



جامعة الموصل

كلية التربية للعلوم الصرفة

دراسة انتقال الحرارة وجريان مائع في قناة مسامية وتحت
تأثير المجال المغناطيسي باستخدام الطرق العددية

منى مناف يونس

رسالة ماجستير

رياضيات

بإشراف

الاستاذ

الدكتور علاء عبد الرحيم احمد حمودات

٢٠٢٢ م

١٤٤٤ هـ

المستخلص

في هذه الرسالة، قمنا بدراسة مسألة انتقال الحرارة بالحمل الحراري الطبيعي لمائع قابل للتبدد يجري في قناة أفقية تتألف جدرانها من مادة مسامية، وتم وصف سلوك تدفق المائع وتوزيع درجات الحرارة داخل القناة وتحت تأثير مجال مغناطيسي مسلط عمودياً عليها ومن ثم بناء نموذج رياضي يتمثل بنظام من المعادلات التفاضلية الجزئية غير الخطية ببعدين بالإحداثيات الكارتيزية، يصف ذلك السلوك. استخدام الطرائق العددية كطريقة الاتجاهات المتعاقبة الضمنية (ADI) (Alternating Directions Implicit Method) وهي إحدى طرائق الفروقات المنتهية لمعالجة المعادلات التفاضلية الناتجة في الحالتين الزمنية (unsteady state) واللازمنية (steady state) وذلك بعد تحويل المعادلات من الصيغ البعدية الى الصيغ اللابعدية باستخدام إحدى طرائق تحويل الأبعاد، كما تم دراسة تأثير كل من عدد برانتل (Prandtl number) وعدد شميدت (Schmidt number) وعدد كراشوف (Grashof number) إذ تم الاستنتاج الى أن زيادة او نقصان هذه الأعداد يتم التوصل الى حالة الاستقرار من عدمها، وكما مبين في الأشكال (4-1) الى (4-9)، وأخيراً قمنا بوضع الاستنتاجات والتوصيات للأعمال المستقبلية وتطوير النموذج قيد الدراسة.

Abstract

We investigated heat transfer by natural convection for a dissipable fluid flowing in a channel with porous walls in this work. The flow behavior of the fluid through a horizontal channel, as well as the distribution of temperatures inside the channel and under the influence of a vertical magnetic field at the channel level, were described using a mathematical model represented by a system of two-dimensional non-linear partial differential equations. In both unstable state and steady state, numerical methods using the alternating directions implicit approach (ADI), which is one of the finite differences methods, were used to solve the differential equations. This is after converting equations from dimensional formulas to non-dimensional formulas using are of the dimensional conversion methods. The effect of the Prandtle number, the Schmidt number, and the Grashof number was also studied, showing that by increasing or decreasing these numbers, stability is reached or not as shown in the figures (4-1) (4-9). finally, we developed conclusions and recommendations for future work and development of the model under study.

**University of Mosul
College of Education
For Pure Science**



**Study of heat transfer and fluid flow in a channel
under the influence of magnetic field**

Muna Manaf Younis

**M.Sc. Thesis
Mathematics**

**Supervised by
Prof.
Dr. Alaa A. A. Hammodat**

A.D 2022

A.H 1444