

## V4-01: Difusão com Simetria Esférica

### SINOPSE

#### Pontos Centrais:

O ponto central é a introdução de problemas de condições de contorno em coordenadas esféricas, bem como a introdução das funções de Bessel esféricas em seu caso mais simples.

#### Tópicos Essenciais:

Revisão de problemas de relaxamento térmico em coordenadas cartesianas, em uma, duas e três dimensões.

Interpretação dos reescalamentos para a construção de bases: consiste de puxar os zeros da função para o contorno.

O problema da esfera homogênea com simetria completa e o uso de coordenadas esféricas.

A equação diferencial em coordenadas esféricas, as simetrias e condições de contorno do problema.

Separação de variáveis e o sinal da constante de separação  $\gamma$ .

Equação de Bessel esférica no caso  $n = 0$  e as condições de contorno.

Soluções da equação radial, forma padrão da solução:  $j_0$  e  $y_0$ .

Gráficos de  $j_0$  e  $y_0$ , principais características.

Construção dos elementos da base, raízes da função  $j_0$ .

A solução geral do problema como uma série de Fourier-Bessel.

Gráficos de instâncias de  $j_0$  como elementos da base.

Ortogonalidade e produto escalar; demonstração da ortogonalidade da base.

A solução completa do problema; convergência da série.

Estudo do caso  $\gamma = 0$ , ou seja do caso de condução estacionária de calor.

Epílogo: generalização de toda a estrutura para valores quaisquer de  $n > 0$ ; junções  $j_n$  e  $y_n$ ; comentário sobre o caso cilíndrico e as funções  $J_n$  e  $Y_n$ .