

# کتاب هندسه ۲ سال سوم ریاضی

## اشاره

این کتاب به اقرار بیشتر معلم‌هایی که آن را تدریس کرده‌اند، کتابی خوش دست است و آن‌ها از تدریس کتاب لذت می‌برند. دانش‌آموزان نیز با این کتاب خیلی خوب کنار می‌آیند. با وجود این، در کتاب برخی معایب وجود دارد که در صورت رفع آن‌ها، درجه کیفی کتاب بالاتر خواهد رفت. برخی از آن‌ها را به‌طور مختصر بررسی می‌کنیم.



قاسم حسین قنبری  
دبیر ریاضی سمنان

## اصول موضوع

یکی از مواردی که در جاهای متفاوت کتاب خودنمایی می‌کند، «اصول موضوع» است و اینکه کتاب براساس روش اصل موضوعی نوشته شده است یا خیر. در فصل چهارم اصول موضوع بسیار واضح و شفاف بیان شده و قضایا نیز براساس آن‌ها اثبات شده‌اند. اما در سه فصل دیگر که در ادامه کتاب هندسه ۱ آمده همان شیوه هندسه ۱ ادامه یافته است. یعنی اصول موضوع شفاف بیان نشده‌اند و کتاب تأکید زیادی روی اصول موضوع ندارد. این امر شاید به دلیل اختلاف نظر مؤلفان کتاب پیش آمده باشد؛ اختلاف نظری که در شناسنامه کتاب نیز خود را نشان می‌دهد. چرا که مؤلفان فصل‌های ۱، ۲ و ۳ و مؤلفان فصل ۴ راه خود را جدا کرده‌اند؛ مسئله‌ای که در کمتر کتابی دیده می‌شود.

از آنجا که هندسه معمولاً با اصول موضوع تدریس می‌شده است و بسیاری از معلم‌ها این شیوه را در نظام قدیم تدریس کرده‌اند یا خود به این روش تحصیل کرده‌اند، برای آن‌ها دوری از این شیوه کمی سخت است. اما باید توجه کرد که شیوه اصل موضوعی برای دانش‌آموزان بسیار سنگین است و شیرینی هندسه را از

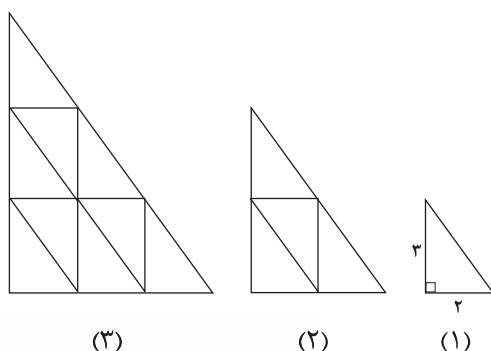


از آنجا که هندسه معمولاً با اصول موضوع تدریس می‌شده است و بسیاری از معلم‌ها این شیوه را در نظام قدیم تدریس کرده‌اند یا خود به این روش تحصیل کرده‌اند، برای آن‌ها دوری از این شیوه کمی سخت است

جالب اینکه در خرداد ۱۳۹۱، «جهت شکل» یکی از سؤال‌های امتحانی بود که بین دبیران نیز بحث و جدل‌های زیادی بر سر آن در گرفته بود.

### سؤال نامناسب

شروع کتاب همانند کتاب‌های هندسه ۱ و جبر و احتمال، با روش‌های استدلال در ریاضی است که معمولاً با استقرا نیز آغاز می‌شود. به‌عنوان اولین فعالیت، دانش‌آموز باید تعداد مثلث‌های کوچک شکل ۲ را محاسبه کند و رابطه بین  $n$  و تعداد مثلث‌های کوچک شکل مرحله  $n$  را حدس بزند و برای این حدس از جدول نظام‌دار استفاده کند.



