

توابع خاص در نظریه تقریب

تألیف:

محمد مسجدجامعی

دانشیار گروه ریاضی کاربردی

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی



سرشناسه: مسجدجامعی، محمد، ۱۳۵۳ -

عنوان و نام پدیدآور: توابع خاص در نظریه تقریب/ تألیف محمد مسجدجامعی.
مشخصات نشر: تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهری: ۳۹۳ ص: جدول، نمودار.

فروست: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی؛ شماره ۴۲۸

شابک: 978-600-7867-44-0

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت: واژه‌نامه

موضوع: توابع خاص

موضوع: Functions, Specia

رده بندی کنگره: ۱۳۹۵ ت۹/م۵/۱۳۵۱ QA۳۵۱

رده بندی دیویی: ۵۱۵/۵

شماره کتابشناسی ملی: ۴۶۳۶۲۰۰

www.press.kntu.ac.ir



ناشر: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

عنوان: توابع خاص در نظریه تقریب

تألیف: دکتر محمد مسجدجامعی

نوبت چاپ: دوم

تاریخ انتشار: دی ۱۴۰۲، تهران

شمارگان: ۲۰۰ نسخه

چاپ و صحافی: آرمانسا

ویراستار: گروه ویراستاری دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

قیمت: ۲۷۰,۰۰۰ تومان

(تمام حقوق برای ناشر محفوظ است)

خیابان میرداماد غربی - پلاک ۴۷۰ - انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی - تلفن: ۸۸۸۸۱۰۵۲

میدان ونک - خیابان ولی عصر (عج) - بالاتر از چهارراه میرداماد - پلاک ۲۶۲۶ - مرکز پخش و فروش انتشارات

تلفن: ۸۸۷۷۲۲۷۷ رایانامه: press@kntu.ac.ir - تارنما (فروش آنلاین): www.press.kntu.ac.ir

فهرست مطالب

فهرست مطالب

پیشگفتار

آ

۱

۱ توابع متعامد و نظریه حداقل مربعات

- ۱.۱ فضاهای $L^p[a, b]$ ۳
- ۲.۱ تعریف فضای ضرب داخلی وزن دار ۴
- ۳.۱ معرفی توابع متعامد وزن دار توسط نظریه حداقل مربعات ۶
- ۴.۱ کاربرد نظریه حداقل مربعات در حل تقریبی دستگاه معادلات خطی با تعداد مجهولات کمتر نسبت به تعداد معادلات ۱۶
- ۵.۱ فرآیند متعامدسازی گرام اشمیت ۱۸
- ۶.۱ فرآیند بهبود یافته متعامدسازی گرام اشمیت ۲۲
- ۷.۱ بسط‌های متعامد ۲۵
- ۸.۱ بسط‌های دو تعامده ۳۵
- ۹.۱ نامساوی بسل برای سری‌های فوریه و متعامد ۳۶
- ۱۰.۱ اتحاد پارسوال برای سری‌های فوریه و متعامد ۳۸
- ۱۱.۱ هسته دیریکله برای سری فوریه مثلثاتی ۳۹
- ۱۲.۱ تمرین ۴۱

۲ چندجمله‌ای‌های متعامد کلاسیک در رده توزیع پیرسن

- ۱.۲ توابع متعامد به عنوان جواب مسائل اشترم لیوویل (نظریه اشترم لیوویل) ۴۵
- ۲.۲ چندجمله‌ای‌های متعامد کلاسیک ۵۱

۲۸۰	توابع بسل اصلاح شده	۲.۲.۹
۲۸۳	صورت مجانبی توابع بسل	۳.۲.۹
۲۸۴	صفرهای تابع بسل	۴.۲.۹
۲۸۴	تعامد توابع بسل	۵.۲.۹
۲۸۵	توابع بسل کروی	۶.۲.۹
۲۸۷	توابع بسل-ریکاتی	۷.۲.۹
۲۸۷	ارتباط توابع بسل با گروه‌های مختلف توابع	۸.۲.۹
۲۹۱	برخی از روابط و ویژگی‌های توابع بسل	۹.۲.۹
۲۹۳	توابع هانکل	۳.۹
۲۹۴	توابع هانکل کروی	۱.۳.۹
۲۹۶	تبدیل هانکل	۲.۳.۹
۲۹۸	توابع لژاندر	۴.۹
۲۹۹	چند جمله‌ای‌های لژاندر	۱.۴.۹
۳۱۲	چند جمله‌ای‌های لژاندر شیف	۲.۴.۹
۳۱۳	توابع لژاندر کسری	۳.۴.۹
۳۱۴	توابع نوع دوم لژاندر	۴.۴.۹
۳۱۵	معادلات دیفرانسیل همراه لژاندر	۵.۴.۹
۳۱۸	چند جمله‌ای‌های برنولی	۵.۹
۳۲۰	فرمول انتگرال‌گیری اویلر-مکلورن	۱.۵.۹
۳۲۲	سری استرلینگ	۲.۵.۹
۳۲۴	تمرین	۶.۹

