

به نام خداوند جان و خرد

۱۳۳۷۳۷۶



پوران پژوهش

کتاب ارشد

مجموعه ریاضی، آمار و علوم کمپیوتر

مبانی علوم ریاضی

چاپ اول

مؤلف:

دکتر بهزاد نجفی

بهار ۱۳۹۴

سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور
مشخصات نشر
مشخصات ظاهری
فروست
شابک
وضعیت فهرست‌نویسی
یادداشت
شماره کتابشناسی ملی

نجفی، بهزاد، ۱۳۵۳ -
مبانی علوم ریاضی
تهران: پوران پژوهش، ۱۳۹۴.
: ۳۲۰ ص.
کتاب ارشد
: 978-964-184-477-8
: فیپای مختصر
: فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است
: ۳۸۱۶۴۵۷

انتشارات پوران پژوهش

نام کتاب:
تألیف:
ناشر:
حروفچینی:
چاپ و صحافی:
شمارگان:
نوبت چاپ:
قیمت:
شابک:

مبانی علوم ریاضی
بهزاد نجفی
پوران پژوهش
پوران پژوهش
نقش مهر
۵۰۰ نسخه
اول - بهار ۱۳۹۴
۱۴۰۰ تومان
۹۷۸-۹۶۴-۱۸۴-۴۷۷-۸

ISBN: 978-964-184-477-8

دفتر مرکزی: میدان انقلاب - ابتدای کارگر جنوبی - کوچه مهدیزاده - پلاک ۹ - واحد ۵۰۴ تلفن: ۶۶۹۲۷۰۴۰

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف و ناشر، نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

به نام تنها پرتویی که قلم را آفرید

پیش گفتار انتشارات

نگاهی به شمار داوطلبان آزمون کارشناسی ارشد نشان می‌دهد که در این سال‌ها درخواست تحصیل در دوره‌های تحصیلات تکمیلی دانشگاه‌ها افزایش چشمگیری داشته است. دشواری پیش روی بیشتر داوطلبان، گوناگونی منابع درسی و نبود دسترسی به آنها و همچنین نمونه آزمون‌های مناسب برای تمرین و فهم بیش‌تر مفاهیم رسی است.

مدیریت بنیاد انتشاراتی پوران پژوهش، آقای دکتر احمد هژبر و همسرشان بانو افسانه عبدی با بیش از ۲۰ سال کوشش در راه نامی برآورده‌سازی نیاز داوطلبان، با سیاست کلی چاپ کتاب‌های ارزنده با بهایی درخور، آماده‌سازی و گردآوری چهار مجموعه‌ی گوناگون با انگیزه‌های گوناگون را در دستور کار قرار داده است. مجموعه‌ی نخست بدین کتاب ارشد (با جلد آبی‌رنگ) که تاکنون به دست داوطلبان رسیده، با پذیرش چشمگیری همراه بوده است. در هر عنوان کتاب ارشد، پس از شرح کامل درس در هر فصل، پرسش‌های چهارگزینه‌ای آزمون‌های سراسری و آزمون‌های گذشته با پاسخ‌های تشریحی آورده شده است. شرح درس در هر کتاب از این مجموعه به گونه‌ای است که برای دانشجویان سال‌های پایین‌تر سودمند است و نیز یک منبع درسی مناسب برای دانشجویان و استادان انجمن‌ها می‌باشد. کتاب ارشد نخستین بار در مهرماه سال ۱۳۸۰ در قالب پانزده عنوان به داوطلبان شناسه شد و هم‌اینک بیش از ۳۰۰ عنوان را دربرمی‌گیرد. مجموعه‌ی دوم با نام آزمون‌های جامع ارشد و دکتری (با جلد سیاه‌رنگ) به گونه‌ای گردآوری شده است که دانشجویان دفترچه‌های آزمون‌های سراسری کارشناسی ارشد و دکتری سال‌های گذشته را با پاسخ‌های تشریحی در یک کتاب خواهد داشت.