شکل ۲

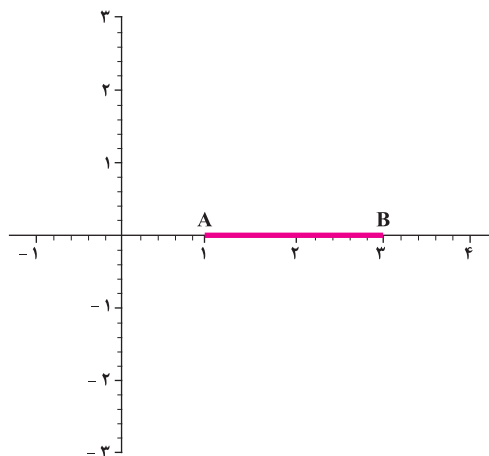
هر چند این مسئله، مسئله بسیار خوبی برای شروع کار است، ولی ساختار هندسی ندارد و مسئله‌ای شمارشی محسوب می‌شود که بیشتر مناسب درس ریاضیات گسسته یا جبر و احتمال است. مشکل وقتی جدی‌تر می‌شود که در مسئله‌ی ۷ صفحه ۲۱ کتاب، دانش‌آموز باید این رابطه را اثبات کند. آیا به غیر از استقرای ریاضی روشی برای این کار وجود دارد که خالی از شک و تردید باشد؟ چنین مشکلی در فعالیت ۱-۹ نیز وجود دارد.

بین می‌برد. در واقع این فکر را به دانش‌آموز القا می‌کند که در هندسه نمی‌توان مسئله حل کرد. این موضوع برای معلم‌هایی که هندسه تدریس می‌کنند، بسیار آشناست.

### تعریف

بدیهی است که تعریف در ریاضی بسیار اهمیت دارد، اما در چند مورد در این کتاب تعریف‌ها به درستی بیان نشده‌اند؛ از جمله تعریف «مرکز ثقل». در صفحه ۳۶ کتاب چنین آمده است: «توجه: نقطه هم‌رسی میانه‌های مثلث، مرکز ثقل آن است.» این موضوع در صورتی معنی پیدا می‌کند که قبلاً مرکز ثقل تعریف شده باشد، اما چنین اتفاقی نیفتاده است و دانش‌آموز تعریفی از مرکز ثقل ندیده است. همچنین، در صفحه ۱۰۰ کتاب مؤلفان قصد تعریف مفهوم «جهت شکل» را داشته و نوشته‌اند: «در شکل مثال ۳، برای حرکت از  $A$  به  $B$  و به  $C$  جهت حرکت عکس جهت حرکت عقربه‌های ساعت است، در صورتی که برای حرکت از  $A'$  به  $B'$  و به  $C'$  جهت حرکت، در جهت حرکت عقربه‌های ساعت است. پس باز تاب، جهت حرکت را عکس می‌کند.»

در این جا تعریف واضح و روشنی از جهت بیان نشده است. شاید مؤلفان محترم به منظور صرفه‌جویی در صفحه‌های کتاب چنین کرده‌اند. ولی بهتر بود در جای دیگری صرفه‌جویی می‌کردند، چرا که این عمل موجب مشکلات زیادی شده است. از جمله اینکه نمی‌توان جهت یک پاره‌خط را که موازی محور تقارن است، تعریف کرد. برای مثال، جهت شکل  $AB$  در شکل ۱ چیست؟



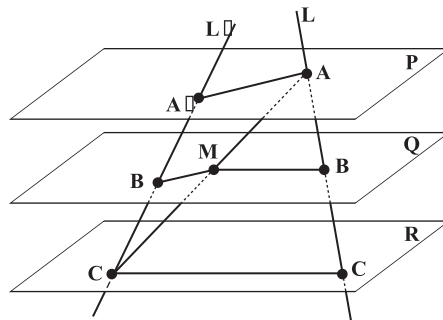
شکل ۱

### آیا این مثال درست است؟

در فصل «هندسه در فضا» برای مفهوم «عبور بی‌شمار صفحه از یک خط» چنین آورده شده است: «مثال: شیرازه هر کتاب، فصل مشترک تمام صفحه‌های آن کتاب است. برای مثال کمک می‌کند تا بهتر بفهمیم که چگونه از یک خط، بی‌شمار صفحه می‌گذرد.» اما واضح است که این مثال به هیچ وجه نمی‌تواند مثال خوبی برای این مفهوم باشد. چرا که شیرازه کتاب یک صفحه است. مثلاً چگونه می‌توان شیرازه یک کتاب هزار صفحه‌ای را یک خط فرض کرد. به عبارت دیگر، این مثال به هیچ عنوان مثال خوبی نیست. بگذریم از اینکه صفحه‌های کتاب با هم موازی هستند و اصلاً فصل مشترکی ندارند! اما مثال صفحه در و خط لولها مثال مناسبی می‌تواند باشد.

