



مجموعه کتابهای آمادگی برای المپیاد ریاضی

امید علی کرمرزاده  
عضو هیأت علمی دانشگاه شهید چمران (اهواز)  
عضو کمیته ملی المپیاد ریاضی

زیر نظر :  
یحیی تابش  
عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی شریف  
عضو کمیته ملی المپیاد ریاضی

هتدسه

مؤلف: جاوید ولیدشتی  
ویراستار: ارشک حمیدی  
ناشر: مؤسسه فرهنگی فاطمی  
چاپ اول، ۱۳۸۵  
شابک ۹۶۴-۳۱۸-۳۲۹-۷  
ISBN 964-318-329-7  
تیراز: ۳۰۰۰ نسخه

آماده‌سازی پیش از چاپ: واحد تولید مؤسسه فرهنگی فاطمی

- مدیر تولید: فرید مصلحی
- طراح جلد: زهرا قورچیان
- حروفچینی و صفحه‌بندی (TEX-پارک): هنگامه صادقی، سیده آذروند
- نمونه‌خوان: فاطمه تقی
- رسامی: پردیا حسام، محمدحسین مشتاق
- نظارت بر چاپ: علی محمدپور

لیتوگرافی: صاحب

چاپ و صحافی: چاپخانه خاشع

کلیه حقوق برای مؤسسه فرهنگی فاطمی محفوظ است.

مؤسسه فرهنگی فاطمی، تهران، کدپستی ۱۴۱۴۶ - خیابان دکتر فاطمی، شماره ۱۵۹  
تلفن: ۸۸۹۶۱۴۲۲ - ۸۸۹۶۴۷۷۰ - ۸۸۹۵۶۲۵۸  
info@fatemi.ir



ولیدشتی، جاوید

هتدسه / تألیف جاوید ولیدشتی؛ ویرایش ارشک حمیدی؛ زیر نظر یحیی تابش، امیدعلی کریمزاده، - تهران: فاطمی، ۱۳۸۵  
تد، ۲۰۱ ص: مصور - (مجموعه کتابهای آمادگی برای الیاد ریاضی)

ISBN 964-318-329-7

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.  
نمایه.

۱. الیادها (ریاضیات)، ۲. هتدسه - مسائل، تمرینها و غیره (متوسطه)، ۳. ریاضیات - مسائل، تمرینها و غیره (متوسطه)، ۴. ریاضیات - مسابقه‌ها، الف، عنوان.

۳۳۴/۲۳۸۰۷۶

۵۵۴۰۶۰/۲۴/۸۴۸۹

کتابخانه ملی ایران

۸۵-۲۴۱۰

## فهرست مطالب

| صفحه | موضوع           |
|------|-----------------|
| ۱    | پیشگفتار        |
| ۴۶   | ۱ روابط طولی    |
| ۶۷   | ۲ مثلث          |
| ۹۷   | ۳ خطهای سوایی   |
| ۱۱۵  | ۴ موربها        |
| ۱۴۰  | ۵ دایره         |
| ۲۰۱  | ۶ تبدیلات هندسی |
|      | نمایه           |

## آمادگی برای المپیاد ریاضی

تلاشهای گسترده‌ای که در سالهای اخیر برای بهبود وضعیت آموزش ریاضیات در سطوح مختلف صورت گرفته است دو هدف عمده پیش روی خود دارد: عمومی کردن ریاضیات و تربیت نخبگان. هدف اول از این رو اهمیت دارد که در آستانه قرن بیست و یکم میلادی «سواد ریاضی» ضرورتی عام پیدا کرده است، و هدف دوم نیز از هدفهای ارزشمند جوامع مدنی است. لذا کاملاً ضروری است که در پی دست یافتن به پیشرفتهای بیشتری در این باره باشیم و ابزارهای جدیدی برای شناسایی و پرورش استعدادهای بالقوه جامعه خود جستجو کنیم.

آموزشهای رسمی با توجه به گستردگی پهنه عملکرد، معمولاً میانگین دانش‌آموزان را از نظر علاقه و استعدادها و ویژه مخاطب خود قرار داده است. از این رو برای پرورش استعدادها و شکوفایی خلاقیتها، آموزشهای جانبی و غیررسمی و برنامه‌هایی نظیر المپیاد ریاضی اهمیت ویژه‌ای دارد.

اگر به تاریخ نگاهی بيفکنیم سال ۱۸۹۴ شاید نقطه آغاز مسابقات علمی در عصر جدید باشد. در این سال مسابقه اتووش به نام بارون لوراند اتووش<sup>۱</sup> به صورت مسابقه ریاضی دانش‌آموزی در مجارستان شروع شد. مسائل این مسابقه به دلیل سادگی مفاهیم به کار گرفته شده هنوز هم جذاب است. پس از آن، طی سالها، مسابقات ریاضی در کشورهای مختلف جهان شکل گرفت و جایگاه ویژه‌ای پیدا کرد تا اینکه در سال ۱۹۵۹، رومانی پیشگام راه‌اندازی المپیاد بین‌المللی ریاضی شد و از ۷ کشور اروپای شرقی برای شرکت در این المپیاد دعوت کرد و اولین المپیاد از ۲۰ تا ۳۰ ژوئیه ۱۹۵۹ در بخارست برگزار شد. کم‌کم کشورهای دیگری نیز به المپیاد بین‌المللی پیوستند و در حال حاضر این

1) Baron Loránd Eötvös

مسابقه، که هر سال در یک کشور برگزار می‌شود، معتبرترین مسابقه بین‌المللی دانش‌آموزی است. مسابقات دانش‌آموزی در کشور ما نیز رفته‌رفته جایگاه ویژه‌ای یافته است؛ اولین مسابقه ریاضی دانش‌آموزی در فروردین ۱۳۶۲ بین دانش‌آموزان برگزیده سرتاسر کشور برگزار شد و برای اولین بار در سال ۱۳۶۶ تیمی از کشورمان به المپیاد بین‌المللی اعزام گردید. پس از آن دانش‌آموزان زیادی در سرتاسر کشور مشتاقانه به این رقابت روی آوردند.

