V4-14: Funções de Green em Coordenadas Cilíndricas

SINOPSE

Pontos Centrais:

O ponto central é desenvolver a técnica básica de cálculo da função de Green para sistemas em coordenadas polares ou cilíndricas. Além disso, é introduzida a equação de Klein-Gordon.

Tópicos Essenciais:

Revisão da função de Green do Laplaciano em coordenadas cartesianas; formulação da solução geral do problema não-homogêneo.

A equação de ondas bidimensional não-homogênea, em coordenadas polares.

Formulação de uma força externa pontual, em termos de "funções" delta de Dirac em coordenadas polares.

A função de Green do Laplaciano em coordenadas polares; a equação diferencial e as condições de contorno.

Expansão da função de Green na base bidimensional de Fourier e de Fourier-Bessel; resolução para os coeficientes da expansão.

Solução para a função de Green no espaço de momentos e comparação com a relação de completicidade.

Solução geral do problema não-homogêneo; a função de Green como o kernel de um operador integral no espaço de funções.

Análise da divergência da função de Green no ponto singular; continuidade da função em todos os outros pontos.

Análise do limite $r' \to 0$, no qual a simetria axial completa é recuperada.

Análise do limite $r_0 \to \infty$ com $r' = 0$; aparecimento de uma divergência infravermelha.

Regularização da divergência infravermelha; a equação de Klein-Gordon em duas dimensões espaciais.

A função de Green do operador de Klein-Gordon; a função de Bessel cilíndrica modificada de segunda espécie $K_0(\xi)$.