

مقدمه‌ی مؤلفان

به نام خدا

چرا این کتاب را نوشتیم؟

از عصر طولانی و برفی پاییز سال ۹۱ که توی ترافیک ایده‌ی اولیه‌ی این کتاب به ذهنمان رسید و بنای نوشن آن را گذاشتیم بیشتر از ۴ سال گذشته است. واقعیتش بعد از چندین سال تدریس و معرفی کتاب‌های جورواجور و مواجه شدن با سؤال‌هایی مثل: «آقا برا جبر چی بخونیم؟ هندسه چی؟ سؤالای ترکیبیات هم داره؟ کتاب نظریه‌ی اعداد درس هم داره؟» متوجه شده بودیم که جای خالی کتابی که مخصوص مرحله‌ی اول نوشته شده باشد و مباحث مرحله‌ی اول المپیاد ریاضی را به طور کامل پوشش داده باشد خالی است. با وجود چنین کتابی هم کار دانش‌آموزها راحت‌تر می‌شد و هم کار ما معلم‌ها.

سؤالات این کتاب چگونه طرح شده‌اند؟

برای تأثیف کتاب ابتدا تمام سؤالات سه دهه‌ی اخیر مرحله‌ی اول المپیاد ریاضی را دسته‌بندی کردیم. سپس در بخش‌هایی که سؤالات تنوع کمتری داشتند از مسائل آزمون‌های مشابه استفاده کردیم. همان‌طور که می‌دانید بعد از خود سؤالات المپیاد ریاضی بهترین منبع برای مبحث ترکیبیات، آزمون‌های المپیاد کامپیوتر است. تقریباً تمام سؤالات دوره‌های اخیر المپیاد کامپیوتر را که مربوط به ترکیبیات هستند، در این کتاب آورده‌ایم، به طوری که بخش ترکیبیات کتاب برای آمادگی در آزمون مرحله‌ی اول المپیاد کامپیوتر کافی به نظر می‌رسد (در واقع فقط سؤالات نظریه‌ی گراف المپیاد کامپیوتر در این کتاب نیامده است). در قسمت‌های نظریه‌ی اعداد، جبر و هندسه هم از آزمون‌های تستی و پاسخ کوتاه معتبر سایر کشورها نظیر مسابقات هاروارد-آم‌آی‌تی، پرینستون، استنفورد، مسابقات ریاضی آمریکا و ترکیه بهره گرفتیم. دقت کنید که از سال ۱۳۷۵ مرحله‌ی اول المپیاد ریاضی به صورت پنج گزینه‌ای برگزار می‌شد و سپس از سال ۱۳۸۹ تا سال ۱۳۹۲ سؤالات به صورت پاسخ کوتاه درآمد. در سؤالات پاسخ کوتاه، جواب مسئله یک عدد طبیعی از ۱ تا ۱۰۰۰۰ بود که دانش‌آموزان عدد به دست آمده را باید در جای خالی وارد می‌کردند. از سال ۱۳۹۳ تا کنون هم مجدداً به روای سابق، سؤالات به صورت پنج گزینه‌ای مطرح می‌شوند.

ساختار این کتاب چگونه است؟ چگونه باید آن را بخوانیم؟

هر بخش از کتاب با یک درسنامه با عنوان «گام نخست» شروع می‌شود که سعی کردیم تا جای ممکن کوتاه باشد. گام نخست برای آشنایی نسبی شما با آن مبحث نوشته شده و در آن مثال‌های آموزشی نیز حل شده است. در انتهای هر بخش مجموعه‌ی متنوعی از مسائل المپیادهای ریاضی ایران و منابع دیگر را برای تمرين، با عنوان «گام المپیاد» آورده‌ایم. پاسخ تشریحی این تمرين‌ها در جلد دوم کتاب آمده است. دقت کنید که خواندن درسنامه‌ها به تنهایی کافی نیست و عمدی ایده‌های حل مسئله در راه حل مسائل گام المپیاد آمده است. بنابرین اهمیت جلد دوم کتاب را نادیده نگیرید و بعد از خواندن درسنامه که مثل یک برنامه‌ی تمرینی خیلی عالی است، با حل مسائل گام المپیاد دست به کار شوید، تمرين کنید و بعد هم با خواندن راه حل‌ها پیشنهاد سرآشپز را ببینید.

هیچ وقت تصور نکنید که باید همه‌ی سؤالات این کتاب را از اول تا آخر حل کنید. اینقدر کمال‌گرایی هم خوب نیست. واقعیت این است که کتابی که در دست دارید یک کتاب جامع است و نیاز نیست همه‌ی سؤالات آن را ببینید و حل کنید. بنابراین بسته به توانایی و علاقه‌ی خود، هر مقدار که زمان دارید و نیاز می‌بینید پیش بروید. به قول معروف در این کتاب همه جا فرمان دست شماست و ما فقط راه را نشان داده‌ایم.

حالا که تأليف اين کتاب تمام شده...

