تتشرف كلية الدراسات العليا و كلية العلوم بدعوتكم لحضور

مناقشة رسالة الماجستير

العنوان

النظرية الداعمة للمعادلة الموجية

للطالب

عائشة خالد عوض عبدالله الشامسي

المشرف

د.سالم بن سعيد، قسم الرياضيات

المكان والزمان

3 مساء

الاربعاء، 12 ابريل 2023

مبنى F1،قاعة 2119

الملخص

من المعروف أن الحل الأساسي لمعادلة الموجة الكلاسيكية $\Delta u(x,t) - \partial_{tt} u(x,t) = 0$ يتم دعمه على المخروط الضوئي $\{(x,t) \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R} : \ ||x|| = |t|\}$ إذا وفقط إذا كانت الأبعاد n فردية واكبر او تساوي 3. لأننا نعيش في عالم ثلاثي الأبعاد ، يمكننا سماع بعضنا البعض بوضوح. وبذلك يكون لدينا ناقل نقي بدون موجات باقية.

في هذه الأطروحة ندرس معادلة الموجة

$$2\|x\|\Delta_k u_k(x,t) - \partial_{tt} u_k(x,t) = 0, \qquad (x,t) \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R},$$

حيث Δ_k هو عامل تفاضلي وفرقي من الدرجة الثانية. أولاً، نثبت وجود وفردية الحل $u_k\ (x,t)$.ثانيًا، نبحث عن الشرط على المعامل k والأبعاد n لدعم الحل الأساسي على المخروط الضوئي $\{(x,t) \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}: \sqrt{2||x||} = |t|\}$. يعتمد نهجنا بشكل كبير على نظرية التمثيل لجبر ليّ $\mathfrak{sl}(2,\mathbb{R})$ ، حيث نقوم ببناء تمثيلًا جديدًا ω_k ل$\mathfrak{sl}(2,\mathbb{R})$ يعمل على الفضاء الشوارزي $S(\mathbb{R}^n)$. أخيرًا، نثبت أن ω_k تتكامل لتعطي تمثيلًا موحدًا لمجموعة لي بسيطة ذات جبر ليّ $\mathfrak{sl}(2,\mathbb{R})$.

كلمات البحث الرئيسية: عوامل دانكل، معادلة الموجة، حفظ الطاقة الكلية، تحويل فوريه العام، هيكل التكرار، مبدأ هويغنز، جبر ليّ $\mathfrak{sl}(2,\mathbb{R})$, نظرية التمثيل لجبر ليّ، تكامل التمثيلات متناهية الصغر.