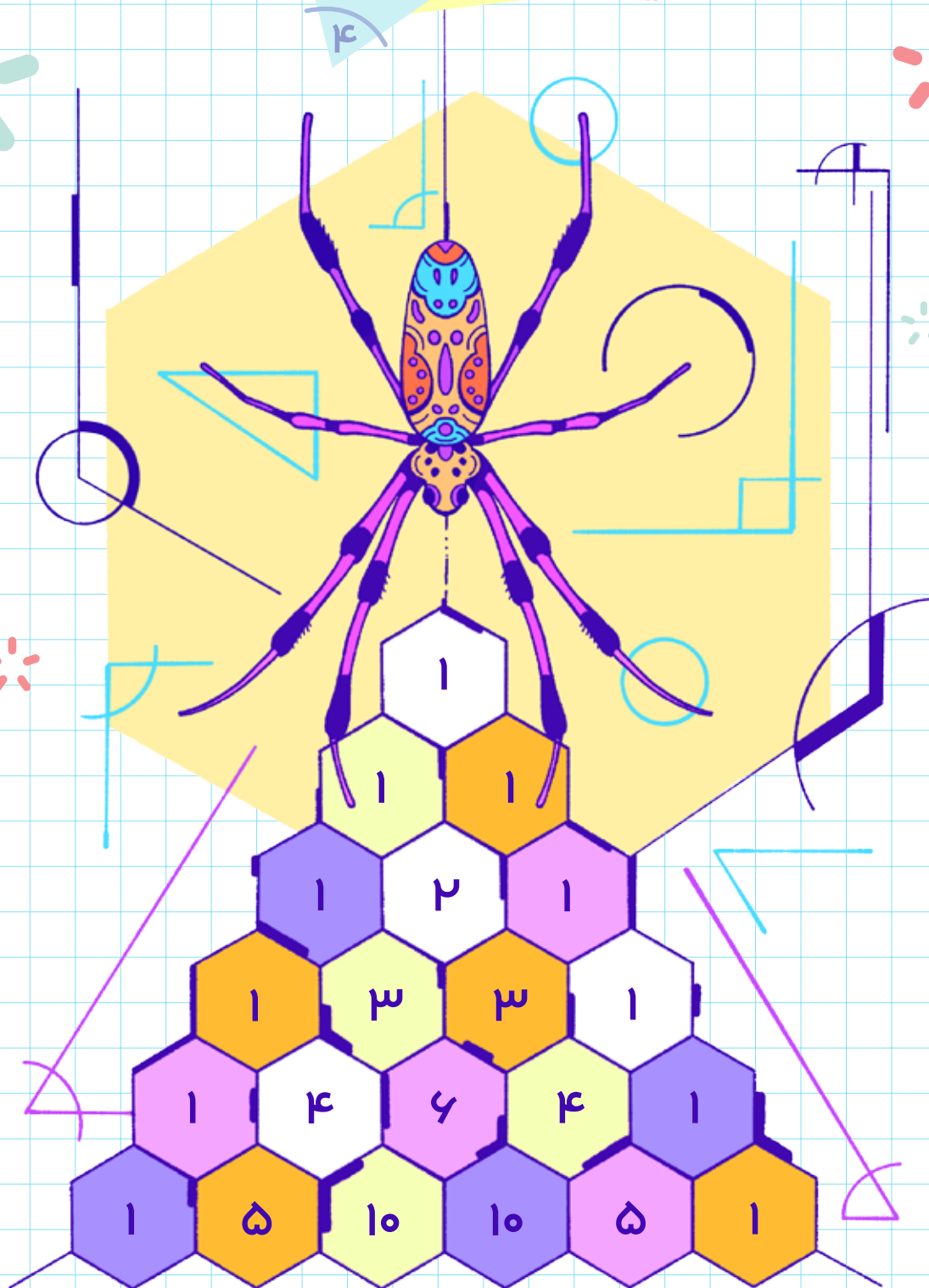


۴۵ صفحه / دی ۱۴۰۰
۵۳۰۰۰ ریال / شماره چهار

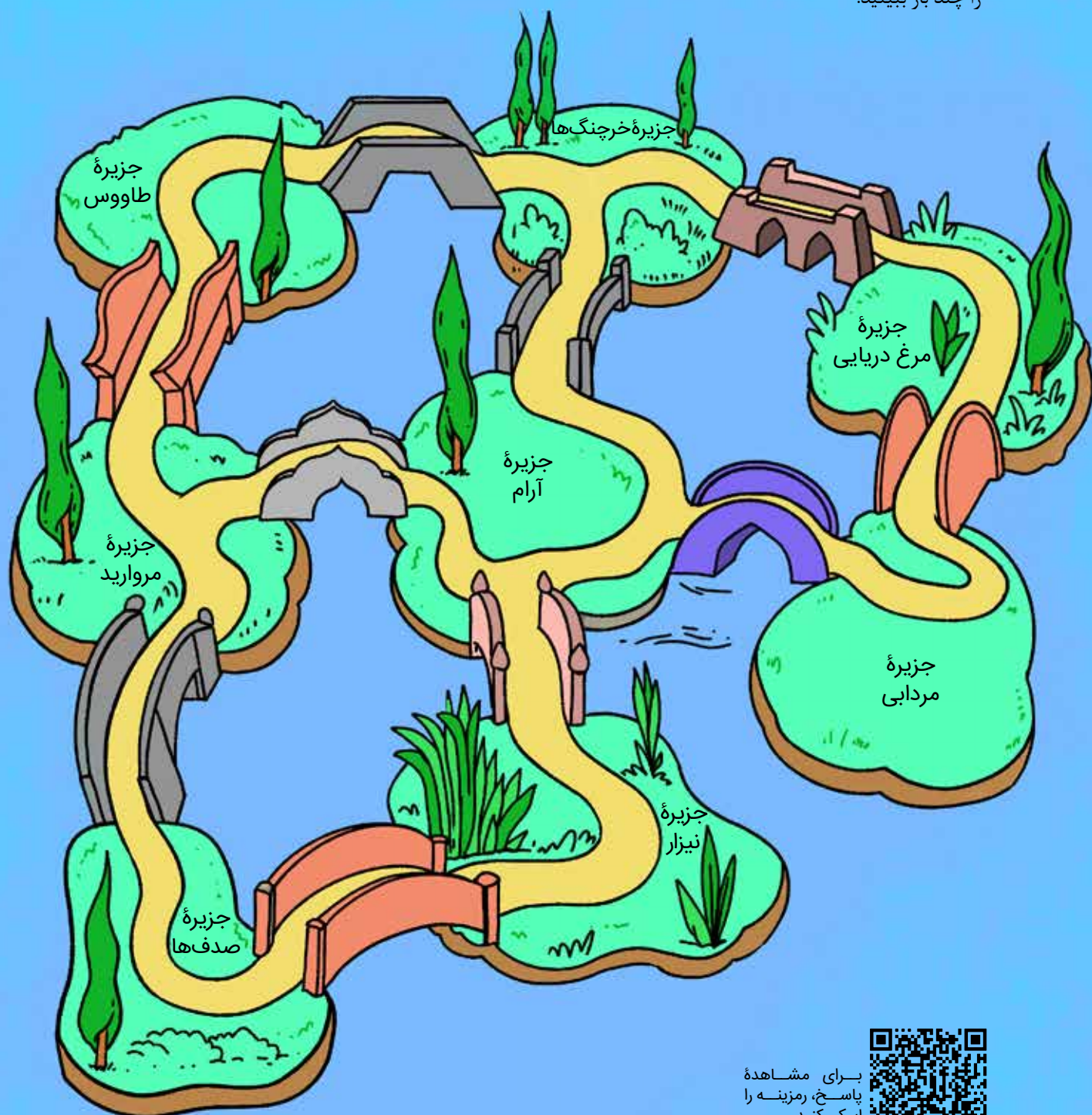
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و فناوری آموزشی
WWW.ROSHDMAG.IR
دوره بیست و هفتم / شماره ۱۲۶



برای آشنایی با مفهوم جلد رهنه را اسکن کنید.

پل‌ها و جزیره‌ها

از کدام جزیره شروع به حرکت کنیم تا از تمام پل‌ها فقط یک بار بگذریم؟ شما از تمام راه‌ها عبور می‌کنید و می‌توانید یک جزیره را چند بار ببینید.



برای مشاهده
پاسخ، رمزینه را
اسکن کنید.



دوست هر کس عقل او، و دشمنش جهل اوست.
امام رضا علیه السلام «تحف العقول، ص ۴۶۷»

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و فناوری آموزشی WWW.ROSHDMAG.IR
دوره بیست و هفتم / شماره پی پی در پی ۱۲۶ / دی ۱۴۰۰
ماهنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی برای دانش آموزان دوره اول متوسطه
۴۹۴۳-۱۷۳۵ / ISSN: ۱۷۳۵ / پیامک: ۰۳۰۰۰۸۹۹۵۱۲ / صفحه: ۵۳۰۰۰ / ربال
مدیر مسئول: محمد صالح مذهب / سردبیر: حسین نامی ساعی / مدیر داخلی: بری حاجی خانی
هیئت تحریریه: حمیدرضا امیری، بهنام آیتی پور، خسرو داودی، رضا حیدری قزلبچه، محمد رضا
سید صالحی، عباس قلعه پور اقدم، داود معصومی مهوار، محمود نصیری / ویراستار: بهروز راستانی
مدیر هنری: کوروش باستانی / گرافیک: حسین یوزباشی
تصویرگران: سام سلماسی / حسین یوزباشی

مناسبت های ملی- مذهبی، دی ۱۴۰۰:
چهارم: ولادت حضرت عیسی مسیح (ع)
پنجم: روز ایمنی در برابر زلزله و کاهش اثرات بلایای طبیعی / هفتم: سالروز تشکیل
نهضت سوادآموزی / نهم: روز بصیرت و میثاق امت با ولایت
یازدهم: آغاز سال ۲۰۲۲ میلادی / سیزدهم: سالروز شهادت سردار
قاسم سلیمانی، روز جهانی مقاومت / شانزدهم: شهادت حضرت
فاطمه زهرا (س) / هفدهم: اجرای طرح استعماری حذف حجاب
نوزدهم: قیام مردم قم / بیست و ششم: روز تکریم مادران و همسران
شهادت، فرار شاه معصوم / بیست و نهم: روز غزه



معرفی کتاب
رفیق خوشبخت‌ها



مهدی بهزاد، دوم اردیبهشت سال ۱۳۱۵ در یزد
به دنیا آمد. در پنج سالگی برای فراگیری قرآن
به مکتب خانه سپرده شد. برای خانواده اش
پذیرفتنی نبود که بدون تمام کردن آموزش قرآن به
مدرسه برود....

صفحه ۳۰ و ۳۱ را بخوانید.

سخن سردبیر

با ریاضی بکار و درو کن / حسین نامی ساعی / ۲

ریاضی و مدرسه

تفکر هندسی و مفهوم های هندسی / محمود نصیری / ۳

ماجراهای کلاس ریاضی؛ میز گرد متغیر / داود معصومی مهوار / ۶

چطور رسم کنیم؟ هندسه مربع ها / جلال سرحدی / ۸

گفت و گو

یک تشبیه، یک پنجره / گفت و گو با بردیا آریافر دانش آموز مترجم کتاب ریاضی

از کرمان / محمد حسین دیزجی / ۱۱

مخاطبان دیروز و امروز / برهان / امیر باقری اقدم / ۳۲

ریاضی و کاربرد

بیابید کمی فکر کنیم؛ چقدر پول دود می شود؟ / خسرو داودی / ۱۴

خودروهای الکتریکی / روح الله خلیلی بروجنی / ۱۶

رد پای طلایی؛ نسبت طلایی در شانزده اثر باستانی جهان (قسمت چهارم) /

عباس قلعه پور اقدم / ۱۸

یخ ها آب می شوند؛ مسئله این است! (قسمت چهارم) / شراره

تقی دستجردی، محسن رحیمی پیرانفر / ۲۰

شاخه های ریاضیات، هندسه / جعفر تانی / ۲۲

پسری که سنش منفی شد / افشین خاضه خان / ۲۴

غلط های درست نما / حسین نامی ساعی / ۲۶

شاگرد ماشینی / ژا جواهری پور / ۲۸

اگر هندسه نمی دانی کشاورزی ممنوع / قاسم حسین قنبری / ۲۹

ریاضی و تاریخ

دکتر مهدی بهزاد؛ پدر گراف ایران / رضا حیدری قزلبچه / ۳۰

ریاضی و سرگرمی

سرگرمی های عددی؛ نکاتی جالب درباره عدد ۹ / عباس قلعه پور اقدم / ۳۴

سنجش راه / خسرو داودی / ۳۶

ریاضی و نرم افزار رسم در یک چشم به هم زدن / فاطمه درویشی / ۳۸

ریاضی و مسئله لذت ریاضی / لیلا جلیلی / ۴۰

شرایط ارسال مطلب: قابل توجه نویسندگان و مترجمان؛ مطالبی که برای درج در مجله می فرستید، باید با اهداف مجله مرتبط باشد و قبلاً در جای دیگری چاپ نشده باشد. لطفاً مطالب ترجمه شده یا تلخیص شده را به همراه مطلب اصلی یا با ذکر دقیق منبع، ارسال کنید. مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مطالب آزاد است. مطالب و مقالات دریافتی بازگردانده نمی شوند. آرای مندرج در مطالب و مقاله ها ضرورتاً مبین رای و نظر مسئولان نیست. **اهداف:** گسترش فرهنگ ریاضی / افزایش دانش عمومی و تقویت مهارت های دانش آموزان در راستای برنامه درسی / توسعه تفکر و خلاقیت / توجه به استدلال ریاضی و منطق حاکم بر آن / توجه به الگوها و کمک به توانایی استفاده از آن ها / توجه به محاسبه های ریاضی برای توسعه تفکر جبری و توانایی های ذهنی دانش آموزان / توجه به فرهنگ و تمدن ایرانی و اسلامی در بستر فرهنگ ریاضی جهانی / توجه به کاربرد ریاضی در زندگی و علوم و فناوری / تقویت باورها و ارزش های دینی، اخلاقی و علمی. **ارتباط با مرکز بررسی آثار:** خوانندگان رشد ریاضی بهران متوسطه اول؛ شما می توانید مطالب خود را به مرکز بررسی آثار مجلات رشد به نشانی زیر بفرستید: تهران؛ صندوق پستی ۱۵۸۷۵-۶۵۶۷ / تلفن: ۰۲۱-۸۸۳۰۵۷۷۲ / نشانی: تهران، ایران شهر شمالی، پلاک ۲۶۶ / تلفن: ۰۲۱-۸۸۳۱۱۶۱۰۹ / داخلی ۵۰۱ / نامبر: ۰۲۱-۸۸۳۰۳۱۶ / صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۶ / تلفن پیامگیر نشریات رشد: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲ / صندوق پستی امور مشترکین: ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱ / تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۸۸۸۶۷۳۰۸ / وبگاه: www.roshdmag.ir / رایانامه: borhanmotevaseseteh1@roshdmag.ir / وبلاگ اختصاصی مجله: borhanrahnnamee@weblog.roshdmag.ir / چاپ و توزیع: شرکت افست

باریاضی بکارود در وکن

حسین نامی ساعی

سفر قطاری

دوستان خوبم، سلام. ...همیشه سفر با قطار و حرکت روی ریل و صدای تق‌تق و سوت قطار را دوست داشتم؛ در کوپه و یا در راهروی قطار کنار پنجره شیشه‌ای می‌ایستادم و در طول سفر از پشت پنجره به طبیعت نگاه می‌کردم. شاید شما هم با قطار سفر کرده‌اید و از زیبایی‌های طبیعت لذت برده‌اید؛ زیبایی جنگل، دشت، شالیزار و از همه این‌ها زیباتر، تماشای روستا، زندگی روستایی، مردم روستا، کشاورزی و کشاورزان هستند.

قرآن و رویش نباتات و گیاهان

هر وقت مزرعه‌ای را می‌بینم، این آیه از ذهنم خطور می‌کند و به آن می‌اندیشم:

«و هم اوست خدایی که از آسمان آبی فرو بارید. پس هر نبات را بدان رویانندیم و سبزه‌ها را از زمین برون آوردیم و ...» (انعام/ ۹۹).

از این آیه به خوبی پیداست که: مایه رویش همه گیاهان و نباتات آب باران است، همچنین نزول باران و رویاندن گیاه و میوه، تنها به فرمان و خواست خداست.

