دراسة تحليلية عن التدفق الحراري المزدوج للانتشار في القنوات المتموجة

إعداد:

سطام سالم سعيد الرشيدي

١٧٠١٦٩١

إشراف

د. على صالح الشمراني

د. سيفاسنكران سيفاناندم

المستخلص

الهدف من هذه الأطروحة هو دراسة تحليلية للانتشار المزدوج للتدفق الحراري المختلط وانتشار الحرارة ونقل الكتلة في قناة متموجة عمودياً مع تأثير سورت والتفاعل الكيميائي. تمتلئ القناة بوسط مسامي مشبع بالموائع وتم إستخدام نموذج دارسي لوصف تدفق الموائع عبر الوسط المسامي. التدفق يتم إنتاجه عن طريق الموجات الدورية الحرارية عند حدود القناة المتموجة كما أن التدفق هو من نوع رقائقي وغير قابل للضغط. يتم أخذ رد الفعل الكيميائي من الدرجة الأولى في الدراسة كما يتم اشتقاق المعادلات باستخدام نظام إحداثيات الديكارتية ثنائية الأبعاد. المعادلات و الحدود الشرطية ذات أبعاد ، وبالتالي يتم استخدام طريقة بلا أبعاد لتخفيض المعادلات إلى شكل بدون أبعاد تم حل هذه المعادلات والشروط الحدودية تحليلياً بدون أبعاد. في نهاية الأطروحة تم عرض ومناقشة الحلول بيانياً لإظهار تدفق المائع ودرجة الحرارة وتوزيعه داخل القناة. كما تم حساب معدلات نقل الحرارة والكتلة لتحديد أهمية النموذج.

Analytical study on double diffusive convective flow in wavy channels

By:

Sattam Salem Alrashidy

1701691

Supervised By

Dr. Ali Saleh Alshomrani

Dr. S. Sivasankaran

Abstract

The current research work is to investigate the mixed double diffusive convection flow, heat and mass transfer through a vertical wavy channel with Soret effect and chemical reaction. The channel is filled with fluid-saturated porous medium. The Darcy model is used to describe the fluid flow through the porous medium. The flow is produced by the thermal periodic waves at the wavy walls of the channel. The flow is laminar and incompressible. The 1st order chemical reaction is taken into the study.The governing equations are derived using two-dimensional Cartesian coordinate system. The governing equations and boundary conditions are dimensional, and hence the dimensionless method is employed to reduce the equations to dimensionless form.The dimensionless governing equations and boundary conditions are solved analytically. The solutions are obtained graphically to show the fluid flow, temperature and solutal distribution inside the channel. Also, the heat and mass transfer rates are calculated to determine the significance of the model.