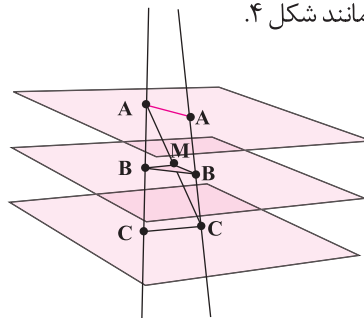
### شکل‌های فضایی

شکل ۳ شکلی است که برای «قضیه تالس» در فضا رسم شده است. در این شکل به نظر می‌رسد که دو خط  $L$  و  $L'$  در یک صفحه قرار دارند، یعنی متناظر نیستند. بنابراین شکل نمی‌تواند حالت کلی داشته باشد.



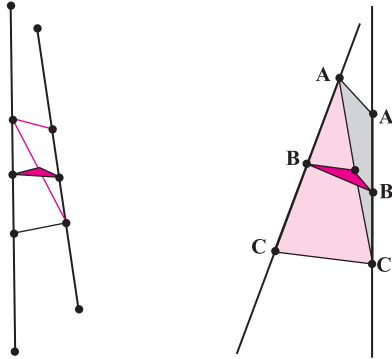
شکل ۳

برای این قضیه می‌توان شکل‌های زیباتری در نظر گرفت؛ مانند شکل ۴.



شکل ۴

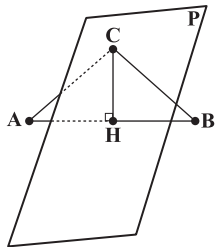
اگر صفحه‌ها را حذف کنیم، شکل‌های ۵ و ۶ به دست می‌آیند که اثبات را خیلی واضح می‌کنند و نیازی هم به توضیح ندارند.



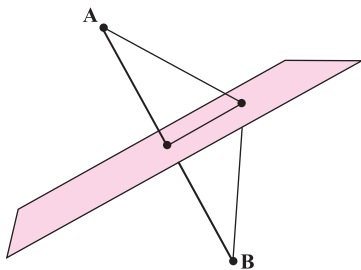
شکل ۵

شکل ۶

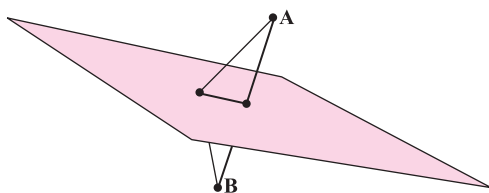
همچنین، شکل ۷ که شکل صفحه ۱۵۴ کتاب است، صفحه عمودمنصف پاره خط را نشان می‌دهد و به نظر نمی‌رسد شکل مناسبی باشد. شاید شکل‌های ۸ و ۹ مناسب‌تر باشند.



شکل ۷



شکل ۸



شکل ۹

برخی کتاب‌ها همانند ریاضی ۱ بعد از چند دوره تدریس و اصلاح، درست وقتی که به کتابی مناسب تبدیل شده‌اند، به یکباره به‌طور کلی تغییر می‌کنند. به این امید که این روند روزی از بین برود

### آیا کتاب ویراستاری شده است؟

به‌نظر می‌رسد کتاب ویراستاری نشده است یا اینکه از ویرایش آن مدت‌ها می‌گذرد. چرا که در صفحه ۱۲۹ کتاب چنین آمده است:

#### «۴-۱. خط و صفحه در فضا»

در شکل بالا، خط‌ها و صفحه‌های زیادی را می‌بینید. برخی از رابطه‌هایی که ...»

اما در بالای صفحه شکلی وجود ندارد. همچنین در فصل ۳ در جاهای متفاوت برای حل مسئله دانستن مختصات وسط پاره‌خط ضروری است. این رابطه در کتاب ریاضی ۱ قبلاً وجود داشت، اما در کتابی که در حال حاضر تدریس می‌شود، چنین رابطه‌ای وجود ندارد.

