

منابع آموزشی برای مرحله اول المپیادهای علمی



تحت نظر شورای عالی
آموزش و پرورش

آشنایی با المپیاد ریاضی از طریق حل مسأله

نصیر کریمی، نیما احمدی پور اناری
مرتضی تقیان، میثم عقیقی

سرپرستار: دکتر یحیی قابش

دانشگاه صنعتی شریف

عضو کمیته المپیاد ریاضی دانشگاه دانش پژوهان جوان

مدیر اجزایی مجموعه: حسین میرزایی



مدیر تولید: فرید مصلحی

مسئول واحد حروفچینی: زهره امینی

حروفچینی و صفحه‌بندی: هنگامه صادقی

نمونه‌خوانی: مهدیه السادات عامل‌ابراهیمی

طراحی جلد: زهرا قورچیان

رسمی و آماده‌سازی تصاویر: فاطمه تقی

نظارت بر چاپ: علی محمدپور

لیتوگرافی: یسنا

چاپ و صحافی: خاشع

منابع آموزشی برای مرحله‌ی اول المپیادهای علمی

آشنایی با المپیاد ریاضی از طریق حل مسئله

مؤلفان: نصیر کریمی، نیما احمدی پورناری، مرتضی تقفیان، میثم عقیقی

ویراستار زبانی و صورتی: مهدیه السادات عامل‌ابراهیمی

ناشر: انتشارات فاطمی

چاپ اول: ۱۳۹۰

شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه

قیمت: ۵۰۰۰ تومان

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۳۱۸-۶۳۱-۹

ISBN 978-964-318-631-9

کلیه حقوق برای انتشارات فاطمی محفوظ است.

انتشارات فاطمی، تهران، میدان دکتر فاطمی، خیابان جویبار، خیابان مرعادی

شماره‌ی ۱۴، کدپستی ۱۴۱۵۸۸۴۷۴۱، تلفن: ۰۲۰ ۸۸۹۴۵۵۴۵ خط ۱

www.fatemi.ir • info@fatemi.ir



کریمی، نصیر... [و دیگران]

آشنایی با المپیاد ریاضی از طریق حل مسئله / مؤلفان نصیر کریمی، نیما احمدی پورناری، مرتضی تقفیان، میثم عقیقی. -

تهران: فاطمی، ۱۳۹۰.

ده، ۱۷۳ ص. مصور، نمودار. - (منابع آموزشی برای مرحله‌ی اول المپیادهای علمی: ریاضی)

ISBN 978-964-318-631-9

نیپا.

۱. المپیادها (ریاضیات). ۲. ریاضیات - آزمون‌ها و تمرین‌ها (مترسفه). الف. کریمی، نصیر. ۱۳۵۶ - ب. عنوان.

۶۷۳/۲۴۸

LB۳۰۱۰/۲۱/۸۳

۱۳۸۹

۲۱۷۶۲۲۱

کتابخانه‌ی ملی ایران

فهرست

پنج	درباره‌ی ناب
هفت	سخن ناشر
نه	پیش‌گفتار مؤلفان
۱	بخش اول: آزمون‌ها
۳	فصل ۱ آزمون اول
۱۰	فصل ۲ آزمون دوم
۱۷	فصل ۳ آزمون سوم
۲۴	فصل ۴ آزمون چهارم
۳۰	فصل ۵ آزمون پنجم
۳۶	فصل ۶ آزمون ششم
۴۳	فصل ۷ آزمون هفتم
۵۰	فصل ۸ آزمون هشتم
۵۶	فصل ۹ آزمون نهم
۶۳	فصل ۱۰ آزمون دهم
۷۱	فصل ۱۱ آزمون یازدهم
۷۷	بخش دوم: پاسخ آزمون‌ها
۷۹	فصل ۱ آزمون اول
۸۹	فصل ۲ آزمون دوم

۹۹	فصل ۳ آزمون سوم
۱۱۰	فصل ۴ آزمون چهارم
۱۱۹	فصل ۵ آزمون پنجم
۱۲۷	فصل ۶ آزمون ششم
۱۳۶	فصل ۷ آزمون هفتم
۱۴۴	فصل ۸ آزمون هشتم
۱۵۵	فصل ۹ آزمون نهم
۱۶۳	فصل ۱۰ آزمون دهم
۱۷۳	فصل ۱۱ آزمون یازدهم

www.ketab.ir

درباره‌ی ناب

ناب بخشی است در مؤسسه فرهنگی فاطمی که وظیفه‌ی تأمین منابع آموزشی مفید برای نخبگان جوان و استعداد‌های برتر کشور را برعهده دارد. رشد خلاقیت، افزایش توان رقابت، و ارتقای علمی دانش‌پژوهان علاقه‌مند به مسابقات علمی، به‌ویژه المپیادهای علمی داخلی و بین‌المللی، مورد توجه این بخش است. کتاب‌ها و منابع آموزشی ناب در همین چارچوب با همکاری کارشناسان و صاحب‌نظران باتجربه با شیوه‌ی نوآورانه، و دقت بالای علمی تألیف و منتشر می‌شود.

