

Important Transfert de chaleur par convection

Formules PDF



Formules
Exemples
avec unités

Liste de 31
Important Transfert de chaleur par convection
Formules

1) Coefficient de frottement compte tenu de la contrainte de cisaillement au mur Formule

Formule

$$C_f = \frac{\tau_w \cdot 2}{\rho_{\text{Fluid}} \cdot (u_\infty^2)}$$

Exemple avec Unités

$$0.0742 = \frac{5.5 \text{ Pa} \cdot 2}{1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot (11 \text{ m/s}^2)}$$

Évaluer la formule

2) Coefficient de frottement local de la peau pour un écoulement turbulent sur des plaques planes Formule

Formule

$$C_{fx} = 0.0592 \cdot \left(Re_l^{-\frac{1}{5}} \right)$$

Exemple

$$0.0667 = 0.0592 \cdot \left(0.55^{-\frac{1}{5}} \right)$$

Évaluer la formule

3) Coefficient de frottement local donné Nombre de Reynolds local Formule

Formule

$$C_{fx} = 2 \cdot 0.332 \cdot \left(Re_l^{-0.5} \right)$$

Exemple

$$0.8953 = 2 \cdot 0.332 \cdot \left(0.55^{-0.5} \right)$$

Évaluer la formule

4) Coefficient de traînée pour les corps de bluff Formule

Formule

$$C_D = \frac{2 \cdot F_D}{A \cdot \rho_{\text{Fluid}} \cdot (u_\infty^2)}$$

Exemple avec Unités

$$0.4043 = \frac{2 \cdot 80 \text{ N}}{2.67 \text{ m}^2 \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot (11 \text{ m/s}^2)}$$

Évaluer la formule

5) Contrainte de cisaillement au mur compte tenu du coefficient de frottement Formule

Formule

$$\tau_w = \frac{C_f \cdot \rho_{\text{Fluid}} \cdot (u_\infty^2)}{2}$$

Exemple avec Unités

$$5.4843 \text{ Pa} = \frac{0.074 \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot (11 \text{ m/s}^2)}{2}$$

Évaluer la formule



6) Corrélation pour le nombre de Nusselt local pour le flux laminaire sur une plaque plane isotherme Formule

Formule

$$Nu_x = \frac{0.3387 \cdot \left(Re_l^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left(Pr^{\frac{1}{3}} \right)}{\left(1 + \left(\left(\frac{0.0468}{Pr} \right)^{\frac{2}{3}} \right) \right)^{\frac{1}{4}}}$$

Exemple

$$0.4829 = \frac{0.3387 \cdot \left(0.55^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left(7.29^{\frac{1}{3}} \right)}{\left(1 + \left(\left(\frac{0.0468}{7.29} \right)^{\frac{2}{3}} \right) \right)^{\frac{1}{4}}}$$

Évaluer la formule 

7) Corrélation pour le nombre de Nusselt pour un flux de chaleur constant Formule

Formule

$$Nu_x = \frac{0.4637 \cdot \left(Re_l^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left(Pr^{\frac{1}{3}} \right)}{\left(1 + \left(\left(\frac{0.0207}{Pr} \right)^{\frac{2}{3}} \right) \right)^{\frac{1}{4}}}$$

Exemple

$$0.6635 = \frac{0.4637 \cdot \left(0.55^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left(7.29^{\frac{1}{3}} \right)}{\left(1 + \left(\left(\frac{0.0207}{7.29} \right)^{\frac{2}{3}} \right) \right)^{\frac{1}{4}}}$$

Évaluer la formule 

8) Débit massique à partir de la relation de continuité pour un écoulement unidimensionnel dans le tube Formule

Formule

$$\dot{m} = \rho_{\text{fluid}} \cdot A_T \cdot u_m$$

Exemple avec Unités

$$133.7455 \text{ kg/s} = 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 10.3 \text{ m}^2 \cdot 10.6 \text{ m/s}$$

