



آموزش
MATLAB با PDE

مؤلف:

مهندس آیت حقی کاکاوند

انتشارات بیشه

سرشناسه	: حقی کااوند، آیت، ۱۳۶۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: آموزش PDE با MATLAB / مولف آیت حقی کااوند.
مشخصات نشر	: تهران: نشر بیشه: اندیشه فاضل، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۱۵۸ ص: مصور، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۵۸۷-۲۴-۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: متلب/MATLAB
موضوع	: معادله‌های دیفرانسیل جزئی/اداره پردازشی
موضوع	: Differential equations, Partial
موضوع	: Differential equations, Partial -- Data processing
رده بندی کنگره	: QA۳۷۷
رده بندی دیویی	: ۵۱۵/۳۵۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۷۸۰۰۸۰

مرکز پخش: انتشارات اندیشه فاضل

www.bisheh-fazel.ir

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، ابتدای خیابان روانمهر، کوچه دولتشاهی

پلاک ۱ واحد ۴ تلفن: ۶۶۹۶۳۷۹۵ - ۶۶۹۵۴۰۱۸ - همراه: ۰۹۱۲۱۹۷۹۹۷۰

آموزش

MATLAB با PDE

مؤلف	مهندس آیت حقی کااوند
ناشر	بیشه
ناشر همکار	اندیشه فاضل
نوبت چاپ	دوم-۱۴۰۳
شمارگان	۵۰۰ نسخه
قیمت	۱۸۰۰۰۰ تومان
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۷۵۸۷-۲۴-۹

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

هرگونه کپی برداری و تهیه جزوه از متن کتاب، استفاده از طرح روی جلد و عنوان کتاب جرم است و متخلفان طبق قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند

فهرست مطالب

فصل اول-معادلات دیفرانسیل پاره‌ای (جزئی)..... ۱

۱-۱ ساختار معادلات دیفرانسیل پاره‌ای ۱

۱-۱-۱ مفهوم حرکت یک معادلات دیفرانسیل پاره‌ای در دو جهت ۲

۲-۱-۱ معادله ریسمان مرتعش..... ۲

۳-۱-۱ گسسته سازی کامل..... ۳

۱-۳-۱-۱ روش تفاضل متناهی (FDM) ۳

۱-۱-۳-۱-۱ حل عددی مسائل مقدار مرزی..... ۴

۲-۱-۳-۱-۱ روش تفاضلی مرتبه دوم..... ۵

برنامه متلب روش تفاضل متناهی..... ۷

۳-۱-۳-۱-۱ مسئله با دو نقطه شرط اولیه و مرزی..... ۱۱

برنامه متلب مسئله با دو نقطه شرط اولیه و مرزی..... ۱۳

فصل دوم-معادلات هدلولوی..... ۱۵

۱-۲ معادله پخش یک بعدی..... ۱۵

۱-۱-۲ مسئله انتقال..... ۱۵

برنامه متلب معادله مشخصه، معادله پخش..... ۱۶

۲-۱-۲ روش تفاضل متناهی برای حل معادله پخش..... ۱۹

۳-۱-۲ سازگاری معادله پخش..... ۱۹

حل عددی معادلات دیفرانسیل پاره‌ای با

MATLAB

۴-۱-۲	پایداری	۲۰
۵-۱-۲	همگرایی معادله پخش	۲۲
۲۲	برنامه متلب همگرایی روش تفاضل متناهی برای حل معادله پخش	۲۲
۶-۱-۲	معادله موج دو بعدی	۲۵
۱-۶-۱-۲	نمایش هندسی حرکت موج با گره‌های مختلف	۲۵
۲۵	برنامه متلب معادله پخش	۲۵
۲۷	برنامه متلب حل معادله موج دو بعدی با روش تفاضل متناهی	۲۷
۷-۱-۲	روش جست قورباغه‌ای	۳۲
۷-۱-۱-۲	پایداری روش جست قورباغه‌ای	۳۲
۳۲	برنامه متلب روش جست قورباغه‌ای برای معادله پخش	۳۲
۸-۱-۲	شرط CFL	۳۵
۹-۱-۲	آنالیز وان نیومان	۳۷
۱۰-۱-۲	روش لکس-وندروف	۳۲
۳۹	برنامه متلب روش لکس-وندروف برای معادله پخش همگن با تفاضل متناهی	۳۹
۱۱-۱-۲	روش کرانک-نیکلسون	۴۱
۱-۱۱-۱-۲	مرتب‌بندی خطا و دقت روش کرانک-نیکلسون	۴۲
۲-۱۱-۱-۲	سلول بندی روش کرانک-نیکلسون	۴۲
۴۳	برنامه متلب روش کرانک-نیکلسون برای معادله پخش با تفاضل متناهی	۴۳
۱۲-۱-۲	روش لکس-فریدریش	۴۶
۴۶	برنامه متلب روش لکس-فریدریش برای معادله پخش همگن	۴۶
۱-۱۲-۱-۲	تاثیر ضریب CFL در روش‌های PDE	۴۶
۱۳-۱-۲	خطا، اتلاف و پریشدگی	۴۸
۱-۱۳-۱-۲	خطا	۴۸
۴۸	شبه برنامه خطای معادلات پخش	۴۸
۲-۱۳-۱-۲	اتلاف	۴۹
۳-۱۳-۱-۲	پریشدگی	۵۰
۵۱	برنامه متلب پریشدگی روش لکس-وندروف (بررسی سرعت فاز)	۵۱

فهرست مطالب

۵۲	۱۴-۱-۲ روش ماک کرماک
۵۳	برنامه متلب روش ماک کرماک برای معادله پخش همگن
۵۵	۱۵-۱-۲ معادله برگرز
۵۵	۱-۱۵-۱-۲ نمایش هندسی معادله برگرز در راستای معادله مشخصه
۵۵	۲-۱۵-۱-۲ نمایش هندسی شک در معادله برگرز و شیوه حل آن
۵۷	۳-۱۵-۱-۲ اتلاف معادله برگرز
۵۷	برنامه متلب معادله برگرز با روش تفاضل متناهی
۵۹	۱۶-۱-۲ روش باد سوی
۶۰	۱-۱۶-۱-۲ نمایش هندسی روش باد سوی
۶۰	۲-۱۶-۱-۲ شرط CFL برای روش باد سوی
۶۰	۳-۱۶-۱-۲ انتقال روش باد سوی در راستای معادله مشخصه
۶۱	۴-۱۶-۱-۱۸ سلول بندی روش بادسوی
۶۱	برنامه متلب روش بادسوی
۶۵	فصل سوم-معادلات سهموی
۶۵	۱-۳ معادله گرما
۶۶	۱-۱-۳ حل معادله گرما با تفاضل متناهی (گسسته سازی کامل)
۶۷	۱-۱-۱-۳ سلول بندی معادله گرما با روش تفاضلی FTCS
۶۷	۲-۱-۱-۳ پایداری با آنالیز وان نیومان روش FTCS برای حل معادله گرما
۶۷	۳-۱-۱-۳ پایداری با آنالیز وان نیومان روش BTCS برای حل معادله گرما
۶۸	۴-۱-۱-۳ سلول بندی معادله گرما با روش تفاضلی BTCS
۶۸	۲-۳ همگرایی دستگاه سهموی
۶۸	برنامه متلب معادله گرما با تفاضل پیشرو
۷۰	برنامه متلب حل معادله گرما با گسسته سازی کامل و تاثیر طول گلم
۷۲	۱-۲-۳ انتشار معادله گرما صریح
۷۳	برنامه متلب انتشار معادله گرما صریح و تاثیر ضریب CFL
۷۷	۳-۳ روش ریچاردسون
۷۸	۱-۳-۳ مرتبه خطای روش ریچاردسون

