

درآمدی بر حسابان چندمتغیره (ریاضی عمومی دو)

تألیف

مجید مزروعی
امیرحسین نخودکار
رسول کاظمی

دانشکده علوم ریاضی
دانشگاه کاشان

سرشناسه: مزروعی، مجید، نخودکار، امیرحسین، کاظمی، رسول.
عنوان و نام پدیدآور: درآمدی بر حسابان چند متغیره (ریاضی عمومی ۲) /
مجید مزروعی، امیرحسین نخودکار، رسول کاظمی.

مشخصات نشر: کاشان: لوح صادق، ۱۳۹۸

مشخصات ظاهری: ۲۴۴ ص.

وضعیت فهرست نویسی: فیفا

شابک: ۹-۰-۵۶۵۸۱-۳۱۴-۶۲۲-۹۷۸

موضوع: ریاضی عمومی

رده بندی کنگره: ک ۲۶ ع ۶۵ / ۱۳۹۸

رده بندی دیویی: ۲۵۶/۴۵

شماره کاتالوگ: ۴۸۹۴۵۱۷



لوح صادق

نام کتاب: درآمدی بر حسابان چند متغیره (ریاضی عمومی ۲)

مؤلفان: مجید مزروعی، امیرحسین نخودکار، رسول کاظمی

ناشر: انتشارات لوح صادق

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۸

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

چاپخانه: صفری

قیمت: ۳۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹-۰-۵۶۵۸۱-۳۱۴-۶۲۲-۹۷۸

به نام آنکه هستی نام از او یافت

فهرست مطالب

هفت	فهرست زبانیها
۱	فصل ۱ مروری بر مفاهیم بردار، خط و صفحه در فضا
۱	۱-۱ فضای اقلیدسی $\mathbb{R}^n$
۳	۲-۱ بردارها در فضای $\mathbb{R}^n$
۳	۱-۲-۱ تعاریف مقدماتی
۴	۲-۲-۱ اعمال جبری در مجموعه بردارها
۷	۳-۲-۱ ضرب داخلی و ضرب خارجی بردارها
۱۶	۳-۱ خط و صفحه در فضا
۲۱	۴-۱ تمرینها
۲۵	فصل ۲ توابع برداری و خمهای پارامتری
۲۵	۱-۲ توابع برداری
۲۸	۲-۲ حد و پیوستگی توابع برداری
۳۰	۳-۲ مشتق توابع برداری
۳۱	۴-۲ خمهای پارامتری
۳۱	۱-۴-۲ بردار مکان و بردار سرعت
۳۳	۲-۴-۲ دستگاه مختصات فرنه
۳۸	۵-۲ تابع طول قوس و خمیدگی یک خم
۳۹	۱-۵-۲ پارامتری کردن خم برحسب طول قوس

۴۰	 خمیدگی ۲-۵-۲
۴۸	 تاب یک خم ۶-۲
۵۳	 تمرین‌ها ۷-۲

فصل ۳ رویه‌ها ۵۹

۵۹	 فضای اقلیدسی $\mathbb{R}^n$ ۱-۳
۶۲	 رویه‌ها در فضا ۲-۳
۶۲	 رویه‌های دوار ۱-۲-۳
۶۴	 رویه‌های استوانه‌ای ۲-۲-۳
۶۴	 رویه‌های درجه دو ۳-۲-۳
۶۸	 تمرین‌ها ۳-۳

فصل ۴ توابع چندمتغیره ۷۱

۷۱	 توابع چندمتغیره ۱-۴
۷۶	 حد و پیوستگی ۲-۴
۸۰	 حد روی مسیر و ادامه بودن ۳-۴
۸۴	 مشتقات جزئی مرتبه اول ۴-۴
۸۷	 مشتقات جزئی مراتب بالاتر ۵-۴
۹۰	 مشتق توابع چندمتغیره ۶-۴
۹۸	 قاعده زنجیره‌ای ۷-۴
۱۰۲	 مشتق ضمنی ۸-۴
۱۰۴	 صفحه مماس و خط عمود بر یک رویه ۹-۴
۱۰۸	 مشتق سوئی ۱۰-۴
۱۱۳	 اکسترم‌های توابع چندمتغیره ۱۱-۴
۱۲۱	 اکسترم‌های مشروط ۱۲-۴
۱۲۶	 تمرین‌ها ۱۳-۴

فصل ۵ انتگرال دوگانه ۱۳۵

۱۳۵	 تعریف انتگرال دوگانه ۱-۵
-----	--------------------------------

۱۳۸	محاسبه انتگرال‌های دوگانه	۲-۵
۱۴۸	تعویض ترتیب انتگرال‌گیری	۳-۵
۱۵۰	تغییر متغیر در انتگرال‌های دوگانه	۴-۵
۱۵۴	تغییر متغیر قطبی	۵-۵
۱۵۴	دستگاه مختصات قطبی	۱-۵-۵
۱۶۱	تمرین‌ها	۶-۵

