عنوان الرسالة: - حساب القيم الذاتية للمؤثرات ذات المرافق الذاتي

Computing eigenvalues of self-adjoint operators

اسم الطالبة/ ايمان طالب محمد الكثيري

By

Eman Alkathiri

اسم المشرف/ د. عاطف ضعافي حوباني

Supervised by

Dr. Aatef Hobiny

مستخلص الرسالة

تتناول هذه الرسالة حساب القيم الذاتية للمؤثرات التفاضلية ذاتية الارتفاق.

تم حساب القيم الذاتية لمؤثر شرودنجر التفاضلي عند وصف المتذبذب التوافقي وكذلك المتذبذب غير التوافقي كما تم عرض خلفية عامة عن المؤثرات الخطية، وفراغات هيلبرت والمؤثرات ذاتية الارتفاق وطريقة جاليركين للعنصر المحدود.

قمنا بحساب القيم الذاتية لمؤثر شرودنجر عند وصف المتذبذب التوافقي باستخدام حزمة 'Chebgui' المدمجة في برنامج ماتلاب وكذلك باستخدام طريقة جاليركين للعنصر المحدود باستخدام الفراغ المتقطع الخطي وكذلك الفراغ التكعيبي وفراغ الدرجة الخامسة ومقارنة بين النتائج التي تم الحصول عليها بكلتا الطريقتين وتبين أن نتائج أسلوب جاليركن أفضل من نتائج استخدام حزمة 'Chebgui'.

تمت مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها مع نتائج حوباني (٢٠١٤) في حالات المتذبذب التوافقي وفي إحدى حالات المتذبذب غير التوافقي باستخدام الفراغين الخطي والتكعيبي وتبين أن النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الرسالة أكثر دقة من تلك التي حصل عليها حوباني (٢٠١٤).

قمنا بإعطاء نتائج لحالتين جديدتين من حالات المتذبذب غير التوافقي باستخدام طريقة جاليركن للعنصر المحدود في الحالات (الخطية، التكعيبية و الدرجة الخامسة) وأيضا باستخدام حزمة 'Chebgui' وقد تبين أن نتائج الرسالة أفضل من تلك التي تم الحصول عليها باستخدام حزمة 'Chebgui'.

قمنا بعرض طريقة القوة المستخدمة لحساب القيم الذاتية للمؤثرات التفاضلية ذاتية الارتفاق واستخدام هذه الطريقة لدراسة دقة النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام حزمة 'eigs' المدمجة في برنامج ماتلاب والمقارنة بين نتائج الأسلوبين.

برامج الحاسب المستخدمة في الرسالة مكتوبة باستخدام كل من برنامج MATLAB وبرنامج MAPLE.

عنوان الرسالة: - حساب القيم الذاتية للمؤثرات ذات المرافق الذاتي

Computing eigenvalues of self-adjoint operators

اسم الطالبة/ ايمان طالب محمد الكثيري

By

Eman Alkathiri

اسم المشرف/ د. عاطف ضعافي حوباني

Supervised by

Dr. Aatef Hobiny

Abstract

The objective of the present thesis is to compute the eigenvalues for self-adjoint operator

in one dimension.

Shrödinger operators:

$$-u''(x) + V(x)u(x) = \lambda u(x)$$

Where $V(x) = x^P$ are given as models to study and compute the eigenvalues. We discuss two different

methods: Galerkin method and Power method. We use finite element method as

a technique to solve the problems. We consider two models: harmonic (P = 2) and anharmonic oscillator (P = 4; 6; 8). The piecewise, cubic Hermite and quintic elements have been used in our numerical results. We also use the package 'Chebgui' to find the eigenvalues. All programs are written in Matlab and Maple programs. Tables and figures exhibiting the main results are given. The thesis is written using the Latex program.