Évaluer la formule 

9) Débit massique donné Vitesse massique Formule

Formule

$$\dot{m} = G \cdot A_T$$

Exemple avec Unités

$$133.9 \text{ kg/s} = 13 \text{ kg/s/m}^2 \cdot 10.3 \text{ m}^2$$

Évaluer la formule 

10) Facteur de frottement donné Nombre de Stanton pour écoulement turbulent dans le tube Formule

Formule

$$f = 8 \cdot St$$

Exemple

$$0.045 = 8 \cdot 0.005625$$

Évaluer la formule 

11) Facteur de frottement donné par le nombre de Reynolds pour l'écoulement dans des tubes lisses Formule

Formule

$$f = \frac{0.316}{\left(Re_d \right)^{\frac{1}{4}}}$$

Exemple

$$0.0461 = \frac{0.316}{\left(2200 \right)^{\frac{1}{4}}}$$

Évaluer la formule 



12) Facteur de récupération Formule ↻

Formule

$$r = \left(\frac{T_{aw} - T_{\infty}}{T_o - T_{\infty}} \right)$$

Exemple avec Unités

$$1.8889 = \left(\frac{410\text{K} - 325\text{K}}{370\text{K} - 325\text{K}} \right)$$

Évaluer la formule ↻

13) Facteur de récupération pour les gaz avec un nombre de Prandtl proche de l'unité sous écoulement turbulent Formule ↻

Formule

$$r = \text{Pr}^{\frac{1}{3}}$$

Exemple

$$1.939 = 7.29^{\frac{1}{3}}$$

Évaluer la formule ↻

14) Facteur de récupération pour les gaz avec un nombre de Prandtl proche de l'unité sous flux laminaire Formule ↻

Formule

$$r = \text{Pr}^{\frac{1}{2}}$$

Exemple

$$2.7 = 7.29^{\frac{1}{2}}$$

Évaluer la formule ↻

15) Force de traînée pour les corps Bluff Formule ↻

Formule

$$F_D = \frac{C_D \cdot A \cdot \rho_{\text{Fluid}} \cdot (u_{\infty}^2)}{2}$$

Exemple avec Unités

$$79.9437\text{N} = \frac{0.404 \cdot 2.67\text{m}^2 \cdot 1.225\text{kg/m}^3 \cdot (11\text{m/s})^2}{2}$$

Évaluer la formule ↻

16) Nombre de Nusselt local pour un flux de chaleur constant étant donné le nombre de Prandtl Formule ↻

Formule

$$\text{Nu}_x = 0.453 \cdot \left(\text{Re}_l^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left(\text{Pr}^{\frac{1}{3}} \right)$$

Exemple

$$0.6514 = 0.453 \cdot \left(0.55^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left(7.29^{\frac{1}{3}} \right)$$

Évaluer la formule ↻

17) Nombre de Nusselt pour un écoulement turbulent dans un tube lisse Formule ↻

Formule

$$\text{Nu}_d = 0.023 \cdot \left(\text{Re}_d^{0.8} \right) \cdot \left(\text{Pr}^{0.4} \right)$$

Exemple

$$24.0302 = 0.023 \cdot \left(2200^{0.8} \right) \cdot \left(7.29^{0.4} \right)$$

Évaluer la formule ↻

18) Nombre de Nusselt pour une plaque chauffée sur toute sa longueur Formule ↻

Formule

$$\text{Nu}_L = 0.664 \cdot \left(\left(\text{Re}_L \right)^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left(\text{Pr}^{\frac{1}{3}} \right)$$

Exemple

$$5.7578 = 0.664 \cdot \left((20)^{\frac{1}{2}} \right) \cdot \left(7.29^{\frac{1}{3}} \right)$$

Évaluer la formule ↻



19) Nombre de Prandtl donné Facteur de récupération des gaz pour le flux laminaire Formule



Formule

$$Pr = (r^2)$$

Exemple

$$6.25 = (2.5^2)$$

Évaluer la formule

20) Nombre de Reynolds donné Facteur de friction pour l'écoulement dans des tubes lisses Formule