فصل ۶ انتگرال سه‌گانه

۱۶۵	محاسبه انتگرال‌های سه‌گانه	۱-۶
۱۷۰	تغییر متغیر در انتگرال‌های سه‌گانه	۲-۶
۱۷۹	تمرین‌ها	۳-۶

فصل ۷ آنالیز برداری

۱۸۳	انتگرال خط	۱-۷
۱۸۸	انتگرال سطح	۲-۷
۱۹۲	میدان‌های برداری	۳-۷
۱۹۴	میدان‌های گرادیان	۱-۳-۷
۱۹۹	انتگرال خط میدان‌های برداری	۴-۷
۲۰۲	انتگرال خط میدان‌های گرادیان	۵-۷
۲۰۵	قضیه گرین	۶-۷
۲۱۲	انتگرال سطح میدان‌های برداری	۷-۷
۲۱۷	قضیه واگرایی	۸-۷
۲۲۱	قضیه استوکس	۹-۷
۲۲۴	تمرین‌ها	۱۰-۷

مراجع

نمایه

مقدمه

حسابان چند متغیره را می‌توان گذاری طبیعی از فضای یک بعدی به فضاهاى چند بعدی دانست. جایی که مفاهیم اصلی مانند تابع، حد، مشتق و انتگرال به زیباترین شکل ممکن برای توابع چند متغیره تعمیم داده می‌شود. سالیان درازی است که این موضوع در دانشگاه‌های ایران با عنوان کتب ریاضی عمومی ۲ برای دانشجویان فنی-مهندسی و علوم پایه ارائه می‌شود. با این حال و با وجود منابع بسیار غنی لاتین برای تدریس این درس همچون آثار نویسندگانی مانند ریچارد ام. سیلبرین، جورج ب. توماس و دیگران، همواره لزوم نگارش کتاب‌های فارسی با موضوع <سابار پندمتغیره، به‌ویژه در سال‌های اخیر، احساس شده است. در طول این سال‌ها، بارها از دانش‌پایان شنیده‌ایم که قادر به برقراری ارتباط مؤثر با این درس نبوده و در حل مسائل آن مشکلات جدی دارند. همین امر نگارندگان متن حاضر را بر آن داشت تا تجربیات سال‌ها تدریس ریاضی عمومی ۲ را با منابع غنی موجود در هم آمیخته و اثری آموزشی برای تدریس این درس به رشته تحریر درآورند. بر این اساس، متن حاضر با نگاه به سرفصل مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برای تدریس درس ریاضی عمومی ۲ در دوره کارشناسی دانشگاه نوشته شده است. اگرچه با که مخاطبان اصلی این کتاب دانشجویان رشته‌های مهندسی و علوم پایه هستند، سبک بیان آن شده تا مطالب نظری با دقت و در کنار آن، به ساده‌ترین شکل ممکن بیان شوند. از این رو، ضمن ارائه مجموعه‌ای کامل از مثال‌های متنوع مرتبط با هر بحث، از آوردن اثبات قضایا صرف‌نظر نموده و خواننده علاقمند را به منابع پیشنهاد شده در انتهای کتاب ارجاع داده‌ایم. به‌علاوه، در پایان هر فصل، تمرینات فراوانی را جهت پویایی دانشجو در مطالعه این کتاب گردآوری کرده‌ایم که حل آن‌ها بخش مهمی از اهداف تدریس این درس را برآورده خواهد ساخت. در پایان، لازم می‌دانیم بالاترین مراتب قدردانی خود را از همکاران عزیزمان در دانشکده علوم ریاضی دانشگاه کاشان به پیشگاه این عزیزان ابراز نماییم. همکاران گرانقدری که با انتقادات و پیشنهادات بی‌ظنیر خود ما را در نگارش این کتاب یاری رساندند و با ظرافت

تمام، متن حاضر را چندین بار تدریس نمودند. سپاس ویژه‌ای داریم از اساتید برجسته دانشگاه صنعتی اصفهان، آقایان دکتر حمیدرضا ظهوری زنگنه و دکتر فرید بهرامی، که با دقت تمام کتاب حاضر را مطالعه نموده و نکات بسیار ارزنده‌ای را برای بهبود آن متذکر شدند. در کنار این عزیزان، دانشجویان دانشکده ریاضی دانشگاه کاشان نیز همراه ما بوده‌اند. به‌ویژه، سپاسگزاریم از آقای میثم عرب که نویسندگان را در رسم برخی از شکل‌های این کتاب یاری رساندند. از سرکار خانم پسندی نیز بابت زحماتشان در امر طراحی جلد کتاب متشکریم. همچون هر متن علمی دیگر، این کتاب نیز خالی از ایراد و اشکال نیست. امید داریم با پیشنهادات و انتقادات سازنده خویش ما را در بهبود آن یاری رسانید.

مجید مزروعی - امیرحسین نخودکار - رسول کاظمی

زمستان ۱۳۹۸