V5-07: Condução Polar de Calor na Esfera

SINOPSE

Pontos Centrais:

O ponto central é desenvolver um exemplo de uso e manipulação dos polinômios de Legendre, neste caso em um problema de condução estacionária de calor.

Tópicos Essenciais:

Proposição de um problema de condução estacionária polar de calor, ou seja, com condições de contorno que dependem apenas de θ.

Equação diferencial, condições de contorno, separação de variáveis e a construção de uma base apropriada para o problema.

Expressão da solução geral nesta base, aplicação das condições de contorno e cálculo dos coeficientes.

Solução final em forma de série; discussão de convergência da série, uso da aproximação assintótica de Stirling para fatoriais.

Cálculo da densidade de fluxo de calor; discussão da convergência das séries resultantes e das singularidades associadas.

Cálculo da densidade de fluxo de calor em um caso particular, sobre o plano equatorial; discussão de convergência e das singularidades.

Cálculo do fluxo total de calor em uma área sobre o plano equatorial; discussão de convergência da série resultante.

Análise das singularidades junto ao equador para o fluxo de calor sobre a secção equatorial completa.

Discussão qualitativa sobre a aplicação do formalismo a problemas de eletrostática envolvendo a esfera.