در المپیاد ریاضی آنچه که اهمیت دارد توانایی مسأله حل کردن است، ولی باید توجه داشت که راه حل مسأله‌ای با ارزش به‌ندرت آسان و بدون زحمت به‌دست می‌آید؛ بلکه حاصل ساعتها تلاش فکری است. تلاشی که ذهنهای شاداب و جوان برای انجام آن تمایل بسیاری دارند.

بدیهی است که اگر این تلاشها با برنامه‌ای دقیق و منظم شکل گیرد، سریعتر و بهتر به شکوفایی استعدادهای خلاق می‌انجامد. از این رو مؤسسه انتشارات فاطمی به انتشار مجموعه آمادگی برای المپیاد ریاضی اهتمام ورزیده است. این مجموعه شامل سه دسته کتاب است:

دسته اول (کتابهای زرد) شامل کتابهایی مقدماتی با پیشنیاز ریاضیات ۲ در زمینه‌های ترکیبیات، هندسه، نظریه اعداد، آنالیز و جبر است.

دسته دوم (کتابهای نارنجی) شامل کتابهای پیشرفته‌تر و مجموعه مسائل و کتابهای کلاسیک المپیاد ریاضی در سطح بین‌المللی است، و بالاخره

دسته سوم (کتابهای قرمز) شامل کتابهای پیشرفته درباره المپیاد ریاضی است.

مجموعه آمادگی برای المپیاد ریاضی مجموعه‌ای است منظم و برنامه‌ریزی شده برای همه جالشگرانی که در ریاضیات زیباشناختی خاصی می‌پیشند و در جهت نوآوریهای ذهنی تلاش می‌کنند.

\*\*\*

این کتاب از دسته اول و شامل مطالب و مباحث اصلی هندسه مسطحه مقدماتی است. برای مطالعه این کتاب پیشنیاز خاصی لازم نیست، و حتی معلومات هندسه دوره راهنمایی کافی است. در این کتاب تعداد زیادی مسأله آورده شده است که برخی از آنها کامل حل شده‌اند و برخی هم به‌عنوان تمرین در انتهای بخشها آمده‌اند.

## پیشگفتار

هندسه از دیرباز تاریخ به خاطر جنبه‌های کاربردی آن و به عنوان ابزار تربیت فکر مورد توجه بوده است. نیاز به هندسه با مساحی و اندازه‌گیری زمینهای کشاورزی شروع شد و پس از آن کاربردهای وسیعی پیدا کرد؛ علاوه بر این، وجود ساختار منطقی در هندسه سبب شد که به عنوان وسیله تربیت فکر در برنامه‌های آموزشی گنجانده شود.

هندسه در یونان باستان، حدود پنج قرن قبل از میلاد مسیح، در کنار دیگر موضوعات، اعم از ادبیات و فلسفه، مورد توجه فلاسفه بود. در آموزش هندسه جنبه ساختاری آن به عنوان نمونه‌ای از دستگاہی منطقی مورد توجه بود، به طوری که نقل می‌کنند بر سر در آکادمی افلاطون که محلی برای تربیت فلاسفه بود نوشته بودند «هرکس هندسه نمی‌داند وارد نشود»! ساختار یافتن هندسه بیش از همه مدیون اقلیدس، ریاضیدان برجسته یونانی، است که در اواخر قرن چهارم قبل از میلاد، به جمع‌آوری و تدوین کارهای پراکنده در هندسه پرداخت و خود نیز مباحثی به آن افزود. حاصل کار او در کتابی تحت عنوان اصول ارائه شده است که به عنوان یکی از میراث فرهنگ و تمدن بشری امروزه به دست ما رسیده است و ارزش زیادی دارد. در کتاب اصول، اقلیدس با ارائه تعاریف اولیه و تدوین دو دسته اصل تحت عنوانهای اصول موضوع و اصول متعارف، و در واقع با ارائه این اصول که بدون اثبات به عنوان مفاهیم اولیه در نظر گرفته می‌شوند، ساختار منطقی هندسه را بنا می‌کند و در سیزده بخش کتاب به جنبه‌های مختلف آن می‌پردازد. هندسه در ریاضیات معاصر مفهومی وسیعتر یافته است و جنبه‌های متنوعی را در بر می‌گیرد، ولی هندسه کلاسیک و یا به عبارت دیگر هندسه اقلیدسی، همچنان به خاطر جنبه‌های کاربردی آن از ابزارهای اولیه در زندگی روزمره محسوب می‌شود و علاوه بر این همچنان وسیله‌ای مهم در تربیت فکر ریاضی است و آوردگاهی از نبرد و چالش را پیش روی دانش‌آموزان می‌گشاید. از این رو است که هندسه به عنوان یکی از مواد مهم در المپیادهای ریاضی مورد توجه است.

کتاب حاضر به عنوان منبعی آموزشی برای علاقه‌مندان به هندسه و دانش‌آموزان علاقه‌مند به شرکت در المپیادهای ریاضی نگارش یافته است. همان گونه که اقلیدس در پاسخ بطلمیوس سردار که می‌خواست رنج نابرده هندسه بیاموزد گفت «در هندسه راه شاهواری وجود ندارد!» یادگیری هندسه نیاز به رنج کشیدنی دارد که حاصل آن رضایت خاطری است که فقط آن را در آسمان هفتم می‌توان یافت!

www.ketab.ir