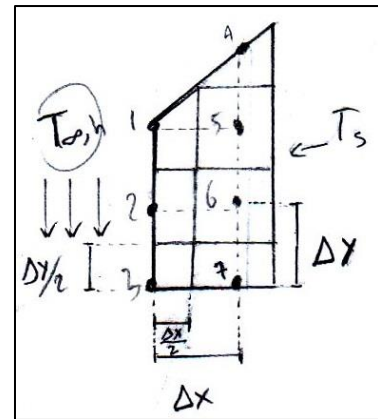
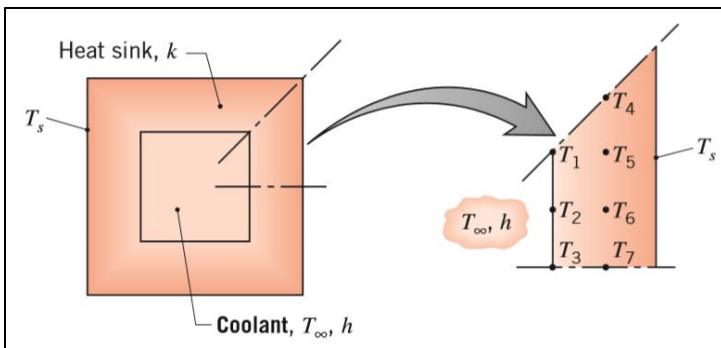


Deber # 3

Introducción

En esta ocasión, se nos presentó un problema de transferencia de calor en la sección transversal de una pieza de aluminio con flujo de refrigerante por un canal interno y temperatura constante en las caras externas. Se requiere encontrar un conjunto de temperaturas y la tasa de flujo de calor por unidad de longitud del canal, desde la pieza hacia el refrigerante. En las siguientes dos figuras se presenta la sección de la pieza en cuestión, la distribución sugerida para los nodos y un esquema realizado para el planteamiento de las ecuaciones.



Resultados

Se ingresaron los siguientes 4 valores de h , con la intención de apreciar diferencias en las temperaturas alcanzadas en la pieza.

h [W/m ² *K]	$T1$ [°C]	$T2$ [°C]	$T3$ [°C]	$T4$ [°C]	$T5$ [°C]	$T6$ [°C]	$T7$ [°C]	q' [W/m]
10000	44.0	42.4	42.0	48.6	47.3	46.5	46.3	18173
5000	46.6	45.7	45.4	49.2	48.5	48.0	47.9	10339
500	49.6	49.5	49.5	49.9	49.8	49.8	49.8	1181
100	49.9	49.9	49.9	50.0	50.0	50.0	50.0	239

Conclusiones

- A medida que aumenta el coeficiente de convección del refrigerante (h) las temperaturas alcanzadas en la pieza son menores. Este tipo de análisis podría ser usado para seleccionar refrigerantes adecuados en casos en que las altas temperaturas presentaran problemas para el material de la pieza.
- En las tasas de transferencia de calor es más apreciable el efecto de los incrementos en los valores de h . Por ejemplo, si se duplica el valor de h propuesto en el enunciado del problema, (de 5000 a 10 000 W/m²*K), la tasa de transferencia de calor aumenta en un 75%.

Código (Implementado en MATLAB R2013b)

```
% ***** Deber 03 de Mecánica Computacional - Módulo 1 *****
clear
clc

%Constantes del problema
k = 240; %[W/mK]
w = 0.020; %[m]
W = 0.040; %[m]
T_s = 50; %[°C] Temp. de superficie
T_r = 20; %[°C] Temp. del refrigerante
dx = 0.005; %[m]
dy = 0.005; %[m]

%Valor ingresado por usuario
h = input('ingrese un vector con valores de h: ');

i = 1;
T = [];
Q = [];

while i <= length(h)

    %Se arma un sistema "Ax = b". El vector "x" contendrá las temperaturas.

    A = [ -3-h(i)*dy/k 1 0 0 2 0 0;
          1 -4-2*dy*h(i)/k 1 0 0 2 0;
          0 1 -2-h(i)*dx/k 0 0 0 1;
          0 0 0 -2 1 0 0;
          1 0 0 1 -4 1 0;
          0 1 0 0 1 -4 1 ;
          0 0 1 0 0 2 -4 ;
    ];

    b = [ -T_r*h(i)*dy/k
          -2*T_r*dy*h(i)/k
          -h(i)*T_r*dx/k
          -T_s
          -T_s
          -T_s
          -T_s
    ];

    %Anexar los valores de T hallados para cada valor de h
    T = [T (A\b)];
    q = -8*h(i)*dy *((1/2)*(T_r - T(1,i)) + (T_r - T(2,i)) + (1/2)*(T_r - T(3,i)));
    Q = [Q q];

    %Actualizar el contador
    i = i+1;
end

R = table(h',T', Q');
```

Referencias

Incropera, & F. P., Incropera, F. P. (2007). *Fundamentals of heat and mass transfer*. Hoboken, NJ: John Wiley.