وزارة التعليم العالي

جامعة البعث

كلية العلوم

قسم الرياضيات

رسالة ماجستير في الرياضيات – اختصاص رياضيات تطبيقية

للطالب عاصم جابر

دراسة بعض حالات شذوذ الحقول الفيزيائية في المرونة

الأستاذ المشرف: د. منتجب الحسن & د. كامل محمد

العام الدراسي ٢٠١٥/2016

ملخص رسالة **The Summary of the Dissertation of Title**
ماجستير الطالب عاصم جابر، بعنوان:

" دراسة بعض حالات شذوذ الحقول الفيزيائية في المرونة "

يهدف البحث إلى إجراء دراسة موسعة عن سلوك الجزء المعتل للحل، المتعلق بنصف الفراغ المرن، ضمن مسائل **تشيروتي** و **بواسكونك**، ذلك في إطار كل من النظرية الخطية للمرونة الكلاسيكية، والنظرية الخطية للمرونة دقيقة الاستقطاب، مركزية التناظر(بالنسبة لمسائل تشيروتي)، وغير مركزية التناظر (ومعيّنة بسبعة ثوابت مادية) (هذا بالنسبة لمسائل بواسكونك)، كما سنناقش النهايات التي تنقلنا مابين النتائج المتعلقة بالنظريات المختلفة، المدروسة. وأنهينا الرسالة بوضع بعض المسائل الجديدة للمناقشة. وتكمن أهمية البحث بأن معرفة سلوك الأجزاء المعتلة للحل في جوار نقطة الاعتلال تعطينا فكرة عن هذا الحل في جوار هذه النقطة، حيث أن معرفة الحلول ضمن النظريات المدروسة تملك أهمية كبيرة في مخبر المواد والصناعة.

تتكون الرسالة من أربعة فصول، على النحو التالي:

الفصل الأول: يتضمن جميع المبرهنات والنتائج والتعاريف والملاحظات التي تلزم في الرسالة من شتى فروع الرياضيات مثل الهندسة التفاضلية ، التحليل التابعي ، التوزيعات والتحليل المتجهي.

الفصل الثاني: تم عرض المسائل التي هي موضوع البحث؛المسألة الأولى هي مسألة تشيروتي نسبة للباحث **تشيروتي**، حيث درسنا هذه المسألة في نظريات مختلفة كالنظرية الخطية للمرونة، التقليدية، ونظرية العزوم المعدلة ونظرية المرونة دقيقة الاستقطاب،ومركزية التناظر والمعينة بستة ثوابت مادية، والمسألة الثانية هي مسألة **بواسكونك**، نسبة إلى الباحث **بواسكونك**، حيث درسنا هذه المسألة في النظريات المذكورة أعلاه، إضافةً إلى نظرية المرونة دقيقة الاستقطاب غير مركزية التناظر والمعينة بسعة ثوابت مادية.

الفصل الثالث: في هذا الفصل قمنا بدراسة مفصلة لسلوك الجزء المعتل لحلول نصف الفراغ المرن ضمن مسألة تشيروتي لأجل النظريات المذكورة سابقا... .كيف تم ذلك ؟ تم ذلك بتطبيق تحويل **فوريه** التكاملي المضاعف من المرتبة الثانية، فتحولت المعادلات التفاضلية الجزئية إلى معادلات تفاضلية بمتحول واحد (عادية). بعدها قمنا بحساب الثوابت التي هي توابع للبارمتر، وذلك باستخدام الشروط الحدية، من ثم طبقنا تحويل فوريه التكاملي العكسي، من المرتبة الثانية، فحصلنا على الصيغ التكاملية للحلول. بعدها باستخدام مناشير معينة لحدود موجودة ضمن التكامل المذكورة، من ثم باستخدام تكاملات فوريه، والموجودة في الرسالة، حصلنا على الأجزاء المعتلة المطلوبة لحلول مسائل تشيروتي، ضمن النظريات المذكورة، أعلاه. بعدها انتقلنا مابين النتائج ضمن هذه النظريات، باستخدام النهايات الحدية، التي تنقلنا مابين هذه النظريات، الأمر الذي يؤكد صحة النتائج المحصول عليها ضمن كل نظرية من هذه النظريات.

