



جامعة الموصل
كلية التربية للعلوم الصرفة

التدفق النيوتوني في قناة مسامية تحت تأثير المجال المغناطيسي والاشعاع الحراري والتبدد اللزج

مها محمد علي ذنون يونس

رسالة ماجستير
الرياضيات

إشراف
الأستاذ الدكتور
علاء عبد الرحيم أحمد حمودات

المستخلص

تناولت هذه الدراسة انتقال الحرارة والكتلة المتزامنين لتدفق مائع نيوتوني غير قابل للانضغاط، محصور بين سطحين مساميين متوازيين يفصل بينهما بُعد ثابت، وذلك تحت تأثير الهيدروديناميكا المغناطيسية (MHD) ، والإشعاع الحراري، وتبديد اللزوجة على خصائص التدفق.

تم بناء نموذج رياضي لوصف سلوك المائع وجرى اشتقاق المعادلات الحاكمة المُمثلة لقوانين حفظ الكتلة والزخم والطاقة بالاعتماد على نموذج اللزوجة النيوتونية. وبعد ذلك حُوِّلَت هذه المعادلات الى صيغ لأبعدية باستخدام تحويلات مناسبة للمتغيرات الفيزيائية وفق مقاييس هندسية رئيسية للنموذج . وتم حل المعادلات الحاكمة اللابعدية عددياً باستخدام طريقة الفروق المنتهية وتحديدًا تقنية الاتجاهات المتعاقبة الضمنية (ADI) والتي تعتمد على خطوات متعاقبة تسمح بالحركة في اتجاهين بصورة ضمنية مما يحقق الاستقرار العددي مع دقة النتائج.

تم بعد الحصول على الحل العددي للمعادلات الحاكمة رسم التغيرات في توزيعات درجة الحرارة للمائع وسرعته والانتشار الكتلي له باستخدام برنامج MATLAB وشمل التحليل الفيزيائي دراسة تأثير المعلمات اللابعدية ذات الدور الفعال في المسألة وهي: عدد رينولدز (Re) ، عدد هارتمان (Ha)، عدد راييلي (Ra)، عدد دارسي (Da)، عدد برانتل (Pr)، معامل الإشعاع الحراري (Rd) ، عدد إيكرت (Ec)، وعدد لويس (Le) على خصائص الجريان وأظهرت النتائج العددية أن لهذه المعلمات تأثيرًا ملحوظًا على توزيعات السرعة والانتشار الكتلي ودرجة الحرارة للمائع.

Abstract

This study outlined the simultaneous heat and mass transfer of an incompressible Newtonian fluid flow confined between two parallel porous surfaces separated by a constant dimension, under the influence of magnetohydrodynamics (MHD), thermal radiation, and viscosity dissipation on the flow characteristics.

A mathematical model was constructed to describe the fluid's behavior, and governing equations representing the laws of conservation of mass, momentum, and energy were derived based on the Newtonian viscosity model. These equations were then transformed into dimensionless forms using appropriate transformations of the physical variables according to the model's main geometric scales. The dimensionless governing equations were solved numerically using the finite difference method, specifically the Alternating Direction Implicit technique (ADI). This technique relies on successive steps that implicitly allow for two-way motion, thus achieving numerical stability and accuracy.

After obtaining the numerical solution to the governing equations, the changes in the fluid's temperature, velocity, and Concentration distributions were plotted using MATLAB. The physical analysis included studying the effect of dimensionless parameters that play an effective role in the problem, namely: Reynolds number (Re), Hartmann number (Ha), Rayleigh number (Ra), Darcy number (Da), Prandtl number (Pr), thermal radiation parameter (Rd), Eckert number (Ec), and Lewis number (Le) on the flow characteristics. The numerical results showed that these parameters had a significant effect on the fluid's velocity, Concentration distributions, and temperature distributions.

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



Newtonian Flow in a Porous Channel under the Influence of a Magnetic Field, Thermal Radiation, and Viscous Dissipation

Maha Mohammed Ali Thnon Younis

**M.Sc. Thesis
Mathematics**

Supervised by

Professor

Dr. Alaa Abdelraheem Ahmed Hammodat

2026A.D.

1448 A.H.