



DEPARTAMENTO DE MECÂNICA COMPUTACIONAL
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

IM348 - Teoria Técnica e Mecânica dos Sólidos 1

Período: 1. semestre 2025

Professores:

- Prof. Josué Labaki
- Depto. de Sistemas Integrados -FEM/UNICAMP
- Prof. Euclides de Mesquita Neto
- Depto. de Mecânica Computacional -FEM/UNICAMP

Nome da Disciplina: **TEORIA TÉCNICA E MECÂNICA DOS SÓLIDOS I**

Sigla da Disciplina: **IM-348 A**

Ementa Prof. Euclides

Parte 1: Elementos Constitutivos

- 1.1) **Introdução.** A mecânica dos sólidos. A posição da resistência dos materiais na mecânica dos sólidos: uma teoria técnica simplificada. Escopo e propósito do presente curso: introdução de conceitos da mecânica dos sólidos utilizando como exemplos elementos estruturais modelados por teorias unidimensionais. Atualidade das ResMat em sistemas micro- e nanométricos.
- 1.2) **Determinação dos esforços internos nos elementos estruturais isostáticos.** Classificação dos vínculos e carregamentos. Modelagem da realidade: vínculos e carregamentos. Descrição das condições de contorno associadas aos vínculos e esforços. Rótulas e sistemas aparentemente hiperestáticos. **Método das seções.** Classificação dos esforços internos: força axial, forças cortantes, momento torsor e momentos fletores. Necessidade de uma convenção de sinais própria resistência dos materiais. Diagramas de esforços internos. **Equações diferenciais de equilíbrio** para barras, eixos e vigas. **Funções de singularidade** e sua utilização para tornar analíticas as expressões de carregamento que apresentam descontinuidades. Integração das equações diferenciais de equilíbrio. Discussão e exercícios sobre carregamentos e modelagem.
- 1.3) **O conceito de tensão.** Definição do conceito de tensão em uma superfície orientada. Inadequação deste conceito para expressar o estado de tensão em um ponto do contínuo. A necessidade de um tensor de segundo grau para

descrever o estado de tensão em um meio contínuo. Transformações de coordenadas em tensores do segundo grau. Estado de tensão em um ponto e forças de superfície em áreas arbitrariamente orientadas. A fórmula de Cauchy. Componente normal e tangencial do vetor tensão. Equações diferenciais para equilíbrio estático e dinâmico do contínuo. Condições de contorno: forças de superfície a partir do estado de tensão em um ponto. Exercícios.

1.4) **O conceito de deformação.** Definição heurística da deformação infinitesimal, linear e angular. Estado de deformação e tensores do segundo grau. Linearização do tensor de deformação. Decomposição do deslocamento infinitesimal em deformações (tensor de Cauchy) e rotações (de corpo rígido). Definição da dilatação cúbica. Exercícios.

1.5) **Equações constitutivas.** Equações constitutivas como a relação entre os tensores de tensão e deformação. Macro- e micro-universos. Descrição fenomenológica do comportamento macroscópico dos materiais. O ensaio de tração unidimensional. Idealização matemática do comportamento dos materiais: elástico linear, elástico não-linear, inelástico (viscoelástico, plástico). Encruamento, fluência, resiliência. O conceito de isotropia, anisotropia, homogeneidade. Lei de Hooke generalizada: equação constitutiva para materiais elásticos lineares, homogêneos e isotrópicos. Constantes materiais: módulo de elasticidade longitudinal (Young) E , módulo de elasticidade transversal (cisalhamento) G , coeficiente de Poisson ν e módulo de elasticidade volumétrico (bulk modulus), k . Relação entre E , G , ν e k . Representação alternativa da lei de Hooke: constantes de Lamé λ , μ . Deformações térmicas, Exercícios.

1.6 Noções de Notação Indicial

Observações sobre Modelagem

Bibliografia:

- 1) Notas de Aula
- 2) Raymond Parnes. Solid Mechanics in Engineering. John Wiley, 2001, ISBN 0-471-49300-7
- 3) James M. Gere. Mecânica dos Materiais. Editora Thomson, 2003. ISBN85-221-0313-5
- 4) Egor P. Popov. Engineering Mechanics of Solids. Prentice-Hall (International Editions), 1990. ISBN 0 13 279449 7.
- 5) Irving H. Shames. Introduction to solid mechanics. Second edition, Prentice Hall, 1989, ISBN 0 13 479957 7.

Data da Prova

Prova P1: 22/04/2020258