الفصل الرابع: باستخدام نفس طريقة المناقشة السابقة لكن على مسألة ذات شروط حدية أخرى تدعى بشروط بواسكونك الحدية حصلنا على نتائج جديدة حول الأجزاء المعتلة لحلول مسائل **بواسكونك** في النظرية الخطية للمرونة التقليدية، وفي نظرية العزوم المعدّلة، وفي النظرية الخطية للمرونة دقيقة الاستقطاب، ومركزية التناظر، وفي النظرية الخطية للمرونة دقيقة الاستقطاب، وغير مركزية التناظر، والمعيَّنة بسبعة ثوابت مادية. أيضاً، انتقلنا بعد ذلك، مابين النتائج ضمن هذه النظريات، باستخدام النهايات الحدية، التي تنقلنا مابين هذه النظريات، الأمر الذي يؤكد صحة النتائج المحصول عليها ضمن كل نظرية من هذه النظريات.

الفصل الخامس: نناقش فيه تركيب الحلول الشاذة لجسم مرن يملك بنية جزيئية وغير منته.

"A study of Some States of Singularity of The physical Fields in Elasticity"

Submitted by: Asem Jaber

Supervised by: Associate Professor : Mountajab AL-Hasan

& Dr. Kamel Mouhamad

This dissertation concerns the Lame's mathematical problems of the **Cerruti** type for elastic half space in the frames of the linear classical theory of elasticity, the modified couple stress theory, and the linear theory of micropolar and centro-symmetric elasticity (see W.Nowacki 1986). It , also concerns the Lame's mathematic-cal problems of the **Boussinesq** type for elastic half space in the frames of above mentioned theories, in addition in to the linear theory of micropolar and non-centrosymmetric elasticity (defined by 7 material consta-nts) (see, also W.Nowacki 1986).This dissertation study in details, the behaves of the above mentioned problems in the considerable theories. It, also study the limiting cases between the results of the considerable theories (see B.Słotwińska & J.Dyszlewicz 1996).We end the dissertation by putting several new singular problems for discussing. The knowledge of the behaves of the singular parts of the mentioned solutions is important in material laboratorum.

This dissertation contains five sections .

The first section : contains the mathematical introduction, shows all the theorems , conclusions , definitions , and notices, necessary from all mathematics branches, and especially from the differential geometry, the vector analysis, and the distribution theory.

The second section: presents the static case of the Lame's mathematical problems of the **Cerruti** type for the elastic half space in the frames of the classical linear theory of elasticity, the modified couple stress theory, and the linear theory of micropolar and centro-symmetric elasticity of 6 material constants. It, also presents the static case of the Lame's mathematical problems of the **Boussinesq** type for elastic half space in the frames of above mentioned theories, in addition in to the linear theory of micropolar and non-centrosymmetric elasticity (defined by 7 material constants).

The third section : study in details, the behaves of the singular parts of the **Cerruti's** problem solutions relating to the elastic half space in the frames of the classical linear theory of elasticity, the modified couple stress theory, and the linear theory of micropolar and centro-symmetric elasticity of 6 material constants. This studying is done in the following way. Applying the direct **Fourier's** double integral transform to the partial differential equations system of the body, we get an

ordinary differential equations system with integration constants depending on the parameters of the direct **Fourier's** double integral transform. Then, we determine these integration constants using the **Cerruti's** boundary conditions. Next, applying the inverse **Fourier's** double integral transform, we get the integral formulas of the solutions. Next, using the asymptotic **Taylor** series of the integrands, and depending on some results concerning the sinus and cosines **Fourier's** integrals, we get the orders of the singular parts of the solutions. This procedures are done in all mentioned theories. In the end of this section, we study the limiting cases between the results of the considerable theories.

In the fourth section : Applying the same studding method to the **Boussinesq** problems relating to the elastic half space, we get the orders of the singular parts of the solutions to this problems in the different mentioned theories. This section, also is ended by discussing the limiting cases between the results of the considerable theories.

The dissertation is, also ended by putting several new similar singular problems for discussing.

In the fifth section : **we discuss the combination of singular solutions of infinite micropolar elastic body with axisymmetric state of elastic strain and subjected to temperature field.**