V4-08: Vibrações da Membrana de um Tambor

SINOPSE

Pontos Centrais:

O ponto central é usar o problema do tambor circular como uma forma de ilustrar o significado das funções de Bessel cilíndricas, para n qualquer. Além disso, aproveita-se uma oportunidade de introduzir o conceito de quebra espontânea de simetrias.

Tópicos Essenciais:

Equação diferencial da membrana homogênea; dedução por generalização a partir da equação da corda vibrante; definição da tensão.

Separação de variáveis, levando a séries de Fourier completas em t e em θ, e a uma série de Fourier-Bessel cilíndrica em r.

Construção da base e formulação da solução geral; discriminação detalhada da base.

Discussão da parte espacial dos elementos da base; interpretação geométrica em termos dos modos de vibração do tambor, usando a amplitude dos modos como função de r e θ; linhas e círculos de nodos.

Formulação mais detalhada da solução geral para um determinado tipo de condições iniciais; exame de suas principais características.

Dedução das fórmulas para os coeficientes.