



Heat Transfer Tutorials

Convection- N°6

Problem N°1

Air at 30°C and a pressure of 1 atm flows through a flat plate 0.85 m long. This plate is maintained at 90°C. - Calculate the heat flow per unit width across the entire plate.

Problem N° 2

Water flows in a circular pipe with an internal diameter of 10 cm. It is requested to determine the flow velocity for critical Re. We will take: $\mu=10^{-3}$ Ns /m² and $\rho = 1000$ kg/m³ .

-The water temperature is given by the following relation :

$$(T_i - T)/T_i = \pi x$$

-Calculate the value of the convection coefficient for the boundary layer knowing that T= 80°C at t =0
Calculate the heat flux per length if the average temperature at the external surface is T₂=150°F.

Data : v = 0.4 m/s.

Problem N°3

A flat, isothermal heating panel, 0.5 wide, by 1m high ,is mounted to one wall of a large room. The surface of the panel has an emissivity of 0.9 and is maintained at 400 K. if the walls are air of the room are at 300K, what is the net rate at which heat is transferred by convection from the panel to the room. Properties for air T= 450K, $\rho = 0.995$ Kg/m³, Cp= 1.01 KJ/KgK, $\lambda=0.04$ w/mk , $\mu= 2.08 \times 10^{-5}$ Ns/m² ,Pr = 0.7

Problem N°4 (homework)

Nitrogen at 1 atm and 60°C flows along a vertical plate, its length of 1.22m is at 80°C. Calculate the overall convection coefficient.



Heat Transfer Tutorials

Convection- N°6

Problème N°1

L'air à 30°C et à la pression de 1 atm s'écoule à travers une plaque plane de 0,85 m de long. Cette plaque est maintenue à 90°C.

-Calculer le flux de chaleur par unité de largeur à travers toute la plaque.

Problème N°2

De l'eau s'écoule dans une conduite de section circulaire de diamètre intérieur égal à 10 cm. Il est demandé de déterminer la vitesse de l'écoulement pour Re critique. On prendra : $\mu=10^{-3}$ Ns /m² et

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3 .$$

-La température de l'eau est donnée par relation suivante :

$$(T_i - T)/T_i = \pi x$$

-Calculer la valeur du coefficient de convection pour la couche limite sachant que $T= 80$ °C à $t=0$

Calculer le flux thermique par longueur si la température moyenne à surface extérieure est $T_2=150$ °F. Données : $v = 0,4$ m/s.

Problème N°3

Un panneau chauffant plat et isotherme (0,5 m X 1 m) est fixé sur un mur d'une grande pièce. La surface du panneau a une émissivité de 0,9 et est maintenue à 400 K. Si les murs et l'air de la pièce sont à 300 K, quel est le taux net de transfert de chaleur par convection du panneau vers la pièce.

Propriétés pour l'air $T = 450$ K, $\rho = 0,995$ kg/m³, $C_p = 1,01$ KJ/KgK, $\lambda = 0,04$ w/mk, $\mu = 2,08 \times 10^{-5}$ Ns/m², $Pr = 0,7$.

Problème N°4 (homework)

Nitrogène à 1atm et 60°C s'écoule le long d'une plaque verticale, sa longueur de 1,22m est à 80°C. Calculer le coefficient de convection global.