بدون شک مزرعه بی‌آب و آفتاب و دانه و کشاورز و... مزرعه‌ای بی‌حاصل است و تنها محصولات کشاورزی و گیاهان هستند که به کشتزار ارزش می‌دهند و موجب حیات انسان و موجودات می‌شوند. فکرش را نکنید، بدون گندم، ذرت، نیشکر، برنج، سیب‌زمینی، پنبه، میوه‌ها و ... چه اتفاقی برای انسان می‌افتد؟

تحول در کشاورزی از سنتی به مدرن

به جرئت می‌توان گفت صنعت کشاورزی در پیشرفت اوضاع اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و حتی اعتقادی مردمان یک کشور بسیار مؤثر است. هر کشوری که دوست دارد و می‌خواهد کشوری مستقل و غیروابسته شود، باید در صنعت کشاورزی خود تحول ایجاد کند و در کشاورزی و محصولات آن خودکفا شود. البته لازمه تحول در کشاورزی حرکت از کشاورزی سنتی به مدرن است؛ اگرچه کشاورزی سنتی برای اقتصاد کشور و خودکفایی آن اهمیت دارد، اما در عصری که کمبود آب، محدودبودن زمین‌های کشاورزی، رشد جمعیت، افزایش تقاضا برای محصولات کشاورزی و غذا و ... از اصلی‌ترین مشکلات محسوب می‌شوند، دیگر نمی‌توانیم تنها به آن اکتفا کنیم. بنابراین کشاورزان مجبور به تغییر روش کشاورزی از سنتی به مدرن هستند. امروز لازم است که کشاورزان به کمک کارشناسان، متخصصان و مهندسان کشاورزی، در کنار تجربیات خویش، از دانش کشاورزی روز بهره‌مند شوند و در کشاورزی تحول ایجاد کنند. افزایش محصولات و تولیدات کشاورزی تنها با اختراع ماشین‌های کشاورزی و ورود آن‌ها به عرصه فعالیت‌های کشاورزی مدرن به دست می‌آید. در کشاورزی جدید و مدرن توجه به ماشین‌آلات کشاورزی موجب آسان‌تر شدن فعالیت‌های کشاورزی، کاهش هزینه‌های تولید و تأمین امنیت غذایی جامعه می‌شود. همچنین به واسطه فناوری‌های جدید در کشاورزی می‌توان سطح زیر کشت را گسترش داد.

مهندسان کشاورز

بله دوستان و همراهان عزیز، همه این‌ها را گفتیم تا شما را با کشاورز، کشاورزی، مسائل و راه‌حل‌های آن‌ها آشنا کنیم. شما خود می‌توانید با تصمیمی که امروز می‌گیرید، در آینده راه‌حل‌های مؤثری برای حل مسائل کشاورزی تدارک ببینید. شما هستید که در آینده با قدم گذاشتن در رشته‌های کشاورزی و مهندسی می‌توانید از بهترین مهندسان، کارشناسان و متخصصان کشاورزی شوید و مشکلات آن را چاره کنید. امروز آگاهانه و باانگیزه تصمیم بگیرید و قدم در مسیری بگذارید که به مهندسی کشاورزی و زیرشاخه‌های آن ختم می‌شود. در طی این مسیر و برای رسیدن به رشته‌های مهندسی کشاورزی، اولین گام و مهم‌ترین آن انتخاب رشته کشاورزی در هنرستان‌های کار دانش و فنی‌وحرفه‌ای است. یا اگر می‌خواهید از مهندسان حرفه‌ای، مجرب و آگاه به محاسبات و طراحی برای تولید ماشین‌آلات کشاورزی شوید، از طریق رشته ریاضی در دوره دوم متوسطه وارد رشته مهندسی کشاورزی شوید. بله اگر شما در دوره‌های اول و دوم متوسطه از دانش‌آموزان مسلط به ریاضی باشید و تصمیم داشته باشید به رشته مهندسی کشاورزی وارد شوید، حتماً در آینده از مهندسان مجرب کشاورزی خواهید شد. با ورود نخبگانی مسلط به علوم پایه به این رشته، جامعه‌ای خودکفا و بی‌نیاز خواهیم داشت. پیروز و موفق باشید.

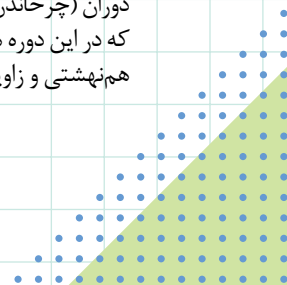


● محمود نصیری

تفکر هندسی و مفهومی‌های هندسی

مقدمه

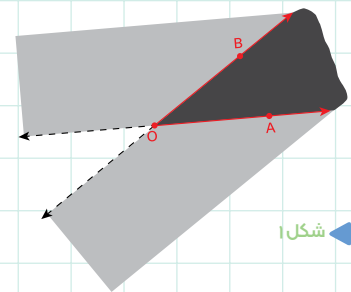
در این سلسله مقاله‌ها سعی در اشاعه مفهومی‌ها و تفکر هندسی داریم و می‌کوشیم دانش‌آموزان و مخاطبان مجله را با ساختار هندسه و مفهومی‌های اولیه آن آشنا کنیم. این مجموعه مخصوص دانش‌آموزی است که در دوران ابتدایی تا حدودی با مفهومی‌های هندسه به‌طور شهودی و غیرمستقیم آشنا شده است. در این مقاله‌ها بررسی و بیان مفهومی‌های هندسی دقیق‌تر از آن است که دانش‌آموزان در دوره ابتدایی با آن‌ها آشنا می‌شوند. در دوره اول متوسطه، دانش‌آموزان در سطح ۲ و تا حدودی در سطح ۳ از مدل توسعه تفکر هندسی قرار می‌گیرند. یعنی در این سطح دانش‌آموزان باید بتوانند رابطه‌های موجود بین شکل‌های هندسی را تشخیص دهند و آن‌ها را براساس ویژگی‌ها دسته‌بندی کنند. مثلاً در یک چهارضلعی، ضلع‌های مقابل دوه‌دو موازی‌اند و در نتیجه، زاویه‌های مقابل هم‌اندازه هستند. در این سطح اثبات‌های غیررسمی را دنبال می‌کنیم و دانش‌آموزان را با اثبات‌هایی با گام‌های محدود آشنا می‌سازیم. می‌کوشیم از استدلال‌های غیررسمی گام‌به‌گام وارد درک استنتاج شویم و آن‌ها را با استدلال‌های رسمی‌تر آشنا کنیم. به همین دلیل آموزش هندسه در سال‌های هفتم، هشتم و نهم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این سال‌ها با مرور مفهومی‌هایی که در دوره ابتدایی با آن‌ها آشنا شده‌اند و استفاده از نمادها و حرف‌های لاتین، برای مفهومی‌هایی مانند پاره‌خط، زاویه و اندازه‌های آن‌ها و همچنین مثلث و کلاً چندضلعی‌ها، سعی می‌شود دانش‌آموزان با تعریف‌های بیشتر و دقیق‌تری آشنا شوند. از جمله اساسی‌ترین مفهومی‌هایی که در این دوره شما دانش‌آموزان با آن‌ها آشنا می‌شوید، می‌توان به هم‌نهشتی، تقارن و تبدیل‌های هندسی مانند بازتاب (برگرداندن)، انتقال (لغزاندن)، دوران (چرخاندن) و تشابه اشاره کرد. همچنین یکی دیگر از سرفصل‌های مهم، تفکر و تجسم فضایی و بررسی شکل‌های سه‌بعدی است که در این دوره همراه با محاسبه مساحت و حجم مطالعه می‌شوند. در قسمت‌های قبلی با مفهومی‌های نیم‌خط، پاره‌خط، اندازه پاره‌خط، هم‌نهشتی و زاویه آشنا شدیم. در این قسمت به توضیح درون زاویه، نیمساز زاویه و انواع آن می‌پردازیم.



● درون زاویه، نیمساز زاویه و انواع زاویه‌ها

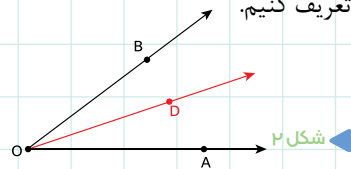
اشتراک طرفی از خط $\overline{OA}$ که شامل نقطه B است، با طرفی از خط $\overline{OB}$ که شامل نقطه A است را درون زاویه AOB می‌نامیم.

در شکل ۱. درون زاویه $\angle AOB$ اشتراک دو قسمت سایه زده شده است؛ یعنی، اشتراک طرفی از خط $\overline{OA}$ که شامل نقطه B است، با طرفی از خط $\overline{OB}$ که شامل نقطه A است.



شکل ۱

هر نقطه را که درون زاویه نباشد، برون‌زاویه می‌نامند. به کمک درون‌زاویه می‌توانیم چند مفهوم دیگر را در زاویه تعریف کنیم.



شکل ۲

اگر D نقطه‌ای درون زاویه AOB باشد (شکل ۲)، نیم‌خط OD را نیم‌ساز این زاویه گوییم. هرگاه: $m\angle AOD = m\angle BOD$

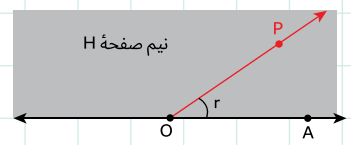
یعنی نیم‌ساز یک زاویه آن زاویه را به دو زاویه هم‌نهشت (با اندازه‌های برابر) تقسیم می‌کند. اگر اندازه زاویه‌ای برابر عدد ۲ باشد، به وسیله نیم‌ساز زاویه، دو زاویه ساخته می‌شوند که در یک ضلع مشترک و هیچ نقطه درونی مشترکی ندارند؛ به‌طوری‌که اندازه هر کدام برابر $\frac{r}{2}$ است.

وقتی حرف از ساختن یک زاویه به اندازه معینی می‌شود، یکی از مفاهیم هندسه که در زمان اقلیدس به سختی می‌توانست تعریف شود، امروزه به سادگی تعریف می‌شود. زیرا چنانچه بیان کردیم، در زمان اقلیدس همه عددهایی را که امروز می‌شناسیم، شناخته شده

نبودند. مثلاً $\sqrt{2}$ خود داستانی مفصل دارد. امروزه با شناخت این عددها، بیان مفهومی‌های هندسی نیز ساده شده‌اند. پذیرفتن ویژگی زیر که به «اصل ساختن زاویه» نیز معروف است، مشکل ما را در هم‌نهشتی زاویه‌ها و به‌طور شهودی در منطبق کردن زاویه‌ها روی هم حل می‌کند.

فرض کنیم $\overline{OA}$ نیم‌خطی روی مرز نیم‌صفحه H باشد. (شکل ۳) برای هر عدد r بین صفر و 180° ، دقیقاً یک نیم‌خط $\overline{OP}$ که P در H است وجود دارد که:

$$m\angle AOP = r$$

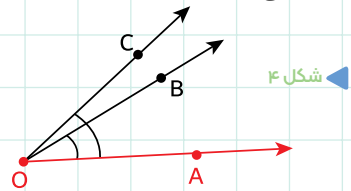


شکل ۳

چگونه از این ویژگی در حل مسئله استفاده می‌کنیم؟ در شکل ۴ فرض کنیم:

$$m\angle AOB = m\angle AOC = r$$

حال اگر B و C در یک طرف خط OA واقع باشند، آن‌گاه بنا بر اصل ساختن زاویه باید $\overline{OB}$ و $\overline{OC}$ بر هم منطبق شوند. یعنی $\overline{OB} = \overline{OC}$. این تساوی به معنی یکی بودن یا «این همان است» می‌باشد.

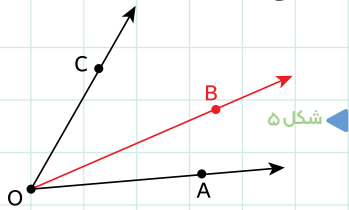


شکل ۴

اکنون با استفاده از مفهوم درون‌زاویه و یادآوری چند تعریف از سال‌های قبل، به یک واحد اندازه‌گیری برای زاویه می‌رسیم. اگر مجموع اندازه‌های دو زاویه 90° باشد، آن دو زاویه را متمم گویند. اگر مجموع اندازه‌های دو زاویه 180° باشد، آن دو زاویه را مکمل گویند.

دو زاویه مجاور: هر دو زاویه را که در یک صفحه باشند، مجاور گوییم، هرگاه در یک ضلع مشترک و هیچ نقطه درونی

مشترکی نداشته باشند.



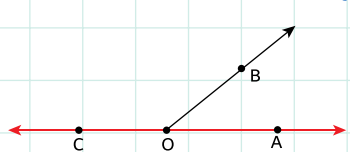
شکل ۵

در شکل ۵، دو زاویه AOB و BOC در ضلع OB مشترک هستند. می‌توانیم دو زاویه مجاور را به این صورت نیز تعریف کنیم: «هر دو زاویه را که در یک ضلع مشترک و دو ضلع دیگر به جز رأس، در دو طرف خط شامل این ضلع مشترک باشند، مجاور می‌نامیم.»

در شکل ۵، $\overline{OB}$ ضلع مشترک دو زاویه $\overline{OA}$ و $\overline{OC}$ به جز O در دو طرف خط $\overline{OB}$ واقع‌اند.

در شکل ۶، $\overline{OA}$ و $\overline{OC}$ دو نیم‌خط متقابل هستند و $\overline{OB}$ نیم‌خط دلخواهی است. در این صورت دو زاویه مجاور AOB و BOC را مجانب می‌نامیم. با پذیرفتن اینکه هر دو زاویه مجانب مکمل هستند، می‌توانیم واحدی برای اندازه‌گیری زاویه معرفی کنیم.

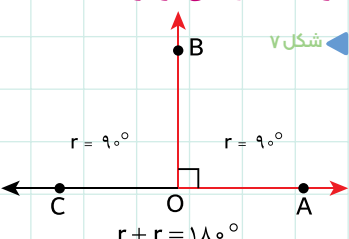
شکل ۶



اگر دو زاویه مجانب باشند، آن‌گاه مکمل‌اند.

اگر دو زاویه مجانب هم‌اندازه باشند، آن‌گاه چون مجموع اندازه‌های آن‌ها برابر 180° است، پس اندازه هر یک برابر 90° است. در این صورت هر یک از این زاویه‌ها را قائمه می‌نامند (شکل ۷). بنابراین:

یک زاویه را زاویه قائمه می‌نامند. هرگاه اندازه آن برابر 90° باشد.



شکل ۷

نتیجه بنا بر تعریف هم‌نهشتی داریم:
 $\angle AOC \cong \angle BOD$

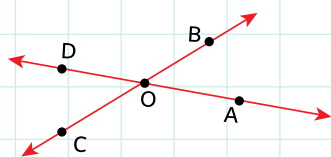
اکنون برای تمرین بیشتر در قضیه بالا قضیه دیگری را در فعالیت زیر دنبال می‌کنیم که به طریقی جای فرض و آنچه باید ثابت کنیم، عوض شده است.

فعالیت: فرض کنیم در یک صفحه دو زاویه هم‌نهشت رأس مشترک دارند و یک ضلع یکی نیم‌خط متقابل ضلعی از زاویه دیگر باشد و دو ضلع دیگر به جز رأس در دو طرف این خط باشند.

در شکل ۱۰ داریم:

$\overline{OD}$, $\overline{OA}$ و $\angle AOB \cong \angle COD$
دو نیم‌خط متقابل هستند.
چگونه از $m\angle AOB = m\angle COD$
نتیجه می‌گیرید:
 $m\angle COD + m\angle DOB = 180^\circ$

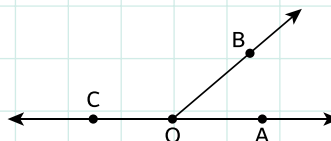
شکل ۱۰



اکنون بنا بر زاویه‌های مکمل و اصل ساختن زاویه چگونه نتیجه می‌گیرید که $\overline{OC}$ و $\overline{OB}$ دو نیم‌خط متقابل هستند؟

سپس نتیجه بگیرید: $\angle AOB$ و $\angle COD$ متقابل به رأس هستند.

در شکل ۱۱، دو نیم‌خط $\overline{OA}$ و $\overline{OC}$ متقابل هستند و $m\angle AOB = 2r + 10^\circ$ و $m\angle BOC = 11r - 12^\circ$ اندازه‌های هریک از این زاویه‌ها را محاسبه کنید.



شکل ۱۱

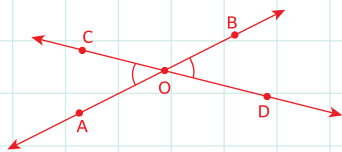


آنچه را که نیاز به اثبات دارد، «قضیه» می‌گویند.

این مفهوم‌ها به توضیح‌های بیشتری نیاز دارند، اما ما در این بخش‌های اولیه وارد این بحث‌ها نخواهیم شد و به‌طور غیررسمی از آن‌ها یاد می‌کنیم. در بخش‌های بعدی درباره منطق ریاضی و اثبات‌ها به‌طور مشروح‌تر بحث خواهیم کرد. در قضیه زیر کاربرد آنچه را که تاکنون تعریف و بیان کرده‌ایم، مشاهده می‌کنید. ابتدا صورت قضیه و سپس اثبات آن را توضیح می‌دهیم.

قضیه زاویه‌های متقابل به رأس:
اگر خط‌های AB و CD در نقطه O که بین A و B و همچنین بین C و D است، متقاطع باشند، آن‌گاه:
 $\angle AOC \cong \angle BOD$

اثبات: خلاصه صورت قضیه چنین است: اگر دو زاویه متقابل به رأس باشند، آن‌گاه هم‌نهشت‌اند (شکل ۹).