کتاب‌های ناب علاوه بر آنکه برای دانش‌آموزان مشتاق به حضور در مسابقات و المپیادهای علمی مفید است، برای کلیه‌ی دانش‌آموزانی که علاقه‌مند به فراگیری عمیق مطالب علمی در سطحی فراتر از برنامه‌های عادی مدارس هستند نیز سودمند خواهد بود. دانشجویان و دبیران محترم نیز می‌توانند از «کتاب‌های ناب» به‌عنوان مرجعی قابل اعتماد استفاده کنند.



نخبگان جوان و
استعدادهای برتر

سخن ناشر

از رویدادهای نویدبخش سالهای اخیر، توجه وزارت آموزش و پرورش به المپیادهای علمی و استقبال دانش آموزان ممتاز دوره دبیرستان از این المپیادها است. بسیاری از دانش آموزان مستعد برای عضویت در تیم های ملی المپیاد و حضور در مسابقات علمی در سطح جهان تلاش می کنند. بی شک موفقیت در این عرصه مستلزم پشتکار، وسعت و عمق معلومات، مهارت در حل مسئله، خلاقیت و نوآوری است. اما از سوی دیگر وجود منابع آموزشی سودمند و قابل اعتماد نیز برای کسب موفقیت ها ضروری و حتمی است. مجموعه منابع آموزشی برای مرحله اول المپیادهای علمی شامل بیش از ۴۰ عنوان کتاب درسی و کتاب تمرین و مسائل است که بر اساس برنامه های درسی المپیادهای داخلی کشور در رشته های ریاضی، کامپیوتر، فیزیک، نجوم، شیمی، زیست شناسی و ادبیات فارسی طراحی شده است. این مجموعه را جمعی از مؤلفان باتجربه که در تدریس کلاس های المپیاد سابقه ی ممتاز دارند و استادانی که تجربه ی سرپرستی تیم های المپیاد جهانی را برعهده داشته اند تألیف و ویرایش کرده اند. در طراحی و تألیف کتاب ها تلاش شده است تا آنجا که ممکن است تمام سرفصل های برنامه ی درسی المپیاد پوشش داده شود. بنابراین، این مجموعه می تواند به عنوان یک منبع درسی قابل اعتماد در کلیه ی مدارس کشور که دانش آموزان را برای رقابت در مسابقات علمی کشور آماده می کنند مورد استفاده قرار گیرد. از طرف دیگر روش نگارش کتاب ها و وجود مثال های حل شده ی فراوان این امکان را نیز فراهم می کند تا دانش آموزان علاقه مند در اقصی نقاط کشور بتوانند، حتی بدون نیاز به معلم، با مطالعه ی آنها خود را برای رقابت در المپیادهای علمی آماده کنند.

برای پشتیبانی علمی از کتاب های این مجموعه و تعامل با دانش آموزان و مدرسان، وبگاه مخصوصی پیش بینی شده است که به زودی راه اندازی می شود.

پیش‌گفتار مؤلفان

برگزاری رقابت‌ها و مسابقات علمی از دیرباز مورد توجه دانش‌دوستان ملت‌های مختلف بوده است. به‌خصوص در زمینه ریاضی این امر سابقه‌ای بسیار طولانی دارد. اولین مسابقه ریاضی به شکل امروزی در کشور مجارستان و بین سال‌های ۱۸۹۶ تا ۱۹۲۸ تحت عنوان مسابقه ریاضی اتووش^۱ برگزار شد.

اولین المپیاد ریاضی بین‌المللی در سال ۱۹۵۹ و در کشور رومانی با شرکت هفت کشور رومانی، مجارستان، چکسلواکی، لهستان، شوروی، آلمان شرقی، و بلغارستان برگزار شد. با پیوستن یوگسلاوی در سال ۱۹۶۳ و کشورهای بلوک غرب و به‌ویژه آمریکا از سال ۱۹۶۴ به بعد، این رقابت‌ها به صحنه پرشور علمی تبدیل شد. اکثر کشورهای شرکت‌کننده در دهه‌های اخیر اقدام به برگزاری المپیادهای ملی به منظور تشکیل تیم بین‌المللی المپیاد خود نموده‌اند که بیشتر آنها متأثر از المپیاد بین‌المللی ریاضی است. در ایران نیز پس از پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی توجه به این مهم در دستور کار مسئولان وزارت آموزش و پرورش قرار گرفت. نخستین مسابقه ریاضی در سال ۱۳۶۲ برگزار شد و از سال ۱۳۶۶ هم‌زمان با اعزام نخستین تیم المپیاد ریاضی ایران به المپیاد بین‌المللی ریاضی در کشور کوبا، المپیاد ریاضی ایران آغاز گردید.

