



روش‌های ترکیبیات

علیرضا علیپور



انتشارات فاطمی

روش‌های ترکیبیات ۱

مؤلف: علی‌رضا علیپور

ناشر: انتشارات فاطمی

چاپ اول، ۱۳۹۶

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۳۱۸-۴۴۸-۳

ISBN 978-964-318-448-3

ش. رزان: ۱۰۰ نسخه

قیمت: ۳۰۰۰۰ تومان

آماده‌سری: ۱۰۰ از چهره واحد تولید انتشارات فاطمی

مدیر تولید: د. د. م. ح. مصلح‌آبادی

طراح جلد: علی، بوالعزم

حروفچینی و صفحه‌بندی (TE): زهره امینی

نمونه‌خوانی: مهدیه‌السادات عابدی، براه

آماده‌سازی تصاویر: فاطمه تقی

نظارت بر چاپ: علی محمدپور

چاپ و صحافی: نقش جوهر

■ کلیه‌ی حقوق این اثر برای انتشارات فاطمی محفوظ است. تکثیر، انتشار و ذخیره‌سازی تمام یا بخشی از این اثر به هر شکل (چاپی، الکترونیکی...) ربا ه هدف بدون مجوز از ناشر، غیرقانونی و قابل پیگرد است.

نشانی دفتر: میدان فاطمی، خیابان جویبار، خیابان رحمان، شرق، شماره ۱۴،

کدپستی ۱۴۱۵۸۸۴۷۴۱، تلفن: ۸۸۹۴۵۵۴۵ (۲۰ خط)، نمابر: ۸۸۹۴۴۰۵۱

www.fatemi.ir • info@fatemi.ir

نشانی فروشگاه: تهران، خیابان انقلاب، خیابان دانشگاه، تقاطع شهدا، ۱۰، زمزمی

تلفن: ۶۶۹۷۳۴۷۸ نمابر: ۶۶۹۷۳۷۱۰



انتشارات فاطمی

علیپور، علی‌رضا، ۱۳۵۴-

روش‌های ترکیبیات ۱ / مؤلف علی‌رضا علیپور - تهران: فاطمی، ۱۳۹۶.

۳۰۸ ص. مصور.

ISBN 978-964-318-448-3

۵۰۰۹۲۹۶

فیبای مختصر

۱۳۹۶.

کتابخانه ملی ایران

فهرست

۱	مسابقات حذی
۴	اصل ضرب
۱۱	اصل جمع
۱۷	اصل متمم
۲۲	معماهای منطقی
۲۸	ترکیب (۱)
۳۷	بخش‌پذیری و چند مسئله شمارشی
۴۴	قضیه بنیادی حساب و چند مسئله شمارشی
۵۰	زیرمجموعه‌ها
۵۷	مسئله‌های الگوریتمی
۶۹	جایگشت‌های خطی (۱)
۷۶	اصول شمارش
۸۶	رابطه‌های بازگشتی (۱)
۹۲	مسئله مسیر (۱)
۱۰۴	مسئله‌های متفرقه (۱)
۱۱۷	رابطه‌های بازگشتی (۲)
۱۲۱	شمارش مضاعف
۱۲۶	مسئله‌های اکسترمال
۱۴۲	جایگشت‌های خطی (۲)
۱۵۰	رابطه‌های بازگشتی (۳)
۱۵۸	رنگ‌آمیزی
۱۶۹	ترکیب (۲)

۱۷۹	زوجیت
۱۸۸	مسئله مسیر (۲)
۱۹۳	اصل لانه کبوتری
۲۰۲	ترتیب لغت نامه‌ای
۲۰۶	ترکیب (۳)
۲۱۲	ناوردایی
۲۲۱	رابطه‌های بازگشتی (۴)
۲۳۳	مسئله‌های متفرقه (۲)
۲۴۸	اعداد فیبوناچی
۲۵۶	الگویابی
۲۷۱	محاسبه میانگین
۲۷۷	معادلات خطی با ضرایب واحد
۲۸۷	فرایندهای متناوب
۲۹۷	مسئله مسیر (۳)
۳۰۶	اصل شمول و عدم شمول
۳۱۳	مسئله ژوزفوس
۳۲۱	میناهای عددنویسی
۳۳۱	شمارش اشکال هندسی
۳۴۴	بازی‌ها
۳۵۴	استقرای ریاضی
۳۶۲	نظریه گراف
۳۷۵	جایگشت‌های دوری، مقدمه‌ای بر نظریه شمارشی پولیا
۳۸۴	مسئله‌های متفرقه (۳)