شکل ۹

۱. بنا به فرض، چون O بین A و B است و $\overline{OC}$ هر نیم‌خطی با ابتدای O است. بنا بر تعریف، زاویه‌های AOC و COB مجانب‌اند (تعریف دو زاویه مجانب).

۲. به همین ترتیب O بین C، D و $\overline{OB}$ هر نیم‌خط با ابتدای O است. در نتیجه: $\angle BOD$ و $\angle COB$ مجانب‌اند.

۳. $m\angle AOC + m\angle COB = 180^\circ$
همچنین:

$m\angle COB + m\angle BOD = 180^\circ$
(اصل دو زاویه مجانب مکمل‌اند).

۴. $m\angle AOC + m\angle COB = m\angle COB + m\angle BOD$
اکنون مقدار $\angle COB$ را از دو طرف کم می‌کنیم. در نتیجه:

$m\angle AOC = m\angle BOD$.
۵. چون: $m\angle AOC = m\angle BOD$ در

در این صورت، $\frac{1}{90}$ اندازه زاویه قائمه را یک درجه می‌نامیم. یک درجه را با نماد 1° نشان می‌دهند. بنابراین:

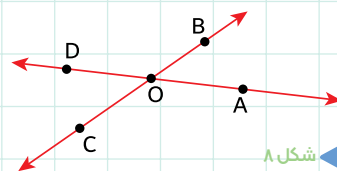
یک درجه عبارت است از $\frac{1}{90}$ اندازه زاویه قائمه.

اگر اندازه یک زاویه بین صفر و 90° باشد، آن‌گاه زاویه را «حاد» گویند. اگر اندازه یک زاویه بین 90° و 180° باشد، آن‌گاه زاویه را «منفرجه» می‌نامند. اقلیدس اصلی را بیان کرده بود که به‌صورت زیر است:

اصل چهارم اقلیدس: همه زاویه‌های قائمه برابرند.

امروزه این برابری به معنی هم‌اندازه بودن یا همان هم‌نهشتی دو زاویه است. اما با تعریف هم‌نهشتی دو زاویه برحسب اندازه‌ها، چون اندازه همه زاویه‌های قائمه برابر 90° است در نتیجه هم‌نهشت‌اند و نیازی به این اصل نیست. نیم‌خط‌های متقابل را قبلاً تعریف کردیم. به کمک آن دو زاویه متقابل به رأس را تعریف می‌کنیم.

دو زاویه را متقابل به رأس می‌نامند هرگاه ضلع‌های هریک نیم‌خط‌های متقابل ضلع‌های دیگری باشد.



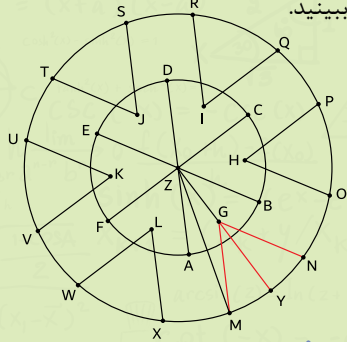
شکل ۸

در شکل ۸ $\angle AOB$ و $\angle COD$ متقابل به رأس هستند، $\overline{OA}$ و $\overline{OD}$ دو نیم‌خط متقابل‌اند و $\overline{OB}$ و $\overline{OC}$ نیز دو نیم‌خط متقابل هستند. $\angle AOC$ و $\angle BOD$ نیز متقابل به رأس هستند، چرا؟ چون قول داده‌ایم که گام‌به‌گام وارد اثبات‌های هندسی بشویم، در این قسمت اثباتی را بیان خواهیم کرد که در مورد هم‌نهشتی دو زاویه متقابل به رأس است. در ریاضی هر آنچه را که بدون اثبات می‌پذیریم، «اصل» می‌نامند و هر

ماجرای کلاس ریاضی میزگرد متغیر

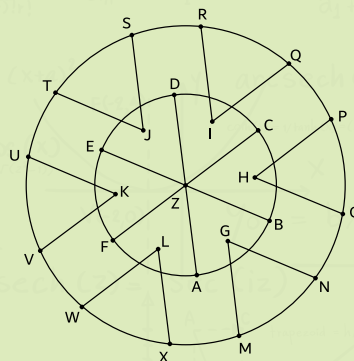
واقعی می‌بریم تا واقعاً تکه‌های دایره باشند. تکه‌های جدید مانند GNOH را هم که به زور تحمیلان نمی‌کنند! خودمان چوری می‌بریم که دایره را کامل کنند. مثلاً دایره بزرگ را روی یک تکه تخته می‌کشیم و تکه را درست از روی آن می‌بریم. چه اشکالی دارد؟
معلم: پس از دو دقیقه که فقط به بچه‌ها گوش می‌کرد: «زهر! بلند بگو تا همه بشنوند»

زهر! سازنده میز یا ناهید هنوز نگفته‌اند که تکه‌ها چه مقدار و چه جوری از هم فاصله می‌گیرند یا تکه‌هایی مانند GNOH چه اندازه‌ای دارند. خب مریم چطور حکم می‌کند که این کار نشدنی است. نشنیده و ندانسته می‌گوید که آن‌ها اشتباه می‌کنند! عجیب‌تر اینکه شما هم او را تأیید کردید! **مریم:** روش ناهید درست نیست. شکل بزرگ‌تر دایره نخواهد بود. شکل ۳ را ببینید.



▲ شکل ۳. ایراد روش ناهید

اگر قطاع MNG همان قطاع ABZ باشد، پاره‌خط‌های GM، GN و GY هر سه باید شعاع دایره کوچک باشند. از طرفی ZM و ZY هم باید شعاع دایره بزرگ‌تر باشند. ولی شدنی نیست. ما می‌خواهیم $ZG + GY = ZY = ZM$ باشد اما اگر به جای GY پاره‌خط هم‌طول آن، یعنی



▲ شکل ۲. میز در حالت بزرگ

در واقع قطاع ABZ با دور شدن از مرکز به قطاع MNG تبدیل می‌شود. دو قطاع ABZ و BCZ نیز که در ZB مشترک هستند پس از حرکت و تبدیل شدن به MNG و OPH از هم فاصله می‌گیرند تا قطعات چوبی دیگر این فاصله را پر کنند. **معلم:** توصیف دقیق شکل راهگشا و کمک بزرگی است ولی منظور مهم‌تری دارم. چیز خیلی جالبی در این فیلم هست که اگر متوجه بشوید از جا می‌پرید! **زهر!** خانم این چه جور کمکی است؟ یعنی چه از جا می‌پرید؟ چه چیزی را باید بفهمیم؟

معلم: حیف است که بیشتر راهنمایی کنیم. در ادامه حتماً از جا خواهید پرید. مریم، تو فکر هستی! از همان اول نگاه مشکوکی داشتی.

مریم: نمی‌دانم درست فهمیده‌ام یا نه. احتمالاً کار ایراد بزرگی دارد. نمی‌دانم چرا، ولی فکر می‌کنم این دو حالت میز دایره نیستند. حداقل اینکه یکی از آن‌ها دایره نیست.

معلم با تعجب: عالی است. خیلی خوب فهمیدی مریم. چرا از جا نپردیدی؟! **سایه:** اصلاً درست نیست. مثل ناهید از ابتدا شش تکه یکسان را از یک دایره

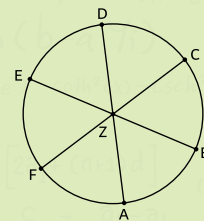
معلم: سلام بچه‌ها. امروز در پایان فصل دایره کار جالبی در پیش داریم. رمزینه را اسکن کنید و این فیلم کوتاه را ببینید تا درباره آن گفت‌وگو کنیم.



سایه: این فیلم را دیده بودم. میز گرد جالبی است با اندازه متغیر. سطح این میز قرصی یک تکه نیست، بلکه تکه‌تکه شده است و گاهی این تکه‌ها در کنار تکه‌های دیگری که از زیر سطح میز بالا می‌آیند میز گرد بزرگ‌تری می‌سازند.

معلم: سایه سطح میز را «قرص» نامید نه دایره. تأکید می‌کنم که نقطه‌های درون دایره روی دایره نیستند، «درون» دایره هستند، ولی همین نقطه‌ها روی قرص هستند؛ بگذریم.

ناهید: اگر منظورتان از گفت‌وگو توصیف دقیق این تکه‌ها، برای ساخت یک نمونه کاغذی است، توجه کنیم که میز ما در حالت کوچک خود، یک قرص است که به شش تکه یکسان تقسیم شده است. برای انجام این کار کافی است مانند شکل ۱ سه قطر از دایره را جوری بکشیم که هر یک با بعدی ۶۰ درجه زاویه داشته باشد.



▲ شکل ۱. میز در حالت کوچک

و در حالت بزرگ‌تر میز، این شش تکه از هم جدا و از مرکز دایره دورتر می‌شوند تا تکه‌های دیگر هم بیایند و دایره بزرگ‌تر را مانند شکل ۲ کامل کنند.

GM را جایگزین کنیم، در مثلث ZGM به تساوی غیرقابل قبول $ZG+GM=ZM$ خواهیم رسید! طول یک ضلع مثلث با مجموع طول دو ضلع دیگر برابر است! ولی من احساس می‌کنم که این مشکل از روش ناهید نیست، بلکه این میز به هر روشی که ساخته شود، هر دو حالت نمی‌توانند دایره باشند. نمی‌دانم چرا، ولی این جوری فکر می‌کنم.

معلم: خوب تناقض را نشان دادی مریم ولی حرف بزرگ‌تری داری که باید آن را دقیق بیان کنی. اما تو زهرا، دیدی؟ گاهی جزئیات مهم نیست. کافی است گفته باشی که آن قطعه‌ها یکسان‌اند. حالا باید بذیری که در گفته‌هایت تناقض هست. حالا یک مثال ساده‌تر را بررسی کنیم. معادله $5x - 7 = 10$ یا $ax + b = c$ را ببینید. جواب این معادله‌ها چیست؟

فریبا: ساده است، جواب معادله اول $x = \frac{10+7}{5} = \frac{17}{5}$ و جواب معادله دوم هم $x = \frac{c-b}{a}$ است.

معلم: خب بچه‌ها به این فکر کنید که این معادله جواب دیگری هم دارد؟ **فریبا:** اینکه اصلاً استدلال نیست. ما دلیل داریم. با اضافه کردن ۷ به هر دو طرف $5x - 7 = 10$ به $5x = 17$ می‌رسیم و با ضرب $\frac{1}{5}$ در هر دو طرف به $\frac{1}{5}(5x) = \frac{1}{5}(17) = \frac{17}{5}$ می‌رسیم و چون در هر مرحله حاصل جمع یا حاصل ضرب عددی یکتاست، این یکتا بودن جواب نهایی معادله را تضمین می‌کند. مثلاً در $5x = 17$ تلاش می‌کنیم از $5x$ به x برسیم و تنها عددی که ضرب در ۵ برابر با ۱ می‌شود، عدد $\frac{1}{5}$ است و این ضرب یک حاصل بیشتر ندارد.

معلم: شاید باور نکنید ولی این همان است که گفتیم. در واقع شما می‌گویید: «من یک جواب به دست آوردم، پس یک جواب بیشتر وجود ندارد.» شما دقیقاً با بررسی راه‌حل خود و استدلال‌هایتان مطمئن می‌شوید که تنها به یک نتیجه می‌رسید. حالا اگر راه دیگری هم باشد، به همین جواب می‌رسیم.

سایه: دعوا چرا؟ مگر راه‌حل دیگری هم هست؟ **معلم:** بله؛ راه‌حل دیگری هم هست که به

همین جواب $\frac{17}{5}$ می‌رسد و ۲۰۰، ۳۰۰ سال و یا قرن‌ها بعد هم اگر راه‌حلی برای این معادله پیدا شود جواب همین است و من نشان‌تان می‌دهم.

زهرا: چه پیچیده! بنابراین می‌خواهید ثابت کنیم این معادله یک جواب بیشتر ندارد و آیندگان نیز جواب جدیدی نخواهند یافت؟ واقعاً شدنی است؟

معلم: شدنی است، فقط باید درگیر جزئیات راه خودمان یا دیگران نشویم. حالا بگذارید راه دیگری برای حل معادله $5x - 7 = 10$ یادتان بدهم. من دو تا عدد را به جای x می‌گذارم. کاری هم ندارم که جواب معادله باشند، تنها تلاش می‌کنم که حاصل یک بار بیش از ۱۰ و یک بار کمتر از ۱۰ بشود. مثلاً اگر x را برابر با ۶ بگیرم، $5 \times 6 - 7 = 23$ می‌شود و حاصل ۱۳ تا بیشتر از ۱۰، یعنی ۲۳ است و اگر x را برابر با ۲ بگیرم $5 \times 2 - 7 = 3$ می‌شود و حاصل به جای ۱۰ هفت تا کمتر، یعنی ۳ خواهد بود.

حالا ادعا می‌کنم که جواب معادله چنین است: $\frac{2 \times 13 + 6 \times 7}{13 + 7}$. پس یک بار ۲ و یک بار ۶ را آزمایش کردم. در آزمایش ۲ حاصل ۷ تا کمتر شد و در آزمایش ۶ حاصل ۱۳ تا بیشتر شد. منخرج این جواب، مجموع ۷ و ۱۳ است، یعنی مقدارهایی که کم و زیاد بودند. صورتش هم پیچیده نیست. عدد ۲ (که کم می‌آورد) را در ۱۳ (مقداری که ۶ زیاد آورده بود)، و عدد ۶ (که زیاد می‌آورد) را در ۷ (مقداری که ۲ کم می‌آورد)، ضرب کردم و این دو حاصل ضرب را با هم جمع کردم. می‌بینید که پاسخ را درست یافته‌ام.

$$\frac{2 \times 13 + 6 \times 7}{13 + 7} = \frac{26 + 42}{20} = \frac{68}{20} = \frac{17}{5}$$

سایه: خب همین حرف‌های شما دلیل بر این است که هر راه دیگری هم که پیدا بشود، به همان جواب خواهد رسید.

زهرا: حرف سایه را قبول ندارم. اولاً شاید این راه درست نباشد و اتفاقی درست از آب درآمده باشد. دوم اینکه اگر هم اثبات شود که همیشه درست به نتیجه می‌رسد، تازه معلوم می‌شود که این راه جدید هم همان نتیجه را دارد، نه آن جور که سایه گفت: «هر راه دیگری هم که پیدا بشود، به همان جواب خواهد رسید.»

الهه: من چند بار آزمایش کردم. با ۳ و

۴ آزمایش کردم، ۲ تا کم آمد و ۳ تا زیاد آمد. نتیجه هم $\frac{17}{5} = \frac{3 \times 3 + 4 \times 2}{3 + 2}$ شد! با ۱

و ۵ به $\frac{17}{5} = \frac{1 \times 8 + 5 \times 12}{8 + 12}$ و با صفر و ۴

به $\frac{17}{5} = \frac{0 \times 3 + 4 \times 17}{3 + 17}$ رسیدم! البته اگر تا

شب هم نتیجه آزمایش‌هایم درست باشد، هنوز دلیلم ناقص است و تنها مثال‌های درست زیادی پیدا کرده‌ام، ولی احساس می‌کنم اثبات درستی این راه ساده است.

معلم: اثبات درستی این راه پیچیده نیست، ولی خیلی هم ساده نیست. بگذاریم و به موضوع خودمان برگردیم. فکر کنید. چه روشی پیش بگیریم تا بتوانیم ثابت کنیم معادله $5x - 7 = 10$ یک پاسخ بیشتر ندارد؟ چه کنیم که پیچیدگی روش‌های متفاوت گذشتگان و آیندگان اثری در کارمان نداشته باشد؟ **نرگس:** شاید با مسئله تازه‌ای روبه‌رو هستیم که بررسی جواب‌های متفاوت معادله $5x - 7 = 10$ است.

معلم: عالی گفתי. باز هم باید دقیق‌تر بیان کنی، بچه‌ها نرگس اصلاً کاری ندارد که پاسخ‌ها از کجا آمده‌اند. بلکه می‌خواهد پاسخ‌های متفاوت را بررسی کند.

لیلا: به نظرم تنها به دو پاسخ p و q فکر کنیم. یعنی فرض کنیم که این دو پاسخ‌های معادله $5x - 7 = 10$ باشند در این صورت داریم:

$$\left. \begin{aligned} 5p - 7 &= 10 \\ 5q - 7 &= 10 \end{aligned} \right\} \rightarrow 5p = 5q = 17$$

$$\rightarrow 5(p - q) = 0$$

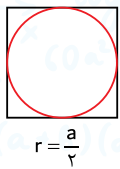
$$\rightarrow p - q = 0 \rightarrow p = q$$

معلم: تمام شد. لیلا هم کاری نداشت که p و q از کجا آمده‌اند و بر خلاف نرگس مختلف بودن پاسخ‌ها را نیز رها کرد. تنها فرض کرد هر دو پاسخ معادله $5x - 7 = 10$ باشند. پس $5p - 7 = 10$ و $5q - 7 = 10$ را درست گرفت و به $5(p - q) = 0$ رسید. از آنجا که ۵ صفر نیست، فهمید که $(p - q)$ باید صفر باشد و در نتیجه p برابر با q است.