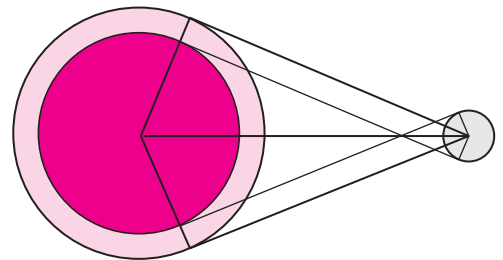
### اثبات در پیوست

در فصل «هندسه فضایی» اثبات بسیاری از قضایا و نتایج در پیوست آورده شده است. از طرف دیگر، برخی از این نتایج دوباره در ادامه ثابت شده‌اند. از جمله، نتیجه ۱ در صفحه ۱۴۱ که اثبات آن به پیوست ارجاع داده شده، در صفحه ۱۵۳ به‌عنوان مثال ۳ ثابت شده است. هر چند چنین امری در کتاب‌های دانشگاهی متداول است، ولی تجربه نشان داده است که برای دوره دبیرستان مناسب نیست؛ چرا که باعث سردرگمی دانش‌آموزی می‌شود که قرار نیست حتماً ریاضی‌دان شود. شاید حجیم شدن کتاب به‌خاطر استفاده از این روش باشد. بهتر است مثلاً بخش «اثبات به کمک تبدیلات» که وجود آن ضروری نیست، حذف شود و به‌جای آن فصل هندسه فضایی کامل‌تر و دقیق‌تر ارائه شود.

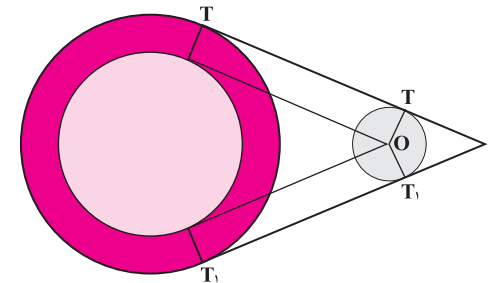
### نتیجه‌گیری

هر چند کتاب هندسه ۲ کتاب به نسبت خوبی است و با کمی بازبینی و اصلاح کتاب بهتری می‌شود، اما آنچه جای تأسف دارد این است که این کتاب نیز همانند سایر کتاب‌ها، آن‌قدر اصلاح نمی‌شود تا اینکه به کلی عوض شود. به‌عبارت دیگر، برخی کتاب‌ها همانند ریاضی ۱ بعد از چند دوره تدریس و اصلاح، درست وقتی که به کتابی مناسب تبدیل شده‌اند، به یکباره به‌طور کلی تغییر می‌کنند. به این امید که این روند روزی از بین برود.

در بخش مماس‌های مشترک داخلی و خارجی دایره هم شکل‌های زیبایی می‌توان به سادگی رسم کرد، ولی کتاب چنین نکرده است؛ از جمله شکل‌های ۱۰ و ۱۱.



شکل ۱۰



شکل ۱۱

### آیا این اثبات است؟

در مسئله ۲ در صفحه ۲۸ کتاب از دانش‌آموز خواسته شده است که با روش برهان خلف ثابت کند: «اگر  $a, b, c$  سه خط راست باشند که  $b \parallel c$  و  $a \parallel b$ ، آن‌گاه  $a \parallel c$ ».

به فرض که  $a$  و  $c$  موازی نباشند، پس متقاطع هستند. و به فرض که در نقطه  $M$  این دو خط متقاطع باشند، بنابراین از نقطه  $M$  دو خط  $a$  و  $c$  عبور کرده‌اند و هر دو با خط  $b$  موازی‌اند. اما این تناقض است. چرا که از هر نقطه خارج یک خط فقط یک خط موازی آن می‌گذرد. پس فرض خلف باطل و  $a$  و  $c$  موازی‌اند.

هر چند اثبات درست به‌نظر می‌رسد، ولی چنین نیست. چرا که قبلاً چنین چیزی را نپذیرفته‌ایم. در صورتی که فرض کنیم چنین چیزی بدیهی است، نیازی به این اثبات هم نبوده است. چرا که صورت مسئله نیز همین اندازه بدیهی است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به شرایط کتاب، چنین مسئله‌ای اگر مطرح نمی‌شد بهتر بود.

\* منبع .....  
 • بروجردیان، ناصر و گویا، زهرا و دیگران (۱۳۹۰). هندسه ۲ سال سوم متوسطه. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر انتشارات کتب درسی. تهران.