**PROBLEMA DE CONTORNO GRUPO1**

**CASO 1 “Distribución de temperaturas de una placa de acero”**

El problema que se nos plantea es de contorno, es decir, se imponen unas condiciones iniciales y finales para resolver una ecuación diferencial. El problema en este caso radica en resolver la ecuación siguiente, siento To=493k, Tf=293k, y encontrar los puntos de la función en el intervalo (0,1), sobre el que haremos “n” particiones:

Diagrama

Descripción generada automáticamente con confianza media

Siendo k =16,3 constante, la ecuación se resolvería igualando la matriz M de derivadas segundas de T a 0, e imponiendo las condiciones de contorno. La matriz M se obtiene como producto matricial de la matriz D, que contiene las derivadas primeras, sobre la que hay que hacer algunas consideraciones. Para toda la matriz D se usan derivadas centradas excepto en la primera y última fila que se usan progresivas y regresivas respectivamente.

Solo queda multiplicarla por sí misma para obtener M, sobre la que hacer dos cambios. Intercambiamos la primera fila por todo 0 menos un uno en la posición (1,1). Intercambiamos la última fila por todo 0 menos un uno en la posición (n,n). Esto es para imponer la condición de contorno. También debemos multiplicar dicha matriz por la constante del acero, dato del enunciado.

Nos quedará entonces un sistema (M)\*(T(i)) = (T(i))’’

El vector (T(i))” está compuesto por todo 0 menos las posiciones inicial y final, que las fijaremos con las condiciones de contorno To=493k, Tf=293k. Una vez planteado todo, nos quedará un sistema de tipo AX=B, que resolveremos utilizando el método de Gauss con pivote.

Las soluciones, representadas en Paraview quedan:

Gráfico, Gráfico de líneas

Descripción generada automáticamente

**CASO 2 “DISTRIBUCION DE TEMPERATURAS PLACA DE ACERO Y MADERA”**

Ahora el problema cambia y nos introducen un nuevo material con una conductividad diferente, kmadera=2.9, que separa la placa en dos partes iguales (punto 0,5, que será el final del acero y el inicial de la madera). Para ello, lo correcto sería tomar un número impar de incrementos, para que el punto 0,5 esté abordado por ambas funciones. Para ello, la matriz global M la subdividiremos en cuatro cuadrantes, los pertenecientes a la diagonal secundaria igualados a 0. En el cuadrante superior izquierdo tendríamos la k del acero, y en el inferior derecho la k de la madera, ambos multiplicando a la matriz (D\*D) anterior.

Ahora es el momento de hacer las consideraciones sobre el contorno y el punto intersección, que consideraremos doble respecto de las dos conductividades.

Solo modificaremos la primera, última fila y las dos del medio. En la primera y última establecemos la condición de temperatura en los puntos inicial y final, de modo que:

A(1,1) = 1 A(2n,2n)=1

En la primera fila del medio, correspondiente al punto doble debemos hacer que la temperatura sea constante respecto de las dos funciones, por lo que:

A(n,n) = 1 A(n,n+1) = -1

Pero debemos tener en cuenta también que la pendiente de la ecuación tiene que ser igual en ambos lados del punto medio, luego debemos igualar:

Ka \* D(Tfa) = km \* D(Tom) , al sustituir por la matriz derivación y simplificar los incrementos, nos queda ka\*( Tfa – (Tfa-1)=km\*( -Tom + (Tom+1)) = 0, esa será nuestra siguiente restricción a incluir.

Una vez generada dicha matriz, el problema nos queda para resolver por Gauss. A la solución se le debe quitar el punto doble generado en el medio. En Paraview, nos quedaría algo así:

Gráfico, Gráfico de líneas

Descripción generada automáticamente