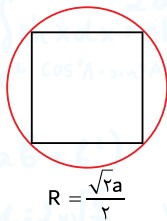
خب، کار بزرگی کردیم. ولی داستان میز گرد ماند برای جلسه دیگر. فکر می‌کنم روش را پیدا کرده‌ایم و می‌دانیم چطور باید پیش برویم. یک نمونه دیدید. به اینکه p و q از کجا آمده بودند کاری نداشتیم. همین!

چطور رسم کنیم؟ هندسه مربعها

جلال سرحدی



$$r = \frac{a}{2}$$

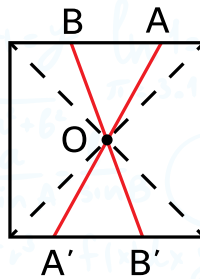


$$R = \frac{\sqrt{2}a}{2}$$

۱ مربعی رسم کنید که سه رأس آن روی سه خط موازی قرار گیرد.

حل: فرض کنیم سه خط d_1 و d_2 و d_3 موازی باشند و فاصله d_1 و d_2 از فاصله بین d_1 و d_3 کمتر نباشد (شکل ۱). در نقطه‌ای مانند A روی d_1 عمودی بر آن رسم می‌کنیم تا d_2 را در B قطع کند. به مرکز A و شعاع AB دایره‌ای رسم می‌کنیم تا d_3 را در C قطع کند. در C عمودی بر d_3 رسم می‌کنیم تا d_1 را در D قطع کند. در نقطه A عمودی بر DA رسم می‌کنیم تا d_2 را در E قطع کند. عمودهایی که در E بر AE و در D بر AD رسم می‌شوند، در نقطه‌ای مثل F یکدیگر را قطع می‌کنند. AEFD مربع مطلوب است.

۳ قرینه هر نقطه از مربع نسبت به محل تلاقی دو قطر مربع، نقطه‌ای است روی مربع، به همین دلیل نقطه تلاقی دو قطر مربع را، مرکز تقارن مربع گوییم.

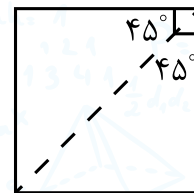


۴ برای هر مربع به ضلع a، دایره‌ای که مرکزش، محل تلاقی دو قطر مربع و اندازه شعاعش $\frac{a}{2}$ باشد وجود دارد که بر چهار ضلع مربع مماس است (دایره محاطی) و دایره‌ای به همان مرکز و به شعاع $\frac{a\sqrt{2}}{2}$ وجود دارد که از چهار رأس مربع می‌گذرد. (دایره محیطی)

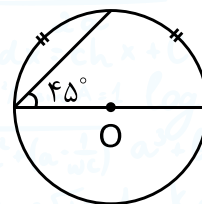
در ادامه سلسله مطالب «چطور رسم کنیم؟» بعد از سه شماره قبل که به روش رسم مثلث اختصاص داشت، در این شماره به طرح و حل چند مسئله در مورد روش رسم مربع می‌پردازیم.

ابتدا یادآوری چند نکته:

۱ قطر مربع، نیمساز زاویه قائمه هم هست.

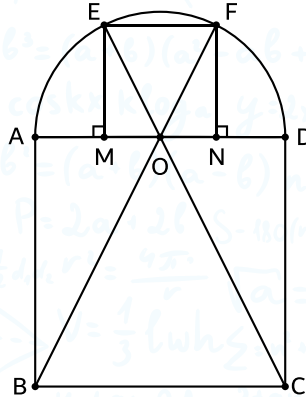


۲ اندازه زاویه‌ای که یک ضلع آن قطر دایره و ضلع دیگرش منصف کمان باشد برابر است با ۴۵ درجه.



۹ در نیم دایره مفروض، مربعی محاط کنید.

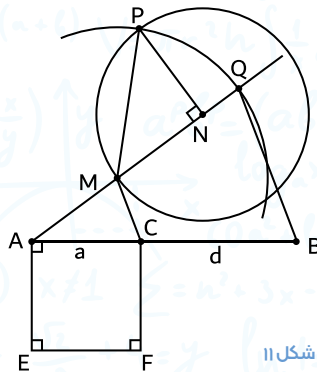
حل: روی AD و در خارج نیم دایره، مربع $ABCD$ را می سازیم. از B و C به O وصل می کنیم و امتداد می دهیم تا نیم دایره را در E و F قطع کنند. از E و F بر AD عمود می کنیم و پای عمود را M و N می نامیم (شکل ۱۰). $EMNF$ مربع مطلوب است.



شکل ۱۰

۱۰ مربعی رسم کنید که مجموع طول یک ضلع و قطرش معلوم باشد.

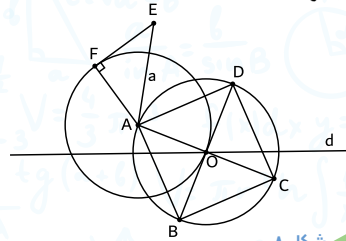
حل: فرض کنیم پاره خط AB به طول $a+d$ باشد (ضلع + قطر). از A نیم خطی خارج می کنیم و روی آن نقاط N و M را طوری پیدا می کنیم که: $AM=MN$. عمودی که در N بر MN رسم می شود، دایره به مرکز N و شعاع MN را در P قطع می کند. به مرکز M و شعاع MP کمانی رسم می کنیم تا AN را در Q قطع کند. از Q به B وصل می کنیم. سپس از M موازی با QB خطی می کشیم تا AB را در C قطع کند (شکل ۱۱). پس: $a=AC$ و مربع قابل رسم است. ($AEFC$)



شکل ۱۱

۷ نقطه A و خط d داده شده است. مربعی با ضلع معلوم a رسم کنید که A یکی از رأس هایش باشد و مرکز مربع روی خط d قرار داشته باشد.

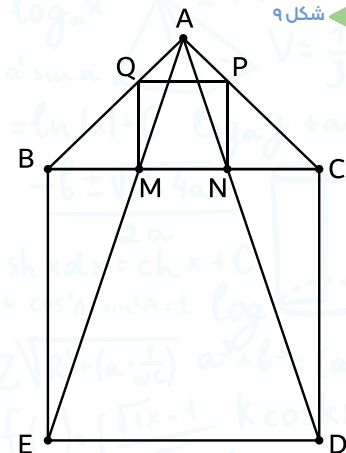
حل: پاره خط AE به طول a را در نظر می گیریم. مثلی متساوی الساقین و قائم الزاویه با وتر AE می سازیم و رأس قائمه را F می نامیم. دایره به مرکز A و شعاع AF خط d را در O قطع می کند. به مرکز O و شعاع OA دایره ای رسم می کنیم که امتداد OA را در C قطع می کند. در O عمودی بر AC رسم می کنیم تا دایره را در دو نقطه B و D قطع کند (شکل ۸). مربع $ABCD$ جواب مطلوب است.



شکل ۸

۸ در مثلث مفروض مربعی محاط کنید که یک ضلع مربع بر یک ضلع مثلث و دو رأسش روی دو ضلع دیگر مثلث واقع باشند.

حل: روی ضلع BC از مثلث ABC ، مربعی می سازیم (مربع $BCDE$). از A به D و E وصل می کنیم تا BC را در N و M قطع کنند. از M و N دو عمود بر BC رسم می کنیم تا اضلاع AC و AB را در P و Q قطع کنند (شکل ۹). مربع $PQMN$ جواب مورد نظر است.



شکل ۹



● محمدحسین دیزجی

یک تشویق، یک پنجره

مهارت اندیشیدن به راه‌حل‌های مختلف
گفت‌وگو با بردیا آریافر دانش‌آموز مترجم کتاب ریاضی از کرمان

گاهی یک تشویق، یک راهنمایی و یک همراهی، پنجره‌ای را به روی انسان می‌گشاید و نگاه شخص را وسعت می‌بخشد. ریاضی به‌ظاهر در کتاب درسی خلاصه شده است. اما نگاهت که وسیع شد، از امکانات دیگر استفاده می‌کنی تا هم خودت و هم دیگران از این دانش لذت بیشتری ببرید. فراگیری زبان را جدی‌تر می‌گیری و سراغ ترجمه کتاب می‌روی تا هم بیاموزی و هم بیاموزانی؛ اولی برای خودت و دومی برای دیگران. این بار به کرمان رفتیم و با بردیا آریافر، دانش‌آموز پایه نهم «دبیرستان هوشمند مهدوی» این شهر، به گفت‌وگو نشستیم. او در کنار درس و تحصیل خود، کتابی در زمینه ریاضی ترجمه کرده است. این گفت‌وگو را با هم می‌خوانیم.



● در طول سال‌های تحصیل نگاه شما به درس ریاضی چگونه بود. این درس آسان است یا مشکل؟

○ به ریاضی خیلی علاقه دارم و از حل کردن مسئله‌های آن لذت می‌برم و این را مدیون استاد توانمند خود، جناب آقای عباس سعید هستم که پایه ششم و پایه نهم، خیلی عالی ریاضی را با ما کار کردند. درس ریاضی جزو درس‌های آسان نیست، ولی اگر با علاقه و مداوم خوانده شود، به نظر من درک آن آسان است.

جذابی در زمینه فیزیک، شیمی و زیست همراه با توضیحات و ذکر دلیل‌ها و جواب سؤال‌هاست که در سال ۱۳۹۵ شروع به ترجمه آن کردم. کتاب دوم را که شاید موضوع گفت‌وگوی ما هم هست، در سال ۱۳۹۷ ترجمه کردم و حدود ۵۰۰ آزمون هوش و ریاضی همراه با جواب و توضیحات کامل دارد. کتاب سوم را که در مورد راه‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی در خانه است، به‌صورت مشترک با دو نفر از هم‌کلاسی‌هایم در سال ۱۳۹۹ ترجمه کردیم.

● ماجرای ترجمه کتاب از کجا شروع شد و این کار به پیشنهاد چه کسی انجام شد؟

○ من در سال ۱۳۹۴ زیر نظر جناب آقای دکتر یاسین حیات ابدی در جشنواره‌های کشوری مانند ابن‌سینا، تیبیان، فرهیختگان جوان، خیام و خوارزمی شرکت کردم. اختراعاتی هم داشته‌ام و مقام کشوری و جهانی هم کسب کرده‌ام. آقای دکتر ابدی چون می‌دانستند که کلاس زبان انگلیسی هم می‌روم و به آن تا حدود خوبی تسلط دارم، مرا به ترجمه کتاب تشویق کردند. تشویق ایشان باعث شد تا من و خانواده‌ام از این پیشنهاد استقبال کنیم و بعد از گذراندن هشت جلسه زیر نظر آقای دکتر ابدی، با چگونگی روش ترجمه، تایپ، ویرایش و صفحه‌آرایی آشنا شدم و شروع به ترجمه کتاب کردم.



● موضوع کتاب ریاضی که ترجمه کرده‌اید دقیقاً چیست و محتوای آن مناسب چه سن و سالی و چه

دوره تحصیلی است؟

○ موضوع کتاب دوم، ریاضی و هوش است که چون در «آزمون سمپاد» پایه هفتم، این کتاب را که به زبان انگلیسی بود، در کنار سایر کتاب‌های هوش فارسی کار کرده بودم، به پیشنهاد آقای دکتر آن را به فارسی ترجمه کردم تا دانش‌آموزانی که می‌خواهند در امتحان ورودی تیزهوشان پایه هفتم و دهم شرکت کنند هم از آن بهره بگیرند. بچه‌ها در این کتاب با انواع متفاوتی از سؤال‌های هوش ریاضی آشنا می‌شوند.

● کار ترجمه این کتاب را چه زمانی شروع کردید؟ اصل کتاب را از کجا پیدا کردید و چه مدت طول کشید تا کار تمام شد؟

○ ترجمه کتاب را در سال ۱۳۹۷ شروع کردم و روزانه چند

● ریاضی در زندگی ما چه کاربردی می‌تواند داشته باشد؟

○ ریاضی علمی است که می‌تواند در هر زمینه‌ای که فکرش را بکنید کاربرد داشته باشد؛ از پختن یک کیک که باید همه مواد به‌کار رفته در آن اندازه‌گیری شود تا ساختن پل‌ها، بانکداری، آمار، طراحی، هنر، تجارت، بودجه‌بندی و در فناوری‌های پیشرفته مانند هوافضا، ساخت موشک و ماهواره.

● شنیده‌ایم در کار ترجمه کتاب بوده‌اید. تاکنون چند کتاب ترجمه یا نوشته‌اید؟ کمی درباره کتاب‌ها توضیح بدهید.

○ تا الان سه کتاب ترجمه کرده‌ام. کتاب اولم درباره آزمایش‌های علمی است. این کتاب شامل آزمایش‌های





سؤال را با توضیحات تشریحی آن ترجمه می‌کردم که مدت شش ماه طول کشید. فایل کتاب به زبان انگلیسی را آقای دکتر ابدی برای من تهیه کرده بودند.

● در ترجمه کتاب چه کسانی به شما کمک کردند و چگونه؟

○ معنی کلماتی را که نمی‌دانستم در «گوگل ترنسلیت» جست‌وجو می‌کردم و گاهی هم از پدر و مادرم کمک می‌گرفتم. پس از پایان ترجمه هم آقای دکتر ابدی آن را دقیقاً بررسی کردند و اشکالات موجود را برطرف ساختند.

● تحصیلات پدر و مادر شما در چه حدودی هست و آیا خواهر و برادر هم دارید؟

○ تک‌فرزند خانواده هستم. پدرم مهندس فنی کارخانه و فوق‌لیسانس مهندسی مکانیک و مادرم فوق‌لیسانس میکروبیولوژی است. هم‌اکنون مادرم بازنشسته هستند.

● محتوای این کتاب چقدر به شما در فهم بهتر ریاضی کمک کرد؟ کمی در این باره توضیح دهید.

○ خب طبیعتاً حل کردن و فکر کردن روی آزمون‌های هوش باعث می‌شود که ما به راه‌حل‌های متفاوتی فکر کنیم که همه این‌ها باعث تقویت هوش ریاضی و به کار گرفتن توانمندی‌های مغزی می‌شود. در نتیجه به تعامل بهتری با مسئله‌های ریاضی می‌رسیم و آن‌ها را بهتر درک، حل و بررسی می‌کنیم.

● از تأثیر کار ترجمه کتاب توسط یک دانش‌آموز روی دوستان دانش‌آموز خودتان بر ایمان بگویید.

○ در سال ۱۳۹۶ که کتاب اولم چاپ شد، از طرف رئیس «مجمع شهید مهدوی»، جناب آقای ترکزاده مورد استقبال قرار گرفت و حدود ۲۰۹ جلد از آن برای کتابخانه و دانش‌آموزان پایه هفتم خریداری شد و به‌عنوان جایزه، کتابم را به دانش‌آموزان ممتاز مدرسه می‌دادند. همین امر باعث شد که بعضی از دانش‌آموزان تحت تأثیر قرار گرفتند و در سال‌های بعد آن‌ها نیز در کلاس‌های ترجمه آقای دکتر ابدی شرکت کردند و به ترجمه کتاب پرداختند.

● اگر در حین کار ترجمه با مشکلاتی مواجه می‌شدید، با چه کسانی مشورت می‌کردید و آن‌ها چطور شما را راهنمایی می‌کردند؟

○ با آقای دکتر ابدی و پدر و مادرم. آقای دکتر روش صحیح جست‌وجو کردن را به من آموزش دادند و معنی جمله‌هایی را که نمی‌توانستم روان ترجمه کنم، ابتدا برایم شرح می‌دادند. همچنین مطلب را به‌صورت ساده توضیح می‌دادند و سپس با درکی که از مطلب یافته بودم به ترجمه آن می‌پرداختم.

● شما چقدر با زبان انگلیسی آشنایی داشتید که این کار را شروع کردید؟

○ من از چهار سالگی به‌صورت مداوم به فراگیری زبان انگلیسی در کرمان پرداختم و تابستان ۱۳۹۹ با نمره کامل ۱۰۰ توانستم دیپلم زبان انگلیسی خود را دریافت کنم. زمانی که اولین کتابم را ترجمه کردم، سال‌ها بود که انگلیسی یاد می‌گرفتم.

● به‌عنوان سؤال پایانی بفرمایید مهم‌ترین تأثیر این کار روی شخص خودتان چه بود؟

○ با ترجمه کتاب حس متفاوت و خوبی به من دست داد. زیرا اوقات فراغتم را به کار مفیدی اختصاص داده بودم. از اینکه توانستم الگویی در زمینه ترجمه کتاب برای سایر هم‌کلاسی‌هایم باشم، اعتمادبه‌نفس بیشتری پیدا کردم. در اینجا لازم می‌دانم از زحمات زیاد و پیگیری‌های مداوم استاد عزیز و توانمند خودم، جناب آقای دکتر ابدی صمیمانه سپاسگزاری کنم که برای من و سایر دانش‌آموزان بسیار وقت می‌گذارند و دلسوزانه ما را در زمینه‌های پژوهش و ترجمه هدایت می‌کنند. تشکر ویژه هم از شما و مجله رشد ریاضی برهان متوسطه اول دارم که این فرصت را در اختیار من گذاشتید.