حل عددی معادلات دیفرانسیل پاره‌ای با

MATLAB

- ۷۸..... ۴-۳ روش دافورت فرنکل
- ۷۹..... ۱-۴-۳ مرتبه خطای روش دافورت فرنکل
- ۷۹..... ۵-۳ روش صریح اشمیت برای حل معادله گرما
- ۸۱..... ۱-۵-۳ دقت و خطای برشی روش صریح اشمیت
- ۸۲..... ۲-۵-۳ سلول بندی روش صریح اشمیت
- ۸۲..... ۳-۵-۳ پایداری روش صریح اشمیت
- ۸۳..... ۶-۳ روش ضمنی لاسنن برای حل معادله گرما
- ۸۴..... ۱-۶-۳ دقت خطای روش ضمنی لاسنن
- ۸۵..... ۲-۶-۳ سلول بندی روش ضمنی لاسنن
- ۹۲..... ۷-۳ روش کرانک- نیکلسون برای حل معادله گرما
- ۸۶..... ۱-۷-۳ دقت و مرتبه خطای روش کرانک- نیکلسون
- ۸۶..... برنامه متلب روش کرانک- نیکلسون برای حل معادله گرما
- ۹۱..... ۸-۳ روش جست قورباغهای برای حل معادله گرما
- ۹۱..... ۹-۳ روش فرت-فرانکل برای حل معادله گرما
- ۹۱..... ۱۰-۳ روش متلب برای حل معادله گرما
- ۹۶..... ۱۱-۳ معادله گرما ضمنی
- ۹۶..... ۱-۱۱-۳ سلول بندی معادله گرما ضمنی با روش تفاضل متناهی FTBS
- ۹۶..... برنامه متلب انتشار معادله گرما ضمنی
- ۱۰۰..... ۱۲-۳ معادله نفوذ و پخش جا به جایی
- ۱۰۱..... ۱-۱۲-۳ حل معادلات نفوذ و جا به جایی با تفاضل متناهی
- ۱۰۱..... ۲-۱۲-۳ پایداری با آنالیز وان نیومان روش FTCS برای حل معادلات نفوذ و جا به جایی
- ۱۰۱..... ۳-۱۲-۳ پایداری با آنالیز وان نیومان روش FTBS برای حل معادلات نفوذ و جا به جایی
- ۱۰۱..... ۴-۱۲-۳ اتلاف معادلات نفوذ و جا به جایی
- ۱۰۳..... فصل چهارم- معادلات بیضوی
- ۱۰۳..... ۱-۴ معادله لاپلاس
- ۱۰۳..... ۱-۴-۱ نمایش هندسی معادله لاپلاس
- ۱۰۴..... ۲-۴-۱ سلول بندی معادله لاپلاس با روش CTCS

فهرست مطالب

برنامه متلب معادله لاپلاس.....	۱۰۶
۲-۴ معادله پواسون.....	۱۰۹
۱-۲-۴ سلول بندی معادله پواسون با روش CTCS.....	۱۰۹
برنامه متلب معادله پواسون با روش تفاضلی CTCS.....	۱۱۰
فصل پنجم-روش ADI.....	۱۱۵
برنامه متلب حل معادله گرما با روش ADI.....	۱۱۵
برنامه متلب معادله گرما دو بعدی با روش ADI.....	۱۱۸
فصل ششم-روش اجزاء محدود یا FEM.....	۱۲۵
۱-۶ روش گالرکین.....	۱۲۵
برنامه متلب روش اجزاء محدود.....	۱۲۷
فصل هفتم-نتایج عددی.....	۱۳۳
۱-۷ حل معادلات دیفرانسیل معمولی با روش های عددی جبر خطی.....	۱۳۳
۱-۱-۷ استفاده از مقادیر ویژه در حل معادلات دیفرانسیل معمولی.....	۱۳۳
۲-۷ استفاده از روش SOR در حل معادلات دیفرانسیل پاره ای.....	۱۳۵
برنامه متلب حل معادله پواسون دو بعدی با روش SOR در جبر خطی.....	۱۳۶
برنامه متلب حل معادله لاپلاس تک بعدی با روش SOR در جبر خطی.....	۱۳۹
۳-۷ روش کرانک-نیکلسون برای حل معادله گرما با تجزیه LU.....	۱۴۰
برنامه متلب روش کرانک-نیکلسون برای حل معادله گرما با تجزیه LU.....	۱۴۰
مراجع.....	۱۴۵