubieke meter*)
- τ Schuifspanning (*Pascal*)



Constanten, functies, gebruikte metingen

- **Functie:** **sqrt**, $\text{sqrt}(\text{Number})$
Square root function
- **Meting:** **Lengte** in Meter (m)
Lengte Eenheidsconversie 
- **Meting:** **Temperatuur** in Kelvin (K)
Temperatuur Eenheidsconversie 
- **Meting:** **Snelheid** in Meter per seconde (m/s)
Snelheid Eenheidsconversie 
- **Meting:** **Warmtegeleiding** in Watt per meter per K ($\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)
Warmtegeleiding Eenheidsconversie 
- **Meting:** **Warmtefluxdichtheid** in Watt per vierkante meter (W/m^2)
Warmtefluxdichtheid Eenheidsconversie 
- **Meting:** **Dynamische viscositeit** in poise (P)
Dynamische viscositeit Eenheidsconversie 
- **Meting:** **Dikte** in Kilogram per kubieke meter (kg/m^3)
Dikte Eenheidsconversie 
- **Meting:** **Specifieke energie** in Joule per kilogram (J/kg)
Specifieke energie Eenheidsconversie 
- **Meting:** **Spanning** in Pascal (Pa)
Spanning Eenheidsconversie 



Controleer andere formulelijsten

- **Geschatte methoden voor hypersonische, viskeuze stromingsvelden Formules** 
- **Basisaspecten, grenslaagresultaten en aerodynamische verwarming van stroperige stroming Formules** 
- **Blastwave-deeltheorie Formules** 
- **Grenslaagvergelijkingen voor hypersonische stroming Formules** 
- **Computationele vloeistofdynamische oplossingen Formules** 
- **Elementen van de kinetische theorie Formules** 
- **Exacte methoden voor hypersonische, onzichtbare stromingsvelden Formules** 
- **Hypersonisch equivalentieprincipe en**
- **blastgolftheorie Formules** 
- **Hypersonische vliegroutes Snelheid van hoogtekaart Formules** 
- **Hypersonische vergelijkingen voor kleine verstoringen Formules** 
- **Hypersonische viskeuze interacties Formules** 
- **Laminaire grenslaag op stagnatiepunt op bot lichaam Formules** 
- **Newtoniaanse stroom Formules** 
- **Schuine schokrelatie Formules** 
- **Space-Marching Finite Difference Method: aanvullende oplossingen van de Euler-vergelijkingen Formules** 

DEEL dit document gerust met je vrienden!

PDF Beschikbaar in



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

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

[Laat hier uw feedback achter...](#)

