ملخص الرسالة باللغة العربية

كثيرا من المسائل الفيزيائية في الرياضيات التطبيقية والعلوم الهندسية توصف غالبا بواسطة معادلات تفاضلية خطية وغير خطية وهناك طرق رياضية معروفه لإيجاد حلول تلك المعادلات . من هذه الطرق فصل المتغيرات وتحويلات لابلاس وطرق أخرى ولكن في كثير من الأحيان تعجز تلك الطرق عن أيجاد حلول للمعادلات التفاضلية وخصوصا المعادلات غير الخطية .

في عام ١٨٩١ ادخل العالم (sphus Lie) نظرية المجموعات واستخدمها في كيفية أيجاد حلول للمعادلات التفاضلية وسميت هذه الطريقة بمجموعات تحويل لي آو طريقة الحلول المتماثلة وتتميز هذه الطريقة بنقاط كثيرة منها :

١-نستطيع تطبيق هذه الطريقة على كلا من المعادلات التفاضلية العادية والجزئية الخطية منهما وغير الخطية.

٢-تخفيض عدد المتغيرات المستقلة في المعادلة التفاضلية الجزئية بمقدار واحد.

٣-أيجاد مجموعة مختلفة من الحلول للمعادلة التفاضلية .

٤-إذا وجد حل مسبقا للمعادلة التفاضلية يمكن آن يستخدم في أيجاد حل آخر لها .

هذه الرسالة تهتم بدراسة مجموعه من المعادلات التفاضلية الجزئية الخطية وغير الخطية آلتي تصف بعض الظواهر الطبيعية وذلك باستخدام مجموعات لي.

وتتكون الرسالة من مقدمة وخمسة أبواب .

الباب الأول : استعرضنا طريقة مجموعات تحويل لي وبعض التعريفات المستخدمة.

الباب الثاني : استخدمنا طريقة الحلول المتشابهة لإيجاد حلول للمعادلة التفاضلية الجزئية غير الخطية

$$u_t = Du_{xx} - [vL(1-u)u]_x$$

وآلتي لم يسبق لها الحل تحليليا حيث u تمثل كثافة الجزيئات المتحركة بواسطة الانتشار والإعاقة في وجود عائق غير منفذ طوله L موجود في المستوى xy وعمودي على اتجاه حركة الجزيئات , v سرعة الجزيئات المتحركة , D معامل الانتشار . وقد قمنا بتفسير للمعنى الطبيعي للحلول آلتي حصلنا عليها .

وجدير بالذكر آن هذه المسائلة نشرت في

[J. Stat. Phys. Vol. 94, Nos. ¾ , [105]]

الباب الثالث : درسنا المعادلة التفاضلية الجزئية غير الخطية

$$f(x)u_t = \left(g(x)D(u)\,u_x{}^m\right)_x + H(u)u_x \qquad , \; m \neq 0 \text{ or } 1$$

و تمكنا من تحديد الصور المختلفة للدوال f, g, D, H لكي تكون هذه المعادلة غير متغيرة بمجموعات تحويل لي . ثم أوجدنا مجموعة حلول لهذه المعادلة في الحالات المناظرة وكذلك أيضا قمنا بعمل تصنيف للمعادلات التفاضلية العادية المخفضة تبعا لما جاء بالمرجع [84] من حيث كون هذه المعادلات قابلة لتكامل آم لا.

وجدير بالذكر آن هذه المسائلة نشرت في

[J. Phys. Soc. Jpn. Vol. 86, No. 2, [106]]

الباب الرابع: استخدمنا طريقة الحلول المتماثلة في عمل تخفيض تام لمعادلة شرودنجر

$$iu_t = pu_{xx} + qu_{yy} + r|u|^2 u$$

ذات بعدين آلي مجموعة من معادلات شرودنجر ذات البعد الواحد حيث p,q,r ثوابت وبعد ذلك طبقنا طريقة الحلول المتماثلة مرة ثانية على بعض هذه المعادلات وتم تحويلة آلي معادلات تفاضلية عادية. ثم أوجدنا مجموعة من الحلول الجديدة لهذه المعادلة.

الباب الخامس: أوجدنا مجموعة من الحلول الجديدة للمعادلة التفاضلية الخطية التالية

$$u_t = -v_0\left(1-\frac{y^2}{a^2}\right)u_x + D\left[y^{1-\delta}\frac{\partial}{\partial y}(y^{\delta-1}u_y)\right] = 0, \quad \delta = 1,2$$

وذلك باستخدام مجموعات تحويل لي. حيث آن هذه المعادلة تمثل نموذجا رياضيا لوصف عملية تلوث المياه الجوفية بالنفايات الذرية المدفونة في باطن الأرض عندما يكون هذا المدفن في شكل أنبو به وفى هذه الحالة $\delta = 2$ وكذلك في شكل صندوق وفى هذه الحالة $\delta = 1$.

المشرفون

اسم الباحث / رضا جمال عبد الرحمن

عنوان الرسالة / استخدام نظرية المجموعات فى مسائل فيزيائية خطية وغير الخطية

اشراف :

مسلسل	الأسم	الوظيفة	التوقيع
١	أ.د./ فاروق محمد البتانونى	أستاذ الرياضيات كلية العلوم-جامعة الزقازيق -فرع بنها	
٢	د. /عفت عباس سعيد	أستاذ مساعد الرياضيات كلية العلوم-جامعة الزقازيق -فرع بنها	
٣	د./ محمد عصام خليفة	أستاذ مساعد الرياضيات كلية العلوم-جامعة الزقازيق -فرع بنها	
٤	د./ محمود عبد العاطى محمود	أستاذ مساعد الرياضيات كلية العلوم-جامعة الزقازيق -فرع بنها	