

مهنة: سومة محمد عبد الغني محمد

القسم: الرياضيات والفيزياء الهندسية

الدرجة: دكتوراة الفلسفة

المشرفون: أ.د. / محمد محمد نصار

أ.د. / عادل أحمد عبد الجواد

د. / كارم محمود عويس - مدرس بهندسة الفيوم

المتحنون: أ.د. / السيد سعد عبدالسلام - أستاذ بهندسة الزقازيق (ممتحن خارجي)

أ.د. / علي عبد العظيم حسن (ممتحن داخلي)

أ.د. / محمد محمد علي نصار (المشرف الرئيسي)

أ.د. / عادل أحمد عبد الجواد (عضو)

عنوان الرسالة:

تحليل إهتزازات كمرات طبقية مركبة وكمرات أويلر بيرنولي باستخدام الطريقة التفاضلية التحويلية

الملخص العربي

كثير من المسائل والمشاكل الهندسية يحكمها مجموعة من المعادلات التفاضلية الجزئية مع وجود الشروط الحدية المختلفة، ومن الصعب إيجاد صيغة عامة لحل هذه المعادلات التفاضلية فحل هذه المعادلات يتطلب وجود نموذج عددي خاص للحصول على الحل.

الطريقة التفاضلية التحويلية هي أسلوب يستخدم متسلسلة تايلور من أجل حل المعادلات التفاضلية في شكل متعدد الحدود. وتختلف هذه الطريقة عن أسلوب تايلور، حيث ان الأمر هنا يتطلب حساب رمزي للمشتقات اللازمة لتوظيف البيانات. الطريقة التفاضلية التحويلية تؤدي إلى إجراء تكراري للحصول على الحلول التحليلية للمعادلات التفاضلية.

وتستخدم الكمرات ذات القطاع المتغير على نطاق واسع في مجال الهندسة. وذلك للاستفادة من إنقاص الوزن أو لتلبية المتطلبات الهندسية المختلفة. ولقد تم اختيار القطاعات ذات الأشكال المستطيلة والدائرية للدراسة في هذه الرسالة نظرا لوجودها كثيرا في الواقع العملي. في الجزء الأول من هذه الرسالة تم تحليل الاهتزازات لكمرات من النوع (أويلر-برنولي) باستخدام الطريقة التفاضلية التحويلية. ولقد تم أخذ كمرات لها قطاعات عديدة متغيرة وذات أنواع مختلفة من الركائز.

في الجزء الثاني من هذه الرسالة تم حل المعادلة التفاضلية التي تحكم كمرات من النوع (أويلر-برنولي) وتتعرض لحمل متحرك وترتكز على أساسات مرنة ذات لزوجة من النوع الخطي والغير خطي. و لحل المعادلة التفاضلية الخاصة بهذه المسألة تم استخدام الطريقة التفاضلية التحويلية وكذلك طريقة جاليركين و رونج-كوتا.

وفي الجزء الثالث من هذه الرسالة تم حل مسألة اهتزازات كمرات تتكون من المواد الطبقيّة المركبة. المواد الطبقيّة كانت معروفة جيدا بما تتميز به من الصلابة العالية وانخفاض الوزن. وتم استخدام الطريقة التفاضلية التحويلية لتحليل الاهتزاز الحر الخاص بتلك الكمرات الطبقيّة المركبة اعتمادا على نظرية الدرجة الأولى لتشوّهات القص.

و لقد تم عمل الخطوات التالية:-