بیایید کمی فکر کنیم!

چقدر پول دزدی می‌شود؟

● خسرو داودی

کمی فکر کنیم

به گفته آقای محمدرضا مسجدی، دبیر کل «جمعیت مبارزه با استعمال دخانیات ایران» جمعیت مصرف‌کننده دخانیات در ایران افزایش یافته است و در حال حاضر حدود ۸ تا ۱۰ میلیون نفر سیگار می‌کشند... بیایید در مورد این موضوع کمی فکر کنیم.

نکته اول که به نظر بسیار خطرناک و ناراحت‌کننده است، برخی از جوانانی هستند که سیگار می‌کشند. آن‌ها دست به این کار می‌زنند چون بیشتر به فکر خودنمایی هستند و به عواقب کار خود کمتر فکر می‌کنند. پژوهش‌های زیادی در این مورد انجام شده‌اند و اکثر آن‌ها به این موضوع اشاره می‌کنند که افراد در مقابل درخواست‌ها و تعارفات دوستان خود قدرت و توانایی «نه» گفتن ندارند. خجالت می‌کشند که بگویند من این کار را انجام نمی‌دهم. می‌ترسند که مسخره شوند. می‌ترسند که به آن‌ها بگویند تو هنوز بچه‌ای و بزرگ نشده‌ای. به همین سادگی توان نه گفتن را از دست می‌دهند و تسلیم می‌شوند. شما عزیزی که مشغول

خواندن این مطلب هستید هم ممکن است در آینده دچار چنین وسوسه‌های شیطانی بشوید. پس از همین الان تمرین کنید تا در مقابل چنین درخواست‌هایی با شجاعت نه بگویید و خودتان را اسیر مشکلات و معضلات بعدی آن نکنید. نکته دوم این خبر تعداد افراد سیگاری در کشورمان است. از یک جامعه ۸۰ میلیونی که حدود ۲۰ میلیون آن کمتر از ۱۸ سال دارند، این تعداد فرد سیگاری بسیار زیاد است. هزینه بسیار زیادی صرف خرید و دودکردن سیگار می‌شود و پس از آن این افراد به علت ضرر زدن به سلامتی خود بار مالی فراوانی به بهداشت عمومی کشور وارد می‌کنند. من فکر می‌کنم که اگر یک بار هزینه‌های سیگار کشیدن را بررسی کنیم و با عدد و رقم آن بیشتر آشنا شویم، باعث می‌شود هم خودمان سمت و سوی این کار نرویم، هم دیگران را تشویق به ترک کردن کنیم. امیدواریم این بررسی حداقل توجه شما نوجوان عزیزی را که مشغول خواندن این مطلب هستید، به اهمیت موضوع جلب کند.



یعنی با پولی که برای سیگار کشیدن در هر سال دود می‌شود، می‌توان چندین شهرک و برج و واحد مسکونی ساخت و در اختیار نیازمندان قرار داد!

حالا متوجه بزرگی این عدد شدید. این تنها یک مثال بود، شما می‌توانید با مثال‌های مشابه بزرگی ۴۹ هزار میلیارد تومان را بهتر درک کنید.

قیمت یک «پراید معمولی و چند سال کارکرده» در حال حاضر حدود ۱۰۰ میلیون تومان است. پس:

$$49,000,000,000,000 \div 100,000,000 = 490,000$$

(تعداد ماشین پراید)

یعنی با این پول در حدود ۴۹۰,۰۰۰ خودروی پراید می‌توان خرید! آن هم در هر سال. جالب است بدانید که تولید خودرو در سال در کشور ما به ۴۹۰,۰۰۰ عدد نمی‌رسد. یعنی به عبارت دیگر، کل خودروهای تولید شده در سال را می‌توان با پول دود کردن سیگارها خرید!

بیشتر فکر کنیم!

این محاسبات ما فقط شامل خریدن سیگار و دود کردن آن بود. اگر بقیه هزینه‌ها را حساب کنیم، اوضاع بسیار بدتر از این خواهد شد. برای مثال، تعداد زیادی از سیگاری‌ها به بیماری‌های عفونی و ویروسی مبتلا می‌شوند و هزینه بسیاری بابت خرید دارو و هزینه‌های دیگر پزشکی صرف می‌کنند. تعداد زیادی به سرطان ریه مبتلا می‌شوند و با وجود هزینه‌های هنگفتی که صرف مبارزه با سرطان می‌کنند، در انتها فایده‌ای برایشان نخواهد داشت و از دنیا می‌روند. کمی حماقت‌آمیز است که یک نفر پولش را دود کند و بعد هم هزینه‌های درمانی پرداخت کند و هیچ نفع و سودی هم از این کار نبرد.

موضوع بیشتر دردناک می‌شود وقتی متوجه می‌شویم که تولیدات سیگار در داخل کشور کفایت نمی‌کند و مجبوریم سیگار را وارد کنیم، واردات سیگار یعنی هدر دادن ارز که در شرایط تحریم ارزش واقعی این ارزها را بیشتر متوجه می‌شویم. بر اساس اخبار رسمی کشور، واردات سیگار ممنوع است و در سال ۱۳۹۹ تولید سیگار در کشور افزایش داشته و به رقم ۵۸/۵ میلیارد نخ در سال رسیده است. بنابراین با قبول این عددها، در حدود ۷/۵ میلیارد نخ سیگار از طریق قاچاق وارد کشور می‌شود تا به همان رقم ۶۵ میلیارد نخ سیگار در سال برسیم! جالب است بدانید که گزارش‌های غیررسمی برآورد کرده‌اند که سالانه حدود ۳۰ میلیارد نخ سیگار در کشور قاچاق می‌شود و مصرف سالانه هم ۷۰ میلیارد نخ است! موضوع وقتی جالب‌تر می‌شود که درمی‌یابیم در ۱۰ سال اخیر بسیاری از صنایع ایران به علت‌های متفاوت تعطیل شده‌اند، ولی تولیدکنندگان دخانیات از ۷ واحد صنعتی به ۲۱ واحد رسیده است. این امر گرچه تا حدی از خروج ارز جلوگیری کرده است، اما می‌توانست در زمینه‌های مهم‌تری صورت گیرد.

منبع

خبرگزاری دانشجویان ایران، ایسنا، کد خبر: ۱۴۰۰۰۳۱۳۰۹۹۹۸

محاسبه کنیم

واحد شمارش سیگار «نخ» است. هر یک عدد سیگار را یک نخ می‌گویند. رئیس مرکز برنامه‌ریزی و نظارت بر دخانیات کشور در اوایل سال ۱۴۰۰ اعلام کرد: «میزان مصرف سالانه سیگار در ایران حدود ۶۵ میلیارد نخ است.»

اگر فرض کنیم که در کشور ۱۰ میلیون سیگاری داشته باشیم، خواهیم داشت:

$$65,000,000,000 \div 10,000,000 = 6500$$

به‌طور متوسط هر فرد سیگاری در سال ۶۵۰۰ نخ سیگار می‌کشد.

$$6500 \div 365 \approx 18$$

یعنی به‌طور متوسط هر فرد سیگاری در روز ۱۸ نخ سیگار می‌کشد.

این عدد بسیار بالاست. وقتی می‌گوییم به‌طور متوسط یعنی تعدادی از افراد سیگاری بالاتر از این تعداد در روز سیگار می‌کشند و تعدادی کمتر. در هر پاکت سیگار ۲۰ نخ قرار دارد. یعنی در جامعه ما میلیون‌ها نفر هر روز بیشتر از یک پاکت سیگار می‌کشند! حالا بیایید حساب کنیم که این تعداد سیگار چه مقدار پول می‌شود. این تعداد سیگار معادل چند پاکت ۲۰ تایی سیگار است؟

$$65,000,000,000 \div 20 = 3,250,000,000$$

تعداد پاکت‌های سیگار مصرف شده در ایران در یک سال

در ابتدای سال ۱۴۰۰، قیمت برخی از انواع سیگار بین ۱۵ تا ۴۲ درصد افزایش داشته است. بعضی از مارک‌های معروف سیگار که مشتری بیشتری دارند، هر پاکت سیگار را ۱۸۰۰۰ تومان تا ۲۰۰۰۰ تومان قیمت‌گذاری کرده‌اند. با توجه به قیمت سیگارهای تولید داخل کشور که قیمت پایین‌تری دارند، ما قیمت یک پاکت سیگار را به‌طور متوسط ۱۵۰۰۰ تومان در نظر می‌گیریم. پس:

$$3,250,000,000 \times 15,000 = 48,750,000,000,000$$

تومان

می‌توانید عدد بالا را بخوانید؟! برای راحتی کار این‌طور خوانده می‌شود: در حدود ۴۹ هزار میلیارد تومان هزینه سیگارهایی است که در یک سال در کشور ما توسط افراد سیگاری دود می‌شود! باورتان می‌شود؟ ۴۹ هزار میلیارد تومان؟ آیا می‌دانید با این پول چه کارهایی می‌توان انجام داد؟ فقط یک مورد را مثال می‌زنم تا از بزرگی این عدد درک و تصور بهتری برای شما ایجاد شود.

اگر قیمت یک آپارتمان آماده حدود ۱۰۰ متری که الان برای زندگی مناسب و خوب است، یک میلیارد تومان در نظر بگیریم، با این پول می‌شود ۴۹۰۰۰ واحد آپارتمان خرید. به‌طور تقریبی بگویید ۵۰,۰۰۰ آپارتمان، چون قیمت بعضی از واحدها ممکن است کمتر از یک میلیارد تومان باشد. اگر هر برج ۲۵ واحد مسکونی داشته باشد، پس:

$$50,000 \div 25 = 2,000$$

یعنی ۲,۰۰۰ برج ۲۵ واحدی می‌توان خرید.



▶ برای آشنایی
بیشتر با خودروهای
الکتریکی رمزینه را
اسکن کنید.

● روح الله خلیلی بروجنی

خودروهای الکتریکی



قبل از اینکه ببینیم در خودروهای الکتریکی چه نوع و چه تعداد باتری استفاده می شود، ابتدا ببینیم ویژگی های فیزیکی یک باتری را چگونه بیان می کنند.

شکل ۲ یک باتری قابل شارژ لیتیم یونی^۱ (Li-ion) مدل ۱۸۶۵۰ را نشان می دهد که مشخصات ۳۴۰۰mAh و ۳/۷V روی آن درج شده است. مفهوم فیزیکی این مشخصات بدین معناست که این باتری قابل شارژ می تواند حداکثر تا ۳۴۰۰mAh بار الکتریکی ذخیره کند و در این صورت حداکثر ولتاژی که می تواند فراهم کند ۳/۷ ولت است. اگر بخواهیم این مشخصات را بر حسب انرژی الکتریکی بیان کنیم کافی است این دو کمیت را در هم ضرب کنیم. در این صورت حداکثر انرژی الکتریکی که می تواند در این باتری ذخیره شود برابر است با:



شکل ۲. باتری قابل شارژ لیتیم یونی مدل ۱۸۶۵۰

$$E = \left(\frac{3400 \text{ mAh}}{1000} \right) (3.7 \text{ V}) = 12.58 \text{ Wh} = 0.01258 \text{ kWh}$$

برای طول عمر بیشتر باتری های لیتیم یونی، باید شارژ آن ها بین ۲۰ تا ۸۰ درصد نگاه داشته شود. به عبارت دیگر، خالی شدن کامل این باتری ها و همچنین شارژ کامل آن ها می تواند عمر مفید آن ها را کاهش دهد.

باتری ها به شکل ها و اندازه های متفاوت و از مواد متنوعی ساخته می شوند. یک نوع رایج باتری پرمصرف در زندگی روزمره، باتری های قلیایی^۲ (آلکالاین) هستند که می تواند در اندازه های متفاوت و به دو صورت یک بار مصرف و قابل شارژ ساخته شوند. این باتری ها برای مصرف های عمومی، مثل کنترل تلویزیون، انتخاب



شکل ۳. نوعی باتری قلیایی که کاربرد روزمره دارد

باتری ها با اندازه AA که به باتری قلمی موسوم اند، دیده می شود. باتری های قلیایی نسبت به باتری های ارزان قیمت معمولی (روی-کربن) دارای ظرفیت بیشتر و طول عمر بالاتری هستند.

از یک دهه گذشته خودروهای الکتریکی روانه بازار شدند و هر سال بر شمار تولید آن ها افزوده شده است. پیش بینی می شود در ۱۰ سال آینده شمار تولید این خودروها از خودروهای بنزینی بیشتر شود. در واقع برخی کشورها برنامه هایی تنظیم کرده اند که از سال ۲۰۳۰ تولید و ورود هر نوع خودروی بنزینی را ممنوع کنند.



شکل ۱. اجزای اصلی یک خودروی الکتریکی

مهم ترین چالش در خصوص خودروهای الکتریکی، هزینه ساخت باتری، زمان شارژ باتری ها و طول مسیر (مسافت) قابل پیمودن پس از هر شارژ است. متخصصان برآورد کرده اند، اگر هزینه ساخت هر کیلووات ساعت (kWh) باتری های خودروهای الکتریکی به ۱۰۰ دلار برسد، این خودروها قابل رقابت با خودروهای بنزینی خواهند شد. با توجه به شرایط مسیر، یک خودروی الکتریکی متعارف با هر کیلووات ساعت انرژی می تواند بین ۵ تا ۶/۵ کیلومتر را طی کند. در این صورت هزینه ساخت باتری های یک خودروی الکتریکی ۱۰۰ کیلووات ساعتی (۱۰۰kWh)، برابر ۱۰ هزار دلار می شود و تقریباً همین میزان هم برای ساخت بقیه قسمت های یک خودروی برقی متعارف (شکل ۱) هزینه خواهد شد که می تواند به راحتی با یک خودروی بنزینی رقابت کند.

مطابق گزارش های مستند، هزینه تولید هر کیلووات ساعت باتری برای خودروهای الکتریکی ۱۰ سال پیش (سال ۲۰۱۰ میلادی) حدود ۱۱۰۰ دلار بود که در سال گذشته (۲۰۲۰) به ۱۳۷ دلار رسید. پیش بینی می شود این هزینه به زودی و طی همین یکی دو سال آینده به ۱۰۰ دلار برسد. در این صورت باید منتظر شمار تولید بالای این خودروها با قیمت مناسب و فراگیر شدن آن ها در کشورهای جهان بود.

به این ترتیب تعداد باتری مورد نیاز برای این خودروی الکتریکی ۱۰۰ کیلووات ساعتی برابر است با:

$$= \left(\frac{100 \text{ kWh}}{0.222 \text{ kWh}} \right) \approx 450$$

این باتری‌ها مطابق شکل ۶ در ۱۵ واحد که هر کدام حاوی ۳۰۰ باتری هستند، قرار داده می‌شوند و مجموعه این واحدها یک بسته باتری را تشکیل می‌دهند که در کف خودرو قرار داده می‌شود (شکل ۷).



شکل ۶. بسته باتری خودروی ۱۰۰ کیلووات ساعتی که از ۱۵ واحد تشکیل شده است. در هر واحد، ۳۰۰ باتری لیتیم یونی مدل ۱۸۶۵۰ قرار دارد.

ممکن است این پرسش به ذهن شما برسد که: «چرا از یک باتری بزرگ و یکپارچه به جای این تعداد باتری استفاده نمی‌شود؟» به سبب گرمایی که باتری‌ها هنگام کار تولید می‌کنند. برای اینکه فرایند خنک‌سازی باتری‌ها در حین کار امکان‌پذیر باشد، از این تعداد باتری استفاده می‌شود؛ به طوری که در حین کار خودرو، یک مایع خنک‌کننده از لایه‌لای باتری‌ها می‌گذرد و گرمای دریافت شده از آن‌ها را از طریق رادیاتور خودرو به هوای بیرون می‌دهد.



شکل ۷. بسته باتری در کف خودرو قرار داده می‌شود. نیروی وزن ناشی از جرم این بسته باتری (که برای ظرفیت ۱۰۰ کیلووات ساعتی حدود ۶۲۵ کیلوگرم است) سبب می‌شود گرانیگاه (مرکز گرانش) خودرو به سطح زمین نزدیک‌تر شود و از واژگون شدن آن جلوگیری به عمل آید.

زمینه‌های تحقیقاتی روی باتری‌های لیتیم یونی روی موارد زیر متمرکزند:

- افزایش طول عمر؛ • افزایش چگالی انرژی؛ • بهبود ایمنی؛ • کاهش هزینه تولید؛ • افزایش سرعت شارژ.

پی‌نوشت‌ها

۱. باتری لیتیم یونی، نوعی از باتری‌های قابل شارژ هستند که در هنگام شارژ شدن یون‌های لیتیم از الکترود مثبت به سمت الکترود منفی و در زمان تخلیه در خلاف جهت حرکت می‌کنند.

