

مقدمه‌ای بر ریاضیات کاربردی در مهندسی مکانیک

نویسندگان:

غلامرضا راشد

آرمین ثابت‌قدم اصلانی

اصلاح مؤمنی

سرشناسنامه	راشد، غلامرضا، ۱۳۴۱ -
عنوان و نام پدیدآور	مقدمه ای بر ریاضیات کاربردی در مهندسی مکانیک / نویسندگان غلامرضا راشد، آرمین ثابت قدم اصفهانی، اصلان مومنی
مشخصات نشر	همدان: سخن شهروند، ۱۳۶۹
مشخصات ظاهری	د: ۲۲۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	۲۵۰۰۰۰ ریال ۹-۷-۹۷۷۵۲-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	فیا:
موضوع	ریاضیات مهندسی - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	Engineering mathematics - Study and teaching (higher):
موضوع	ریاضیات مهندسی - مسائل، تمرین ها و غیره (عالی)
موضوع	Engineering mathematics - Problems, exercises, etc. (Higher):
موضوع	مهندسی مکانیک - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	Mechanical engineering - Study and teaching (Higher):
موضوع	مهندسی مکانیک - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	Mechanical engineering - Study and teaching (Higher):
شناسه افزوده	ثابت قدم اصفهانی، آرمین، ۱۳۶۹ -
شناسه افزوده	Sabetghadam - Isfahani, Armin:
شناسه افزوده	مومنی، اصلان، ۱۳۶۹ -
رده بندی کنگره	۱۳۹۶ م ۲ ر ۵ / ۳۱ TA
رده بندی دیویی	۶۲۰ ۰۰۱۵۱ ۷۶:
شماره کتابشناسی ملی	۴۰۴۰۹۳۵:

مقدمه ای بر ریاضیات کاربردی در مهندسی مکانیک

نویسندگان: غلامرضا راشد - آرمین ثابت قدم اصفهانی - اصلان مومنی

شمارگان: ۵۰۰ جلد

چاپ و صحافی: اکباتان

ناشر: سخن شهروند

قیمت: ۲۵۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹-۷-۹۷۷۵۲-۶۰۰-۹۷۸

پیشگفتار

سپاس خدایی که تمام هستی از او نشأت یافت.

این کتاب تلاشی در میدان ریاضیات مهندسی مباحث بنیادین مهندسی مکانیک می‌باشد. در این کتاب مطالب به گونه ای ارائه شده که در اکثر فصل ها علاوه بر درسنامه، در پایان فصل نمونه سوال هایی در بیان فصل، برای تفهیم بیشتر دروس قرار داده شده است. تلاش شده تا بین مباحث طرح شده و نمونه سوالات پایان فصل، سازگاری لازم وجود داشته باشد. در درسنامه ها از ذکر موارد غیر ضروری خوداری شده و سعی گردیده تا مطالب در نهایت سادگی بیان گردند به نحوی که اکثر مباحث مربوط به ریاضیات مهندسی را پوشش دهد. همچنین با در نظر گرفتن زمینه معلومات و نیاز دانشجویان، مدرس کتاب حاضر می‌تواند تصمیم بگیرد که چه مطالبی ارا تدریس نماید.

از آنجایی که بهتر است برای هر رشته، کتاب خاصی تدوین شود لذا کتاب تألیفی علاوه بر پوشش مباحث ریاضیات مهندسی، مباحثی مربوط به ماسبات مکانیک شکست و رشد ترک را نیز شامل می‌شود که در انتهای کتاب آورده شده است.

امید است این کتاب بتواند در شناخت هر یک از مباحث مکانیک شکست مثمر ثمر واقع شده و تا حدی نیاز دانشجویان و دانش پژوهان را برآورده سازد.

به منظور رفع نواقص و کاستی هایی که بی شک در اثر تألیفی وجود دارد، مولفان در انتظار راهنمایی صاحب نظران، اساتید و دانشجویان عزیز برای رفع نارسایی ها، اشکالات و ارتقای سطح کیفی کتاب می‌باشند.

در پایان لازم است از کلیه اساتید و همکاران ارجمندی که با اظا ر نظای مفیدشان ما را در نگارش این کتاب راهنمایی کرده اند، کمال تشکر را داشته باشیم.

