

Fecha de entrega: 12 de febrero de 2022 antes de las 11:59pm-Hora de Bogotá Colombia
Subir al classroom - ¡No hay aplazamientos!

Problema:

Conducción bidimensional en estado transitorio.

Por favor resuelva el siguiente problema utilizando métodos numéricos. Determine la distribución de temperaturas al interior de la carga como función del tiempo y de la ubicación espacial en x y y.

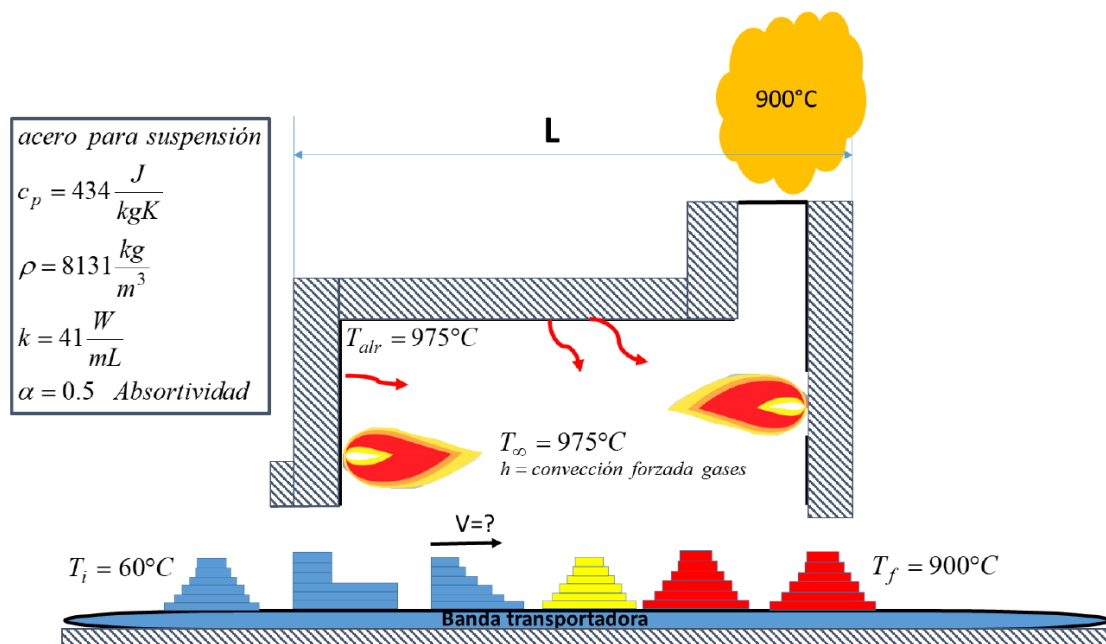


Figura 1. Horno para tratamientos térmicos.



Figura 2. Arreglos de la carga del horno.

De la figura anterior las dimensiones corresponden a los siguientes parámetros:

a: lado interno de la sección transversal

b: lado externo de la sección transversal ($b=2*a$)

e: espesor de pared

Notas:

*Asumir que la profundidad de la pieza es 0.5 m

Preguntas:

1. ¿Cuál debe ser la velocidad de la banda para que el arreglo de carga alcance 900°C en su punto más frío?
2. ¿Cuál es la ubicación del punto más frío?
3. Grafique la evolución de la temperatura del nodo más frío y del más caliente como función del tiempo.
4. Si se instalan recuperadores de calor para precalentar el aire de combustión y se logran temperaturas de paredes y de los gases del quemador a $1XXX^{\circ}\text{C}$: donde XXX representan los 3 últimos dígitos de su cédula. Asuma que para esta condición el coeficiente de convección h aumenta en un 30% respecto a su valor anterior. Repita las preguntas 1, 2 y 3.

Trabajo:

1. Presentar un trabajo escrito donde se presenten las ecuaciones discretas para cada tipo de nodo. Tenga en cuenta que mientras más simples y organizadas sean las ecuaciones más rápido funciona el código.
2. Determine los criterios de estabilidad para cada tipo de nodo
3. Responder a las preguntas anteriores utilizando gráficas obtenidas de la solución.
4. Adjuntar al trabajo el código de solución que puede ser en MATLAB o Excel. El código debe arrojar los resultados al correrlo.

En la siguiente tabla se presenta la situación a analizar por cada estudiante, donde a hace referencia a la dimensión mostrada en la figura 2, L es la longitud total del horno y h es el coeficiente de convección en el interior del equipo.

Tabla 1. Distribución de actividades.

#	ID	Pieza #	a [cm]	L [m]	h [W/m ² K]
1	1036404943	1	120	10	100
2	1152696723	2	120	15	150
3	1152451046	3	120	20	180
4	1017231671	1	140	20	170
5	1035438870	2	140	15	140
6	1214715665	3	140	10	130
7	1020472152	1	160	10	160
8	1036639888	2	160	15	150
9	1086104839	3	160	20	140
10	1020415950	1	100	20	120
11	1039466047	2	100	15	100
12	1152469548	3	100	10	150
13	1061785739	1	160	10	180
14	1059712738	2	160	15	170
15	1041149619	3	160	20	140
16	1035880115	1	140	20	130
17	1103981337	2	140	15	160
18	1033655502	3	140	10	150
19	1017246938	1	120	10	140
20	1022427090	2	120	15	120
21	1039470329	3	120	20	100
22	1102877492	1	100	20	150
23	1036649392	2	100	15	180
24	1102381554	3	100	10	170
25	1036676218	1	120	10	140
26	86085175	2	120	15	130
27	1047473104	3	120	20	160
28	1214743390	1	140	20	150
29	1000404881	2	140	15	140
30	1214739930	3	140	10	120
31	1007459499	1	160	10	100
32	1037666913	2	160	15	150
33	1238938294	3	160	20	180
34	1007286650	1	100	20	170
35	1152214335	2	100	15	140
36	1128442451	3	100	10	130
37	1037663427	1	160	10	160
38	1152200930	2	160	15	150
39	1152471528	3	160	20	140
40	1122727949	1	140	20	120
41	1036962144	2	140	15	100
42	1037668752	3	140	10	150
43	1037630955	1	120	10	180
44	1085945005	2	120	15	170
45	1113697627	3	120	20	140