الملخص العربى

****

في هذه الرسالة تمت دراسة بَعْض نماذجِ غيرخطّيةِ في فيزياء البلازما وتطبيقاتِها.

وكتبت هذة الرسالة في مائة واحدي واربعين صفحة وفيها حَصلنَا على حلولِ

مضبوطةِ لبَعْض معادلاتِ تفاضلية جزئية غير خطية والتي تَصِفُ نماذجَ طبيعيةَ .

وتحتوي هذة الرسالة علي مقدمةِ، وخمسة أبواب واربعة وخمسون شكلا بيانياُ وقائمة

مراجع في نهاية كل باب ,إضافة إلي ملخصين أحدهما بالعــربية والآخـــر

بالانجليزية. وموجزها علي النحو التّالـــــــــي:

المقدمة

وفيها قدمنا نبذة مختصرة عنً أهميةِ ميكانيكا الموائع المغناطيسية وعن أهمية البلازما

ونبذة مختصرة عن تطبيقاتها.

الباب الاول

وفيه عرضنا المفاهيمَ الأساسيةَ والتي تساعد علي فهم الموضوع محل الدراسة.

ويحتوي هذا الباب بعض المفاهيم الاساسية, كما اوردنا ذكر المعادلات التي تصف

البلازما. كما تم عرض الطرق المستخدمة في حل المعادلات واردة الذكر في الابواب القادمة وهي:-

1. Generalized Tanh Method طريقة الظل الزائدية المعممة

2. Jacobi Elliptic Function Method طريقة جاكوبي الناقصية

3. $\frac{G'}{G}$ Expansion Method . طريقة مفكوك G'/G

4. Bäcklund transformations تحويلات باكلاند

الباب الثاني

يعالج هذا الباب دراسة الحصول علي حلول دورية غير خطية لمنطقة توازن هيدرومغناطيسي في مجال الشمس وتمكنا من صياغة النظام الهيدرومغناطيسي واختزاله الي نموذج رياضي هو عبارة عن معادلة تفاضلية جزئية غير خطية وباستخدام سلسلة من التحويلات أمكنا أعادة صياغة المعادلة السابقة الي عدة صور مبسطة وهي معادلات ليوفيل والجيب والجيب المزدوجة والجيب الزائدية وايضا الجيب الزائدية المزدوجة. وهنا تم استخدام طرق

1. Generalized Tanh Method طريقة الظل الزائدية المعممة

2. Jacobi Elliptic Function Method طريقة جاكوبي الناقصية

لإيجاد حلول المعادلات التفاضلية الجزئية غير الخطية والتي أمكن من خلالها الحصول علي الحل الدوري غير الخطي للمسألة المذكورة , وأخير من خلال الحلول التحليلية الناتجة للدالة تمكنا من حساب الضغط المغناطيسي وضغط البلازما وتوضيحها بيانيا كما تمت مناقشة النتائج. كما قمنا باستخدام تحويلات باكلاند للحصول علي حلول جديدة.

نتائج هذا الباب التي حصلنا عليها باستخدام طريقة الظل الزائدية المعممة بيانها كالاتي:

1. A. H. Khater, F. Pegoraro and M. A. Abdelkawy, IAGA 2nd Symposium 4-8 December, Cairo, Egypt. 115 (2009).

اما النتائج التي حصلنا عليها باستخدام طريقة الظل الزائدية المعممة وتحويلات باكلاند بيانها كالاتي:

1. A. H. Khater, D. k. Callebaut and M. A. Abdelkawy, ICCAM, 5-9 July, Leuven, Belgium (2010).
2. A. H. Khater, D. k. Callebaut and M. A. Abdelkawy submitted to J. Comp. Appl. Math.

الباب الثالث

وفي هذا الباب تمت دراسة خواص الاتزان الديناميكي لمسألة المجالات المغناطيسية المتحررة (تلاشى قوة لورنتز رغم وجود المجال) من القوى المغناطيسية في نظام كارتيزي متعامد في بعدين والتي توصف بمعادلات ليوفيل والجيب والجيب المزدوجة

والجيب الزائدية ومعادلة المجالات المغناطيسية المتحررة ذات القوي العليا. وذلك بايجاد الحلول المضبوطة لهذة المعادلات باستخدام طرق

1. Generalized Tanh Method طريقة الظل الزائدية المعممة

2. Jacobi Elliptic Function Method طريقة جاكوبي الناقصية

3. $\frac{G'}{G}$ Expansion Method . طريقة مفكوك G'/G

والموضوع محل الدراسة له أهمية كبري في دراسات بلازما المعمل وتطبيقها في مفاعلات الاندماج النووي الحراري المحكمة إضافة إلى أهميتها للفيزياء الفلكية وخاصة دراسات الوهج الشمسي والبقع الشمسية.

نتائج هذا الباب التي حصلنا عليها باستخدام طريقة الظل الزائدية المعممة بيانها كالاتي:

1. A. H. Khater, D. k. Callebaut and M. A. Abdelkawy, Physics of Plasmas 17, doi:10.1063/1.3520065 (2010).

اما النتائج التي حصلنا عليها باستخدام طريقة جاكوبي الناقصية بيانها كالاتي:

1. A. H. Khater, D. k. Callebaut and M. A. Abdelkawy, submitted to Plasma Phys. Control. Fusion.

الباب الرابع

وفي هذا الباب تمت دراسة تعميم لمعادلة كورت وج دي فريز ومعادلة شامل المعممة والتي تستخدم لدراسةُ الموجاتِ الإنفراديةِ ذات النهايات المدبّبةِ والمتفجّرةِ سويّة مع

الوجودِ المحتملِ للطبقاتِ المضاعفةِ. وذلك بايجاد الحلول المضبوطة لهذة المعادلات باستخدام طريقتي

1. Generalized Tanh Method طريقة الظل الزائدية المعممة

2. Jacobi Elliptic Function Method طريقة جاكوبي الناقصية

الباب الخامس

وفي هذا الباب تم إيجاد حلول تحليليه محكمه لموجات بلازما ايونيه غير خطيه وذلك بدراسة نماذج غير خطية لموجات بلازما ايونيه غير خطيه (مجموعة من معادلات ذخروف كوذنستوف وكادميستوف بتوفشلي والتي يعتبرو افضل تعميم لمعادلة كورت وج دي فريز) في ثلاث أبعاد والزمن. وتمكنا من إيجاد حلول تحليليه محكمه شاملة تحتوى على الموجات الفريدة كحالات خاصة. وهذا الموضوع يهم كثيرا من دارسى انتشار أمواج البلازما ألايونيه غير الخطية في بلازما المعمل ومفاعلات الاندماج النووي الحراري المحكم وفيزياء الليزر والفيزياء ألفلكيه أضافه إلى التطبيقات الهندسية. وتمكنا من ايجاد الحلول التحليلية لهذة المعادلات باستخدام طريقتي

1. Generalized Tanh Method طريقة الظل الزائدية المعممة

2. Jacobi Elliptic Function Method طريقة جاكوبي الناقصية