مؤلفین

فهرست مطالب

فصل اول مقدمات	۱
۱-۱ سیستم اعداد: اعداد صحیح ، گویا و حقیقی	۱
۲-۱ کار با اعداد حقیقی	۱
۱-۲-۱ بازه	۱
۲-۲-۱ حل نابرابریها	۲
۳-۲-۱ قدر مطلق	۳
۴-۲-۱ نابرابریهای شامل قدر مطلق	۳
۳-۱ اعداد مختلط	۵
۱-۳-۱ اعداد موهومی و محاسبات آن	۵
۲-۳-۱ حل معادلات چند جمله‌ای با استفاده از اعداد مختلط	۶
۳-۳-۱ هندسه اعداد مختلط	۷
۴-۳-۱ تئوری دموآور	۸
مسائل فصل اول	۹
فصل دوم بردارها و ماتریسها	۱۱
۱-۲ بردارها	۱۱
۲-۲ ماتریسها و دترمینانها	۱۲
۱-۲-۲ محاسبات مربوط به ماتریسها	۱۲
۲-۲-۲ معکوس و دترمینان ماتریسها	۱۳
۳-۲-۲ ضرب خارجی	۱۳
۳-۲ دستگاه معادلات خطی و کاهش سطر	۱۴
۱-۳-۲ دستگاه معادلات خطی	۱۴
۲-۳-۲ کاهش سطر	۱۵
۴-۲ پایه	۱۶
۵-۲ مقدار ویژه بردار ویژه	۱۷
مسائل فصل دوم	۲۰
فصل سوم تابع و حد	۲۱
۱-۳ تابع	۲۱
۱-۱-۳ تعریف یک تابع	۲۱
۲-۱-۳ ساخت توابع جدید	۲۱

۲۲	۳-۱-۳ توابع معکوس
۲۳	۲-۳ حد
۲۵	۱-۲-۳ قوانین محاسبه‌ی حد، بخش اول
۲۶	۲-۲-۳ قوانین محاسبه حد، بخش دوم
۲۷	۳-۳ پیوستگی
۳۰	مسائل فصل سوم
۳۳	فصل چهارم محاسبات تک متغیره
۳۳	۱-۴ مشتگیری
۳۶	۲-۴ مشتق زنجیره‌ای
۳۶	۳-۴ برخی از مشتقات استاندارد
۳۷	۴-۴ مشتق توابع معکوس
۳۸	۵-۴ مشتق ضمنی
۳۹	۶-۴ مشتق گیری لگاریتمی
۴۱	۷-۴ مشتقات بالاتر
۴۱	۸-۴ قاعده‌ی هویتال
۴۳	۹-۴ سری تیلور
۴۹	مسائل فصل چهارم
۵۱	فصل پنجم انتگرال
۵۱	۱-۵ سریها
۵۱	۲-۵ انتگرالها
۵۴	۳-۵ انتگرال نامعین
۵۶	۴-۵ انتگرال گیری به روش تغییر متغیر
۵۸	۵-۵ جزء کسری
۶۱	۶-۵ انتگرال جزء به جزء
۶۳	۷-۵ فرمول کاهش مرتبه
۶۹	مسائل فصل پنجم
۷۲	فصل ششم توابع چند متغیره
۷۳	۱-۶ سطوح و مشتقات جزئی
۷۳	۲-۶ میدان اسکالر
۷۴	۳-۶ میدان برداری

