



جامعة الموصل  
كلية التربية للعلوم الصرفة

إنتقال الحرارة بالحمل الحراري لمائع ساكن في تجويف مستطيل  
وتحت تأثير المجال المغناطيسي مع الاستقرارية

وعد عسكر رضا محمد

رسالة ماجستير

الرياضيات

بإشراف

الأستاذ المساعد

د. علاء عبدالرحيم احمد حمودات

## المستخلص

في هذه الرسالة، تمت معالجة مسألة انتقال الحرارة بالحمل الحراري لمائع ساكن في تجويف مستطيل الشكل ببعدين وعلى فرض أنّ هنالك اختلاف في درجات الحرارة على الجدارين العموديين الموصلين للحرارة لذلك التجويف. وضعنا المعادلات التي تغطي النموذج ومن ثم دراسة استقرارية الحل التحليلي، حيث لاحظنا ان الجزء الحقيقي لسرعة الموجة  $a$  يؤدي دوراً رئيساً في استقرارية الحل. فضلاً عن ذلك تمت دراسة المسألة أعلاه عددياً باستخدام طريقة الاتجاهات المتعاقبة الضمنية (ADI) (Alternating Directions Implicit Method)، حيث تم تحويل معادلات الحركة والطاقة الى معادلتين من معادلات الفروقات المنتهية إذ تستخدم معادلة تلو الأخرى بصورة متعاقبة بعد تقسيم المدّة الزمنية الى نصفين يمثلان خطوتين متتاليتين يتم فيها حساب قيمة وسيطية في الخطوة الاولى ثم تعقبها الخطوة النهائية والتي تمثل القيمة بعد زمن معين. وقد تبين من خلال تحليل النتائج انه يمكن الوصول الى حالة الاستقرارية من الحالة المعتمدة على الزمن.

## **Abstract**

In this thesis, the issue of heat transfer by convection of a static fluid in a rectangular cavity with two dimensions has been addressed and assuming that there is a temperature difference on the two vertical walls conducting heat for that cavity. We defined the model's equations and then investigated the stability of the analytical solution. We discovered that the real part of the wave velocity ( $\alpha$ ) plays a significant role in the solution's stability. In addition, the above problem was studied numerically using the implicit directional iterative method (ADI). The equations of motion and energy have been converted into two of the finite difference equations, where the equations are used respectively after dividing the time period into two halves representing two successive steps in which an intermediate value is calculated in the first step and then followed by the final step, which represents the value after a certain time. It was found that by analyzing the results, it is possible to reach the stable state from the unsteady state.

**UNIVERSITY OF MOSUL  
COLLEGE OF EDUCATION  
FOR PURE SCIENCES**



# **Heat Transfer by Convection of a Stationary Fluid in a Rectangular Cavity under the Influence of a Magnetic Field with Stability**

**Waad A. Ridha**

M. Sc. / Thesis

**Mathematics Department**

Supervised By

Assist. Prof.

**Dr. Ala'a A. A. Hammodat**

2021 A.D.

1442 A.H.