

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

صفر تا صد

ریاضیات گسسته

مجموعه کتاب های مسوولان کشور

رسول حاجی زاده

محسن رحیمی



سرشناسه	حاجی زاده، رسول، ۱۳۴۹
عنوان و نام پدیدآور	ریاضیات گسسته / مولفین رسول حاجی زاده، محسن رحیمی
مشخصات نشر	تهران: خوشخوان، ۱۳۹۳
مشخصات ظاهری	۳۷۲ ص.: مصور، جدول، نمودار
فروست	... سری کتاب های جمع بندی کنکور سراسری
شابک	978-600-5695-54-0
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	بالای عنوان: از صفر تا صد.
عنوان دیگر	بالای عنوان: از صفر تا صد.
موضوع	دانشگاه ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون ها
موضوع	ریاضیات -- آزمون ها و تمرین ها (عالی)
موضوع	ریاضیات -- راهنمای آموزشی (عالی)
شناسه افزوده	رحیمی، محسن، ۱۳۵۶
رده بندی کنگره	۱۳۹۳ ۱۶۲۹/ح LB۲۳۵۳
رده بندی دیویی	۳۷۸/۱۶۶۴
شماره کتابخانه ملی	۳۴۵۵۷۳۸



عنوان	ریاضیات گسسته (صفر تا صد)
مؤلف	رسول حاجی زاده - محسن رحیمی
حروفچینی و صفحه آرایی	گروه فنی هیمه (پایان نژاد ۶۶۵۶۶۵۴۰)
طراحی تصاویر	گروه فنی هیمه (پایان نژاد ۶۶۵۶۶۵۴۰)
طراحی جلد	معین نجفی
چاپ اول	بهار ۱۳۹۳
تیراژ	۲۵۰۰ نسخه
قیمت	۱۴۷۰۰ تومان
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۵۶۹۵-۵۴-۰

کلیه حقوق برای انتشارات خوشخوان محفوظ است.

تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخر رازی، بین روانمهر و لبافی نژاد، کوچه سحر، پلاک ۱۹، انتشارات خوشخوان، تلفن: ۶۶۴۹۴۰۲۰

email : info@khoshkhan.ir | www.khoshkhan.ir

پیستگفتار ناتر

شنیدیم که خدمت به خلق خدا بزرگترین عبادت است. در انتشارات خوشخوان سیاست بر این است که در حد توان خدمت رسانی به دانش آموزان مستعد را از حالت شعار به عمل نزدیک کرده و این موضوع را سرلوحه‌ی اعمال خود قرار دهیم. در این راستا و برای نیل به این هدف نیاز به دعای دانش آموزان عزیز و دلپاک داریم، آخر هر چه باشد جوان‌ها به ملکوت نزدیک‌ترند و دعایشان زود مستجاب می‌شود. دعای واجب‌تر آن است که انجام این اعمال خالصانه و صادقانه فقط در جهت رضایت حق تعالی باشد که اگر چنین شود شیرینی این خدمتگزاری دوچندان شده و گذران عمر، مفید و دلچسب خواهد شد که اگر چنین شد در روز آخر عمر بهر خلاف روز تولد که ما گریان بودیم و همه خندان، ما خندان خواهیم بود و بقیه گریان. به هر حال ما انسان‌ها به امید زنده‌ایم و ما امید داریم شما عزیزان ما را از دعا و نیایش محروم نکنید.

یکی از مجموعه‌هایی که خدمتگزاران شما در انتشارات خوشخوان در راستای توضیحات عبارات بالا، تدوین و به داوطلبان کنکور ارائه کرده است مجموعه‌ی حاضر است که مخصوص دوران جمع‌بندی است. این مجموعه ویژگی‌های زیر را دارا است:

- اهمیت هر فصل در کنکور سراسری با ارازمی جداول و نمودارهای مرتبط، شرح داده شده است.
- مطالب هر فصل به موضوعات، تقسیم شده و اهمیت هر زیرمجموعه در کنکور سراسری بیان شده است.
- نکات مهم هر فصل در کنار هر موضوع یادآوری شده‌اند که برای مرور آن‌ها داوطلب شرکت در کنکور وقت زیادی صرف نمی‌کند.
- برای تفهیم نکات فوقه از تست‌های تئوری به همراه پاسخ تشریحی مفصل کمک گرفته شده است.
- سوالات کنکور سراسری و بعضاً دانشکده آزاد اسلامی که فاهمی زیادی با قالب سوالات کنکور سراسری نداشته باشند (در چند سال اخیر) با توجه به زیرموضوعات اشاره شده در این مجموعه آورده شده‌اند که جواب تشریحی همه‌ی آن‌ها به صورت کامل و جامع ارائه شده است.
- در انتهای هر فصل سه آزمون جامع آورده شده است که برای آمادگی از شدن کتاب فقط پاسخ کلیدی آنان در انتهای کتاب آمده است (پاسخ تشریحی آن‌ها بر روی سایت انتشارات موجود است). در صورت لزوم می‌توانید به آن رجوع کنید). توجه کنید که تلاش شده است سطح آزمون‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ساده، متوسط و دشوار باشد.
- با توجه به توضیحات فوق سعی شده است که کتاب حاضر برای نیازها و طیف‌های گوناگون آزمون‌ان قابل استفاده باشد. توصیه می‌شود به نکات ذیل توجه کنید:

- نکات و تست‌های تالیفی کنار آنان برای دانش آموزانی است که قبلاً درس را به صورت مفهومی فراگرفته و احساس می‌کنند برای یادآوری بعضی از فرمول‌ها و یا تعاریف به مروری گذرا نیاز دارند. بنابراین کسانی که به فصلی از کتاب مطالعه می‌دارند نیازی به رجوع به این قسمت از کتاب ندارند.

- سوالات کنکور سراسری در هر زیرموضوعی به همراه پاسخ تشریحی که بلافاصله بعد از سوال ارائه می‌شود به دنبال هم چیده شده‌اند. در واقع نقطه‌ی قوت این کتاب نسبت به کتب جمع‌بندی موجود در بازار، همین قسمت است. با نگاهی به این سوالات تشابه سوالات کنکور در سنوات مختلف در هر زیرموضوعی را مشاهده خواهید کرد. رجوع به این قسمت را به همه‌ی دانش آموزان توصیه می‌کنیم چرا که با دیدن سوال اول، دوم، ... و مشاهده‌ی جواب آن‌ها که به هم شباهت دارند می‌توانید به سوالات اخیر در همان موضوع به راحتی جواب دهید.

- آزمون‌های سه‌گانه سعی شده است استاندارد باشند. البته چون درجه‌ی سختی سوالات در کنکور قابل پیش‌بینی نیست بنابراین این آزمون‌ها در سه سطح آسان، متوسط و دشوار طراحی شده‌اند. مرجعه‌ی همگی دانش‌آموزان مخصوصاً دانش‌آموزان قوی که نیازی به مرور نکات فصل نمی‌بینند، به این آزمون‌ها توصیه می‌شود.

در پایان لازم می‌بینم از همگی دوستان و همکاران اعم از مولفین و دبیران گرامی، پرسنل انتشارات، واحد حرفه‌چینی و صفحه‌آرایی که در تولید این اثر زحمات بی‌شائبه‌ای داشتند تشکر و قدردانی نمایم و از شما دانش‌آموزان و احیاناً دبیران گرامی که از این کتاب استفاده می‌کنید تقاضایمند نقصان و ضعف‌های آن را بر ما ببخشایید و با انتقال و اعلام آن‌ها به انتشارات، در بازنویسی و رفع آن نواقص یاور ما در چاپ‌های بعدی کتاب باشید.

به یاد دارم که در دوره‌ی دانش‌آموزی ما که خبری از اینترنت و رسانه‌های امروزی نبوده، داوطلبین کنکور در دهه‌ی آخر دهه‌ی پور در مقابل کیوسک‌های روزنامه‌فروشی صف می‌بستند تا با تهیه‌ی روزنامه‌ی اعلام نتایج کنکور از وضعیت قبولی خود آگاه شوند. آن زمان صفحه‌ی اول روزنامه‌ی مملو از عکس داوطلبانی بود که در فاصله‌ی بین کنکور و اعلام نتایج، به درجه‌ی رفیع شهادت نائل شده بودند. این اثر را تقدیم می‌کنم به همگی شهدای دانش‌آموزی که با نثار جان و خون خود، امنیت و آسایش را برای ما و شما باقی گذاشته‌اند. روحشان آید.