۴-۶	زاکوبین و قاعده زنجیرهای	۷۵
۵-۶	انتگرال خط (مسیر)	۷۶
۶-۶	انتگرال سطح و حجم	۷۷
۸۰	مسائل فصل ششم	
۸۱	فصل هفتم: مادلالت دیفرانسیل	
۸۱	۱. معادلات دیفرانسیلی مرتبه اول که با انتگرال گیری قابل حل می‌باشند	
۸۲	۲. معادلات دیفرانسیلی تفکیک پذیر مرتبه اول	
۸۲	۳-۷ معادلات دیفرانسیلی خطی مرتبه دو با ضرایب ثابت: در حالت همگن	
۸۴	۴-۷ معادلات دیفرانسیلی خطی مرتبه دوم با ضرایب ثابت: در حالت ناهمگن	
۸۶	۵-۷ مسائل مقدار اولیه	
۸۷	مسائل فصل هفتم	
۸۹	فصل هشتم: تئوری توابع مختلط	
۸۹	۱-۸ توابع مختلط استاندارد	
۹۱	۲-۸ معادلات کوشی-ریمان	
۹۳	۳-۸ انتگرال‌های مختلط	
۹۶	مسائل فصل هشتم	
۹۹	فصل نهم: بردارها و تانسورها	
۹۹	۱-۹ اندیس‌گذاری	
۹۹	۱-۱-۹ دلتای کراتکر	
۱۰۰	۲-۱-۹ جایگشت	
۱۰۰	۲-۹ عملیات اندیسی (شاخصی)	
۱۰۱	۳-۹ تانسورها	
۱۰۱	۱-۳-۹ جمع تانسورها	
۱۰۱	۲-۳-۹ ضرب دیادیک	
۱۰۲	۳-۳-۹ ضرب تانسورها	
۱۰۲	۴-۳-۹ ترانهاده تانسور	
۱۰۲	۵-۳-۹ تانسور متعامد	
۱۰۳	۶-۳-۹ تانسور متقارن و پاد متقارن	
۱۰۳	۷-۳-۹ مقادیر ویژه و بردارهای ویژه	
۱۰۳	۸-۳-۹ مقادیر و جهات اصلی	

۱۰۳	۹-۳-۹ پایاهای عددی یک تانسور
۱۰۴	۱۰-۳-۹ مشتق تانسور
۱۰۴	۴-۹ گرادیان
۱۰۴	۵-۹ اثر (trace) یک تانسور
۱۰۵	۶-۹ دیورژانس یک میدان برداری و دیورژانس یک میدان تانسوری
۱۰۵	۷-۹ کرل یک میدان برداری
۱۰۶	۸-۹ سینماتیک محیط پیوسته
۱۰۶	۹-۹ مشتق مادی
۱۰۶	۱۰-۹ شتاب ذره
۱۰۶	۱۱-۹ بردارها
۱۰۸	مسائل فصل نهم
۱۱۱	فصل دهم: ریاضیات مهندسی، رانین حاکم بر محیط پیوسته
۱۱۱	۱-۱۰ نیرو، انرژی جنبشی و تنش
۱۱۱	۲-۱۰ traction بر روی یک صفحه، خواص تنش کوشی
۱۱۲	۳-۱۰ مقدمات ریاضی، دیفرانسیل برداری
۱۱۳	۴-۱۰ مشتق WRT نسبت به یک عدد اسکالر
۱۱۵	۵-۱۰ تعریف مقدماتی کرنش
۱۱۶	۱-۵-۱۰ کرنش‌های محدود و کوچک یک بعدی
۱۱۶	۲-۵-۱۰ بردار جابجایی و موقعیت
۱۱۸	۱-۲-۵-۱۰ توصیف اولیری و لاگرانژی $\bar{X}(\bar{x}, t)$ و $\bar{x}(\bar{X}, t)$
۱۱۹	۲-۲-۵-۱۰ تغییر شکل
۱۲۱	۳-۵-۱۰ گرادیان‌ها
۱۲۱	۱-۳-۵-۱۰ تغییر شکل $(\bar{X} \bar{\nabla} \bar{X}, \bar{X} \bar{\nabla} x)$
۱۲۲	۱-۱-۳-۵-۱۰ تغییر مساحت با توجه به تغییر شکل
۱۲۵	۶-۱۰ ریاضیات مقدماتی: بخش III: انتگرال‌های برداری
۱۲۵	۷-۱۰ انتگرال‌گیری از یک بردار
۱۲۵	۸-۱۰ انتگرال خطی
۱۲۵	۹-۱۰ تئوری استوکس
۱۲۶	۱-۹-۱۰ تابع گرین، تئوری گرادیان