کتاب‌نامه

۳۲۷

واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

۳۳۳

واژه‌نامه فارسی به انگلیسی

۳۳۵

پیوست I. فهرست تصاویر

۳۳۷

پیوست II. فهرست جداول

۳۳۹

پیشگفتار

کتاب حاضر یکی از منابع اصلی در بحث توابع ویژه است که طی چندین سال تدریس برای دوره‌های کارشناسی ارشد گردآوری و تألیف شده است. این کتاب برای دانشجویان دوره‌های کارشناسی ارشد ریاضی، مهندسی، علوم و علوم رایانه‌ای طراحی شده و از این لحاظ حائز اهمیت است که دانشجویان می‌توانند به عنوان یک کتاب مرجع از مطالب مطرح شده بهره ببرند. برای ارزیابی و درک بهتر مفاهیم، تعدادی مسأله حل نشده در انتهای هر فصل به عنوان «تمرین» در نظر گرفته شده که راه حل مشابه آنها در متن درس موجود است.

در فصل اول، توابع متعامد وزن دار با استفاده از نظریه حداقل مربعات معرفی شده و برخی از کاربردهای آن در نظریه تقریب توابع ارائه شده است. در فصل دوم، چندجمله‌ای متعامد مطرح شده و به طور خاص به بررسی چندجمله‌ای‌های متعامد کلاسیک پرداخته‌ایم که نسبت به رده توزیع‌های پیرسن متعامدند. در فصل سوم، نمایش رودریگز چندجمله‌ای‌های متعامد کلاسیک نشان داده شده و به کمک آن نرم دو چندجمله‌ای‌ها محاسبه گردیده است.

در فصل چهارم، روش‌های انتگرال‌گیری عددی گاوس و شاخه‌های مختلف آن مورد بررسی قرار گرفته و به طور خاص به کاربرد این روش‌ها در تقریب توابع به کمک سری‌های متعامد می‌پردازیم. در فصل پنجم، توابع فوق هندسی همراه با نمایش فوق هندسی برخی از توابع را بیان نموده‌ایم. با استفاده از خواص اولیه این توابع مانند معادله دیفرانسیلی که در آن صدق می‌کنند، روابط بازگشتی و غیره، واضح است که می‌توان خواص عمومی توابع مقدماتی دیگری را که دارای نمایش فوق هندسی هستند، به دست آورد. فصل ششم به بررسی توسیعی از این توابع یعنی توابع q -فوق هندسی اختصاص یافته است.

در فصل هفتم، چندجمله‌ای‌های متعامد کلاسیک گسسته معرفی شده و ویژگی‌های کلی آنها نظیر معادله تفاضلی مرتبه دوم، نمایش رودریگز، رابطه بازگشتی سه‌جمله‌ای، نرم دو و غیره مورد مطالعه قرار گرفته است. همچنین با استفاده از روابط حدی، ارتباط بین چندجمله‌ای‌های متعامد

کلاسیک پیوسته و چندجمله‌ای‌های متعامد کلاسیک گسسته معین شده است. در انتهای این فصل، تعمیم بعضی از چندجمله‌ای‌های متعامد کلاسیک گسسته همراه با برخی از ویژگی‌های آنها مطرح گردیده است.

لازم به ذکر است که در نگارش فصل‌های شش و هفت این کتاب به پایان‌نامه دانشجویان کارشناسی ارشدی که تحت راهنمایی مولف به اتمام رسانده‌اند، استناد شده است. لذا می‌توان برای اطلاعات بیشتر درباره مباحث مطرح شده در این فصول، به پایان‌نامه‌های مذکور تحت عناوین «بررسی توابع q -فوق هندسی و توسیع‌های آن» و «پیرامون چندجمله‌ای‌های متعامد کلاسیک از متغیر گسسته» مراجعه نمود.

در فصل هشتم، به معرفی یکی از دنباله‌های اساسی از چندجمله‌ای‌ها به نام دنباله شفر پرداخته‌ایم. این دنباله‌ها که در ابتدا به عنوان تعمیمی از چندجمله‌ای‌های اپل معرفی شدند، نه تنها در ریاضیات بلکه در سایر علوم همچون شیمی و فیزیک دارای کاربردهای فراوان هستند.

نهایتاً، در فصل نهم، به طور اجمالی به معرفی چند تابع ویژه خاص پرداخته‌ایم که در فصول مختلف کتاب به آن‌ها اشاره شده است. توابع معرفی شده در این فصل اغلب در حل برخی از معادلات دیفرانسیل، در فیزیک، ریاضی، مهندسی، نظریه تقریب و نظریه اعداد کاربردهای فراوان دارند. امید است کتاب حاضر برای همه عزیزانی که در این راستا پژوهش می‌کنند، مفید واقع گردد. در انتها، از هرگونه سؤال و نقد استقبال کرده و از دریافت نظرات و پیشنهادات خوانندگان گرامی و علاقه‌مند صمیمانه سپاسگزاری می‌کنیم.

محمد مسجدجامعی

دانشیار گروه ریاضی کاربردی

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

Email: mmjamei@kntu.ac.ir

URL: wp.kntu.ac.ir/mmjamei