۲. باتری‌های قلیایی، نوعی از باتری‌هایی هستند که با واکنش میان روی و دی‌اکسیدمنگنز، عمل می‌کنند. نوعی دیگر از آن‌ها باتری‌های قابل شارژ قلیایی‌اند.

تمرین. شکل ۴ یک باتری نیکل کادمیم (Ni-Ca) قابل شارژ را نشان می‌دهد که در وسایلی مانند گوشی‌های بیسیم تلفن ثابت کاربرد دارند. با توجه به مشخصات فیزیکی درج شده روی این باتری، حداکثر انرژی ذخیره‌شده در این باتری برحسب کیلووات ساعت چقدر است؟



شکل ۴. باتری نیکل کادمیم

لیتیم سومین عنصر سبک و همچنین سبک‌ترین و کم‌چگال‌ترین فلز جامد است که برای نخستین بار نزدیک به ۲۰۰ سال قبل کشف شد. بسیار واکنش‌پذیر است و با رطوبت هوا نیز واکنش می‌دهد. به همین دلیل به صورت عنصر آزاد در طبیعت یافت نمی‌شود. کشورهایی مانند شیلی، استرالیا و آرژانتین که بیشترین ذخایر معدنی این عنصر را در اختیار دارند، نقش مهمی در بازار بسیار رو به رشد باتری‌های خودروهای الکتریکی خواهند داشت.

در خودروهای الکتریکی از چه نوع باتری‌هایی استفاده می‌شود؟

باتری‌های مورد استفاده در خودروهای الکتریکی از نوع لیتیم یونی است و باتری‌های مدل ۱۸۶۵۰ که کمی از باتری‌های قلمی بزرگ‌ترند، بیشترین استفاده را دارند (شکل ۵). لیتیم سومین عنصر در طبیعت است و به همین دلیل باتری‌های لیتیم یونی، نسبت به باتری‌های دیگر سبک‌ترند. مقدار انرژی ذخیره‌شده در واحد حجم (چگالی انرژی) این باتری‌ها چندین برابر باتری‌های دیگر است.

مقاومت الکتریکی درونی باتری‌های لیتیم یونی بسیار کم و در حدود یک‌دهم اهم (0.1Ω) است و می‌تواند جریان الکتریکی کافی برای راه‌اندازی موتور الکتریکی خودرو را فراهم کند. خوب است بدانید، مقاومت درونی باتری‌های قلیایی مدل AA از مرتبه چند اهم است و نسبت به باتری‌های لیتیم یونی جریان الکتریکی بسیار کمتری می‌توانند تولید کنند.



شکل ۵. مقایسه ابعاد یک باتری قلمی با یک باتری لیتیم یونی مدل ۱۸۶۵۰

در یک خودروی متوسط چه تعداد باتری استفاده می‌شود؟

انرژی مورد نیاز یک خودروی الکتریکی متوسط حدود ۱۰۰ کیلووات ساعت است. فرض کنید در این خودرو از باتری‌های لیتیم یونی مدل ۱۸۶۵۰ با مشخصات فیزیکی ۶۰۰۰mAh و ۳.۷V استفاده شده باشد. در این صورت بیشینه انرژی الکتریکی قابل ذخیره در هر باتری برابر است با:

$$= \left(\frac{6000 \text{ Ah}}{1000} \right) (3.7 \text{ V}) = 22.2 \text{ Wh} = 0.0222 \text{ kWh}$$

عباس قلعه پور اقدم

رذپای طلایی

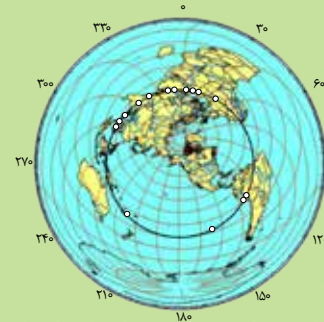
قسمت چهارم نسبت طلایی در شانزده اثر باستانی جهان

در سه قسمت قبل:

۱. با عدد فی آشنا شدید.
۲. مستطیل و مثلث طلایی و ستاره پنج پر را شناختید و روش رسم آن ها را یاد گرفتید.
۳. با شانزده اثر باستانی جهان و با بعضی از ویژگی های جالب آن ها آشنا شدید.

قسمت چهارم

مختصات جغرافیایی (طول و عرض جغرافیایی) ۱۶ اثری که در قسمت های قبل معرفی شدند، در جدول ۱ آمده است: این ۱۶ اثر در شکل ۱ روی کره زمین به صورت دایره هایی سفید رنگ مشخص شده اند. همان طور که می بینید، همگی آن ها روی یک دایره بزرگ واقع هستند و این موضوع بسیار عجیبی است. شما بیشتر متعجب خواهید شد اگر بدانید که شعاع و در نتیجه محیط این دایره با شعاع و محیط استوایی زمین برابر است.



شکل ۱

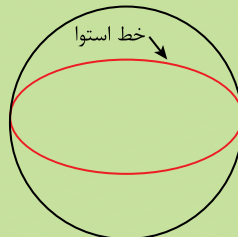
نوبت شما: با استفاده از جدول ۱ که در آن مختصات جغرافیایی این ۱۶ اثر نوشته شده است، آن ها را به وسیله ماژیک به صورت نقاطی کوچک روی یک کره جغرافیایی مشخص کنید. خواهید دید که همانند شکل ۱ همگی روی یک دایره قرار خواهند گرفت.

اجازه دهید ابتدا به شعاع استوایی کره زمین بپردازیم. همان طور که در کتاب علوم پایه پنجم خوانده اید، خط استوا یا دایره استوایی زمین، دایره ای فرضی است

که مانند کمربندی به دور کره زمین کشیده می شود و آن را به دو نیم کره شمالی و جنوبی تقسیم می کند (شکل ۲). شعاع دایره استوایی زمین برابر $۶۳۷۸/۱$ کیلومتر است. همان طور که می دانید، محیط هر دایره از ضرب کردن قطر آن (دو برابر شعاع) در عدد پی به دست می آید. پس می توانیم محیط دایره استوایی زمین را حساب کنیم. برای به دست آوردن مقداری دقیق تر، عدد پی را $۳/۱۴۱۵۹۲$ ، یعنی با دقت شش رقم اعشار، در نظر می گیریم:

$$۲ \times ۶۳۷۸ / ۱ \times ۳ / ۱۴۱۵۹۲ = ۴۰۰۷۴ / ۸$$

کیلومتر



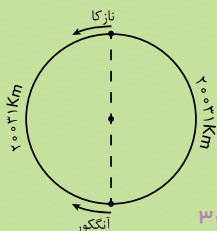
شکل ۲

یعنی به طور تقریبی محیط دایره استوایی زمین برابر ۴۰۰۷۵ کیلومتر است. حال به دایره شکل ۱ که ۱۶ اثر باستانی روی آن قرار دارند، برمی گردیم. جالب است بدانید که شعاع این دایره برابر $۶۳۷۶/۲$ کیلومتر، یعنی فقط در حدود $۱/۸$ کیلومتر با شعاع استوایی زمین اختلاف دارد! محیط این دایره ۴۰۰۶۲ کیلومتر است. چگونه ممکن است ۱۶ اثر باستانی روی کره زمین که با هم هزاران کیلومتر فاصله دارند و در زمان های متفاوتی ساخته شده اند، این طور دقیق روی یک دایره واقع باشند و تازه شعاع این دایره هم با شعاع استوایی زمین یکی باشد. آیا این یک تصادف است؟ یعنی به طور تصادفی و شانسی این اتفاق افتاده است؟ کسی پاسخ این پرسش را نمی داند. تخت جمشید در ایران در حدود ۲۵۰۰ سال پیش ساخته شده است، هرم های مصر در شهر «جیزه» حدود ۴۵۰۰ سال

قبل ساخته شده اند؛ «خطوط نازکا» در کشور پرو به حدود ۲۰۰۰ سال پیش برمی گردند؛ طراحی ها و نقاشی های «غارهای طاسیلی ناجر» به حدود ۲۷۰۰۰ سال قبل مربوط می شوند؛ و... چگونه این آثار این طور منظم روی یک دایره قرار گرفته اند؟ آیا این عجیب نیست؟

شگفتی های این مجموعه ۱۶ عضوی به همین یک مورد خلاصه نمی شود. در فاصله های میان آن ها روابط ریاضی عجیبی وجود دارند که گویی یک گروه از انسان های اندیشمند محاسبات خاصی را انجام داده اند و تصمیم گرفته اند که مثلاً فلان اثر کجا ساخته شود و آن یکی با چه فاصله ای از آن ساخته شود و آن دیگری در چه فاصله ای باشد. در اینجا به دو مورد از این رابطه های عجیب اشاره می کنیم:

مورد اول: شهر آنگکور واقع در شمال غربی کشور کامبوج و خطوط نازکا در کشور پرو دو تا از ۱۶ اثر هستند. به موقعیت آن ها روی دایره ای که ۱۶ اثر روی آن واقع هستند، در شکل ۳ توجه کنید.



شکل ۳

این دو درست در مقابل هم قرار دارند. فاصله آنگکور تا نازکا برابر ۲۰۰۳۱ کیلومتر، یعنی نصف محیط دایره است. محیط دایره ۴۰۰۶۲ کیلومتر است.

$$۴۰۰۶۲ \div ۲ = ۲۰۰۳۱$$

این خط، یعنی خطی که نازکا و آنگکور را به هم وصل می کند، قطری از دایره است و دقیقاً از مرکز دایره می گذرد.

نسبت ۱۲۳۷۹ به ۷۶۵۲ تقریباً برابر ۱/۶ است، یعنی همان عدد فی یا نسبت طلایی. حالا نسبت بعدی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{فاصله آنگکور تا نازکا}}{\text{کل پاره‌خط}} = \frac{\text{فاصله جیزه تا نازکا}}{\text{پاره‌خط بزرگ‌تر}}$$

$$\frac{۱۲۳۷۹}{۱۲۳۷۹+۷۶۵۲} = \frac{۲۰۰۳۱}{۱۲۳۷۹}$$

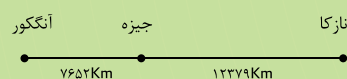
نسبت ۲۰۰۳۱ به ۱۲۳۷۹ برابر ۱/۶ است، یعنی همان عدد فی یا نسبت طلایی.

برابر نسبت کل پاره‌خط به پاره‌خط بزرگ‌تر باشد، می‌گوییم این پاره‌خط به «نسبت طلایی» تقسیم شده است. حالا نشان می‌دهیم که پاره‌خطی که آنگکور و نازکا را به هم وصل کرده، به وسیله جیزه به نسبت طلایی تقسیم شده است. به این منظور نسبت‌های زیر را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{۱۲۳۷۹}{۷۶۵۲} = \frac{\text{فاصله جیزه تا نازکا}}{\text{پاره‌خط بزرگ‌تر}}$$

$$\frac{۱۲۳۷۹}{۷۶۵۲} = \frac{\text{فاصله آنگکور تا جیزه}}{\text{پاره‌خط کوچک‌تر}}$$

مورد دوم: فاصله آنگکور تا جیزه ۷۶۵۲ کیلومتر و فاصله جیزه تا نازکا برابر ۱۲۳۷۹ کیلومتر است.



اگر یادتان باشد، در قسمت‌های قبلی یاد گرفتید که اگر پاره‌خطی را به دو پاره‌خط غیرهم‌اندازه طوری تقسیم کنیم که نسبت پاره‌خط بزرگ‌تر به کوچک‌تر

جدول ۱

نام اثر	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
جزیره ایستر	۴۲° ۱۰۹' غربی	۶° ۲۷' جنوبی
نازکا	۶° ۷۵' غربی	۴۲° ۱۴' جنوبی
اولان‌تای‌تامبو	۱۶° ۷۲' غربی	۱۵° ۱۳' جنوبی
طاسیلی‌ناجر	۵۰° ۹' شرقی	۳۳° ۲۶' شمالی
جیزه	۹° ۳۱' شرقی	۵۹° ۲۹' شمالی
پترا	۲۸° ۳۵' شرقی	۱۹° ۳۰' شمالی
پرسپولیس	۵۵° ۵۲' شرقی	۲۹° ۵۶' شمالی
پیای	۵° ۹۵' شرقی	۱۵° ۱۹' شمالی
سوختای	۴۳° ۹۹' شرقی	۱° ۱۷' شمالی
جزیره آناتوم	۴۸° ۱۶۹' شرقی	۱۰° ۲۰' جنوبی
ماچوپیتو	۳۵° ۷۲' غربی	۶° ۱۳' جنوبی
سیوا	۳۱° ۲۵' شرقی	۱۴° ۲۹' شمالی
موهنجودارو	۱۷° ۶۸' شرقی	۱۵° ۲۷' شمالی
آنگکور	۴۰° ۱۰۴' شرقی	۲۳° ۱۴' شمالی
پاراتواری	۲۵° ۷۱' غربی	۴۸° ۱۲' جنوبی
اور	۷° ۴۶' شرقی	۵۷° ۳۰' شمالی



یخ‌ها آب می‌شوند؛ مسئله این است!

چشمانش را بست و تصمیم گرفت به چیزهای دیگری به جز برق فکر کند. عصر، وقتی هیوا چشمانش را از خواب بعدازظهر باز کرد، مادرش را دید که کنار تختش ایستاده است.
مادر: هیوا امروز خیلی خوابیدی. خوبی؟

هیوا: بله، خوبم. فقط خیلی خسته بودم. مگر ساعت چند است؟ بابا هنوز نیامده؟
مادر: ساعت از پنج هم گذشته. بابا در آشپزخانه منتظر نشسته تا با هم چایی بخوریم.

هیوا از جایش پرید. می‌خواست هر چه زودتر اطلاعاتی در مورد برق مصرفی ماه گذشته‌شان پیدا کند. یک‌راست به آشپزخانه رفت. پس از صرف چای، با هم اطلاعات قبض برق خانه‌شان را در سامانه «برق من» پیدا کردند. آن‌ها با بررسی قبض برق متوجه شدند، مصرف برق آن‌ها در ماه گذشته، یعنی آذرماه، ۱۹۳ کیلووات ساعت بوده است. این یعنی ۱۹۳۰۰۰ وات‌ساعت. برگه‌ای که هیوا برای مصرف برق صرفه‌جویی‌شده در طول یک سال استفاده‌ی درست از شارژرها در ایران پیدا کرده بود، هنوز روی میز آشپزخانه بود. این عدد تقریباً ۲۷۹،۴۴۴،۰۰۰ کیلووات ساعت بود. هیوا زیر این عدد حاصل ۱۹۳×۱۲ را حساب کرد تا ببیند این عدد معادل چند سال مصرف برق خانواده‌ی آن‌هاست. عدد حاصل حیرت‌آور بود!

هیوا: مامان، بابا! باورتان می‌شود که اگر مردم ایران، همان‌هایی که گوشی دارند، درست از شارژرهایشان استفاده کنند، بیش از ۱۲۰۶۵۸ سال برق خانواده‌ی ما تأمین می‌شود؟! پدر با تعجب برگه‌ی هیوا را گرفت تا به محاسبات او نگاهی بیندازد. مادر هم بالای سر پدر ایستاده بود و شگفت‌زده نگاه می‌کرد.

هیوا: من الان می‌فهمم عددی که

پدر: هیوا، اینجا مصرف برق را ننوشته. فقط مبلغی که باید بپردازیم مشخص شده.

هیوا: چطور ممکن است؟ خب ما باید بدانیم چقدر برق مصرف کرده‌ایم؟ پدر سرش را به نشانه‌ی تأیید تکان داد و گفت: «بله، حق با توست. شاید در سامانه‌ای که نشانی‌اش در پیامک آمده، اطلاعات کامل‌تری از قبض وجود داشته باشد. حالا بهتر است سریع‌تر برای رفتن به مدرسه آماده شوی.»

هیوا: چشم پدر. الان حاضر می‌شوم. فقط می‌خواستم ببینم مصرف برقمان در ماه گذشته چقدر است تا معنی عدد بزرگی را که نشان‌دهنده‌ی میزان اتلاف برق شارژرها در یک سال است، بهتر بفهمم.

پدر که می‌دانست این موضوع برای هیوا چقدر مهم شده است، به او قول داد که عصر با هم اطلاعات قبض برق را نگاه کنند.

در مدرسه، تعداد زیاد لامپ‌های مهتابی در کلاس‌ها، راهروها و سرویس بهداشتی توجه هیوا را به خود جلب کرد. دغدغه‌ی مصرف برق، سؤال‌های زیادی را در ذهنش به وجود آورده بود: قبض برق مدرسه چند برابر بیشتر از قبض برق خانه‌شان است؟ اگر موقع خروج از مدرسه، لامپ‌های مهتابی حتی یک ساعت اضافه روشن بمانند، مصرف برق مدرسه چقدر افزایش می‌یابد؟ چطور می‌شود مصرف برق مدرسه را کمتر کرد؟ ...

بعد از مدرسه و در راه خانه، به تیرهای چراغ برق که به سرعت از جلوی چشمانش می‌گذشتند و به چراغ‌های مغازه‌ها و فروشگاه‌های بزرگ نگاه می‌کرد. هر کدام از این‌ها سؤال‌های زیادی را برای هیوا به وجود می‌آورد. از فکر کردن به بزرگی عددی که نشان‌دهنده‌ی مصرف برق در کل شهر است، سرش گیج رفت.

