

حلول تقريبية تحليلية لمعادلة دفنج القسريه ذات القيم الحدية غير خطية غير محلية

مقدمة من

محمد حسن عبد الرزاق عقلاق

أشرف

د. أحمد بن عيد الصاعدي

د. بشير أحمد فقير

المستخلص

قدمت هذه الرسالة لدراسة مسألة القيمة الحدية ثلاثية النقاط غير خطية غير محلية التي تتضمن معادلة دفنج القسرية. إن المسألة التي نتناولها في هذه الدراسة هامة وذات مغزى لأنها ستكشف جوانب وسمات مختلفة لمعادلة دفنج التي تعتبر أداة مهمة لوصف العديد من الظواهر الفيزيائية مثل إستخلاص المدار الدوري ، عدم الإنتظام الناتج عن المجال اللانهائي، المذبذبات الميكانيكية غير الخطية، تنبؤ بالأمراض ...الخ. وجود حل للمسألة مضمون بواسطة طريقة الحل العليا والدنيا. وتقنية اشباه الإخطاط طبقت للحصول على حل تحليلي تقريبي للمسألة. في الحقيقة نحن حصلنا على متتابعة مطردة من الحل العليا والدنيا والتي تتقارب تربيعياً إلى الحل الوحيد لمسألة القيمة الحدية ثلاثية النقاط غير محلية غير خطية. والدراسة الأخرى في هذه الدراسة هو فرض الجزء غير الخطي في معادلة دفنج ليكون مجموع من ثلاث دوال من أنواع مختلفة، يعني، غير محدب، غير مقعر، ودالة ليبشنتز. الحل التحليلي التقريبي الجديد حصلنا عليه بتطبيق تقنية أشباه الإخطاط المعممة الممتدة. وقدما بعض الأمثلة الإيضاحية وناقشنا عدة نتائج ممكن الحصول عليها بتثبيت البارامترات والدوال المتضمنة في المسألة.

ANALYTIC APPROXIMATION OF SOLUTIONS OF FORCED DUFFING EQUATION WITH NONLINER NONLOCAL BOUNDARY CONDITIONS

By

Mohammed Hasan Abdulrazzaq Aqlam

Supervised by

Dr. Ahmed Alsaedi

Dr. Bashir Ahmad

Abstract

This thesis is devoted to the study of a nonlinear nonlocal three-point boundary value problem involving forced Duffing equation. The problem addressed in this problem is quite an important and significant as it explores the various aspects of the Duffing equation which is an important tool for describing numerous physical phenomena such as periodic orbit extraction, nonuniformity caused by an infinite domain, nonlinear mechanical oscillators, the prediction of diseases, etc. The existence of the solution of the problem in a sector is ensured by means of the method of upper and lower solutions. A quasilinearization technique is then applied to obtain the analytic approximation of the solution of the problem trapped in the sector. In fact, we obtain sequences of upper and lower solutions converging monotonically and quadratically to a unique solution of the nonlinear nonlocal three-point boundary value problem.

As a second problem, the nonlinear part of the Duffing equation is assumed to be a sum of three functions of different types, namely, non-convex, non-concave and Lipschitz functions. The analytic approximation of the solution for this new problem is obtained by applying an extended form of generalized quasilinearization technique. Some illustrative examples are also discussed. Several results of interest can be obtained by fixing the parameters and the functions involved in the problem.