استمارة مستخلصات رسائل واطاريح الماجستير و الدكتوراه في جامعة البصرة

الكلية:كلية التربية للعلوم الصرفة
القسم:الرياضيات
التخصص: رياضيات تطبيقية

اسم الطالب: تقية احمد جواد
اسم المشرف: د. عبدالستار جابر علي
الشهادة: ماجستير

عنوان الرسالة أو الأطروحة:

طريقة جديدة لحل المعادلات التفاضلية الجزئية غير الخطية

ملخص الرسالة أو الأطروحة

معظم الظواهر في العالم الحقيقي يتم نمذجتها باستعمال المعادلات التفاضلية، على وجه الخصوص، المعادلات التفاضلية الجزئية. بالأضافة إلى إن زيادة اللاخطية في كثير من هذه المعادلات تجعل وجود حلولها الحقيقية ليست ممكنة دائما. لذا في كثير من الحالات، الطرائق التحليلية التقريبية يمكن اعتمادها كطرائق بديلة للتعامل مع هذه المعادلات وتقديم الحلول المناسبة لها. بعض الأحيان هذه الطرائق قد تعطي دقة منخفضة ونقص في التقارب. بصورة عامة، فأن طبيعة ونوعية سلوك الحلول قد لا يكون دائما واضح تماما باستعمال هذه الطرائق، لذلك نحن بحاجة إلى أساليب محسنة و دقيقة، و ذات كفاءة حسابية وقوية.

قدمنا في هذه الرسالة منهجية جديدة لإيجاد الحلول التحليلية التقريبية لبعض المعادلات التفاضلية الجزئية الغير خطية. الطريقة الجديدة تعتمد على الدمج بين عمل طريقتي تحليل الادوميان والهوموتوبي المثيرة مع اسلوب تجزئة المؤثر التفاضلي للوقت. الطريقة الجديدة طبقت لحل معادلات KdV-Burger ، معادلة KdV من الرتبة الخامسة و معادلات نافيير-ستوكس القابلة (و الغير قابلة) للانضغاط ذات البعد الواحد والبعدين. النتائج التي حصلنا عليها باستعمال الطريقة الجديدة لحل هذه المعادلات تم مقارنتها مع الطريقتين التقليديتين تحليل الادوميان والهوموتوبي المثيرة و الطرائق المتوفرة في المصادر السابقة. هذه الحقائق وثقت بالرسوم والجداول. الرسوم والجداول للحلول التحليلية التقريبية الجديدة تبين لنا قدرة وفائدة وضرورة الطريقة الجديدة. كذلك، قياسات الدقة والتقارب للحلول الناتجة من المحاكاة قد وثقت.

أخيرا، نستطيع استنتاج إن الطريقة الجديدة أداة رياضية قوية لحل المسائل التي تتضمن المعادلات التفاضلية الجزئية غير الخطية. و هذا يعكس تحقق الهدف الرئيسي من هذه الدراسة.

College: College of Education for Pure Sciences Name of student: Takia Ahmed Jawad
Dept: Mathematics Name of supervisor: Prof. Dr. Abdul-Sattar J. Ali
Certificate: Master Specialization: Applied Mathematics

Title of thesis

A New Methodology for Solving Nonlinear Partial Differential Equations

Abstract of thesis

Most of the real world phenomena are modeled by using differential equations, in particular, the partial differential equations. Moreover, much of the highly nonlinear of these equations makes the existence of their exact solutions not always possible. So in many cases, the analytical approximate methods can be adopted as alternative methods to handle these equations and introduce the appropriate solutions for it. Sometimes these methods can give low accuracy and lack convergence. In general, the nature and quality of the behavior of solutions may not always be fully clear by using these methods, so improved methods which are accurate, computationally efficient and powerful are needed. In this thesis, the researcher has proposed a new methodology to find analytical approximate solutions for some non-linear partial differential equations. The new methodology depends on combining Adomian decomposition method and homotopy perturbation method with splitting time scheme for differential operators. It has been applied to solve KdV-Burger equation, fifth-order KdV equation and one and two-dimensional incompressible/compressible Navier-Stokes equations.

The results obtained by using this method to solve these problems have been compared with the standard methods: Adomian decomposition and homotopy perturbation methods and other methods in literatures. These facts are reported in tables and figures. The graphs and tables of new analytical approximate solutions show the validity, usefulness, and necessity of a new approach. In addition, the measurements of accuracy, convergence of simulation solutions are reported.

Finally, it can be concluded that the new methodology is a powerful mathematical tool to solve the problems including non-linear partial differential equations, and this reflects the achievement of the main objective of this study.