الـمـلـخص الـعربـى

ملخص الرسالة باللغة العربية

تعد طرق الفروق المحدودة من الطرق الهامة فى علم التحليل العددى و ذلك لأهميتها فى إيجاد الحلول العددية للمعادلات التفاضلية بصفة عامة و الجزئية بصفة خاصة و ساعد على ذلك التقدم المذهل فى مجال الحاسب الآلى.من حيث سرعة إجراء الحسابات و توافر البرامج و التطبيقات التى قامت بتسهيل اجراء العمليات الرياضية المعقدة و تخزين نتائجها و التعامل مع مخرجاتها بالرسم و التقريب و التحليل اللازم. و لإيجاد الحلول العددية للمعادلات التفاضلية الجزئية يتم التعويض عن المشتقات الجزئية المحتواة فى المعادلة التفاضلية بقيم تقريبية و من ثم تحول المعادلة التفاضلية إلى معادلة فروق محدودة و منها يمكن الحصول على نظام جبرى من المعادلات و الذى يسمى بمعادلات الفروق المحدودة و بحل هذة المعادلات نحصل على الحلول العددية للمعادلات التفاضلية على مجال الحل المطلوب و الذى عادة ما يكون منتظماً.

يعد تقريب بادى للدوال أحد الطرق المستخدمة فى تقريب الدوال وفى عام 1995 أضاف أ.د. حسن نصر و د. السيد البربرى بارامتر (أو أكثر) فى تعريف تقريبات بادى يمكن تعيينه بمعرفة الحل عند نقطة (أو أكثر). ووضعا تعريفا لهذا التقريب بأن يكون الخطأ الناتج عن هذا التقريب مساويا للصفر عند نقطة (أو أكثر) وسمى "بتقريب بادى المقيد". ووضع البارامتر الجديد مساويا للصفر فى تعريف بادى المقيد يعيدنا الى الحالة الخاصة "تقريب بادى" التقليدى.

وقد تم استخدام تقريب بادى المقيد لتقريب دالة المصفوفة الأسية وكذلك الدالة الأسية فى المؤثرات لإستنتاج معادلات فروق جديدة ضمنية لتقريب حلول نماذج مختلفة.

وفى عام 1998 أستنتج أ.د. حسن نصر و د. السيد البربرى طريقة سميت"بتقريب تايلور المقيد" و أستخدمت فى حل المعادلات التفاضلية الجزئية المكافئة فى بعد واحد و كذلك تم تطبيقها للحصول على حلول عددية لمسألة الشروط الإبتدائية و الحدية فى المعادلات التفاضلية الجزئية الزائدية من الرتبة الأولى.

و تقدم هذة الرسالة إستنتاج لمعادلات فروق جديدة لتقريب حلول نماذج مختلفة لمسائل فى المعادلات التفاضلية الجزئية الخطية و الغير خطية ذات الشروط الإبتدائية و الحدية عن طريق إستخدام تقريب *تايلور* المقيد لدالة المصفوفة الآسية و تعد هذة الطريقة من طرق الفروق المحدودة الصريحة و تتميز هذة الطريقة بالدقة و الكفاءة العالية مقارنة بالطرق التقليدية المعروفة.

ثم قمنا بحل الصورة العامة *لكورتيفج دى فري* والصورة العامة *لكورتيفج دى فري* المعدلة بطريقة تحليل أدوميان و فى النهاية قمنا بالمقارنة بين طريقة *تايلور* المقيدة و طريقة بادى المقيدة وطريقة تحليل *أدوميان* فى حل الصورة العامة *لكورتيفج دى فري* .و فى النهاية عرضنا صورة تحليلية للخطأ و تتكون الرسالة من سبعة أبواب و هى كما يلى:

الباب الأول :

نعرض فى هذا الباب بعض الخصائص الأساسية لتقريب الدوال و خاصة تقريب *تايلور* و كذلك تقريب *تايلور* المقيد وطريقة تحليل *أدوميان* فى حل المعادلات التفاضلية غير الخطية.

الباب الثانى :

تم دراسة مسألة الشروط الحدية و الأبتدائية ذات الإضطرابات الشاذة ($\frac{\partial u}{\partial t}+c\frac{\partial u}{\partial x}=\gamma\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$) بإستخدام تقريب *تايلور* المقيد(R.T.) لتقريب دالة المصفوفة الأسية. و قد تم إلقاء هذا البحث ضمن أعمال المؤتمر الدولى السابع و العشرون للإحصاء و علوم الحاسب و تطبيقاتة القاهرة عام 2002م من صفحة 493 إلى 501 كما تم قبولة للنشر فى

Applied Mathematics and Computations Vol. 147, pp 335-363, Issue 2, 12 January, (2004), [24].

الباب الثالث:

تم دراسة مسألة المعادلة التفاضلية الجزئية المكافئه فى بعدين ($\frac{\partial u}{\partial t}=\gamma_1(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2})$) بإستخدام تقريب *تايلور* المقيد(.R.T) و تم إلقاء هذا البحث ضمن أعمال المؤتمر الدولى السابع و العشرون للإحصاء وعلوم الحاسب و تطبيقاتة من صفحة 547 إلى 555 القاهرة عام 2002 م كما تم قبولة للنشر فى

Applied Mathematics and computations Vol. 147, pp 607-615, Issue 3, 13 January, (2004) [25].

