

۱۷۲۷۰۹۴



ریاضی عمومی ۱

دکتر محمد رضا صافی

(عضو هیات علمی دانشگاه سمنان)

سرشناسه	: صافی، محمدرضا، ۱۳۴۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: ریاضی عمومی ۱ / تدوین و گردآوری محمدرضا صافی.
مشخصات نشر	: سمنان: دانشگاه سمنان، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۴۰۳ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۴۲۴-۷۳-۴
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا یادداشت: واژه‌نامه.
موضوع	: ریاضیات -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: Mathematics -- Study and teaching (Higher)
موضوع	: ریاضیات -- مسایل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	: Mathematics -- Problems, exercises, etc. (Higher)
شناسه افزوده	: دانشگاه سمنان شناسه افزوده: Semnan University
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۷ ر ۲۹ ص ۳۷/ QA شماره کتابشناسی ملی: ۵۳۴۶۲۵۳
رده بندی دیویی	: ۵۱۰/۷۶



ریاضی عمومی ۱

دکتر محمد رضا صافی

نوبت چاپ: اول - تابستان ۱۳۹۷

ناشر: انتشارات دانشگاه سمنان

شمارگان: ۴۰۰ جلد

قیمت: ۳۲۰/۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-8424-73-4



شابک:

حق چاپ محفوظ و متعلق به انتشارات دانشگاه سمنان می‌باشد.

مراکز پخش:

سمنان، روبروی پارک سوکان، پردیس شماره ۱ - انتشارات دانشگاه سمنان

تلفن انتشارات: ۰۲۳۳۳۳۸۳۲۷۰ و ۰۲۳۳۳۳۶۵۴۱۴۳ وب سایت: www.press.semnan.ac.ir

تهران: میدان انقلاب، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۹، تلفن: ۰۲۱۶۶۹۶۶۱۱۴-۱۵ - انتشارات سیمای دانش

پیشگفتار

حساب دیفرانسیل و انتگرال از آن دسته از مباحث ریاضیات است که نسبت به سایر قسمت های ریاضی، ارتباط بیشتری با فیزیک، مهندسی، اقتصاد و سایر علوم دارد و به نوعی پرکاربردترین بخش ریاضیات در سایر علوم است. بحث این موضوع در قالب یک یا چند درس در رشته های مختلف دانشگاهی تدریس می شوند. به همین دلیل، هم از جانب انتشارات بزرگ جهان و هم توسط انتشارات مختلف داخل، کتاب های پرتعدادی در این زمینه منتشر شده است. نویسندگان مطرح به فراخور تجربه، نگرش و قلم خود، اقدام به گردآوری تدریس و یا تالیف مطالبی در این حوزه کرده اند.

کتاب حاضر حاصل ۲۶ سال تجربه و بیش از ۷۰ مرتبه تدریس این درس توسط نگارنده است. از آنجا که سرفصل ها و مطالب این درس، تقریباً در تمام دانشگاه های دنیا یکسان است، تشابه فراوانی در کتاب های مربوطه وجود دارد و کتاب حاضر نیز از این مورد جدا نیست. اما سعی نگارنده بر شهودی سازی تا حد امکان و در عین حال حفظ محتوای جبری آن با توجه به تجربه طولانی در تدریس و مطالعه در زمینه مذکور بوده است. همچنین تلاش شده است تا ضمن حفظ کمینه های لازم برای آن، از پرگویی های ملال آور پرهیز شود، اگرچه، به فراخور تجربه و سلیقه

خوانندگان، جای نقد بسیار دارد.

