V4-02: Difusão com Simetria Cilíndrica

SINOPSE

Pontos Centrais:

Discussão de um problema de relaxamento térmico em coordenadas cilíndricas; introdução das funções de Bessel cilíndricas.

Tópicos Essenciais:

Passagem do sistema esférico para o correspondente sistema cilíndrico: da esfera para o cilindro infinito.

A equação de difusão no caso cilíndrico: equação diferencial em duas variáveis, r e t.

Separação de variáveis; o sinal da constante de separação γ.

A parte radial e a equação de Bessel no caso cilíndrico, para $n = 0$.

Caráter geral das soluções; introdução do parâmetro λ e da variável ξ; gráficos.

Determinação da base: zeros das funções; gráfico dos elementos da base.

Solução geral da equação e das condições de contorno: série de Fourier-Bessel.

Produto escalar e ortogonalidade; os coeficientes da expansão.

As questões de convergência relativas a este tipo de série.

Mecanismo através do qual as funções com $n > 0$ aparecem: dependência angulares.

Separação de variáveis; os sinais das constantes de separação γ e μ.

A parte radial e a equação de Bessel no caso cilíndrico, para um valor qualquer de $n \geq 0$.

Solução geral da equação e das condições de contorno: séries combinadas de Fourier e de Fourier-Bessel.

Produto escalar e ortogonalidade; os coeficientes da expansão.

Revisão geral das principais dificuldades matemáticas encontradas.