مجموعه‌ی سوم با نام بانک تست ارشد (با جلد نارنجی رنگ) در دروس تخصصی هر رشته، یک کتاب کار به شمار می‌رود که در آن پرسش‌های طبقه‌بندی‌شده به همراه پاسخ‌های تشریحی آورده شده است تا دانشجو با حل و بررسی آن‌ها توانایی بایسته برای پاسخ‌گویی به آزمون‌ها را به دست آورد. مجموعه‌ی چهارم که با جلد قهوه‌ای رنگ عرضه شده و به عنوان کتاب‌های مرجع در دانشگاه‌ها آموخته می‌شود، این کتاب‌ها شامل تألیفات اساتید برجسته کشور و همچنین ترجمه آثار گران‌بهای مؤلفان بزرگ خارج از کشور می‌باشد.

در پایان از خوانندگان محترم تقاضا می‌شود پیشنهادات و انتقادات خود را به پست الکترونیکی انتشارات پوران پژوهش info@pouran.net ارسال فرمایند.

بار خدایا، بر محمد خاتم پیغمبران و سرور فرستادگان و بر خاندان طیبین و طاهرینش درود بفرست و ما را و کسان ما را و برادران ما را و همه مردان و زنان مؤمن را، از هر چه از شر آن به تو پناه آورده‌ایم پناه ده و ما را از آنچه از بیم آن از تو زنهار خواست‌ایم زنهار ده. ای خداوند، آنچه را به دعا خواست‌ایم روا ساز و هر چه را از ذکر آن غفلت ورزیده‌ایم به ما عطا کن و هر چه را به فراموشی سپرده‌ایم برای ما محفوظ دار و بدان سان که ما را به درجات صالحان و مراتب مؤمنان فرابر. آمین رب العالمین.

(فرازی از دعای ۱۷ صحیفه سجاده)

مقدمه

«تجربه هر فرد گنجینه‌ای است برای همگان!»

طبیعی است که برای یادگیری، مرشدهای از علم، آموختن مقدمات و مبانی آن علم ضروری است. این امر در مورد ریاضیات نیز صادق است. در گذر زمان، در اینکه چه مطالبی را باید مبانی ریاضیات تلقی نمود، اختلاف نظرهایی برپا شده است. امروزه، اکثر ریاضی‌دانان، به قول د. هیلبرت، در بهشتی که ج. کانتور در قرن نوزدهم برای آن خلق کرده است، یعنی نظریه مجموعه-ها زندگی می‌کنند. بنابراین مبانی ریاضیات، اختصاص به آنجا کردن متقاضیان ورود به این بهشت با دروازه‌های ورودی آن است. بنابراین، معرفی و بررسی هر کدام و مباحث اولیه مربوط به آنها مانند جبر مجموعه‌ها، انواع رابطه‌های روی مجموعه‌ها مانند رابطه‌ی ترتیب، رابطه‌های هم‌ارزی و توابع، جزء لاینفک مبانی علوم ریاضیات در سرتاسر دنیا شده‌اند.

در این کتاب، ابتدا در دو فصل اول به بیان جبر گزاره‌ها و جبر گزاره‌های می‌پردازیم تا بتوانیم ایده‌های خود را به زبان ریاضی و نمادین بیان کنیم. فصل سوم را به معرفی اجمالی نظریه مجموعه‌ها و جبر مجموعه‌ها اختصاص داده‌ایم. در فصل چهارم با معرفی مفهوم زوج مرتب، به معرفی رابطه‌ها و انواع مهم آنها روی مجموعه‌ها می‌پردازیم. به‌ویژه، تناظر یک‌به‌یک بین رابطه‌های هم‌ارزی و افزای‌های روی یک مجموعه را بیان می‌کنیم. فصل پنجم را به دیگر مفهوم اساسی ریاضیات یعنی مفهوم تابع اختصاص داده‌ایم. در این فصل، قضیه تجزیه طبیعی توابع را یعنی این که هر تابعی را می‌توان به صورت ترکیب توابع یک‌به‌یک، دوسویی و پوشا تجزیه کرد، بیان می‌کنیم. از نقطه نظر مجموعه‌ها، هرگاه بین دو مجموعه یک تابع دوسویی موجود باشد، آن دو مجموعه یکی هستند. در فصل ششم به بیان این معادل بودن مجموعه‌ها و معرفی مفهوم اعداد اصلی (کاردینال‌ها) می‌پردازیم. از جمله قضایای مهم و معروف این فصل، قضیه شرودر-برنشتاین و قضیه کانتور است. در فصل هفتم، به معرفی مجموعه‌های مرتب می‌پردازیم. اصل کمال، قضیه نقطه

ثابت کناستر و لم زرن از مهمترین مباحث این فصل هستند. سرانجام، در فصل هشتم، به اصل انتخاب می‌پردازیم.

