المستخلص العربي

المقدمة ومشكلة الدراسة:

تستخدم المعادلات التفاضلية الجزئية على نطاق واسع كنماذج لوصف ظاهرة فيزيائية معقدة في مختلف مجالات العلوم خاصة في ميكانيكا الموائع وفيزياء الحالة الصلبة وموجات البلازما وفيزياء البلازما والفيزياء الكيميائية. تغطي المعادلات التفاضلية غير الخطية أيضًا البصريات والديناميكا المائية الحيوية وميكانيكا الكم غير الخطية. حيث نجد الطرق المستخدمة للتكامل التحليلي للمعادلات التفاضلية الجزئية ذات أهمية كبيرة في نظرية المعادلات التفاضلية.

في هذا البحث ،كأداة لحل بعض المعادلات التفاضلية ، سنستخدم طريقة الخصائص. على وجه الخصوص ، حيث تمكن هذه الطريقة من التعامل مع المعادلة التفاضلية الجزئية والشروط الأولية المعينة والتي تسمح لنا بالحصول مباشرة وبسهولة على حل مشكلة القيمة الأولية. سنستخدم كذلك طريقة تغيير المعلمة حيث يمكن استخدام الطريقة بنجاح في بعض الحالات لتقليل ترتيب المعادلات التفاضلية غير الخطية برتبة واحدة.

كما سندرس بعض المعادلات التفاضلية الجزئية غير الخطية من الدرجة الثانية ، والتي يمكن تحويلها إلى معادلات من الدرجة الأولى باستخدام متغيرات محددة للمعلمات وسيتم تقديم العديد من الأمثلة لتوضيح التقنيات.

المنهج المتبع للدراسة:

– استخدام طريقة التقليل من رتب المعادلات التفاضلية الجزئية لتحويلها إلى المعادلات التفاضلية من الدرجة الأولى المعروفة مثل معادلات **Bernoulli** و **Ricatti** و **Abel**.

– تتمثل خصوصية الطريقة المقدمة في هذه الورقة في أنها تمتد إلى فئات المعادلات التفاضلية الجزئية من الدرجة الثانية غير الخطية.

ملخص النتائج:

الغرض من هذا البحث هو تقديم تقنيات لحل مجموعة كبيرة ومتنوعة من المعادلات التفاضلية الجزئية. تعمل الطريقة المستخدمة على تقليل رتب المعادلات التفاضلية الجزئية لتحويلها إلى المعادلات التفاضلية المعروفة مثل معادلات برنولي وريكاتي وآبل حيث في كل فئة من هذه المعادلات ، يتم تقدم أمثلة توضيحية.

وتتمثل خصوصية الطريقة المقدمة في هذه الورقة في أنها تمتد إلى فئات المعادلات التفاضلية من الدرجة الثانية غير الخطية.

الخلاصة وأهم التوصيات:

لقد اكتشفنا ، في هذا البحث ، مجموعة كبيرة ومتنوعة من المعادلات التفاضلية الجزئية التي تم اختزالها إلى معادلات من الدرجة الأولى ، وذلك باستخدام طريقة الخصائص وطرق اختلافات المعلمات. لقد أثبتنا أنه من الممكن توسيع التقنيات التي تم تطويرها في هذا العمل إلى عدة أصناف من المعادلات التفاضلية غير الخطية من الدرجة الثانية.

Abstract:

In this work, we present new techniques for solving a large variety of partial differential equations. The proposed method reduces the PDEs to first order differential equations known as classical equations such as Bernoulli, Ricatti and Abel equations. The main idea is based on implementing new techniques by combining variations of parameters with characteristic methods to obtain many new and general exact solutions. In each class of PDE's, we give illustrated examples. Moreover, the method presented in this work can be easily extended to classes of second order nonlinear PDEs.

Keywords:

partial differential equations, non-linear partial differential equations, variation of parameters, method of characteristics, first order partial differential equations, second order partial differential equations, Bernoulli equations, Ricatti equation, Abel equations