

VIBRACIONES DE VIGAS CON UN NÚMERO ARBITRARIO DE RÓTULAS Y RESTRICCIONES ELÁSTICAS CON CARGAS AXIALES

Abstract

El estudio del comportamiento de componentes estructurales es un importante procedimiento de diseño. Un entendimiento adecuado de las vibraciones libres es crucial para el diseño y la evaluación de la dinámica de un sistema mecánico. En este trabajo se analiza el problema de vibraciones transversales en una viga de tramos múltiples con propiedades diferentes, sujeta a fuerzas axiales generales, con varias rótulas intermedias afectadas por restricciones elásticas traslacionales y rotacionales, y a su vez, ubicadas arbitrariamente. Ambos extremos de la viga también se encuentran restringidos elásticamente contra rotación y traslación. Los desarrollos teóricos se basan en la hipótesis de la teoría de viga de Euler-Bernoulli. Mediante una aplicación rigurosa del principio de Hamilton, se obtienen: las ecuaciones diferenciales, las condiciones de contorno y las condiciones de transición que corresponden al problema del comportamiento estático y dinámico del sistema mecánico en estudio. Se determina la solución exacta que es aplicable cuando la viga tiene varios tramos uniformes, proponiendo la solución analítica en cada tramo, mediante la aplicación del método de separación de variables, en combinación con series de funciones. Se presenta además, la formulación débil correspondiente al problema de contorno para resolver el problema de vibraciones libres bajo la acción de una carga axial variable. Para obtener indicadores sobre los resultados obtenidos con la metodología propuesta, se realizan comparaciones de estos, con ciertos casos particulares que figuran en la literatura correspondiente. Se presentan resultados nuevos que consisten en: frecuencias naturales y formas modales de vibración para una viga con diferentes características.

Palabras Claves: Vibraciones de vigas, restricciones elásticas, formas modales, cálculo de variaciones, rótulas, cargas axiales.