رسول حاجی‌زاده

مدیر انتشارات خوشخوان

والله اعلم بالصواب



با سپاس بی‌کران از خداوند منان که توفیق خدمتگزاری برای دانش‌آموزان مستعد ایران عزیز را به ما عنایت فرمود. سال‌هاست که دانش‌آموزان این مرز و بوم برای ورود به دانشگاه‌ها باید از سدی به نام کنکور گذر کنند که برنامه‌ریزی مناسب برای گذر از این سد ایجاب می‌کند افراد متفاوت برای یاری رساندن به داوطلبان، نقش خود را به نحو احسن ایفا کنند. ما نیز به قصد یاری رساندن به این عزیزان، تالیف و تدوین این کتاب را به عهده گرفتیم. باشد که مورد قبول حضرت حق و نیز شما دانش‌آموزان گرامی واقع شود.

در رشته‌ی ریاضی، حدوداً ۱۵ سوال از ۵۵ سوال از کتاب ریاضیات گسسته و علوم پایه مرتبط با آن است (ریاضیات گسسته، جبر و احتمال، آمار و فصل آخر کتاب ریاضیات ۲)، که در این کتاب مطالب فوق را در ۸ فصل تقسیم و تدوین کرده‌ایم. میانگین سوالات ارائه شده در این فصل، ۱ فصل در ۱۰ سال گذشته در کنکور سراسری به شکل زیر بوده است:

۱. آمار: ۱
۲. استدلال‌های ریاضی: ۲
۳. تئوری اعداد: ۱
۴. همنهشتی: ۲
۵. مجموعه‌ها و رابطه‌ها: ۳
۶. ترکیبیات و اصل شمول و عدم شمول: ۸
۷. احتمال: ۳
۸. آمار: ۲

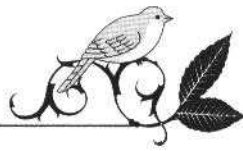
بنابراین در دوران جمع‌بندی، باید توجه ویژه شود. ۷، ۵، ۴ توجه ویژه شود. لازم به ذکر است که خوشبختانه مسلط شدن در این سه فصل نسبت به فصول دیگر وقت کمتری لازم دارد به این معنا که با مدیریت مناسب زمان می‌توان با صرف کم‌ترین وقت از عهده‌ی درصد زیادی از سوالات کنکور برآید و همان‌طور که در صورت فوق مشاهده می‌کنید از مطالبی مانند ترکیبیات و تئوری اعداد (بدون همنهشتی) که اغلب دانش‌آموزان برای مسلط شدن در آن‌ها وقت زیادی را تلف می‌کنند، سوال چندانی مطرح نمی‌شود.

امیدوارم با برنامه‌ریزی مناسب و با بهره‌گیری از این کتاب، کم‌ترین فرصت‌های خود بیش‌ترین بهره را در راستای موفقیت در کنکور سراسری بوده و نیز ما را از پیشنهادات، انتقادات و نظرات خود بهره‌مند سازید.

در پایان لازم می‌دانم از دوست و همکار گرامی جناب آقای محسن بیعی، نگارنده و تدوین‌گر فصل آمار از این کتاب را به عهده گرفتند کمال تشکر را داشته باشیم.

رسول حاجی‌زاده

بهار ۱۳۹۳



فهرست مطالب

۱ گراف



فصل ۱



۲۴	H. مسیر	۱	۱-۱ معرفی
۲۴	I. گراف همبند و ناهمبند	۳	۲ نکات برجسته‌ی فصل
۲۵	J. دور	۱۹	۳-۱ سوالات کنکور
۲۹	K. انواع گراف	۱۹	A. تعاریف اولیه
۳۱	L. گراف بازه‌ها	۲۰	B. گراف کامل و استفاده از
۳۲	M. گراف اویلری		۳-۲ سوالات کنکور
۳۲	N. درخت	۲۲	C. شمارش گراف‌ها
۳۳	O. ماتریس مجاورت	۲۲	D. معرفی Δ و
۳۶	P. رسم شکل	۲۲	E. مکمل یک گراف
۴۱	Q. مباحث ترکیبی	۲۳	F. دنباله‌ی درجه رئوس
۴۶	۴-۱ آزمون‌ها		G. گراف منتظم

۵۳ استدلال‌های ریاضی



فصل ۲



۶۰	مثال نقی	۵۳	۱-۲ معرفی
۶۱	بازگشت پذیری	۵۵	۲-۲ نکات برجسته فصل
۶۱	قضیه‌ی کلی	۵۷	۳-۲ سوالات کنکور
۶۲	برهان خلف	۵۷	شناخت انواع استدلال‌ها
۶۲	اصل لانه‌ی کبوتر	۵۷	استقراء ریاضی
۶۵	۴-۲ آزمون‌ها	۶۰	استدلال استنتاجی

