V3-05: Uso do Filtro Passa-Baixas

SINOPSE

Pontos Centrais:

O ponto central é introduzir o uso do filtro passa-baixas para regularizar singularidades nas soluções de equações diferenciais, e assim melhorar o nível de convergência das séries de Fourier usadas para expressar estas soluções.

Tópicos Essenciais:

Revisão da solução analítica completa do problema da corda pinçada.

Introdução da solução geométrica completa para a aceleração da corda pinçada; verificação parcial da solução por redução ao caso particular anterior, $x = L/2$.

Verificação completa da solução geométrica por transformação para o espaço de momentos, usando uma série de senos de Fourier na variável x, reproduzindo assim a solução analítica completa.

Exame do processo de divergência da série para a aceleração, com oscilações e divergências para o infinito em pontos particulares.

Regularização através da troca da aceleração impulsiva por uma aceleração constante durante um período curto; exame da mudança correspondente na condição inicial do problema.

Demonstração de que este é precisamente o resultado obtido com o uso do filtro passa-baixas de primeira ordem.

Demonstração de que, se $f(x, t)$ é solução de uma equação diferencial parcial linear homogênea, então $g_{(\varepsilon)}(x, t)$ também é solução.

Apresentação da solução completa do problema regularizado, através das séries de Fourier regularizadas pelo filtro; exame rápido da situação de convergência destas séries.

Exame do caso $\varepsilon = L/2$, reduzindo o problema a um outro problema já examinado antes, o problema da corda parabólica.

Discussão rápida de outras formas equivalentes de se eliminar as singularidades.

Demonstrações:

Demonstração de que o filtro comuta com uma equação diferencial linear homogênea completa com coeficientes constantes.