و كذلك قدمنا تعميم لما سبق بحل المعادلة التفاضلية فى بعدين

($\frac{\partial u}{\partial t}+C_1\frac{\partial u}{\partial x}+C_2\frac{\partial u}{\partial y}=\gamma_1\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\gamma_2\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$) معتمدين أيضا على تقريب *تايلور* المقيد(.R.T) و قد تم إلقاء هذا البحث ضمن أعمال المؤتمر الدولى الأول فى الرياضيات و الفيزيقا الهندسية من صفحة 63 إلى 71 القاهرة عام2002م[26].

الباب الرابع :

قمنا بحل المعادلة التفاضلية ذات الإضطراب الشاذ من النوع المكافىء ($\delta\frac{\partial u}{\partial t}=k\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+f(x,t)$) و ذلك بإستخدام طريقة *تايلور* المقيد(.R.T) و قد تم إلقاء هذا البحث فى المؤتمر الثامن و العشرون للإحصاء و علوم الحاسب و تطبيقاته من صفحة 1 إلى 8 القاهرة عام 2003 م كما تم قبولة للنشر فى

Journal of Institute of Mathematics of Computer Sciences. Vol. 14, No. 1, pp 19-26 (2003). [29].

و قد قمنا بعمل تعميم لذلك بحل المعادلة التفاضلية الجزئية الزائدية ذات الاضطراب الشاذ ($\delta \frac{\partial u}{\partial t} + a \frac{\partial u}{\partial x} = f(x,t)$) وتم إلقاء هذا البحث ضمن أعمال المؤتمر الثامن والعشرون للإحصاء و علوم الحاسب وتطبيقاتة من صفحة 9 إلى 16 القاهرة عام 2003م[31].

الباب الخامس:

نقدم طريقة حل الصورة العامة *لكورتيفج دى فري* ($u_t + \varepsilon u^p u_x + \mu u_{xxx} = 0$) باستخدام طريقة تحليل *أدوميان* و قمنا بحساب قوانين الحفظ فى كل حالة و هذة الطريقة تقدم حل تقريبى فى صورة متسلسلة و من أهم خواص هذه الطريقة إمكانية الحصول على الحل فى صورة بارامترية فى x, t. و قد تم إلقاء هذا البحث ضمن أعمال المؤتمر الدولى الثامن و العشرون للإحصاء و علوم الحاسب و تطبيقاته من صفحة 65 إلى 77 القاهرة عام 2003م و تم قبولة للنشر فى

Applied Mathematics and Computations 154, pp 17-29, Issue 1, (2003). [33]

و قدمنا طريقة حل الصورة العامة *لكورتيفج دى فري* المعدلة ( ) $u_t + \varepsilon_\circ u^p u_x + \mu u_{xxx} - \delta u_{xxt} = 0$ باستخدام طريقة تحليل *أدوميان*. و تم إرسال هذا البحث لإمكانية قبولة للنشر فى مجلة

Applied Mathematics and Computations, December (2006).

الباب السادس :

نقدم فى هذا الباب مقارنة بين حل *تايلور* المقيد (R.T.) وطريقة *بادى* المقيدة (R.P.) وطريقة تحليل *أدوميان* (ADM) فى حل الصورة العامة لمسالة *كورتيفج دى فري* فى حالات ($p=1, p=2 \; and \; p=3$).و كذلك قمنا بالمقارنة بين قوانين الحفظ فى كلاً من الطرق الثلاث.وكان من الملاحظ من النتائج أن طريقة حل *تايلور* المقيد (R.T.) أفضل من طريقة *بادى* المقيدة و تحليل *أدوميان* (ADM) فى الخطأ المطلق و قوانين الحفظ و كذلك الزمن المستغرق فى إجراء الحسابات. و قد تم إلقاء هذا

البحث ضمن أعمال المؤتمر الدولى التاسع و العشرون للإحصاء و علوم الحاسب و تطبيقاتة من صفحة 45 إلى 64 القاهرة 2004م . و تم قبولة للنشر فى مجلة

Applied Mathematics and Computations Vol. 167, pp 849-869, (2005).
[39]

الباب السابع :

قمنا بإستعراض النتيجة التحليلية لخطأ الإقتطاع الذى يثبت أن اسلوب الحل المقترح بطريقة *تايلور* المقيدة يعطى الإجابة الصحيحة بدون تقريب سوى التقريب الدائرى . و قد تم عرض هذة النتيجة كبحث ضمن أعمال المؤتمر الدولى التاسع و العشرون للإحصاء و علوم الحاسب و تطبيقاتة من صفحة 11 إلى 22 القاهرة 2004م. [35]

و قد تم تأكيد ذلك بأمثلة لمعادلات جزئية خطية مكافئية و زائدية و معادلة تيارات الحمل والإنتشار و أيضا معادلة كورتيفج دى فرى العامة الغير خطية. و قد تم إستنتاج الشرط اللازم تحقيقة فى المسألة ليكون خطأ إقتطاع الطريقة هو الصفر و هو أن تكون مؤثرات المسألة خطية و ضمن شبة الزمره من المؤثرات الخطية و قد أرسلت هذه الدراسة من خلال بحث لإمكانية نشرة بالخارج.

و قد تم إستعراض مزايا طريقة تايلور المقيدة و إحتمالات التطوير المستقبلية فيها.