Formule

Formule

$$Re_d = \left(\frac{0.316}{f} \right)^4$$

Exemple

$$2431.6344 = \left(\frac{0.316}{0.045} \right)^4$$

Évaluer la formule

21) Nombre de Reynolds donné Masse Vitesse Formule

Formule

$$Re_d = \frac{G \cdot d}{\mu}$$

Exemple avec Unités

$$2106 = \frac{13 \text{ kg/s/m}^2 \cdot 9.72 \text{ m}}{0.6 \text{ p}}$$

Évaluer la formule

22) Nombre de Stanton donné Facteur de friction pour un écoulement turbulent dans un tube Formule

Formule

$$St = \frac{f}{8}$$

Exemple

$$0.0056 = \frac{0.045}{8}$$

Évaluer la formule

23) Nombre de Stanton local donné Coefficient de frottement local Formule

Formule

$$St_x = \frac{C_{fx}}{2 \cdot \left(Pr^{\frac{2}{3}} \right)}$$

Exemple

$$0.1037 = \frac{0.78}{2 \cdot \left(7.29^{\frac{2}{3}} \right)}$$

Évaluer la formule

24) Numéro de Nusselt local pour la plaque chauffée sur toute sa longueur Formule

Formule

$$Nu_x = 0.332 \cdot \left(Pr^{\frac{1}{3}} \right) \cdot \left(Re_l^{\frac{1}{2}} \right)$$

Exemple

$$0.4774 = 0.332 \cdot \left(7.29^{\frac{1}{3}} \right) \cdot \left(0.55^{\frac{1}{2}} \right)$$

Évaluer la formule

25) Numéro de Stanton local donné Numéro de Prandtl Formule

Formule

$$St_x = \frac{0.332 \cdot \left(Re_l^{\frac{1}{2}} \right)}{Pr^{\frac{2}{3}}}$$

Exemple

$$0.0655 = \frac{0.332 \cdot \left(0.55^{\frac{1}{2}} \right)}{7.29^{\frac{2}{3}}}$$

Évaluer la formule



26) Numéro Stanton local Formule

Formule

$$St_x = \frac{h_x}{\rho_{\text{Fluid}} \cdot C_p \cdot u_{\infty}}$$

Exemple avec Unités

$$2.3786 = \frac{40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}}{1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.248 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)} \cdot 11 \text{ m/s}}$$

Évaluer la formule 

27) Vitesse de masse Formule

Formule

$$G = \frac{\dot{m}}{A_T}$$

Exemple avec Unités

$$13 \text{ kg/s/m}^2 = \frac{133.9 \text{ kg/s}}{10.3 \text{ m}^2}$$

Évaluer la formule 

28) Vitesse de masse compte tenu du nombre de Reynolds Formule

Formule

$$G = \frac{Re_d \cdot \mu}{d}$$

Exemple avec Unités

$$13.5802 \text{ kg/s/m}^2 = \frac{2200 \cdot 0.6 \text{ P}}{9.72 \text{ m}}$$

Évaluer la formule 

29) Vitesse de masse donnée Vitesse moyenne Formule

Formule

$$G = \rho_{\text{Fluid}} \cdot u_m$$

Exemple avec Unités

$$12.985 \text{ kg/s/m}^2 = 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 10.6 \text{ m/s}$$

