

Sumário

Lições em mecânica das estruturas: dinâmica

Notação e símbolos

PRIMEIRA PARTE

1 Introdução

2 Notas históricas

3 Formulações da equação de movimento de um sistema com um grau de liberdade

4 Vibrações livres em sistemas de um grau de liberdade

4.1 Vibrações livres não amortecidas

4.2 Vibrações livres amortecidas

4.2.1 Amortecimento subcrítico

4.2.2 Amortecimento crítico

4.2.3 Amortecimento supercrítico

5 Choque mecânico perfeitamente inelástico

6 Vibrações forçadas harmônicas em sistemas de um grau de liberdade

6.1 Interpretação gráfica da resposta em regime estacionário

6.2 Resposta ressonante em regime estacionário: sistema amortecido

6.3 Resposta ressonante transitória: sistema amortecido e não amortecido

6.4 Amortecimento viscoso linear equivalente

7 Carregamentos periódicos

8 Carregamentos impulsivos em sistemas de um grau de liberdade

8.1 Pulso retangular

8.2 Pulso senoidal

8.3 Pulso triangular

8.4 Pulses de curtíssima duração

9 Carregamentos dinâmicos gerais em sistemas de um grau de liberdade

9.1 Análise no domínio do tempo: integral de Duhamel

9.2 Análise no domínio da frequência: transformadas de Fourier

9.3 Integração numérica

9.3.1 Solução numérica da equação integral de movimento

9.3.2 Solução numérica da equação diferencial de movimento

9.4 Espectro de resposta

SEGUNDA PARTE

10 Elementos de mecânica analítica

10.1 Conceituação de espaço de configuração, vínculos, coordenadas e velocidades generalizadas, espaço de fase, deslocamentos virtuais, reações de vínculo ideais e não ideais

10.2 Formulação das equações de movimento

10.2.1 Lei fundamental da dinâmica

10.2.2 Princípio de D'Alembert

10.2.3 Princípio de Hamilton

10.2.4 Equações de Euler-Lagrange

- 10.2.5 Formulação das equações de movimento para sólidos elásticos lineares
- 10.3 Exemplos de formulação das equações de movimento
- 11 Equações de movimento de sólidos deformáveis pelo método dos elementos finitos
 - 11.1 Sistemas sem excitação de suporte
 - 11.2 Sistemas com excitação de suporte
 - 11.3 Elemento de barra 2D
 - 11.3.1 Matrizes de rigidez e de massa no sistema local
 - 11.3.2 Matrizes equivalentes de amortecimento, rigidez e carregamento inercial em presença de excitação de suporte
 - 11.4 Elemento retangular de quatro nós da elasticidade linear plana
 - 11.4.1 Matrizes de rigidez e massa no sistema local
 - 11.5 Exemplos de formulação das equações matriciais do movimento
- 12 Vibrações livres em sistemas com vários graus de liberdade:
análise modal
 - 12.1 Sistemas não amortecidos
 - 12.2 Ortogonalidade dos modos de vibração não amortecidos
 - 12.3 Sistemas amortecidos
- Apêndice – Análise modal com amortecimento não proporcional
- 13 Resposta dinâmica de sistemas com vários graus de liberdade
 - 13.1 Método da superposição moda
 - 13.1.1 Controle passivo
 - 13.2 Análise no domínio da frequência
 - 13.3 Integração numérica
 - 13.3.1 Método de Runge-Kutta de 4^a ordem
 - 13.3.2 Método de Euler-Gauss
 - 13.3.3 Método de Newmark
 - 13.3.4 Método de Wilson-q
 - 14 Estudos de caso
 - 14.1 Análise dinâmica da operação de giro de uma ponte estaiada para posicionamento final
 - 14.1.1 Modelo de baixa hierarquia para a fundação e para a superestrutura
 - 14.1.2 O início do movimento: determinação do torque impulsivo característico a ser utilizado em projeto
 - 14.1.3 Análise da resposta dos modelos de baixa hierarquia da fundação e da superestrutura para um único torque impulsivo
 - 14.2 Análise dinâmica de uma ponte sob efeito de tráfego de caminhões de classe 3C
 - 14.2.1 Metodologia simplificada de análise dinâmica
 - 14.2.2 Simulações numéricas
 - Referências bibliográficas
 - Agradecimentos
 - Créditos das imagens