نوشتن یک کتاب مرحله اولی برخلاف آنچه که فکر می‌کردیم خیلی کار سخت و طاقت‌فرسایی بود. اما حالا حتی اگر فقط یک نفر از شما از فهمیدن مطالب کتاب لذت ببرید و به ریاضیات علاوه‌مند شوید احساس خستگی نمی‌کنیم. ما هیچ وقت ریاضیدان نشدیم، اما به عنوان یک مهندس فهمیدیم که چقدر داشتن پایه‌ی قوی ریاضی، حتی در بالاترین سطوح علمی، به انسان کمک می‌کند تا قدرت تحلیل و خلاصت بیشتری پیدا کند و ذهن منظم‌تری داشته باشد. اکنون که نزدیک به یک دهه از سال‌های المپیاد خواندن‌مان گذشته و به همراه بسیاری از دوستانمان در بهترین دانشگاه‌ها و معتبرترین مراکز تحقیقاتی مشغول‌به‌کاریم، بخش بزرگی از این موقیت را مرهون همان تجربه‌ی کوتاه المپیاد می‌دانیم که یک قدم کوچک و در عین حال یک شروع بزرگ در مسیر تحصیل‌مان بود. بزرگ‌ترین آرزوی ما این است که نوجوانان با استعداد سرزمنی‌مان در سراسر کشور مسیری بهتر از آنچه که ما گذراندیم را تجربه کنند و منابع بهتری در اختیارشان قرار داشته باشند و آنقدر موفق باشند که به واسطه‌ی آن‌ها همگی به آینده‌ی روش سرزمینی‌مان افتخار کنیم. کتاب ما یک تلاش کوچک در همین راستاست.

در انتها از آقای علیرضا علی‌پور که بدون لطف و همکاری بی‌دریغ او نگارش این کتاب ممکن نبود سپاسگزاریم. از اساتید ارجمند آقایان ارشک حمیدی، داود و کیلی و دوستان عزیزمان عهدی قاسمی، آرشام جمشیدی و امیرحسین ضابطی که با هم فکری‌شان باعث بهبود مطالب کتاب شدند و همچنین از گروه ویراستاران نشر الگو، خانم‌ها عاطفه‌ربیعی، مریم موحدی‌مهر، مریم حق‌جویان به سرپرستی سرکار خانم سکینه مختار و همچنین سحر بابوی که بی‌چشم‌داشت ایرادات کتاب را تا جای ممکن برطرف کردند کمال تشکر را داریم.

راه حل‌های ارائه‌شده در این کتاب حاصل سال‌ها تجربه‌ی تدریس ما در مدارس انرژی اتمی، خرد، علامه حلی، فرزانگان، سلام، علامه طباطبایی و هم‌فکری با دانش‌آموزان خلاقی بوده که در کنار آن‌ها بهترین لحظات زندگی‌مان را گذرانده‌ایم. امیدواریم از خواندن این کتاب لذت ببرید و کاستی‌های آن را بر ما ببخشید.

پوریا بابوی، محمد جعفری

فهرست

ترکیبات

۱۱۲	فصل ۵: دریافت ریاضی
۱۱۲	بخش ۱: استدلال
۱۲۲	بخش ۲: پیدا کردن روندها
۱۲۹	فصل ۶: ارائه‌ی راهکار
۱۲۹	بخش ۱: تعیین استراتژی
۱۴۰	بخش ۲: بازی‌ها

جبر

۱۵۲	فصل ۱: عبارت‌های جبری و اتحادها
۱۶۶	فصل ۲: نامساوی‌ها
۱۷۴	فصل ۳: حل دستگاه معادلات
۱۸۸	فصل ۴: چندجمله‌ای‌ها
۲۰۲	فصل ۵: تابع
۲۰۲	بخش ۱: مفهوم تابع
۲۲۰	بخش ۲: حل معادلات به کمک رسم توابع
۲۲۳	فصل ۶: سایر مباحث

۲	فصل ۱: پایه‌های شمارش
۲	بخش ۱: اصل ضرب
۱۲	بخش ۲: اصل جمع
۲۳	بخش ۳: اصل متمم
۲۷	بخش ۴: جایگشت خطی و دوری
۳۳	بخش ۵: جایگشت با تکرار
۳۹	بخش ۶: ترکیب و اتحادهای ترکیباتی
۵۲	فصل ۲: تکنیک‌های شمارش
۵۲	بخش ۱: جبرانسازی در شمارش
۵۷	بخش ۲: شمارش پویا
۶۱	بخش ۳: شمارش بازگشتی
۶۷	بخش ۴: توزیع
۷۲	فصل ۳: بهینه‌سازی
۷۲	بخش ۱: پیدا کردن کمترین و بیشترین
۸۰	بخش ۲: اصل لانه کبوتری
۸۶	بخش ۳: سه راهکار در بهینه‌سازی
۹۱	فصل ۴: ناوردايی
۹۱	بخش ۱: همپایگی
۹۶	بخش ۲: رنگ آمیزی
۱۰۴	بخش ۳: ناورداها

نظریه‌ی اعداد

فصل ۱: اعداد اول	۲۳۰
فصل ۲: بخش‌پذیری	۲۴۰
فصل ۳: بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک و کوچک‌ترین	
مضرب مشترک	۲۵۱
فصل ۴: همنهشتی اعداد صحیح	۲۶۱
فصل ۵: حل معادلات در مجموعه‌ی اعداد صحیح	۲۷۱

هندسه

فصل ۱: چرا هندسه، مثلث و مثلثات؟	۲۸۴
فصل ۲: زاویه و دایره	۲۹۸
بخش ۱: زاویه	۲۹۸
بخش ۲: دایره	۳۲۱
فصل ۳: قضیه‌ی تالس و تشابه	۳۳۸
فصل ۴: مساحت	۳۵۲
فصل ۵: روابط طولی در مثلث	۳۷۱
فصل ۶: هندسه فضایی	۳۸۵