

**بررسی و مقایسه روشهای نقاط
محدود در حل مسئله الاستیسیته
ختمی مسطح**

عباس مهدی زاده

سرشناسه	: مهدی زاده لیما، عباس، ۱۳۵۸-
عنوان و نام پدیدآور	: بررسی و مقایسه روشهای نقاط محدود و حل مسئله الاستیسیته تنش
مشخصات نشر	: مسطح / عباس مهدی زاده
مشخصات ظاهری	: موسسه اندیشه کامیاب ایرانیان ۱۳۹۶
شابک	: ۱۳۹ ص
وضعیت فهرست نویسی	: ۱۰۰۰۰ ریال ۹-۳۸-۸۶۴۶-۶۰۰-۹۷۸
یادداشت	: فیفا
موضوع	: کتاینامه: ص ۱۲۷
موضوع	: ارتجاع (فیزیک) — مسائل، تمرین ها و غیره (عالی)
موضوع	: Elasticity—problems, exercises, etc. Higher
موضوع	: روش المان های محدود
موضوع	: Finite element method
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ب ۴ م / ۹۳۱ QA
رده بندی دیویی	: ۵۳۱ / ۳۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۹۰۳۷۹

عنوان کتاب	: بررسی مقایسه روشهای نقاط محدود و حل مسئله الاستیسیته تنش
ناشر	: موسسه فرهنگ نشر راتی اندیشه کامیاب ایرانیان
دفتر انتشارات	: تهران - خ انقلاب - پیچ شمیران - خ نور محمدی - پلاک ۳۷- واحد ۱۲ - ۷۷۶۴۱۰۸۹ - Email: e_a_kamyab@yahoo.com
مؤلف	: عباس مهدی زاده
ویراستار	: محبوبه رضا علی، پیمان عباد
مدیر تولید	: موسسه آموزشی خوارزمی
صفحه آرا	: الهام کسایی پور
طراح جلد	: محمد حدادزاده
شمارگان	: جلد ۱۰۰۰
نوبت چاپ	: اول، ۱۳۹۶
چاپ و صحافی	: موسسه آموزشی خوارزمی
ناظر چاپ	: پژمان عباد، عباس کسایی پور
قیمت	: ۱۰۰۰ تومان

شابک: ۹-۳۸-۸۶۴۶-۶۰۰-۹۷۸
ISBN: 978-600-8646-38-9

روشهای مهندسی و تکنیکهای به کار رفته در محاسبات، به طور قابل ملاحظه ای در سالهای اخیر تغییر کرده است. این تغییر در اثر توسعه و گسترش کاربردهای کامپیوترهای دیجیتال با سرعت زیاد در حل انواع مسائل و محاسبات مربوط به علوم و مهندسی می باشد. از اینرو نیاز است که با روشهای عددی، جهت حل مسائل آشنایی کامل پیدا کرده و در مواقع لزوم، توانایی و قدرت چنین روشهایی بهره کافی بگیریم. با فراگیری مطالب روشهای اساسی عددی و تهیه برنامه های کامپیوتری متوجه می شویم که روشهای عددی در واقع یک ابزار سودمند علمی هستند که در بسیاری از موارد یاری دهنده ما، جهت حل مسائل مربوط به امور علمی، تحقیقاتی، طرح و توسعه و کار بردی میباشند. شناخت مسئله و دلیل حل آن باید روشن باشد تا روش عددی مناسبی برای آن در نظر گرفته شود. مسئله ما، مسئله الاستیسیته تنش و مدخل است. دلیل حل مسئله در زیر به اختصار توضیح داده می شود و مهمترین موضوع، بحث روش عددی نقاط محدود و حل مسئله به این روش است بر اساس بعضی استانداردها، جواب هر مسئله باید در مقایسه با هزینه آن دارای ارزش اقتصادی باشد و گرنه مسئله حل نخواهد شد. روش پیشنهادی برای تشریح ارزش اقتصادی جوابهای کامپیوتری، ما را از مطالب مورد بحث، بسیار دور خواهد برد و احتمالاً گرفتار یک مهلکه نا امید فلسفی نیز خواهد برد. با وجود این، بعضی نکات را می توان ذکر کرد. مسائلی که با استفاده از زبان فرترن توسط کامپیوتر حل می شوند، اغلب مسائل ریاضی می باشند. جوابها به وسیله انجام عملیاتی بر روی اعداد بدست می آیند. اگر سه بر این باشد که فهرست کاملی از طبقه بندی دلایل خواستن جوابهای مسئله، تهیه شود می توان به خوبی بحث نمود که دو دلیل اساسی وجود دارد. دلیل اول آموزش است که می تواند در کاربرد کامپیوترها، ماهیت جوابها و شناخت روشهای جدید آنالیز باشد. امروزه قسمت بزرگی از تسهیلات فیزیکی و منابع اقتصادی، به آموزش اختصاص داده می شود. گاهی مراحل موجود در بدست آوردن جواب، ممکن است به اندازه خود جواب آموزنده باشد. دومین دلیل اساسی برای خواستن جواب مسئله، استنتاج پاره ای از مطالب در باره دنیای واقعی است. حتی اگر در واقعیت کاربردی از مسئله را پیدا نکنیم، از ارزش آن کاسته نمی شود. شاید موضوع مسئله، اساس و جرقه ای برای یک کار علمی و کاربردی در آینده باشد. زبان برنامه نویسی فرترن، برای مسائلی که ماهیت عددی دارند بسیار مناسب می باشد. از اینرو با فرمولبندی

