

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ریاضیات گسسته

دورهٔ پیش دانشگاهی

رشتهٔ علوم ریاضی

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی ابتدایی و متوسطه نظری

نام کتاب : ریاضیات گسسته - ۲۹۶/۱

شورای برنامه‌ریزی : یحیی تابش، محمدحسن بیژن‌زاده، امیرنادری، حمیده داریوش همدانی و جواد حاجی بابائی

مؤلفان : مهدی بهزاد، علی رجالی، علی عمیدی و عبادالله محمودیان

ویراستار : علی عمیدی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : ادارهٔ کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایران‌شهر شمالی - ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، داورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبسایت : www.chap.sch.ir

مدیر امور فنی و چاپ : لیدا نیک‌روش

رسام : مریم دهقان‌زاده

طراح جلد : علیرضا رضائی‌کُر

صفحه‌آرا : شهرزاد قنبری

حروفچین : زهرا ایمانی‌نصر، سیده فاطمه محسنی

مصحح : رعنا فرج‌زاده‌دروئی، فاطمه گیتی جبین

امور آماده‌سازی خبر : فریبا سیر

امور فنی رایانه‌ای : حمیدنابت کلاچاهی، راحله زادفتح‌اله

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵- ۴۴۹۸۵۱۶۱، داورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹- ۳۷۵۱۵

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ بیست و دوم ۱۳۹۵

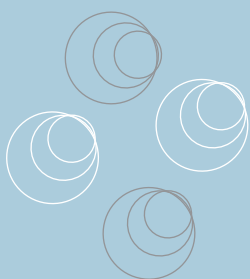
حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۰۱۰۳-۴ ISBN 964-05-0103-4



اگر شما دیدید که غربی‌ها در صنعت پیشرفتی دارند، اشتباه نشود، خیال نکنید
که در فرهنگ هم پیشرفت دارند. جوانان ما، دانشمندان ما، اساتید دانشگاه‌های ما از
غرب نترسند، اراده کنند در مقابل غرب، قیام کنند و نترسند...

امام خمینی



فهرست

قسمت اول: گراف‌ها و کاربردهای آن

۱

فصل ۱- آشنایی با گراف‌ها..... ۲

فصل ۲- چند ویژگی ساده و چند رده خاص گراف‌ها..... ۱۰

فصل ۳- درخت و ماتریس..... ۱۷

قسمت دوم: نظریه اعداد

۲۴

فصل ۴- کلیات و تقسیم پذیری..... ۲۵

فصل ۵- اعداد اول..... ۳۸

فصل ۶- همنهشتی..... ۴۸

قسمت سوم: مباحثی دیگر از ترکیبیات

۵۷

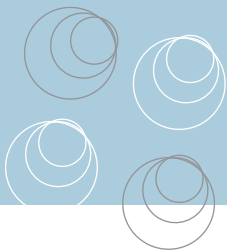
فصل ۷- مدل‌های شهودی و تجسمی در ترکیبیات..... ۵۸

قسمت چهارم: احتمال

۷۴

فصل ۸- احتمال..... ۷۵

فصل ۹- توزیع‌های گسسته احتمال..... ۹۱



پیشگفتار

در سال‌های اخیر به دلیل پیشرفت علوم و تکنولوژی به ویژه علوم کامپیوتر، نه تنها به درس‌هایی چون حسابان (حساب دیفرانسیل و انتگرال) که در حیطه ریاضیات پیوسته قرار دارد توجه می‌شود، بلکه درس‌ها و کتاب‌های بسیاری تحت عناوینی چون «ریاضیات گسسته»، «ترکیبیات» و «ریاضیات متناهی» ارائه شده‌اند نیز مورد توجه قرار دارند. اغلب این درس‌ها و کتاب‌ها که با مجموعه‌های متناهی و گاه با مجموعه‌های شمارا سروکار دارند، گراف‌ها، روش‌های شمارشی، ساختارهای ترکیباتی، مباحثی از نظریه اعداد و احتمال و کاربردهایی چون کدگذاری و رمزنگاری را شامل‌اند. وجه اشتراک تقریباً همه این زمینه‌ها گسسته بودن طبیعت مباحث تحت بررسی است که در آنها مفاهیمی چون حد و پیوستگی معمولی کمتر مطرح‌اند، ولی به ابزارهای کارآمد و فوق‌العاده زیبای دیگری مجهزند. بویایی و وجود مسائل فراوان حل نشده و ظاهراً ساده از مشخصات دیگر این شاخه‌اند. به طور کلی این شاخه امروزه سهم بزرگی در انجام برخی از پژوهش‌های علمی دارد و با توجه به گستردگی زمینه‌های کاربردی آن مورد توجه بسیاری از دانش‌پژوهان است. به این دلایل و به دلیل زیبایی و قدرتی که ریاضیات گسسته در پرورش تفکر ریاضی افراد دارد مدتی است که آموزش مبانی آن در برنامه‌های درسی دوره متوسطه بسیاری از کشورها آغاز شده است و محققاً در ایران نیز تدریس آن در دوره پیش‌دانشگاهی لازم است.

در این کتاب مؤلفان مطالبی را که جنبه پایه‌ای و عمومی داشته و صرفاً طبیعتی گسسته دارند مطرح کرده و با ارائه مثال‌های فراوان به روشن شدن مفاهیم افزوده‌اند. برخی از اطلاعات اضافی نیز که جزء برنامه درسی نیستند به صورت مجله ریاضی آمده‌اند.

توجه دبیران محترم را به این نکته جلب می‌کند که چون دانش آموز دوره پیش‌دانشگاهی باید خود با مطالعه شخصی به حل تمرین‌ها و درک مطالب فرعی بپردازد و نیز به دلیل کمی وقت تدریس، نباید انتظار داشت که همه تمرین‌ها در کلاس مطرح شوند؛ حل یک مسئله از هر نوع کافی است.

در پایان متذکر می‌شویم که مؤلفان پیشنهادها و نظرهای مفید را با تشکر پذیرا هستند و از همه استادان، دبیران و دانشجویان به ویژه شرکت‌کنندگان در دوره‌های آموزشی این درس که در تکمیل پیش‌نویس کتاب راهنمای ما بوده‌اند صمیمانه قدردانی می‌کنند.