در سه قسمت قبل، با دغدغه‌ی **هیوا** برای نجات خرس‌های قطبی همراه شدیم. خواندیم که او متوجه شده، علت اصلی انقراض خرس‌های قطبی، گرم‌شدن غیرعادی کره‌ی زمین در سال‌های اخیر است که به خاطر افزایش گازهای گلخانه‌ای در نتیجه‌ی استفاده‌ی بی‌رویه‌ی ما از سوخت‌های فسیلی رخ داده است. هیوا با همراهی پدر و مادرش متوجه شد که حتی رهاکردن یک شارژر بی‌استفاده در پریز برق هم در گرم‌شدن کره‌ی زمین مؤثر است. آن‌ها برای آنکه بتوانند حساب کنند تأثیر درست استفاده‌کردن از شارژرها در صرفه‌جویی مصرف برق چقدر زیاد است، تخمینی برای تعداد کاربران تلفن همراه در کشور با استفاده از هرم جمعیت ایران پیدا کردند.

اکنون ادامه‌ی داستان:

صبح بود. پس از صرف صبحانه، مادر و پدر هیوا برای رفتن به محل کارشان آماده می‌شدند و هیوا برای حاضرشدن در مدرسه. مادر که زودتر از همه باید از منزل بیرون می‌رفت. هنگام خداحافظی به پدر گفت: «امروز آخرین مهلت پرداخت قبض برق، یادت نره پرداختش کنی.»

مادر این را گفت و در را پشت سرش بست و رفت. هیوا با شنیدن «قبض برق»، گوش‌هایش تیز شد. تا حالا پیش نیامده بود که او در مورد میزان مصرف برقشان کنجکاوی به خرج دهد. اما حالا دیگر همه چیز فرق کرده بود. **هیوا:** بابا ما چقدر برق مصرف کرده‌ایم؟ **پدر:** نمی‌دانم. صبر کن پیامکش را بخوانم! پدر بین پیامک‌هایش جست‌وجو کرد. در مورد میزان مصرف برق چیزی نوشته نشده بود. فقط مبلغ قابل پرداخت و اطلاعاتی برای پرداخت قبض بود و در پایان هم نشانی سایتی برای پرداخت اینترنتی.

مصرف برق شارژرهای بی‌استفاده رهاشده در پریز برق را نشان می‌دهد، چقدر بزرگ است. پدر که هنوز چشمش به برگه محاسبات هیوا بود، میهوتانه گفت: «البته مصرف برق در همه ماه‌های سال برابر نیست.»

هیوا: چرا؟
مادر: خب کافی است فکر کنی برای چه وسایلی برق مصرف می‌کنیم. هیوا نگاهی به دور برش انداخت. نمی‌فهمید که چرا باید مصرف برق تلویزیون، یخچال و فریزر، چراغ‌های خانه، شارژرها و ... در ماه‌های متفاوت سال فرق کند که ناگهان چشمش به دریچه کولر افتاد. چشمانش برقی زد. **هیوا:** آهان، چون در ماه‌های گرم سال کولر روشن می‌کنیم.

مادر: بله، درست است.
هیوا: پس با این حساب، میزان مصرف برق ما در یک سال از آنچه که من حساب کردم بیشتر است. چون ۱۹۳ کیلووات مربوط به ماه آذر بوده است و در تابستان حتماً این مقدار بیشتر می‌شود.

پدر: بله. می‌توانیم قبض‌های برق تابستان را هم از بخش «سوابق مصرف

انرژی» در سامانه برق من نگاه کنیم. هیوا و پدر با استفاده از قبض دوره‌های قبل اطلاعات خوبی در مورد مصرف و هزینه برق، از جمله آبونمان و مالیات پیدا کردند. پیش از این، هیوا هیچ وقت فکر نمی‌کرد محاسبه هزینه مصرف برق پلکانی باشد. هزینه پلکانی یعنی مثلاً اگر مصرف ماهانه برق بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلووات بر ساعت باشد، هزینه مصرف هر کیلووات ساعت برق کمتر از زمانی است که مصرف برق ماهانه بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلووات ساعت باشد. اطلاعاتی که از قبض دوره‌های قبلی به دست آمد، سؤال‌های زیادی را برای هیوا مطرح کرد. سؤال‌هایی که وقتی به جوابشان فکر می‌کرد، فقط سؤال‌های بیشتری در ذهنش ایجاد می‌شد. اما در میان این سؤال‌ها یکی بیشتر از همه ذهن هیوا را مشغول کرده بود: برق مصرفی خانه آن‌ها چقدر در آب‌شدن یخ‌های قطبی اثر دارد؟ ساعت از شش هم گذشته بود و هیوا هنوز هیچ یک از تکلیف‌های مدرسه‌اش را انجام نداده بود. پس با تذکر مادر به اتاقش رفت تا فرصت را از دست ندهد.

ادامه دارد ...

فعالیت:

۱. با استفاده از سامانه برق من، مصرف برق خانواده‌تان را در ماه‌های متفاوت سال مقایسه کنید.
۲. تخمین بزنید چند درصد از مصرف برق شما در تابستان مربوط به وسایل سرمایشی است.
۳. تخمین بزنید اگر مادر بزرگ هیوا، با خانواده هیوا زندگی می‌کرد، مصرف برق آن‌ها چند درصد بیشتر از مصرف برق خانواده سه نفری‌شان می‌شد.
۴. در قبض برق شما، فرمول محاسبه هزینه برق مصرفی‌تان آمده است. این بار با بررسی چگونگی محاسبه هزینه قبض برق، تخمین بزنید میزان مصرف برق خانواده هیوا و مادر بزرگشان چند درصد بیشتر از هزینه برق خانواده سه نفره آن‌ها است؟
۵. مصرف برق خانواده خودتان را برای ماه بعد تخمین بزنید. سپس این تخمین را با پیش‌بینی سامانه برق من برای ماه بعد مقایسه کنید.
۶. به نظر شما سامانه برق من بر چه مبنایی برق مصرفی شما را تخمین می‌زند؟



یونانیان و هندسه

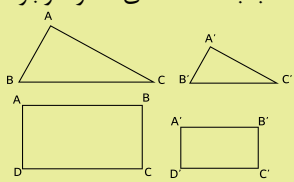
علم هندسه در یونان بسیار پیشرفت کرد و آن به واسطه ظهور کسانی مثل **تالس** (۵۴۶-۶۲۴)، **فیثاغورس** (۵۰۶-۵۸۲)، **اقلیدس** (۲۷۵-۳۳۰)، **ارشمیدس** (۲۱۲-۲۸۷) و دیگر هندسه‌دانان بزرگ قبل از میلاد بود. در میان این چهره‌ها از همه مهم‌تر اقلیدس است. زیرا او آنچه را که تا آن زمان درباره هندسه گفته و نوشته بود، جمع‌آوری و منظم کرد و کتاب «اصول هندسه» را نوشت. این کتاب که هنوز باقی است، از کتاب‌هایی است که علم بشر را شکل داده، به طوری که **آلبرت اینشتین** درباره آن گفته است: «اگر کسی در جوانی این کتاب را ندیده و نخوانده باشد، هرگز نمی‌تواند یک پژوهشگر باشد.»



اصول اقلیدس

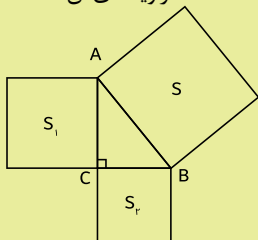
کتاب «اصول اقلیدس» مجموعه‌ای از تعریف‌ها، اصل‌ها و قضیه‌های هندسه است. منظور از «اصل» گزاره‌ای است که بدون اثبات پذیرفته می‌شود و منظور از «قضیه» گزاره‌ای است که قابل اثبات است و از آن گزاره‌های دیگر نتیجه می‌شود. برای آشنایی با این کتاب در اینجا ۱۰ مورد از اصول اقلیدس را می‌آوریم:

۱. از یک نقطه خارج از خط نمی‌توان بیش از یک خط به موازات آن رسم کرد.
۲. از دو نقطه مفروض فقط یک خط راست می‌گذرد.
۳. مجموع زاویه‌های مثلث ثابت و برابر ۱۸۰ درجه است.
۴. دایره مجموعه نقاطی است که از یک نقطه به نام «مرکز» به یک فاصله باشند.
۵. مثلث‌ها و چندضلعی‌های متشابه با مساحت‌های متفاوت وجود دارند (شکل ۲).



شکل ۲

۶. فاصله دو خط موازی از یکدیگر در همه نقطه‌های دو خط یکسان است.
۷. دو خط که بر خط سوم عمود باشند، با هم موازی‌اند.
۸. دو خط موازی دارای بی‌نهایت عمود مشترک‌اند.
۹. مستطیل متوازی‌الاضلاعی است که همه زاویه‌های آن قائمه‌اند.
۱۰. مجموع مربع‌های دو ضلع هر مثلث قائم‌الزاویه مساوی با مربع وتر آن مثلث است (قضیه فیثاغورس، شکل ۳).



شکل ۳

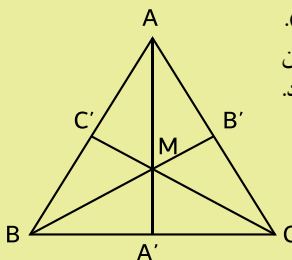


شاخه‌های ریاضیات هندسه

جعفر رتانی

کسی که هندسه نداند اجازه ورود به آکادمی را ندارد. (افلاطون)
 علم هندسه یکی از مهم‌ترین شاخه‌های ریاضیات و از کهن‌ترین شاخه‌ها به شمار می‌رود. اما هندسه چیست؟

کلمه «هندسه» معرب کلمه فارسی «اندازه» است. این علم با شکل و اندازه اشیاء، موقعیت آن‌ها و روابط میان آن‌ها سر و کار دارد. به عبارت دیگر، هندسه دنیایی از نقطه‌ها، خط‌ها، زاویه‌ها، سطح‌ها، حجم‌ها، ویژگی‌ها و رابطه‌هایی است که میان این‌ها وجود دارد. به این جمله بسیار ساده که بیانگر یا مصداق این تعریف است توجه کنید: «مثلث شکلی بسته است که از سه خط تشکیل شده و میانه‌های زاویه‌های آن یکدیگر را در یک نقطه قطع می‌کنند (شکل ۱).



شکل ۱

تاریخچه

پیدایش هندسه مثل عددنویسی و حساب کردن که در شماره‌های قبل خواندید، ریشه در پیش از تاریخ دارد؛ یعنی پیش از تمدن. می‌توان تصور کرد، زمانی که انسان‌های پیش از تاریخ قصد داشتند روی یک نهر آب با چوب درختان پل بسازند و فهمیدند که طول چوب باید بیشتر از عرض نهر باشد، به یک اصل هندسی پی برده بودند، و گرنه هرگز پلی ساخته نمی‌شد. از این مثال خیلی ابتدایی که بگذریم، باید بگوییم که هندسه هزاران سال بعد از ساخت آن پل فرضی و هنگامی پدید آمد که تمدن‌های بزرگ بین‌النهرین، ایران و مصر ظهور کردند؛ تمدن‌های بابل، سومر، مصر، ایلام، آشور، هخامنشی. بناهای عظیمی مثل «هرام مصر» و «تخت جمشید» که هنوز باقی هستند و «باغ‌های معلق» و «برج بابل» که در داستان‌ها خوانده‌ایم، بدون علم هندسه غیرممکن بود ساخته شوند. امروز هم هیچ فنی از فنون نیست که به کلی از هندسه بی‌نیاز باشد؛ از اتم تا کهکشان.



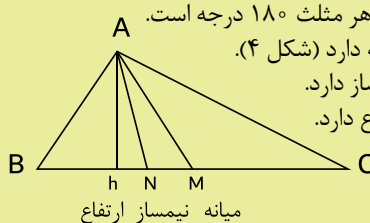
مسئله‌های هندسه

مسئله‌های هندسه بسیار زیاد و غیرقابل شمارش‌اند. در اینجا برای نمونه فقط ویژگی‌های سه شکل هندسی معروف، یعنی مثلث، چهارضلعی و دایره را توضیح می‌دهیم.

مثلث

شما مثلث را می‌شناسید و می‌دانید که شکلی است بسته و شامل سه ضلع. باید دانست که با هر سه خطی می‌توان مثلث ساخت، البته به شرط آنکه اگر سه طول معین در دست داشته باشیم، مجموع دو طول از آن‌ها بزرگ‌تر از طول سوم باشد. اکنون پاره‌ای از خصوصیات مثلث‌ها:

- مثلث چهار نوع است: متساوی‌الاضلاع، مختلف‌الاضلاع، متساوی‌الساقین و قائم‌الزاویه.
- مجموع زاویه‌های هر مثلث 180° درجه است.
- هر مثلث سه میانه دارد (شکل ۴).
- هر مثلث سه نیم‌ساز دارد.
- هر مثلث سه ارتفاع دارد.



شکل ۴

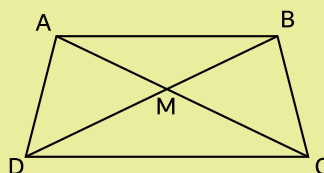
- در مثلث متساوی‌الساقین، میانه، نیم‌ساز و ارتفاع بر هم منطبق‌اند.
- اگر دو زاویه و ضلع بین از یک مثلث با دو زاویه و ضلع بین از مثلث دیگری برابر باشند، دو مثلث مساوی‌اند.
- اگر زاویه‌های دو مثلث، با مساحت متفاوت، یک به یک با هم مساوی باشند، آن دو مثلث متشابه‌اند.
- نقطه محل تلاقی میانه‌های مثلث مرکز ثقل یا گرانیگاه آن است.

چهارضلعی

مربع، مستطیل، لوزی، متوازی‌الاضلاع و دوزنقه از چهارضلعی‌های معروف هستند. چند ویژگی این چهارضلعی‌ها عبارت‌اند از:

- مربع یک چهارضلعی است که همه زاویه‌ها و ضلع‌های آن با هم مساوی‌اند.

- مستطیل مربعی است که طول دو ضلع متوازی آن بیشتر از طول دو ضلع دیگر باشد.
- قطرها مربع، مستطیل، لوزی، متوازی‌الاضلاع و دوزنقه متساوی‌الساقین یکدیگر را نصف می‌کنند (شکل ۵).



شکل ۵

- لوزی چهارضلعی‌ای است که ضلع‌های آن مساوی و زاویه‌های آن دو به دو برابرند.
- متوازی‌الاضلاع یک چهارضلعی است که در آن ضلع‌های

روبه‌رو موازی و مساوی و زاویه‌های روبه‌رو مساوی‌اند.

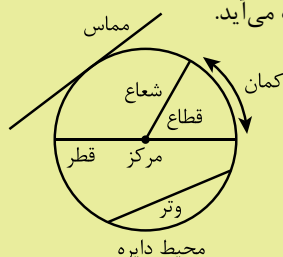
- در هر چهارضلعی، اگر وسط ضلع‌ها را به یکدیگر وصل کنیم، چهارضلعی دیگری به وجود می‌آید که می‌تواند مربع یا مستطیل هم باشد.

دایره

تعریف: دایره مجموعه نقاطی است که از یک نقطه به نام مرکز به یک فاصله باشند.

دایره شکلی است که هم در مسئله‌های هندسه و هم در منظره‌ها و شکل‌ها، زیبایی فراوان دارد و همین آرام‌بخش است. معمولاً ساختمان‌ها و بناهایی که در آن‌ها از کمان، هلال و دایره استفاده شده است، خوشایند به نظر می‌رسند. برای مثال ساختمان مساجد را با ساختمان برج‌های بلند مقایسه کنید. برخی ویژگی‌های دایره از این قرارند:

- شعاع دایره خطی است که مرکز را به محیط وصل می‌کند.
- قطر خطی است که از مرکز می‌گذرد و دایره را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند.
- اگر دو نقطه روی محیط دایره را به هم وصل کنیم، خطی به وجود می‌آید که «وتر» نام دارد.
- اگر از مرکز دایره دو خط به محیط وصل کنیم، کمان به وجود می‌آید (شکل ۶).
- به مساحت زیر کمان «قطاع دایره» گفته می‌شود.
- یک دایره کامل 360° درجه است.
- دو دایره می‌توانند نسبت به هم متداخل، مماس داخل، مماس خارج، متقاطع و متخارج باشند.
- مساحت دایره از حاصل ضرب عدد ثابت پی ($\pi \approx 3.14$) در مجذور شعاع (πr^2) به دست می‌آید.



