

OBJECTIVOS

Estudo dos princípios do comportamento de estruturas reticuladas e desenvolvimento do método das forças para o seu cálculo.

Aprofundamento do conhecimento do comportamento de estruturas hiperestáticas em regime linear.

PROGRAMA PREVISTO

Capítulo 1 – Introdução

- Objectivos da Teoria de Estruturas.
- O problema estrutural.
- Apresentação e discussão de soluções estruturais .
- Hipóteses gerais da análise de estruturas.
- Tipos estruturais.
- Solicitações externas.
- Deslocamentos, deformações e tensões.
- Relações entre tensões deformações.
- Relações de equilíbrio.
- Princípio da sobreposição dos efeitos.
- Aspectos gerais do método das forças

Capítulo 2 – Cálculo dos deslocamentos

- Teorema dos trabalhos virtuais.
- Cálculo do trabalho interno de deformação.
- Cálculo de deslocamentos usando o teorema dos trabalhos virtuais.
- Exemplo do cálculo de deslocamentos usando o teorema dos trabalhos virtuais.
- Método de Bonfim Barreiros.

Capítulo 3 – Método das Forças

- Grau de hiperestaticidade estrutural. Hiperestaticidade interna e externa.
- Apresentação do método das forças. Sistematização do método das forças.

Esforços finais em estruturas hiperestáticas.

Cálculo de deslocamentos em estruturas hiperestáticas usando o teorema dos trabalhos virtuais.

Estruturas sujeitas a assentamento de apoios e apoios elásticos.

Importância relativa da parcela de flexão devida a momentos e esforços transversos.

Efeito das variações de temperatura em estruturas.

Variações uniformes e diferenciais.

Determinação do grau de hiperestaticidade em estruturas articuladas.

Determinação do grau de hiperestaticidade em estruturas reticuladas contínuas. Avaliação do grau de hiperestaticidade por inspecção directa e através do número de equações de equilíbrio.

Estruturas mistas.

Estruturas simétricas com acção simétrica. Estruturas simétricas com acção anti-simétrica. Estruturas simétricas com uma carga qualquer.

Decomposição de uma carga numa parte simétrica e anti-simétrica.

Capítulo 4 – Teoremas da Energia

Introdução aos teoremas da energia.

Energia de deformação e trabalho virtual.

Energia de deformação devida a um sistema de cargas. Dedução do teorema dos trabalhos virtuais.

Dedução do teorema de Betti. Teorema de Maxwell e seu recíproco(1ª e 2ª consequências do Teorema de Betti).

Dedução do teorema de Castigliano e seu inverso. Interpretação física do teorema

Sua aplicação à análise de estruturas

Terceira consequência do teorema de Betti. Determinação de deslocamentos em estruturas hiperestáticas usando o teorema de Castigliano.

Capítulo 5 – Linhas de Influência

Noção de linha de Influência.

Determinação de linhas de influência de reacções de apoio em estruturas isostáticas. Determinação de linhas de influência de esforços transversos e momentos flectores em estruturas isostáticas.

Determinação de linhas de influência de esforços normais e deslocamentos em estruturas isostáticas.

Determinação de esforços em estruturas através de linhas de influência

Linhas de influência em estruturas hiprestáticas.

Capítulo 6 – Método dos deslocamentos

O método dos deslocamentos como método dual do método das forças.

Ilustração através de um exemplo simples.

Formulação directa do método dos deslocamentos na análise de estruturas.

Obtenção das configurações correspondentes a deslocamentos nulos e deslocamentos unitários. Obtenção do sistema de equações.

Determinação dos esforços finais.

Noção de matriz de rigidez de uma barra.

Discussão do número mínimo de incógnitas a considerar na constituição do sistema base.

METODOLOGIA

Apresentação e discussão de todos os aspectos da matéria nas aulas teóricas, procedendo-se à sua ilustração através de exemplos simples apropriados.

Nas aulas teórico-práticas são propostos e discutidos um conjunto de aplicações associado às matérias teóricas. No final os alunos terão constituído um caderno com um conjunto representativo de exercícios resolvidos.