Évaluer la formule 

30) Vitesse locale du son Formule

Formule

$$a = \sqrt{(\gamma \cdot [R] \cdot T_m)}$$

Exemple avec Unités

$$201.0181 \text{ m/s} = \sqrt{(16.2 \cdot 8.3145 \cdot 300 \text{ K})}$$

Évaluer la formule 

31) Vitesse locale du son lorsque l'air se comporte comme un gaz parfait Formule

Formule

$$a = 20.045 \cdot \sqrt{(T_m)}$$

Exemple avec Unités

$$347.1896 \text{ m/s} = 20.045 \cdot \sqrt{(300 \text{ K})}$$

Évaluer la formule 



Variables utilisées dans la liste de Transfert de chaleur par convection

Formules ci-dessus

- **a** Vitesse locale du son (Mètre par seconde)
- **A** Zone frontale (Mètre carré)
- **A_T** Zone transversale (Mètre carré)
- **C_D** Coefficient de traînée
- **C_f** Coefficient de friction
- **C_{fx}** Coefficient de frottement local
- **C_p** Chaleur spécifique à pression constante (Joule par Kilogramme par K)
- **d** Diamètre du tube (Mètre)
- **f** Facteur de friction d'éventail
- **F_D** Force de traînée (Newton)
- **G** Vitesse de masse (Kilogramme par seconde par mètre carré)
- **h_x** Coefficient de transfert de chaleur local (Watt par mètre carré par Kelvin)
- **ṁ** Débit massique (Kilogramme / seconde)
- **Nu_d** Numéro de Nusselt
- **Nu_L** Numéro Nusselt à l'emplacement L
- **Nu_x** Numéro Nusselt local
- **Pr** Numéro de Prandtl
- **r** Facteur de récupération
- **Re_d** Nombre de Reynolds dans le tube
- **Re_l** Numéro de Reynolds local
- **Re_L** Le numéro de Reynold
- **St** Numéro Stanton
- **St_x** Numéro Stanton local
- **T_∞** Température statique du flux libre (Kelvin)
- **T_{aw}** Température de paroi adiabatique (Kelvin)
- **T_m** Température du milieu (Kelvin)
- **T_O** Température de stagnation (Kelvin)
- **u_∞** Vitesse de flux libre (Mètre par seconde)
- **u_m** Vitesse moyenne (Mètre par seconde)

Constantes, fonctions, mesures utilisées dans la liste des Transfert de chaleur par convection

Formules ci-dessus

- **constante(s):** [R], 8.31446261815324
Constante du gaz universel
- **Les fonctions:** sqrt, sqrt(Number)
Une fonction racine carrée est une fonction qui prend un nombre non négatif comme entrée et renvoie la racine carrée du nombre d'entrée donné.
- **La mesure: Longueur** in Mètre (m)
Longueur Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Température** in Kelvin (K)
Température Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Zone** in Mètre carré (m²)
Zone Conversion d'unité ↻
- **La mesure: La rapidité** in Mètre par seconde (m/s)
La rapidité Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Force** in Newton (N)
Force Conversion d'unité ↻
- **La mesure: La capacité thermique spécifique** in Joule par Kilogramme par K (J/(kg*K))
La capacité thermique spécifique Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Débit massique** in Kilogramme / seconde (kg/s)
Débit massique Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Coefficient de transfert de chaleur** in Watt par mètre carré par Kelvin (W/m²*K)
Coefficient de transfert de chaleur Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Viscosité dynamique** in équilibre (P)
Viscosité dynamique Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Densité** in Kilogramme par mètre cube (kg/m³)
Densité Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Vitesse de masse** in Kilogramme par seconde par mètre carré (kg/s/m²)
Vitesse de masse Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Stresser** in Pascal (Pa)
Stresser Conversion d'unité ↻



- γ Rapport des capacités thermiques spécifiques
- μ Viscosité dynamique (*équilibre*)
- ρ_{Fluid} Densité du fluide (*Kilogramme par mètre cube*)
- τ_w Contrainte de cisaillement (*Pascal*)



Téléchargez d'autres PDF Important Modes de transfert de chaleur

- Important Principes de base des modes de transfert de chaleur Formules 
- Important Transfert de chaleur par convection Formules 

Essayez nos calculatrices visuelles uniques

-  Pourcentage du nombre 
-  Calculateur PPCM 
-  Fraction simple 

Veuillez PARTAGER ce PDF avec quelqu'un qui en a besoin !

Ce PDF peut être téléchargé dans ces langues

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

7/9/2024 | 4:53:11 AM UTC