یکی از ویژگی‌های کتاب حاضر این است که بخش‌هایی از درس که بیشتر مناسب دانشجویان رشته ریاضی و دانشجویان علاقمند سایر رشته‌هاست در ضمیمه فصول مربوطه آورده شده است. در مورد مسائل نیز به همین صورت عمل شده و مسائلی که بیشتر جنبه نظری دارند در ضمیمه فصل‌ها نگاشته شده‌اند. ویژگی دیگر این کتاب در تقسیم‌بندی مسائل آن است. برای هر فصل تعداد مناسب مثال حل شده در بین مطالب و در پایان فصل‌ها قرار گرفته است. همچنین مسائل آخر هر فصل به سه سطح ۱ و ۲ و ۳ تقسیم شده‌اند که به ترتیب به مسائل نسبتاً ساده، متوسط و نسبتاً مشکل اختصاص می‌دهند. برای حفظ محتوای آموزشی و نه چالشی این درس، از طرح مسائل مشکل حساب دیفرانسیل پرهیز شده است. در هر بخش و هر فصل تعداد زیادی مثال و مسئله متنوع وجود دارد که حل آن‌ها می‌تواند در تثبیت آموخته‌های خواننده موثر واقع شود. به طور خلاصه، سازمان این کتاب به شرح ذیل است.

در فصل صفر، برخی مقدمات لازم از بحث تابع، برای یادآوری درج شده است. تعریف تابع فقط از دیدگاه وضعیت نقاط یک نمودار در صفحه مختصات، دامنه و برد آن ذکر شده است. توابع ثابت، همانی، یک به یک، پوشا و معکوس توابع به اختصار بررسی شده‌اند. توابع صعودی و نزولی، مقعر و محدب معرفی شده‌اند و تعاریف ماکزیمم و مینیمم نسبی و نقطه عطف آورده شده است. در انتهای فصل نیز درباره برخی توابع خاص، مانند چندجمله‌ای، جزء صحیح، قدر مطلق، مثلثاتی و معکوس آن‌ها و توابع نمایی و لگاریتمی مطالبی همراه با برخی روابط مهم پرکاربرد در آن‌ها، صحبت شده است.

فصل اول کتاب به بررسی اجمالی اعداد مختلط (با پرهیز از ورود به بحث توابع مختلط) می‌پردازد. این فصل با نمایش‌های متفاوت از اعداد مختلط و ارتباط آن‌ها شروع می‌شود و با مزدوج، ریشه‌های n ام و مکان هندسی نقاط صادق در روابط مختلط به اتمام می‌رسد.

در مورد حد و پیوستگی که در فصل دوم مورد بحث قرار گرفته‌اند، سعی بر آن بوده که هم تا حد اغنای کامل یک دانشجوی عمیق ریاضی مطالبی آورده شود و هم نیازهای مفهومی و محاسباتی یک دانشجوی غیر ریاضی برآورده شود. به همین دلیل، هر جا که لازم است یک دانشجوی علاقمند در عمق مطلب وارد شود، مطالب مربوطه در ضمیمه فصل آورده شده است. در مورد مسائل نیز همین کار را کرده‌ایم.

ورود به بحث مشتق در فصل سوم با تعبیر هندسی آن انجام شده است. دیدگاه جبری مشتق، مشتق‌پذیری و مشتق‌ناپذیری، معادلات مماس و قائم بر منحنی، قاعده هوییتال و مشتق معکوس توابع در ادامه آورده شده است. این فصل با مشتق‌های از مراتب بالاتر و مشتق‌گیری ضمنی به پایان می‌رسد.

در فصل چهارم، به طور مرسوم، و با بحث کاربردهای مشتق شده‌ایم. استفاده از مشتق در تشخیص بازه‌هایی که در آن‌ها تابع، صعودی یا نزولی است، یافتن نقاط ماکزیمم و مینیمم نسبی و مطلق، یافتن نقاط عطف و شرایط لازم برای رسم نمودار تابع در این فصل آورده شده است. علاوه بر این‌ها، قضایای رل، مقدار میانگین و مختصر، از به‌سازی با کمک مشتق در انتهای فصل آورده شده است.

اما مقدمات انتگرال در فصل پنجم آمده است. نحوه ورود به بحث انتگرال از چالش‌های کتاب‌های حساب دیفرانسیل و انتگرال است. نگارنده، سبک کلاسیک آن، با روش محاسبه سطح زیر نمودار توابع پیوسته و نامنفی را برای شروع برگزیده است. بنابراین، انتگرال معین، قضیه مقدار میانگین برای انتگرال‌ها و پی‌آمد آن، قضیه اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، مطالب ابتدای فصل را تشکیل می‌دهند. پس از آن در ادامه فصل، کتاب وارد بحث پاد مشتق و انتگرال معین شده است. برخی مباحث خاص در مقدمات انتگرال در آخرین بخش این فصل آورده شده است. این مطالب شامل دومین قضیه اساسی حسابان، ارتباط بین قضایای مقدار میانگین در مشتق

و در انتگرال، مساحت ناحیه بین دو منحنی و محاسبه برخی حدود با استفاده از انتگرال می‌شوند.