مسئله تنش مسطح، به روش عددی نقاط محدود، آن را به معادلات ریاضی تبدیل کرده و با حل آن توسط برنامه کامپیوتری، نتایج عددی را بدست می آوریم. با بررسی و تجزیه تحلیل نتایج عددی و مقایسه جوابها با روشهای تحلیلی، سیستم های دنیای واقعی را تشریح می نماییم.

www.ketab.ir

۵	مقدمه
۱۱	فصل اول
۱۱	روشهای عددی
۱۳	انواع روش های عددی و نرم افزار های کاربردی
۱۳	روش اجزاء محدود یا روش المان محدود
۱۳	روش تحلیل ایزوژئومتریکی
۱۴	روش المان محدود توسعه یافته XFEM
۱۴	سوپر المان ها
۱۵	روش بدون المان
۱۷	روش المان محدود و نقاط محدود
۲۱	فصل دوم
۲۱	روشهای مبتنی بر درون یابی با حداقل مربعات
۲۳	تقریب حداقل مربعات
۲۳	تقریب حداقل مربعات وزن دار
۲۴	روش تقریبی حداقل مربعات متحرک
۲۴	روش مبتنی بر بازتولید کرنلی
۳۱	SPH
۳۴	RKPM
۳۸	MLSRK
۴۱	CSPH
۴۲	تصحیح ثابت
۴۳	تصحیح خطی
۴۵	مقایسه چند روش
۴۹	فصل سوم
۴۹	کار برد عددی
۵۳	معادله پواسون
۵۵	فصل چهارم
۵۵	تنش مسطح

۵۵	فرضیات روش کرنش مسطح و تنش مسطح
۵۵	مسائل کرنش مسطح (Plane strain)
۵۸	مسائل تنش مسطح (تنش دو بعدی)
۵۹	معادلات تعادل
۶۰	رابطه تنش، کرنش
۶۱	استفاده از تغییر مکان
۶۱	تابع شکل
۶۳	تقریب بازتولید کرنلی
۶۳	استفاده از تغییر مکان
۶۵	ماتریس سختی
۶۷	فصل پنجم
۶۷	فرمول بندی با استفاده از کار مجازی
۸۷	فصل ششم
۸۷	پارامتر کش آمدگی
۸۸	معرفی روش SPH
۸۸	تقریب بازتولید کرنلی
۹۱	تصحیح درون یابی SPH
۹۲	کاربرد CSPH
۹۵	افزایش دقت حل در مرزها با استفاده از یک تابع جریمه
۹۷	بردار تصحیح انتگرال
۹۸	۱۵۶
۱۰۷	فصل هفتم
۱۰۷	حل مثال ساده بدون استفاده از کامپیوتر
۱۰۹	بدست آوردن ثابت های مهندسی
۱۰۹	تشکیل تابع کرنل و بدست آوردن مشتقات آن
۱۱۱	بدست آوردن حجم مربوط به نقاط
۱۱۲	توضیح برای جدول جهت بدست آوردن سختی به روش SPH
۱۲۱	بدست آوردن سختی به روش CSPH
۱۲۵	منابع و مآخذ
۱۲۵	منابع