شیوهی برگزاری این رقابت‌ها در کشور ما از نخست تا به امروز دست‌خوش تغییرهای بسیاری بوده است. در سال‌های نخست، رقابت‌ها به‌صورت دو مرحله‌ای (مرحله اول استانی و مرحله دوم کشوری) و هر دو مرحله به‌صورت تشریحی بود و دانش‌آموزان سال‌های سوم و چهارم رشته ریاضی حق شرکت در آن را با شرایطی خاص داشتند. سپس بین سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۴ به دانش‌آموزان سال دوم ریاضی حق شرکت در المپیادی خاص به نام المپیاد مقدماتی ریاضی داده شد که کمتر جنبه

1. Eötvös

رسمی داشت و درگزینش تیم المپیاد کشور تأثیر زیادی نداشت. با تغییر نظام آموزشی کشور به نظام جدید و تحولات ساختاری انجام شده لزوم ایجاد تغییراتی در نظام گزینش دانش‌آموزان عضو تیم‌های المپیاد کشور به شدت محسوس بود. از سال ۱۳۷۴ با تأسیس باشگاه دانش‌پژوهان جوان، مسئولیت تشکیل و آموزش تیم‌های المپیاد به آن سپرده شد و انتخاب تیم المپیاد ریاضی به این صورت تا به امروز نهاده گردید. در بهمن ماه هر سال مرحله‌ی اول المپیاد ریاضی به صورت تستی (شامل ۲۵ تست در سال‌های ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ و ۳۰ تست در آزمون‌های بعدی) با سؤال‌های ۵ گزینه‌ای برگزار می‌گردد. از بین شرکت‌کنندگان که دانش‌آموزان واجد شرایط سال‌های دوم و سوم ریاضی هستند تعدادی حدود دو هزار دانش‌آموز از سراسر کشور انتخاب می‌شود و به مرحله‌ی دوم راه می‌یابند، آنگاه در اردیبهشت ماه سال بعد آزمون تشریحی مرحله‌ی دوم با ۶ سؤال در دو نوبت و هر سؤال هفت امتیاز (مشابه آزمون بین‌المللی) برگزار می‌شود. از بین شرکت‌کنندگان تعدادی بین ۳۵ تا ۴۵ نفر برای شرکت در دوره‌ی تابستانی باشگاه دانش‌پژوهان جوان انتخاب می‌شوند. آنان در این دوره، آموزش فشرده‌ای می‌بینند. در طول دوره چندین آزمون از آنها به عمل می‌آید و از مجموع این آزمون‌ها و ارزیابی‌های طول دوره، مدال‌های المپیاد ملی به آنان اهدا می‌گردد. به ۱۲ نفر اول مدال طلا اهدا می‌شود. اینان از شرکت در کنکور سراسری دانشگاه‌ها معاف‌اند و در هر رشته‌ی دانشگاهی که بخواهند ادامه‌ی تحصیل می‌دهند. همچنین به منظور شرکت در المپیاد بین‌المللی ریاضی آموزش خود را ادامه می‌دهند و در نهایت از جمع آنان شش نفر اعضای تیم المپیاد بین‌المللی ریاضی کشور گزینش و برای شرکت در مسابقات اعزام می‌شوند.

* * *

مجموعه‌ی حاضر شامل پنج کتاب است که چهارتا از آنها شامل ۲۵۰ تست پنج گزینه‌ای با پاسخ تشریحی است و یکی از آنها شامل ۱۱ آزمون مشابه آزمون‌های مرحله‌ی اول المپیاد ریاضی کشور است. این کتاب شامل ۱۰ آزمون با پاسخ تشریحی و یک آزمون با پاسخ نهایی است. به خواننده توصیه می‌شود که پس از مطالعه‌ی کتاب‌های درسی این مجموعه با مراجعه به این کتاب و انجام هر یک از آزمون‌ها تسلط و توانایی خود را بیازماید. لازم به ذکر است هر نوشته‌ی اشکال یا اشکال‌هایی دارد که از چشمان نویسندگان دور می‌ماند و مؤلفان با کمال میل پذیرای نظرها، پیشنهادها و انتقادهای خوانندگان هستند.