بی‌شک بهترین راه یادگیری ریاضیات، به قول پ. هالموس، انجام دادن آن است. یعنی باید دست به قلم شده و با مسایل درگیر شد. مسایل بسیاری در متن درس و در پیوست کتاب حل شده‌اند تا خوانندگان را با روش‌های حل سوالات مبانی علوم ریاضی آشنا سازند. تمرینات زیادی نیز برای به چالش کشیدن فهم و مهارت خوانندگان در پایان هر فصل گردآوری شده‌اند. برخی از مخاطبین این کتاب، کسانی هستند که خود را برای آزمون کارشناسی ارشد آماده می‌کنند. برای این دسته از خوانندگان، بیش از ۴۰۰ پرسش چهارگزینه‌ای، شامل آزمون‌های کارشناسی ارشد سراسری، دانشگاه آزاد و دانشگاه پیام نور در سال‌های اخیر و در رشته‌های ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر و مهندسی انفورماتیک با حل تشریحی آنها در پیوست گردآوری شده است.

از منابع بسیار در تدوین این کتاب استفاده کرده‌ایم که در پایان کتاب لیست آنها را آورده‌ایم. به‌ویژه، از کتاب «مبانی و تئومات علم ریاضی» نوشته آقای دکتر ناصر بروجردیان بسیار بهره برده‌ایم. در تدوین این کتاب از نظرات بسیاری از استادان، به‌ویژه آقای دکتر علیرضا مفیدی، آقای دکتر مهدی رستمی، آقای دکتر سید محمد زمان‌زاده بهره برده‌ایم. دانشجویان بسیاری، به ویژه خانم فاطمه ربیعی، خانم زهره سینجلی و آقای محمد علی نسخه اولیه را مطالعه کردند و ایرادات بسیار را یافتند و رای شفایت مطالب نکات مفیدی را مطرح کردند. از همه این عزیزان سپاسگزاریم. مدیریت محترم انتشارات پوران پژوهش، آقای دکتر احمد هژبر و کارکنان انتشارات پوران پژوهش، به ویژه آقای محمد اسدالهی برای تدوین این کتاب زحمات بسیاری کشیده‌اند. توفقیات بیشتر این عزیزان را در سؤلیت سنگین فرهنگی و علمی که بر عهده دارند، آرزومندیم. از سرکار خانم قاسمی نیز که مدیریت چاپ و صفحه‌آرایی کتاب را به عهده داشته‌اند، تشکر می‌کنیم.

از خوانندگان محترم کتاب تقاضا داریم اشتباهات کتاب یا پیشنهادات خود را برای بهبود این کتاب به اطلاع نویسنده برسانند تا در ویرایش‌های بعدی مد نظر قرار گیرند.

بهزاد نجفی

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیر کبیر

بهار ۱۳۹۴ (مصادف با ولادت حضرت علی (ع))

فهرست

فصل ۱

حساب گزارها ۷-۲۲

فصل ۲

حساب گزار نماها ۲۳-۳۵

فصل ۳

جبر مجموعه ها ۳۷-۵۳

فصل ۴

رابطه ۵۵-۸۱

فصل ۵

تابع ۸۳-۱۰۶

فصل ۶

هم توانی و حساب کار دینالها ۱۰۷-۱۳۲

فصل ۷

روابط ترتیبی و لم زرن ۱۳۲-۱۵۲

فصل ۸

اصل انتخاب ۱۵۲-۱۵۹

منابع ۱۶۰

پیوست ۱

تست های طبقه بندی شده ۱۶۱-۲۳۸

پیوست ۲

پاسخ تست های طبقه بندی شده ۲۳۹-۳۱۹

فهرست علائم ۳۲۰