

Método de Elementos Finitos, Versión 2024

Orientado a Sólidos y Estructuras

Capítulo 1: Problemas unidimensionales de barras

- Cinemática y constitutiva. Esfuerzos. Ecuación diferencial de una barra bajo carga axial.
- Solución exacta. Solución sin carga de tramo. Esfuerzos en extremos de barras. Matriz de rigidez elemental.
- Matriz de rigidez en el plano y en el espacio. Autovalores y Autovectores. Movimientos de cuerpo rígido.
- Ensamble de elementos. Matriz de rigidez global. Condiciones de contorno.
- Formulación débil. Forma de Trabajos Virtuales. Funciones de interpolación lineales.
- Polinomios de Lagrange
- Método de residuos ponderados
- Análisis no-lineal de cables

Capítulo 2: Problemas unidimensionales de viga

- Cinemática y constitutiva. Esfuerzos. Ecuación diferencial de una viga bajo carga transversal
- Solución exacta con carga de tramo. Esfuerzos en extremos de barras. Matriz de rigidez elemental (viga continua).
- Matriz de rigidez en el plano y en el espacio. Autovalores y Autovectores. Movimientos de cuerpo rígido.
- Ensamble de elementos. Matriz de rigidez global. Condiciones de contorno.
- Formulación débil. Forma de Trabajos Virtuales. Relación con el Principio de Mínima Energía Potencial Total.
- Funciones de interpolación cúbicas. Continuidad C^1
- Viga de Timoshenko. Continuidad C^0 . Bloqueo por cortante.
- Integración numérica

Capítulo 3: Ecuaciones diferenciales de Corte y Torsión en Vigas

- Torsión de Saint Venant. Función de alabeo.
- Función de Tensión. Analogía de la membrana
- Distribución de tensiones de corte en una sección
- Formulación débil de los problemas considerados y su relación con el Método de Residuos Ponderados.

Capítulo 4: Elementos Finitos en 2 Dimensiones

- Elemento triangular lineal. Elemento rectangular.
- Triángulos de mayor orden.
- Elementos cuadriláteros, Lagrangeanos y serendípitos.
- Elementos isoparamétricos. Integración numérica.

Capítulo 5: Análisis Mecánico de Sólidos

- Revisión de las ecuaciones de gobierno. Estados de tensión plana, deformación plana y axilsimetría.
- Elementos de continuo en 2 dimensiones. Elementos de continuo en 3 dimensiones.
- Matriz de Rigidez y Vectores de carga.

Capítulo 6: Aspectos relevantes de un programa de elementos finitos

- Resolución de un sistema de ecuaciones simétrico y no simétrico.
- Base de datos elemental, entrada y almacenamiento de datos. Características, evaluación y almacenamiento eficiente de la matriz de coeficientes.
- Topología y generación de mallas.
- Imposición de las condiciones de contorno. Restricciones multipunto, técnicas directa, de multiplicadores de Lagrange y de penalización.
- Suavizado de variables para visualización. Estimación de errores