

بسم الله الرحمن الرحيم

آموزش المپیاد ریاضی

(جلد دوم)

ریاضی مقدماتی شامل:
مباحث دنباله های عددی و تصاعدها، مثلثات،
قضیه ی استقرای ریاضی

مؤلف: هوشنگ شرقی

سرشناسه	: شرقی، هوشنگ، ۱۳۴۵.
عنوان و نام پدیدآور	: آموزش المپیاد ریاضی / مؤلفان هوشنگ شرقی، حسین شفیق زاده، ابراهیم ریحانی.
مشخصات نشر	: تهران: مدرسه، ۱۳۷۹.
شابک	: ۸۰۰۰ ریال: ج. ۱: 3-021-964-353
یادداشت	: فیبا
یادداشت	: نویسنده جلد دوم کتاب «هوشنگ شرقی» می باشد.
یادداشت	: ج. ۲: ۱۳۸۶ (فیبا).
مدرجات	: ج. ۱. آموزش جبر پایه. - ج. ۲. ریاضی مقدماتی شامل مباحث دنباله های عددی و تصاعدها. ...
موضوع	: المپیادها (ریاضیات).
موضوع	: ریاضیات - مسائل. تمرینها و غیره.
موضوع	: ریاضیات - سابقه ها.
شناسه افزوده	: شفیق زاده، حسین، ۱۳۴۸.
شناسه افزوده	: ریحانی، ابراهیم
شناسه افزوده	: سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. انتشارات مدرسه
رده بندی کنگره	: QA ۴۲ / ش ۲۵۸
رده بندی دیویی	: ۵۱۰/۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۲۸۹۴ - ۷۹ م

خواننده ی محترم، با سلام و احترام؛ ضمن تشکر از شما، خواهشمند است هرگونه نظر، انتقاد و پیشنهاد خود را در مورد این کتاب یا دیگر کتاب های انتشارات مدرسه از طریق پیام نگار (ایمیل) madreseh@madreshpublications.com یا از طریق صندوق پستی ۱۴۱۵۵/ ۱۹۴۹ ارائه فرمایید. هم چنین می توانید کتاب های ما را از طریق پایگاه اینترنتی www.madreshpublications.com ثبت و سفارش دهید تا در کوتاه ترین زمان ممکن، پاسخ لازم یا کتاب مورد نظر خود را دریافت کنید.



سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
وزارت آموزش و پرورش

آموزش المپیاد ریاضی (جلد دوم)

مؤلف: هوشنگ شرقی

طراح جلد و گرافیک: فرشید پیمان پو

چاپ اول: ۱۳۸۷

تیراژ: ۳۳۰۰ نسخه

لایوگرافی، چاپ و صحافی از: چاپخانه مدرسه

قیمت: ۲۵۰۰۰ ریال

حق چاپ محفوظ است

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۳۸۵-۹۹۲-۳

ISBN 978-964-385-992-3

نشانی: تهران، خیابان سیهبد هرنی، پل کریمخان زند، کوچه شهید محمود حقیقت طلب، شماره ۳۶
تلفن: ۸۸۸۰۰۳۲۴-۹ (فاکس): ۸۸۹۰۳۸۰۹

فهرست مطالب

۵	مقدمه مؤلف
۷	فصل اول - دنباله های عددی، تصاعدها و سری ها
۸	۱-۱- دنباله های عددی
۱۲	۱-۲- تصاعد حسابی
۱۲	- جمله ی عمومی تصاعد حسابی
۱۵	- مجموع n جمله ی اول از تصاعد حسابی
۲۰	- واسطه های حسابی
۲۲	۱-۳- تصاعد هندسی
۲۲	- جمله عمومی تصاعد هندسی
۲۵	- مجموع n جمله ی اول یک تصاعد هندسی
۲۸	- واسطه های هندسی
۲۹	- حد مجموع جملات یک تصاعد هندسی نزولی بی پایان
۳۱	- یک کاربرد برای حد مجموع جملات تصاعد هندسی نزولی بی پایان
۳۵	۱-۴- تصاعد توافقی
۳۷	۱-۵- مسائل ترکیبی از تصاعدها
۵۳	۱-۶- محاسبه مجموع جملات بعضی رشته های عددی دیگر
۵۸	- استفاده از نماد Σ در محاسبه ی مجموع جملات دنباله ها
۷۳	فصل دوم - مثلثات
۷۴	مقدمه
۷۵	- تعریف نسبت های مثلثاتی در مثلث قائم الزاویه
۷۶	- تعریف نسبت های مثلثاتی در دایره ی مثلثاتی
۸۰	- دایره ی مثلثاتی
۸۵	- روابط بین نسبت های مثلثاتی یک زاویه