فصل ششم با تعریف تابع لگاریتم طبیعی شروع شده است. ابتدا خواص تابع با ضابطه $f(x) = \int_x^1 1/t dt$ بررسی و نام‌گذاری آن با $y = \ln x$ به عنوان تابع لگاریتم طبیعی مطرح شده است. به دلیل یک به یک بودن این تابع، معکوس آن تعریف شده و با $y = e^x$ به عنوان تابع نمایی نمایش داده شده است. با استفاده از این تابع، $y = a^x$ به عنوان تابع توان کلی معرفی و خواص آن مورد بررسی قرار گرفته است. در انتهای این فصل جالب، با توجه به یک به یک بودن تابع توان کلی، به معرفی معکوس آن با عنوان تابع لگاریتم کلی یعنی $y = \log_a^x$ پرداخته شده است.

کتاب در فصل هفتم مجموعه‌ای از مسائل تکمیلی به پایان رسیده است. دانشجو می‌تواند مسائل این فصل را از جنبه آشنایی برای امتحانات مورد بررسی قرار دهد.

با اینکه نوشتن این کتاب بیش از چهار سال زمان برده و متون آن بارها مورد تغییر و اصلاح قرار گرفته است، باز هم امکان یافتن اشکالاتی در نگارش و یا تغییراتی در آن، در جهت بهبود، وجود دارد و خوشبختانه مطالب آن در حدی است که از یک دانشجو مرم اول تا اساتید مطرح ریاضی، فنی، فیزیک و ... می‌توانند در مورد نوشتار آن، نظرات مفید ارائه نمایند و یا اشکالات و اشتباهات احتمالی آن را کشف نمایند. لذا از همه خوانندگان محترم اعم از دانشجویان و اساتید ارجمند تقاضا دارم نظرات ارزنده خود را از طریق ایمیل‌های safi_mohammadreza@yahoo.com و یا msafi@semnan.ac.ir ارسال نمایند تا ان‌شالله در چاپ‌های بعدی مورد استفاده قرار گیرند.

از آقایان دکتر فریدون حبیبیان دهکردی و دکتر سید ابراهیم اکرمی سنزیک که نسخه‌های اولیه کتاب را مطالعه کرده و راهنمایی‌های ارزنده‌ای در رفع برخی اشکالات آن داشتند تشکر می‌کنم. همچنین از دانشجوی دکتری، آقای سید سعید نبوی برای نمایش اعداد مختلط با ماتریس‌ها و

دانشجوی ارشد خانم فاطمه خنجری برای مطالعه دقیق و کمک در رفع اشکالات سپاسگزارم. داور بدون نام این کتاب نیز با مطالعه دقیق و ریزبینی قابل توجه، موارد بسیاری را برای رفع اشکالات و بهبود کتاب متذکر شده‌اند که از ایشان هم تشکر می‌کنم.

لازم می‌دانم از خانم پردیس فولادی (دانش آموخته کارشناسی ارشد ریاضی) که زحمت تایپ کتاب را کشیده‌اند و با حوصله فراوان تمامی تغییرات و اصلاحات متعدد را انجام داده و همچنین در ازنگری متون و حل برخی مثال‌ها کمک نموده‌اند نیز قدردانی کنم. از معاونت محترم پژوهشی جناب آقای دکتر حقیقی و کارشناس کاردان این معاونت، جناب آقای رثوفی و مسئول محترم انتشارات دانشگاه سمنان جناب آقای شجاعی نیز تشکر ویژه دارم. امیدوارم این اثر برانندگی دانشجویان و همکاران مفید باشد.

محمد رضا صافی

پیر ماه ۳۹۷