

الحلول التقريبية لمعادلة Chen-Lee-Liu باستخدام طريقة أدومين
المحسنة

إعداد
عائشة سمير محمد

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في العلوم
(الرياضيات / تحليل عددي)

إشراف
أ.د. هدى عمر باكودح

كلية العلوم
جامعة الملك عبد العزيز
جدة - المملكة العربية السعودية
١٤٤١ هـ - ٢٠٢٠ م

المستخلص

تعد معادلات شرودنجر الاشتقاقية غير الخطية (DNLS) من النماذج المهمة للمعادلات غير الخطية التي تنشأ في فيزياء البلازما والبصريات غير الخطية. إحدى هذه المعادلات والتي تمثل النوع الثاني من معادلات شرودنجر الاشتقاقية غير الخطية هي معادلة Chen-Lee-Liu (CLL) التي ظهرت في عام ١٩٧٩م ، حيث تصف حلول هذه المعادلة بانتشار النبضات خلال الألياف البصرية. وكما هو معروف فإن من أشهر ظواهر الموجة المنفردة في الألياف البصرية هي السوليتون. وقد زاد الاهتمام في السنوات الأخيرة بعملية انتشار السوليتونات القصيرة في الألياف البصرية غير الخطية بسرعة الفيمتوثانية، وهذه النبضات القصيرة لها العديد من التطبيقات في ضغط النبض او التضخيم (pulse compression or amplification) .


الهدف من هذه الرسالة دراسة طريقة تحليل ادومين (ADM) وبعض التعديلات على طريقة تحليل ادومين التي قدمها العالم Wazwaz مثل التعديل الموثوق (M1) والتعديل الجديد (M2). بالإضافة إلى طريقة تحليل ادومين لابلاس (LADM) لحل معادلة CLL. وكذلك تم دراسة طريقة تحليل ادومين المحسنة (IADM) والتي قمنا بتطبيقها لحل معادلة CLL في حالات مختلفة من أنواع السوليتونات. وأخيرا قمنا بمقارنة النتائج التي تم الحصول عليها من تلك الطرق بنتائج طريقة ادومين العادية في جميع الحالات المختلفة بقيم متعددة تم اقتراحها.

Approximate Solutions of the Chen-Lee-Liu Equation with Improved Adomian Decomposition Method

Submitted By
Aisha Sameer Mohammed

A thesis submitted for the requirements of the degree of Master of
Science

(Mathematics - Numerical Analysis)

Supervised By 
Prof. Huda Omar Bakodah

FACULTY OF SCENCES
KING ABDULAZIZ UNIVERSITY
JEDDAH.SAUDI ARABIA

1441 H - 2020 G

Abstract

Derivative Nonlinear Schrodinger (DNLS) equations are important nonlinear models arising in plasma physics and nonlinear optics. One of these equations, Chen-Lee-Liu (CLL) equation. This nonlinear wave equation is usually called DNLS II and it appeared in 1979. The solution to this equation is describing pulse propagation through optical fibers. One of the solitary wave phenomena in optical fiber is the chirped soliton. Interest in chirped femtosecond solitons propagation in nonlinear optical fibers has grown rapidly in recent years. Such chirped pulses have many an application in pulse compression or amplification.

The goal of this thesis is a studied the Adomian Decomposition Method (ADM) and some of its modifications by Wazwaz as the reliable modification (M1) method and the new modification (M2) method. In addition, Laplace Adomian Decomposition Method (LADM) to solve the CLL equation with different types of solitons. Moreover, we explained the Improved Adomian Decomposition Method (IADM) and how to use it to solve the CLL equation with different types of solitons. Finally, we compared the results found from modifications of ADM with results found by ADM for different types of solitons of the CLL equation by use arbitrary parameters.