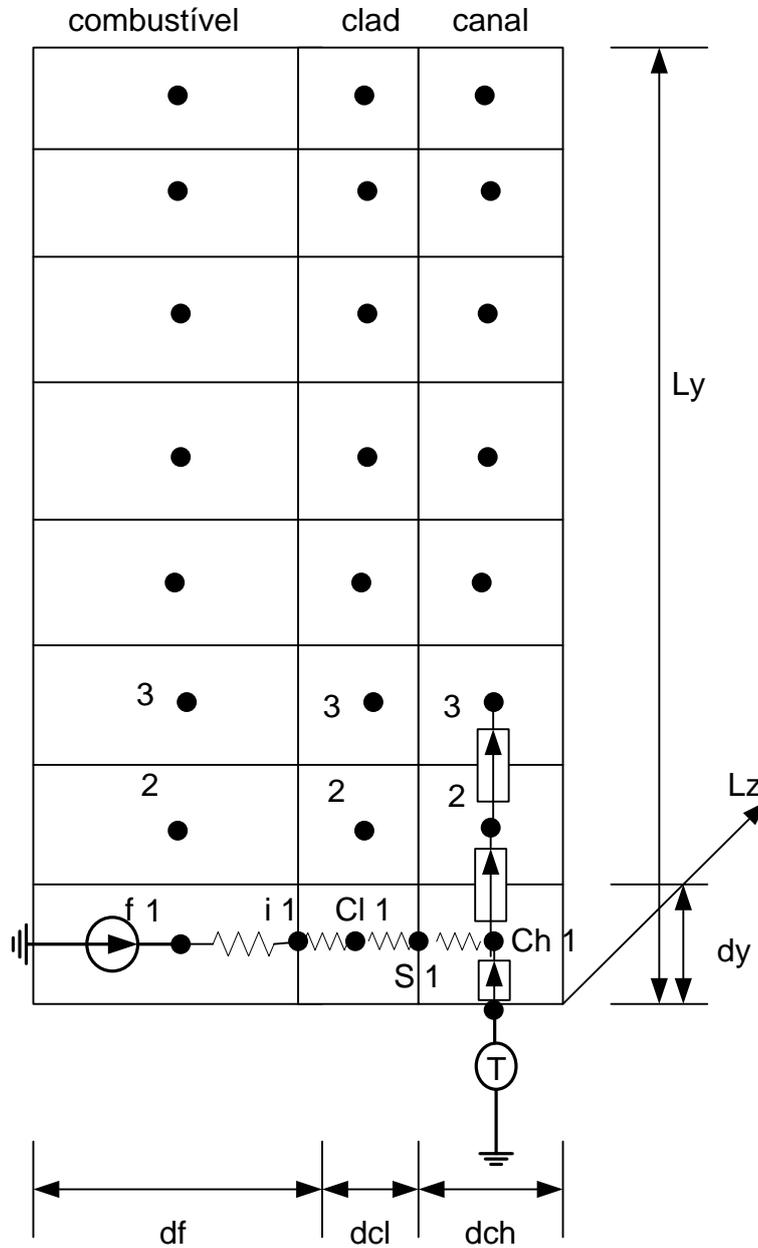


Exercício 4 – EC Placa

Calcular as temperaturas para o EC Placa abaixo



Dados do problema:

L_y = comprimento do EC

d_f = espessura do combustível

d_{cl} = espessura do clad

d_{ch} = espessura do canal

N = número de elementos da malha na direção Y

$dy = Ly/Ny =$ altura do elemento

$Lz =$ largura da placa (na direção Z)

$Kf =$ condutividade térmica do combustível

$Kcl =$ condutividade térmica do clad

$h =$ coeficiente de película

$M =$ vazão mássica do fluido

$Cp =$ calor específico do fluido

$Tb =$ temperatura da base da placa = temperatura de entrada do fluido no canal

$Tch[0] =$ temperatura de entrada do fluido

$Q[j] =$ calor produzido pelo combustível (função da curva de distribuição de potência)

Determinação dos Ls:

$$Lfcl = df/2 + dcl/2$$

$$Lfi = df/2$$

$$Lcli = dcl/2$$

$$Lchi = dch/2$$

Determinação das Áreas:

$$Ax = dy * Lz$$

$$Ayf = df * Lz$$

$$Aycl = dcl * Lz$$

$$Aych = dch * Lz$$

Determinação dos Gs:

Camada 1:

$$Gfcl = (Gfi * Gcli) / (Gfi + Gcli)$$

$$Gfi = kf * Ax / Lfi$$

$$Gcli = kcl * Ax / Lcli$$

$$Gcls = kcl * Ax / Lfi$$

$$Gchs = h * Ax$$

$$Gf = kf * Ay / dy$$

$$G_{cl} = k_{cl} \cdot A_y / dy$$

Camada 2:

$$G_{fcl} = (G_{fi} \cdot G_{cli}) / (G_{fi} + G_{cli})$$

$$G_{fi} = k_f \cdot A_x / L_{fi}$$

$$G_{cli} = k_{cl} \cdot A_x / L_{cli}$$

$$G_{cls} = k_{cl} \cdot A_x / L_{fi}$$

$$G_{chs} = h \cdot A_x$$

$$G_{ch} = M \cdot C_p$$

$$G_f = k_f \cdot A_y / dy$$

$$G_{cl} = k_{cl} \cdot A_y / dy$$

...

Determinação das Equações de Energia:

Camada 1:

$$0 = Q[1] + G_{fi} \cdot (T_i[1] - T_f[1]) + G_{cli} \cdot (T_i[1] - T_{cl}[1]) + G_{cls} \cdot (T_s[1] - T_{cl}[1]) + G_{chs} \cdot (T_s[1] - T_{ch}[1]) + 2 \cdot G_{ch} \cdot (T_{ch}[0] - T_{ch}[1])$$

Camada 2:

$$0 = Q[2] + G_{fi} \cdot (T_i[2] - T_f[2]) + G_f \cdot (T_f[1] - T_f[2]) + G_{cli} \cdot (T_i[2] - T_{cl}[2]) + G_{cl} \cdot (T_{cl}[1] - T_{cl}[2]) + G_{cls} \cdot (T_s[2] - T_{cl}[2]) + G_{chs} \cdot (T_s[2] - T_{ch}[2]) + G_{ch} \cdot (T_{ch}[1] - T_{ch}[2])$$

Camada 3:

$$0 = Q[3] + G_{fi} \cdot (T_i[3] - T_f[3]) + G_f \cdot (T_f[2] - T_f[3]) + G_{cli} \cdot (T_i[3] - T_{cl}[3]) + G_{cl} \cdot (T_{cl}[2] - T_{cl}[3]) + G_{cls} \cdot (T_s[3] - T_{cl}[3]) + G_{chs} \cdot (T_s[3] - T_{ch}[3]) + G_{ch} \cdot (T_{ch}[2] - T_{ch}[3])$$

...

Camada N:

$$0 = Q[N] + G_{fi} \cdot (T_i[N] - T_f[N]) + G_f \cdot (T_f[N-1] - T_f[N]) + G_{cli} \cdot (T_i[N] - T_{cl}[N]) + G_{cl} \cdot (T_{cl}[N-1] - T_{cl}[N]) + G_{cls} \cdot (T_s[N] - T_{cl}[N]) + G_{chs} \cdot (T_s[N] - T_{ch}[N]) + G_{ch} \cdot (T_{ch}[N-1] - T_{ch}[N])$$

É possível escrever somente duas equações: uma equação de energia para a camada $j = 1$ e uma equação de energia para as camadas $j = 2$ a N para as demais camadas.