۸۶	- چند اتحاد فرعی دیگر
۸۷	- کاربردهای اتحادهای مثلثاتی
۸۹	- ساده کردن عبارت های مثلثاتی و اثبات اتحادهای مثلثاتی دیگر
۹۹	- نسبت های مثلثاتی چند زاویه ی مهم
۱۰۵	- نسبت های مثلثاتی زوایای قرینه
۱۰۷	- نسبت های مثلثاتی مجموع و تفاضل دو کمان
۱۰۹	- نسبت های مثلثاتی زوایای 2α و 3α
۱۱۴	- تبدیل عبارت های مثلثاتی از جمع به ضرب و به عکس
۱۱۸	- تبدیل عبارت های مثلثاتی از ضرب به جمع
۱۲۲	- حل مثال های متنوع از مثلثات
۱۲۳	تمرین های دوره ای

فصل سوم - استقرای ریاضی و کاربردهای آن

۱۴۱	استقرا و استدلال استقرایی - استقرای ریاضی
۱۴۲	- کاربرد استقرای ریاضی در اثبات نامساوی ها
۱۵۱	- استقرای ریاضی در هندسه
۱۶۰	- استقرا در مثلثات
۱۶۳	- استقرای ریاضی در مسائل تئوری اعداد
۱۶۶	- استفاده از قضیه ی استقرای ریاضی در سایر شاخه های ریاضیات
۱۷۰	- استفاده از قضیه ی استقرای ریاضی برای حل مسائل غیرریاضی
۱۷۵	و معماها
۱۷۹	- استقرای قوی و شیوه های دیگر استقرایی
۱۸۰	- محدودیت های استدلال براساس استقرای ریاضی
۱۸۳	تمرین های دوره ای

پاسخ و راهنمایی مسائل

۱۸۹	فصل اول
۱۹۰	فصل دوم
۲۳۱	فصل سوم
۲۵۰	فهرست منابع
۲۶۲	

مقدمه

در مقدمه ی جلد نخست این مجموعه، که تحت عنوان ریاضی پایه - ۱* چند سال پیش منتشر شد، درباره ی اهمیت المپیاد ریاضی و تأثیر مثبت آن در گسترش دانش ریاضی در این سرزمین و توجه دانش آموزان به آن، صحبت کردیم. استقبال نسبتاً خوبی هم از آن کتاب به عمل آمد و این باعث شد که (البته با قدری تأخیر) به تألیف و انتشار جلد های بعدی این مجموعه همت گماریم.

در این فاصله ی زمانی کتاب های بسیاری از سوی ناشران مختلف در ارتباط با المپیاد ریاضی منتشر شد، ولی هم چنان خلأ وجود یک مجموعه ی کامل از آموزش المپیاد ریاضی که در برگرفته ی همه ی مباحث آن باشد احساس می شود. به همین دلیل، مجموعه ی حاضر در صورت تکمیل می تواند در این زمینه پیشاهنگ باشد. در هر صورت آشنایان با موضوع المپیادها و به خصوص المپیاد ریاضی به خوبی می دانند که نگارش کتاب در این زمینه چه کار دشوار و طاقت فرسایی است. بنابراین مؤلف امیدوار است که این اثر بتواند منشأ اثر باشد و ان شاء الله با انتشار بموقع بقیه ی مجلدات این مجموعه، کاری شایسته و ماندگار انجام شود. مباحث این کتاب در ادامه ی کتاب اول این مجموعه، بخش های دیگری از ریاضیات پایه خواهد بود.

فصل اول شامل دنباله های عددی و تصاعدها و سری های عددی به صورت مقدماتی است. در فصل دوم مثلثات به طور کامل مورد بحث قرار گرفته است که از مباحث اصلی

پیش نیاز در المپیاد ریاضی است. در فصل سوم قضیه ی استقرای ریاضی، یکی از ابزارهای اصلی و پایه ای در المپیاد ریاضی، به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است. در جلد های بعدی این مجموعه تلاش ما بر این است که وارد بحث های اصلی المپیاد ریاضی (آنالیز ترکیبی و ترکیبیات، نظریه ی اعداد، هندسه و ...) بشویم. با امید به موفقیت همه ی دانش پژوهان و علاقه مندان رشته ی ریاضی، از خداوند توفیق خدمت به آنان و رسیدن به این هدف را خواهیم.

هوشنگ شرقی

خرداد ماه ۱۳۸۵