۱۰-۱۰	قوانین اساسی حاکم بر مکانیک محیط پیوسته	۱۲۷
۱۰-۱۰-۱۰	قانون پایستاری	۱۲۸
۱۰-۱۰-۲	گرادیان سرعت در دیدگاه فضایی	۱۲۸
۱۱-۱۰	پایستاری جرم و معادله پیوستگی	۱۲۸
	مسائل فصل دهم	۱۳۰
	فصل یازدهم: معادلات اساسی، روش مهندسی و مقادیر مرزی در الاستیسیته	۱۳۵
۱-۱۱	مشاهدات آزمایشگاهی	۱۳۵
۱-۱-۱۱	قانون هوک	۱۳۵
۲-۱۱	عمومی سازی رابطه ی تنش- کرنش در حالت الاستیک	۱۳۵
۲-۲-۱۱	ماده مونوتروپیک	۱۳۶
۳-۱۱	مسائل مقادیر مرزی در الاستیسیته	۱۳۷
۴-۱۱	شرایط مرزی	۱۳۷
۵-۱۱	فرمول های مسائل مقادیر شرایط مرزی	۱۳۸
۱-۵-۱۱	معادلات ناویر- کوچی	۱۳۸
۶-۱۱	منحصر به فرد بودن میدان تنش و کرنش از دیدگاه الاستیک	۱۳۸
۷-۱۱	اصل سنت ونان	۱۳۹
۸-۱۱	برخی از مسائل الاستیسیته	۱۳۹
۱-۸-۱۱	بررسی تئوری ارتجاعی در حالت یک بعدی	۱۴۱
	فصل دوازدهم: راه حل هایی استوار بر الاستیسیته برای مسائل ترک	۱۵۵
۱-۱۲	متغیرهای مختلط	۱۵۵
۲-۱۲	ترک در یک صفحه ی نامحدود (وستگارد، ۱۹۳۹)	۱۵۵
۳-۱۲	مثال های طراحی LEFM (مکانیک شکست الاستیک خطی)	۱۵۷
۱-۳-۱۲	فلسفه طراحی بر اساس مکانیک شکست در الاستیک خطی	۱۵۷
۲-۳-۱۲	ضریب چقرمگی شکست برای برخی از حالت های خاص	۱۵۸
	فصل سیزدهم: ضمیمه الف (Appendix A) تأثیر رفتار مواد بر خواص مکانیک شکست	۱۶۱
۱-۱۳	مقدمه	۱۶۱
۲-۱۳	اثر هندسه نوک ترک	۱۶۲
۱-۲-۱۳	نوک ترک غیر تیز	۱۶۲
۲-۲-۱۳	شاخه شاخه شدن ترک و بیج خوردگی های آن	۱۶۳
۳-۲-۱۳	بی نظمیهای درون ضخامت	۱۶۵

۱۶۵	۴-۲-۱۳ تغییر مود رشد ترک
۱۶۶	۳-۱۳ تأثیر مسیر شکست و ساختار میکرو
۱۶۷	۱-۳-۱۳ شکست گذار ریزدانه‌های
۱۶۸	۲-۲-۱۳ شکست درون دانه‌های
۱۶۹	۳-۳-۱۳ مسیرهای شکست ترکیبی
۱۶۹	۴-۳-۱۳ تأثیر ریز ساختار
۱۷۱	۴-۱۳ انعقاد در هم آمیختگیهای ابعاد میکرو با استفاده از شکست
۱۷۷	۱-۴-۱۳ پارگی ورقهای فولادی
۱۷۹	۲-۴-۱۳ مکانیک شکست و مکانیزم شکست
۱۷۹	۳-۴-۱۳ رشد ترک در اثر خستگی
۱۸۹	۴-۴-۱۳ شکست بار پایداری
۱۹۶	۵-۴-۱۳ جمع آثار حساسیتی و بار شکست پایداری
۱۹۹	فصل چهاردهم ضمیمه ب (Appendix B) دینامیک و توقف ترک
۱۹۹	۱-۱۴ چند تعریف
۱۹۹	۲-۱۴ سرعت ترک و انرژی جنبشی
۲۰۳	۳-۱۴ شدت تنش های دینامیکی و نرخ آزاد شدن انرژی
۲۰۶	۴-۱۴ انشعاب ترک