تئوری اعداد (بدون همنهشتی) ۶۹

۸۹	D. ویژگی های مربع کامل
۹۰	E. اعداد اول و مرکب
۹۱	F. تجزیه ی اعداد به حاصل ضرب عوامل اول
۹۳	G. ب.م.م و ک.م.م
۱۰۷	۴-۳ آزمون ها

فصل ۳

۶۹	۱-۳ معرفی
۷۱	۲-۳ نکات برجسته ی فصل
۸۵	۳-۳ سؤالات کنکور
۸۵	A. اصول اولیه
۸۵	B. بخش پذیری
۸۶	C. تقسیم

همنهشتی ۱۱۱

۱۳۹	E. افراز اعداد صحیح به m کلاس
۱۴۰	F. رقم یکان اعداد توان دار
۱۴۴	G. معادلات سیال
۱۵۳	H. مینا و بخش پذیری بر ۳، ۷، ۹، ۱۱، ۱۳، ...
۱۶۳	I. مباحث ترکیبی
۱۶۴	۴-۴ آزمون ها

فصل ۴

۱۱۱	۱-۴ معرفی
۱۱۳	۲-۴ نکات برجسته ی فصل
۱۲۱	۳-۴ سؤالات کنکور
۱۲۱	A. تعاریف و ویژگی های همنهشتی
۱۲۱	B. تقسیم در همنهشتی
۱۲۹	C. چهار عمل اصلی و توان
۱۳۳	D. استفاده از ک.م.م

مجموعه و زیرمجموعه ۱۶۹

۱۹۳	C. حاصل ضرب دکارتی مجموعه ها
۱۹۶	D. رابطه
۱۹۹	E. ویژگی های چهارگانه ی رابطه
۲۰۱	F. رابطه ی هم ارزی و افراز
۲۰۵	G. گراف جهت دار و ماتریس متناظر
۲۱۴	۴-۵ آزمون ها

فصل ۵

۱۶۹	۱-۵ معرفی
۱۷۱	۲-۵ نکات برجسته ی فصل
۱۸۴	۳-۵ سؤالات کنکور
۱۸۴	A. تعاریف و مفاهیم اولیه ی مجموعه و زیرمجموعه
۱۸۹	B. اعمال مقدماتی بر روی مجموعه ها

۲۲۳ ترکیبیات و اصل شمول و عدم شمول

- ۲۲۴ C. ترکیب و تبدیل
- ۲۲۵ D. توزیع اشیاء یکسان بین نفرات
تمایز (حل معادلات)
- ۲۲۸ E. اصل شمول و عدم شمول
- ۲۴۲ ۴-۶ آزمون‌ها

۲۴۵ احتمال

- ۲۸۵ F. روابط بین پیشامد و قوانین
احتمالات
- ۲۹۵ G. احتمال شرطی
- ۲۹۸ H. تابع احتمال
- ۳۰۳ I. نمودار درختی (قانون جمع
احتمال)
- ۳۱۲ J. قانون بیز
- ۳۱۳ ۶-۷ آزمون‌ها

۳۲۱ احتمال

- ۳۴۲ C. دسته‌بندی داده‌ها و جدول
تردیدی
- ۳۴۳ D. نمودار درختی داده‌ها
- ۳۴۴ E. شاخص‌های آماری
- ۳۴۹ F. شاخص‌های پراکنش
- ۳۵۴ ۴-۸ آزمون‌ها
- I کلید آزمون‌ها



فصل ۶



- ۲۲۳ ۱-۶ معرفی
- ۲۲۵ ۲-۶ نکات برجسته فصل
- ۲۳۲ ۳-۶ سؤالات کنکور
- ۲۳۲ A. شمارش مقدماتی و جایگشت‌ها
- ۲۳۴ B. جایگشت دوری



فصل ۷



- ۲۴۵ ۱-۷ معرفی
- ۲۴۷ ۲-۷ نکات برجسته فصل
- ۲۵۹ ۳-۷ سؤالات کنکور
- ۲۵۹ A. ترکیبیات مقدماتی
- ۲۶۵ B. احتمال مقدماتی
- ۲۷۷ C. برنولی
- ۲۷۷ D. احتمال پیوسته
- ۲۷۷ E. قانون $P(S) = 1$



فصل ۸



- ۳۲۱ ۱-۸ معرفی
- ۳۲۲ ۲-۸ نکات برجسته فصل
- ۳۴۲ ۳-۸ سؤالات کنکور
- ۳۴۲ A. اندازه‌گیری و مدل‌سازی - جامعه
و نمونه
- ۳۴۲ B. متغیرهای تصادفی