

دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد یادگار امام خمینی (ره) شهر ری

دانشکده فنی مهندسی، گروه مکانیک  
پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد M.Sc. در رشته ی مهندسی مکانیک  
گرایش تبدیل انرژی

عنوان:  
بررسی وتحلیل عددی در حل معادلات دیفرانسیل پاره‎ای سهموی با روش تفاضلات محدود

استاد راهنما:  
دکتر محسن قدیانی

استاد مشاور:  
دکتر بابک کامکاری

نگارش:  
حمید سلگی

فروردین ۱۳۹۸

# چکیده

**حل معادلات حاکم در مکانیک سیالات یکی از مطرح ترین مسایل در علوم و مهندسی است. در اغلب موارد فرمولبندی قوانین پایه مکانیک سیالات بصورت معادلات دیفرانسیل پاره ای (Partial Differential Equations) در می آید. بیشتر معادلات به صورت معادلات دیفرانسیل پاره ای مرتبه دوم ظاهر می شوند و بنابراین در مکانیک سیالات و انتقال حرارت از اهمیت ویژه ای برخوردارند.**

**عموما معادلات حاکم یک مجموعه معادلات دیفرانسیل پاره ای غیر خطی و وابسته را ایجاد می کنند که باید در یک قلمرو ناهموار با شرایط اولیه و مرزی مختلف حل شود. در بیشتر موارد حل تحلیلی معادلات بسیار محدود است. با اعمال شرایط مرزی این محدودیتها تنگتر می شوند.**

**در این پایان‌نامه، معادله غیر دائم هدایت حرارت که خود نمونه‌ای از معادله دیفرانسیل پاره ای سهموی مرتبه دوم است در حالت یک بعدی بررسی خواهد شد.**

**روش‎های صریح متداول حل معادله دیفرانسیل پاره‎ای سهموی، عبارتند از روش پیشرو نسبت به زمان و تفاضل مرکزی نسبت به مکان (FTCS)و روش دوفورت-فرانکل(Dufort-Frankel Method). با وجود اینکه این روش‎ها بسیار استفاده شده اند ولی هنوز بررسی جامعی روی مقایسه ویژگی‎های حل عددی با روش تفاضل محدود از نظر دقت، گام زمانی، سازگاری، پایدار بودن و همچنین نرم‎های خطا در دو روش انجام نشده است. در تحقیق حاضر اثر پایداری و همگرایی در این روش ها را بررسی و مقایسه نموده ایم. همچنین اثر منفی افزایش تعداد گام زمانی بر افزایش خطای محاسباتی و برهم نهی آن با اثر خطا کوچک شدن گام زمانی را به طور دقیقی مورد مطالعه قرار داده ایم.**

کلیدواژه‌ها: شبیه سازی، معادلات سهموی، انتقال حرارت، روش های صریح