تقدیم به گل‌های باغ زندگی‌ام
ریحانه و نیلوفر

پیشگفتار

سال‌هاست که در گوشه و کنار دنیا مسابقات و المپیادهای ریاضی با عناوین و در سطوح مختلف (ملی، منطقه‌ای، بین‌المللی) برگزار می‌شوند. قدمت برخی از این مسابقات به بیش از نیم قرن می‌رسد. این مسابقات عرصه‌ی است بقاء، نخبگان جوان و علاقه‌مندان ریاضی که توانایی خود را در حل مسائل ریاضی محک بزنند. در کشور، نیز حدود سه دهه از برگزاری المپیادهای ریاضی می‌گذرد. در طول این سال‌ها شاهد آن بوده‌ایم که دانش‌آموزان مستعد و علاقه‌مند با شور و اشتیاق فراوان، بعضاً با برنامه‌ریزی چند ساله، خود را برای شرکت در این مسابقات و رقابت با دیگر دانش‌آموزان آماده می‌کنند؛ خوشبختانه درخشش دانش‌آموزان ایرانی در عرصه‌های بین‌المللی باعث شده تا تعداد دانش‌آموزان علاقه‌مند به شرکت در المپیادها به نحو چشمگیری افزایش یابد. از طرف دیگر، تا همین اواخر تعداد مدارس که برای آماده‌سازی دانش‌آموزانشان کلاس‌های ویژه برگزار می‌کردند بسیار اندک بود و کتاب‌های مرتبط با المپیاد ریاضی از تعداد انگشتان دو دست فراتر نمی‌رفت؛ ولی اکنون به علت استقبال دانش‌آموزان بسیاری از مدارس و مؤسسات آموزشی کلاس‌ها و دوره‌های آموزشی، بسیار برگزار می‌کنند و در حوزه نشر نیز طی سال‌های اخیر کتاب‌های متعددی در زمینه المپیاد منتشر شده است.

سال‌ها تدریس‌ام در کلاس‌های آموزشی المپیاد، به ویژه در زمینه ترکیبیات، منجر به تدوین طرح درسی مدون و فراهم آوردن مجموعه‌ای جامع از مسائل زیبای المپیادی شده است. خوشبختانه، نشر علوم ریاضی ره‌آورد برنامه‌ای مفصل برای انتشار کتاب‌هایی در زمینه المپیاد ریاضی به با دیدگاهی نو تألیف شده باشند دارد. من نیز بر آن شدم که به دوستانم در این زمینه کمک کنم.

کتابی که در دست دارید جلد اول از مجموعه کتاب‌های «روش‌های ترکیبیات» است. این کتاب در ۴۵ فصل تنظیم شده است. سعی شده است اکثر مفاهیم مورد نیاز المپیاد در درس ترکیبیات از قبیل شمارش، رابطه‌های بازگشتی، اصل لانه کبوتری، استقرای ریاضی، زوجیت، رنگ‌آمیزی، ناوردایی، ... در حد مقدمات بیان شود، لذا این کتاب مرجعی مناسب برای کسب آمادگی شرکت در مرحله اول المپیادهای ریاضی و کامپیوتر است. در هر فصل یک مسئله به عنوان نمونه حل شده و پس از آن تعدادی تمرین آورده شده است. در پایان هر فصل نیز حل اکثر تمرین‌ها به طور کامل آمده است و فقط در مورد تعداد محدودی از آنها به راهنمایی یا جواب آخر اکتفا شده است.

در هر فصل از کتاب، غیر از سه فصل که اختصاص به مسئله‌های متفرقه دارد و تمرین‌های آنها با روش‌های مختلف حل می‌شوند، تمرین‌ها با هدف مشخصی انتخاب شده‌اند و حل آنها باعث تسلط بر یک یا چند روش متداول حل مسئله در موضوع موردنظر خواهد شد.

تمرین‌های این کتاب از مسائل مرحله اول المپیادهای ریاضی و کامپیوتر ایران و همچنین از مسابقات معتبر برگزار شده در کشورهای مختلف انتخاب و به صورت موضوعی دسته‌بندی شده‌اند. تلاش بر این بوده که تمرین‌های انتخاب شده زیبا و جذاب باشند تا خواننده با رغبت به مطالعه کتاب ادامه دهد.

علی‌رضا علیپور

آذر ۱۳۹۱