وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم الرياضيات

الحل العددي لمسألة انتقال الحرارة في مائع عبر قناة افقية مع تغير محوري في درجة الحرارة

رسالة مقدمة
الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستيرعلوم في
الرياضيات/ الرياضيات الحاسوبية

من قبل

أمير زبير كريت حسن

بإشراف
أ.م.د. أحمد محمد جمعة جاسم

١٤٤٦ هـ

٢٠٢٤ م

المستخلص

في هذه الرسالة قمنا بدراسة نموذج لانتقال الحرارة لمائع عندما يكون هنالك تغير خطي محوري في دالة درجة الحرارة باتجاه المحور الأفقي مع وجود مجال مغناطيسي عمودي على مستوي الجريان. فقد تتكون مجموعة من المعادلات التفاضلية الجزئية المتداخلة التي تصف توزيع درجات الحرارة وحركة المائع داخل القناة الافقية، وقد تم حل المعادلات التفاضلية الناتجة بطريقة عددية باستخدام طريقة الاتجاهات المتعاقبة الضمنية (ADI) وهي احدى طرائق الفروقات المنتهية (Finite Difference)، وذلك بعد تحويل المعادلات من الصيغ البعدية إلى الصيغ اللابعدية بالإضافة إلى استخدام مفهوم دالة الجريان ودالة الدوران لغرض تخفيض رتبة بعض المعادلات لأجل تطبيق طريقة ADI. كما قمنا بدراسة تأثير المعاملات اللابعدية مثل عدد هارتمان (Hartmann Number) وعدد برانتل(Prandtl Number) وعدد رالي(Rayleigh Number) وعدد ايكرت(Eckert Number) على الحرارة والحركة، وذلك من خلال بناء برنامج حاسوبي باستخدام لغة Fortran . ثم تم وضع الاستنتاجات والتوصيات اللازمة للأعمال المستقبلية.

Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Mosul
College of Computer Science and
Mathematics
Department of Mathematics

Numerical Solution of Heat Transfer Problem in a Fluid Through a Horizontal Channel with Axial Temperature Variation

**A Thesis Submitted to the Council of the College of
Computer Science and Mathematics
University of Mosul
as a Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Master of Science in
Mathematics/Computational Mathematics**

By

Ameer Zober Kret Hassan

Supervised by

Assist. Prof. Dr. Ahmed Mohammed Juma'a Jasim

2024 A.D. **1446 A.H.**

Abstract

In this thesis, we studied a model of heat transfer for a fluid when there is a linear axial variation in the temperature function towards the horizontal axis, with a magnetic field perpendicular to the flow plane. This setup results in a set of interrelated partial differential equations describing the distribution of temperatures and the movement of the fluid inside the horizontal channel. The resulting differential equations were numerically processed using the (ADI) method, which is one of the finite difference methods. This was done after transforming the equations from dimensional to dimensionless forms, in addition to using the stream function and vorticity function to reduce the order of some equations to apply the ADI method. We also studied the effect of dimensionless parameters such as the (Ha) Number, (Pr) Number, (Ra) Number, and (Ec) Number on heat and motion. This study was conducted by developing a computer program using Fortran. Finally, conclusions and recommendations for future work were provided.