الملخص

هناك العديد من الظواهر الطبيعية والعلمية شكلت معادلات تفاضلية جزئية لاخطّية (nonlinear partial differential equations (PDEs)) من الصعب معالجة الجزء اللاخطّي لها ولكن مؤخرا ً تمّ تطبيق بعض الطرائق العددية لحل مثل هذه المعادلات. لذلك فأن الهدف الرئيسي من هذه الرسالة هو أيجاد الحلول العددية لأنظمة المعادلات التفاضلية الجزئية اللاخطّية باستخدام الطريقتين العدديتين طريقة تحليل أدومين(Adomian decomposition method (ADM)) وطريقة الخطوط (Method of lines (MOL)) التي تعتمد على الفروقات المحددة وبيان مدى كفائتيهما.

عملنا على أجراء تعديل على طريقة حساب متعددات حدود أدومين (Adomian's polynomials) من اجل أيجاد الحلول العددية لهذه الأنظمة بأقل عدد من المركبات و بأعلى دقه مقارنةً مع طريقة أدومين القياسية (Standard ADM) بينما الهدف ألاخر من هذه الرسالة هو مقارنة النتائج العددية لطريقة) ADM ADM القياسية والمعدّلة) وطريقة MOL التي لا تتطلّب ذاكرة حاسوب كبيرة وهي الأكثر كفاءة بالنسبة إلى الدقة وسرعة التقارب مقارنةً مع ADM .

Abstract

There are many physical and scientific phenomena are modeled by nonlinear partial differential equations (PDEs); it is difficult to handle nonlinear part for these equations but recently some numerical methods are applied to solve such equations. The main aim of this thesis is to determine the efficiency of two numerical methods (Adomian decomposition method (ADM) and the method of lines (MOL) which depends on finite difference) for solving nonlinear systems of partial differential equations (PDEs).

We modified the method of computing Adomian's polynomial to find the numerical solutions for these systems with less number of components and faster formula convergence when compared with the standard ADM while the other aim of this thesis is a comparison between the numerical results for ADM(standard and modified ADM) and MOL which does not require large computer memory and it has more effect with respect to the accuracy and convergence rapidity compared with the standard and modified ADM.