



جامعة الموصل
كلية التربية للعلوم الصرفة

دراسة لحلول الموجات الانفرادية والدورية
في نظام ماناكوف المتقطع

احمد فواز ادريس مصطفى الصفاوي

رسالة ماجستير
الرياضيات

بإشراف
المدرس
الدكتور صهيب طلال حسن الرمضاني

المستخلص

في هذه الرسالة، تم دراسة نموذجين من نظام ماناكوف غير الخطي المتقطع، النموذج الأول محلي (Local) والمعروف بإسم نظام ماناكوف المتقطع (Discrete Manakov System (DMS)) والنموذج الآخر غير محلي (Nonlocal) والذي وصف بإسم نظام ماناكوف المتقطع غير المحلي ((Nonlocal Discrete Manakov System (NDMS)). على عكس النظام المحلي، يُحقق النظام غير المحلي تناظراً مكانياً وزمانياً والمعروف بخاصية التناظر من النمط PT (PT-symmetry) والتي تُعد خاصية مهمة في الفيزياء وقد حظيت بالكثير من الاهتمام في العديد من الدراسات للمعادلات غير الخطية القابلة للتكامل.

تم التحقق عددياً في التطور الزمني لحلول الموجات الانفرادية والدورية في النظامين المقترحين، تم الأخذ بنظر الاعتبار الشروط الابتدائية المناسبة لبناء الموجات الانفرادية الساطعة (Bright-Soliton) والمظلمة (Dark-Soliton) وحلول الموجة الدورية (Periodic-Wave) لكلا النظامين أعلاه. تم استخدام طريقة التكرار المتغاير (Variational Iteration Method (VIM)) للحصول على الحلول التقريبية لنظامي DMS و NDMS.

تم احتساب الخطأ العددي باستخدام دالة وزن المربعات الصغرى (Least Squares) (Weighted Function (LSWF))، وقد دلت حسابات الخطأ الى دقة وكفاءة الطريقة العددية المستخدمة في بناء الأنواع المختلفة من الحلول الموجية.

Abstract

In this work, two models of the discrete nonlinear Manakov system are studied, the first is local which is known as the discrete Manakov system (DMS) and the other is nonlocal which is known as the nonlocal discrete Manakov system (NDMS), the latter is shown to admit spatial and temporal PT-symmetry which is a crucial property in physics that has received a lot of attentions in the studies of integrable nonlinear equations.

The time evolution of solitary and periodic wave solutions in the two proposed systems have been numerically investigated, also the suitable initial conditions have been considered to construct bright-soliton, dark-soliton and periodic-wave solutions for both systems were taken into consideration. For this, the variational iteration method (VIM) was used to obtain the approximate solutions for the DMS and NDMS.

The error analysis is carried out using least squares weighted function (LSWF) to show the accuracy and efficiency of the numerical method used in constructing different types of wave solutions.

**University of Mosul
College of Education
For Pure Science**



Investigation of Solitary and Periodic Wave Solutions in The Discrete Manakov System

Ahmed Fawaz Idrees Mustafa Al-Saffawi

M.Sc. Thesis

Mathematics

Supervised by

Lec.

Dr. Sohaib Talal Hasan Al-Ramadhani

2022 A. D.

1444 A. H.