

روش‌های عددی حل معادلات

انتقال حرارت و جریان سیال

تألیف:

جواد رستگاری

(عضو هیأت علمی دانشگاه رازی)

دانشگاه رازی

۱۳۹۸

سرشناسه : رستمی، جواد

عنوان : روش های عددی حل معادلات انتقال حرارت و جریان سیال / تألیف جواد رستمی؛

مشخصات نشر : کرمانشاه: دانشگاه رازی، ۱۳۹۸=۲۰۱۹م.

مشخصات ظاهری : ۲۴۴، ۱۷ص: مصور

زروست : دانشگاه رازی؛ ۲۲۹. مهندسی مکانیک؛ ۹

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۵۴۵۸-۵۳-۴

داشت : کتابنامه

موضوع : معادله های دیفرانسیل - حل عددی

موضوع : معادله های ناویر و استوکس

شناسه افزوده : عنوان



رده بندی دیویی : ۵۱۸/۶۳

رده بندی کنگره : ۵۱۸.۵۱۳۹۸

انتشارات دانشگاه رازی ۲۲۹

عنوان کتاب: روش های عددی حل معادلات انتقال حرارت و جریان سیال

تألیف: دکتر جواد رستمی

ناشر: دانشگاه رازی

تاریخ و نوبت چاپ: ۱۳۹۸-اول

شمارگان: ۵۰۰

قیمت: ۵۷۹۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۴۵۸-۵۳-۴

مراکز پخش: تهران: مرکز نشر دانشگاهی ۸۸۵۵۶۱۶۸- کتابیران ۶۶۴۹۲۲۶۶ - دانشیران ۶۶۴۱۶۱۷۶

Tehran: Ketabiran: +98 021 66492266 Daneshiran: +98 021 66416176

کرمانشاه: مرکز چاپ و نشر دانشگاه رازی - تلفن ۰۸۳۳-۴۲۸۰۸۰۲

Kermanshah: 0833 - 4280802

Email: press@razi.ac.ir

مسئولیت صحت مطالب به عهده مؤلف می باشد.

(حق چاپ برای ناشر محفوظ است)

امروزه با پیشرفت در علم کامپیوتر شاهد رشد سریعی در سایر علوم هستیم. مکانیک سیالات و انتقال حرارت در سال‌های اخیر از علم مکانیک هستند که تا حد زیادی پیشرفت‌های اخیر خود را مدیون علوم کامپیوتر هستند. به علت پیچیدگی موجود در بیشتر هندسه‌ها و معادلات حاکم، در این شاخه‌ها حل تحلیلی برای معادلات حاکم بجز در چند حالت ساده وجود ندارد. این مساله باعث می‌شود که در این شاخه‌ها دانشمندان به جای حل تحلیلی معادلات حاکم، به روش‌های تجربی و عددی روی آورند. در این کتاب که برای دانشجویان رشته‌های مهندسی مکانیک، مهندسی شیمی و فیزیک در مقاطع کارشناسی و تحصیلات تکمیلی تالیف شده است، در فصل‌های مختلف به حل عددی معادلات حاکم بر جریان و انتقال حرارت شامل معادلات پیوستگی، ناویر-استوکس^۱ و انرژی در حالات یک‌بعدی، دو بعدی و سه‌بعدی و حالات دائمی و گذرا در مختصات دکارتی، استوانه‌ای و کروی به روش‌های مختلف کنترل در شبکه‌های با سازمان پرداخته می‌شود. اساس کار برای حل جریان بر روش مسجول آستوار است. در مقدمه، دلایل این که به این درس نیاز خواهد شد ذکر می‌گردد. در فصل اول رفتار انواع معادلات در محدوده علم مکانیک سیالات و انتقال حرارت بررسی می‌شود. شناخت رفتار معادلات در چگونگی گسسته‌سازی^۲ و روش حل آن‌ها اهمیت دارد. در فصل دوم معادلات انتقال حرارت هدایت یک‌بعدی و دوبعدی و نیز دائم و گذرا در مختصات دکارتی، استوانه‌ای

^۱ - Navier-Stokes

^۲ - Semi Implicit Method for Pressure Linked Equations (SIMPLE)

^۳ - discretization

و کروی بررسی و نحوه حل آن‌ها ذکر خواهد شد. در فصل سوم ابتدا به معادلاتی که جمله‌های جابه‌جایی نیز دارند می‌پردازیم و در ادامه حل معادلات ناویر-استوکس^۱ به روش سیمپل شرح داده می‌شود. تا این فصل هدف یادگیری حل معادلات ناویر-استوکس و انتقال حرارت در یک شبکه یکنواخت است. در حالیکه به علت وجود گرادیان سرعت و دما در نزدیکی دیواره‌ها به یک شبکه فشرده در این نواحی نیاز داریم. از طرفی، هندسه‌های پیچیده نیز مانند کانال-های موجی شکل باعث می‌شوند به شبکه منطبق بر بدنه نیاز داشته باشیم. این نوع شبکه‌بندی مساله را از مختصات دکارتی خارج می‌کند. در نتیجه در فصل چهارم به تولید شبکه و در فصل‌های پنجم و ششم به حل مسائلی که دارای هندسه پیچیده هستند، در ناحیه محاسباتی پرداخته می‌شود.

لازم می‌دانم ر استاد گرانقدرم جناب آقای دکتر مهرداد رئیسی دهکردی عضو هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه تهران که اینجانب را با نحوه حل معادلات حاکم در هندسه‌های پیچیده آشنا کردند، شکر و قدردانی نمایم.

مسلماً کتاب حاضر بدون اشکر نیست و در این مورد خاضعانه از اساتید گرانقدر و دانشجویان عزیز تقاضا دارم هرگونه ایراد و امل ایرادهای علمی و ویرایشی را به اینجانب منعکس نمایند.

جواد رستمی

اردیبهشت ۹۸

فهرست عناوین فصول

۳	فصل ۱: شناخت رفتار معادلات
۱۵	فصل ۲: حل معادلات هدایت حرارتی
۵۳	فصل ۳: حل معادلات جابه‌جایی-پخش و ناویر-استوکس
۱۳۵	فصل ۴: تولید شبکه با سازمان
۱۴۷	فصل ۵: حل معادلات دوبعدی در هندسه‌های پیچیده
۲۰۳	فصل ۶: حل معادلات سه‌بعدی در هندسه‌های پیچیده

www.ketab