شکل ۶

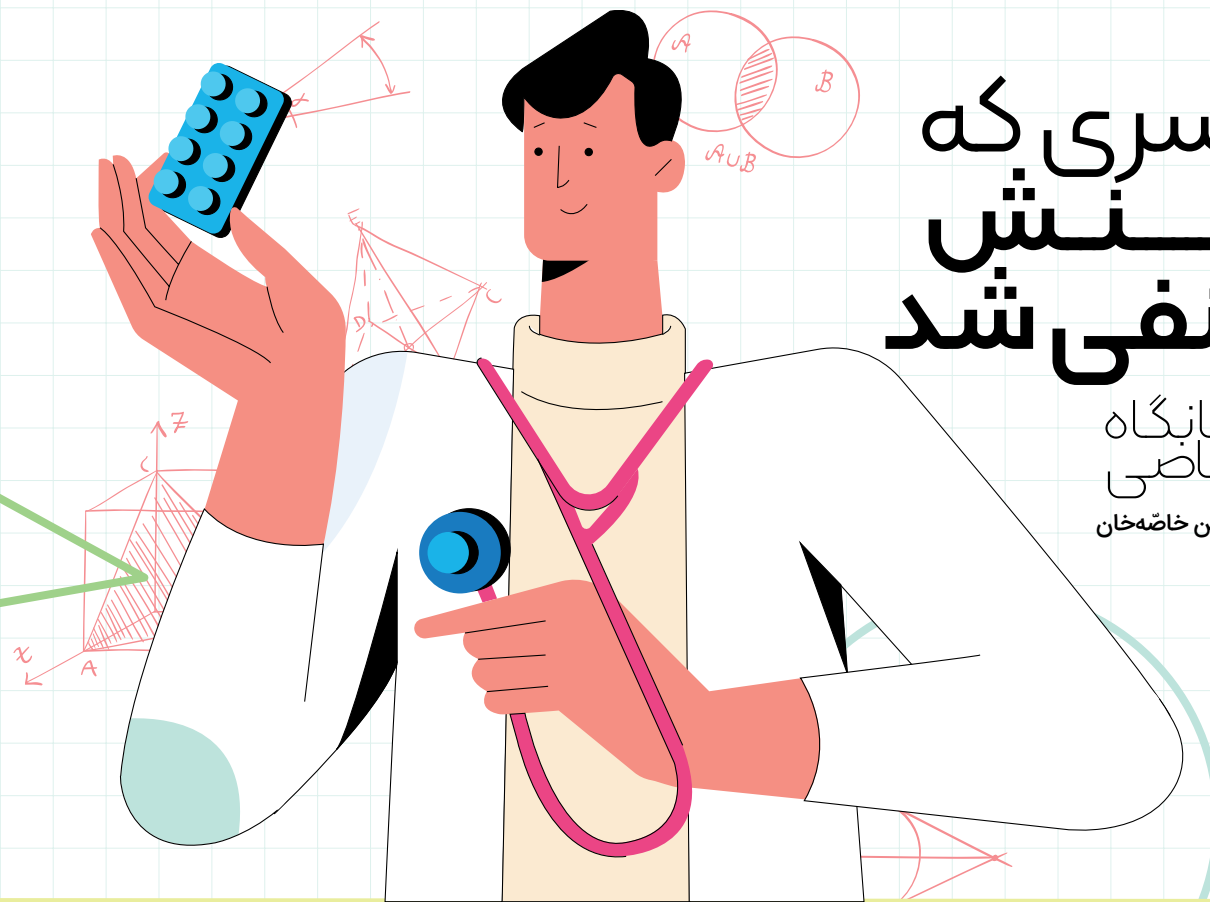
هندسه!

آنچه در این نوشتار برای شما آوردیم، همه درباره هندسه مسطحه بود. هندسه خود به رشته‌ها و موضوع‌های متفاوتی تقسیم می‌شود که از جمله آن‌ها «هندسه فضایی» است که به موضوع حجم‌ها و شکل‌های سه بعدی می‌پردازد و «هندسه تحلیلی» است که به تحلیل هندسه و جبر یا معادلات جبری اختصاص دارد. «مثلثات» نیز رشته دیگری از هندسه است که در آینده آن را به شما معرفی خواهیم کرد.

مجموعه این علم‌ها، یعنی شاخه‌های مختلف ریاضیات، همان‌ها هستند که پایه‌های صنایع و فنون یعنی رشته‌های متنوع مهندسی به آن‌ها استوار است. به عبارت دیگر شما در صورتی در آینده مهندس یا فناوری یا صنعتگر موفق خواهید شد که امروز در ریاضیات قوی شوید.

پسری که شنش منفی شد

درمانگاه
ریاضی
● افشین خاصه‌خان



گفتم: «در بار دوم مسئله حل می‌شود؟»
گفت: «گاهی اوقات.»
گفتم: «این پشتکار شما ستودنی است.»
مبین گفت: ممنونم، اما بعضی از مسئله‌ها برای من مثل معما شده‌اند؛ مثلاً این مسئله: «۵ سال پیش سن پدری ۴ برابر سن پسرش بود. اکنون سن پدر ۳ برابر سن پسرش است. چند سال بعد سن پدر ۲ برابر سن پسرش می‌شود؟»
پرسیدم: «آیده و راه حل شما را می‌توانم بشنوم؟»
مبین گفت: «سن پدر را x و سن پسر را y فرض کردم. من از اکنون شروع کردم و نوشتم: $x = 3y$ سپس رابطه‌ای برای ۵ سال پیش نوشتم: $x - 5 = 4y$ و نتوانستم رابطه‌ای برای جمله آخر بنویسم.»
به مبین گفتم: «بعد از این مدل‌سازی راه‌حلی هم نوشته‌اید؟»
مبین جواب داد: «از دو رابطه‌ای که نوشته بودم، یک دستگاه تشکیل دادم، اما سن پسر منفی شد. نمی‌دانم اشکال کار کجاست؟»

تشخیص: مدل‌سازی نادرست

در واقع مشکل تفکر ریاضی مبین در مدل‌سازی مسئله بود. او در مدل‌سازی نسبت سن پدر و پسر در ۵ سال قبل دچار یک اشتباه متداول شده بود. علاوه بر آن با ورود مجهول

بچه‌ها سلام. خوش‌حالم که به درمانگاه ریاضی سر می‌زنید. امیدوارم زمستان خوبی پیش رو داشته باشید و از شر کرونا در امان باشید. مراجعه‌کننده این هفته یک دانش‌آموز نهمی است به نام **مبین صفدری**. او به همراه پدرش که دوست قدیمی من است، به درمانگاه آمده بود و در سالن منتظر بود تا زمان ویزیتش برسد. بعد از سلام و احوال‌پرسی با دوست قدیمی‌ام، پسرش را به کلاس درمانی دعوت می‌کنم. از شناختی که از قبل از مبین داشتم، حدس می‌زدم که مراجعه به خاطر مفاهیم ساده نخواهد بود.

ویزیت

از مبین علت مراجعه را می‌پرسم و جواب همان چیزی بود که انتظار داشتم. او گفت: «در کتاب‌های کمک‌درسی مسئله‌های پیچیده‌ای وجود دارند که هر قدر سعی می‌کنم نمی‌توانم آن‌ها را بفهمم و حل کنم.»
پرسیدم: «شما برای فهمیدن یک مسئله چقدر وقت صرف می‌کنید؟»

گفت: «حدود ۲۰ دقیقه.»

گفتم: «اگر نتوانستی حل کنی، دوباره برای حل آن وقت صرف می‌کنی؟»

گفت: «برای بعضی از آن‌ها چرا؟»

اصلی (چند سال بعد) به عنوان متغیر سوم در جمله آخر، مبین نتوانسته بود آن را مدل سازی کند.

درمان

لازم بود با مبین مدل سازی برای حل این مسئله را تمرین کنیم. از او پرسیدم مایلی در مورد مدل سازی این مسئله هم فکری کنیم. مبین گفت حتماً. بعد بلافاصله گفت: «من نمی دانم اشکال کار کجاست؟»
به او گفتم: «شما سن پدر را x و سن پسر را y فرض کرده ای. برای جمله اکنون سن پدر ۳ برابر سن پسرش است رابطه ای نوشته ای که کاملاً درست است: $x = 3y$. اما در رابطه دوم یک اشتباه متداول مرتکب شده ای.»
مبین گفت: «چه اشتباهی؟»

گفتم: «برای جمله ۵ سال پیش سن پدری ۴ برابر سن پسرش بود رابطه $x - 5 = 4y$ را نوشته ای. می توانی علت آن را توضیح دهی؟»

مبین گفت: «اگر سن پدر حالا x باشد، در ۵ سال پیش مگر $x - 5$ نمی شود؟»

گفتم: «چرا اتفاقاً مشکلی ندارد.»

گفت: «پس چرا سن پسر منفی می شود؟»

گفتم: «طرف راست تساوی را توضیح ندادی؟»

گفت: «۴ برابر سن پسر.»

گفتم: «۵ سال پیش، شامل سن پسر هم می شود یا گذر زمان فقط برای سن پدر است؟»

مبین بلافاصله گفت: «درست است. متوجه اشتباهم شدم. من ۵ سال پیش را فقط برای سن پدر محاسبه کرده ام. الان تصحیح می کنم: $x - 5 = 4(y - 5)$ »

حالا این دو رابطه را در یک دستگاه می نویسیم و حل می کنیم:

$$\begin{cases} x = 3y \\ x - 5 = 4(y - 5) \rightarrow 3y - 5 = 4y - 20 \\ \rightarrow y = 15, x = 45 \end{cases}$$

درست عمل کردم؟

گفتم: «بله. بسیار خوب، حال به مدل سازی جمله آخر بپردازیم: چند سال بعد سن پدر ۲ برابر سن پسرش می شود؟ مبین جان در این جمله مجهول اصلی چیست؟»
مبین با کمی مکث جواب داد: «چند سال بعد.»

از مبین خواستم این مجهول را با حرفی نشان بدهد. جواب داد مثلاً n . بعد به او گفتم رابطه متناظر با این جمله را بنویس. مبین مکثی طولانی کرد و جوابی نداد. پرسیدم سن کنونی پدر چه بود؟ بلافاصله گفت x . سؤال کردم سن چند سال بعد پدر را چگونه باید بنویسیم؟ با تردید نوشت: $x + n$. با تأیید تشویقش کردم و گفتم

جمله را مدل سازی کند. مبین کمی دیگر مکث کرد و نوشت: $x + n = 2y$. تا خواستم یادآوری کنم، مبین به خود آمد و گفت دوباره همان اشتباه گذر زمان را انجام دادم و بلافاصله آن را تصحیح کرد:

$$x + n = 2(y + n)$$

به او گفتم: «مبین مسئله تقریباً حل شده است، متوجه هستی؟»

بعد از کمی تأمل گفت: «درست است. چون من x و y را قبلاً محاسبه کرده ام:

$$45 + n = 2(15 + n) \rightarrow 45 + n = 30 + 2n \rightarrow n = 15$$

یعنی n می شود ۱۵.»

پرسیدم: «مبین جان حالا می توانی جواب را تفسیر کنی؟»
جواب داد: «یعنی ۱۵ سال بعد سن پدر دو برابر سن پسرش خواهد شد.»

گفتم: «مایلی جواب را امتحان کنیم.»

گفت: «خیلی خوب می شود.»

گفتم: «سن کنونی پدر و پسر چه شد؟»

جواب داد: «۴۵ و ۱۵.»

گفتم: «سن ۵ سال قبل آن ها؟»

گفت: «۴۰ و ۱۰.»

پرسیدم: «نسبت سن پدر به پسر در ۵ سال قبل؟»

گفت: «چهار برابر کاملاً درست است!»

سپس: «پرسیدم سن پدر و پسر ۱۵ سال بعد؟»

گفت: «۶۰ و ۳۰.»

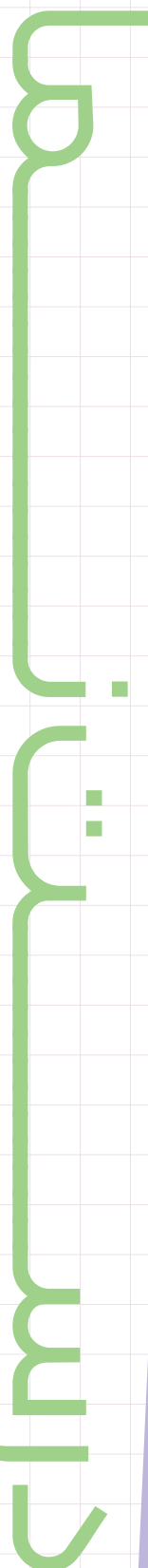
پرسیدم: «و نسبت آن ها؟»

جواب داد: «دو برابر. چه جالب! بحث بسیار جالبی بود. از این به بعد با دقت بیشتری جمله ها را معنی می کنم تا روابط آن ها را به درستی بنویسم.»

تجويز داروهای هفتگی

طبق روال کارم برای مبین چند مسئله انتخاب کردم و از او خواستم تا زمان ویزیت بعدی آن ها را مدل سازی و حل کند. او هم قول داد که حتماً تا هفته آینده برای مدل سازی این مسئله ها تلاش کند. در پایان توصیه های همیشگی ام را تکرار کردم:

۱. فصل معادلات خطی را در کتاب نهم با دقت بخواند و کار در کلاس ها و تمریناتش را انجام دهد.
۲. مسائل مربوطه را در فصل مدل سازی حل کند.
۳. در حل مسائل چالشی مقاومت بیشتری به خرج دهد تا آن ها را مدل سازی و سپس حل کند.
۴. مسائلی را که نتوانسته است مدل سازی و حل کند، در ویزیت بعدی مطرح کند تا با حل و بحث، خودش مدل سازی درست را انجام دهد و حل کند.



حسین نامی ساعی

● حسین نامی ساعی



استدلال سیمین از علت این بدفهمی:

همان طور که گفتیم بعضی از دانش آموزان گمان می‌برند که طول اضلاع زاویه در اندازه زاویه مؤثر است و هر چه طول اضلاع زاویه بزرگ‌تر باشد، اندازه زاویه نیز بزرگ‌تر است.

نمونه‌ای از بدفهمی‌هایی که فاطمه دیده است: نوع بدفهمی:

توجه نکردن به اولویت در محاسبات؛ بدون توجه به اولویت ضرب به جمع؛ بدون ضرب کردن، حروف را جمع می‌کنند، و در واقع، توجه نکردن به تقدم و تأخر محاسبات و تقدم ضرب به جمع (ابتدا در محاسبات ضرب و بعد جمع را انجام می‌دهیم).

یک نمونه از این بدفهمی:

حاصل عبارت زیر را بدست آورید

$$6a + 8a \times 9 = ?$$

پاسخ غلط:

$$6a + 8a \times 9 = 14a \times 9 = 126a$$

پاسخ صحیح:

$$6a + 8a \times 9 = 6a + 72a = 78a$$

استدلال فاطمه از علت این بدفهمی:

معمولاً دانش آموزان تمایل به انجام عملیات حساب از چپ به راست دارند، و دیگر نداشتن دانش لازم و کافی و اساسی و اصولی در مورد ساختار عملیات حساب و توجه نکردن به اولویت عملیات ریاضی در محاسبات و ندانستن و یادگیری ناقص ترتیب اولویت؛ و از طرفی دیگر خود صورت سؤال هم دارای ابهام است؛ اگر در صورت سؤال از پرائنتر استفاده می‌شد شاید خیلی از دانش آموزان این اشتباه را نمی‌کردند.

و از درست بودن این خاصیت نتیجه می‌گیرند که؛

$$14 - 25 = 25 - 14$$

و در حالت کلی نتیجه نادرست زیر را می‌گیرند:

$$a - b = b - a$$

اما در تفریق خاصیت جابه‌جایی درست نیست، یعنی:

$$a - b \neq b - a$$

استدلال حنا از علت این بدفهمی:

این بدفهمی به این معناست که دانش آموز چون از سال‌های ابتدایی درک کرده است که جمع خاصیت جابه‌جایی دارد لذا این خاصیت را به اشتباه به عملگر تفریق (-) نیز تعمیم می‌دهد.

نمونه‌ای از بدفهمی‌هایی که ریحانه دیده است:

نوع بدفهمی:

تعمیم مقایسه اعداد طبیعی با اعداد صحیح.

یک نمونه از این بدفهمی:

سؤال: مقایسه کنید بین دو عدد ۵۸- و ۲۴- کدام عدد بزرگتر است؟

دانش آموز عدد ۵۸- را از ۲۴- بزرگ‌تر می‌داند!

استدلال ریحانه از علت این بدفهمی:

برخی دانش آموزان بزرگی هر عدد را به اندازه آن می‌دانند و در واقع این اشتباه از خاصیت ناسازگار بزرگی و اندازه اعداد منفی بوجود می‌آید. که باعث بدفهمی دانش آموزان می‌شود.

نمونه‌ای از بدفهمی‌هایی که سیمین دیده است:

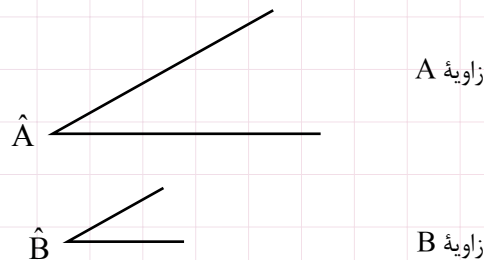
نوع بدفهمی:

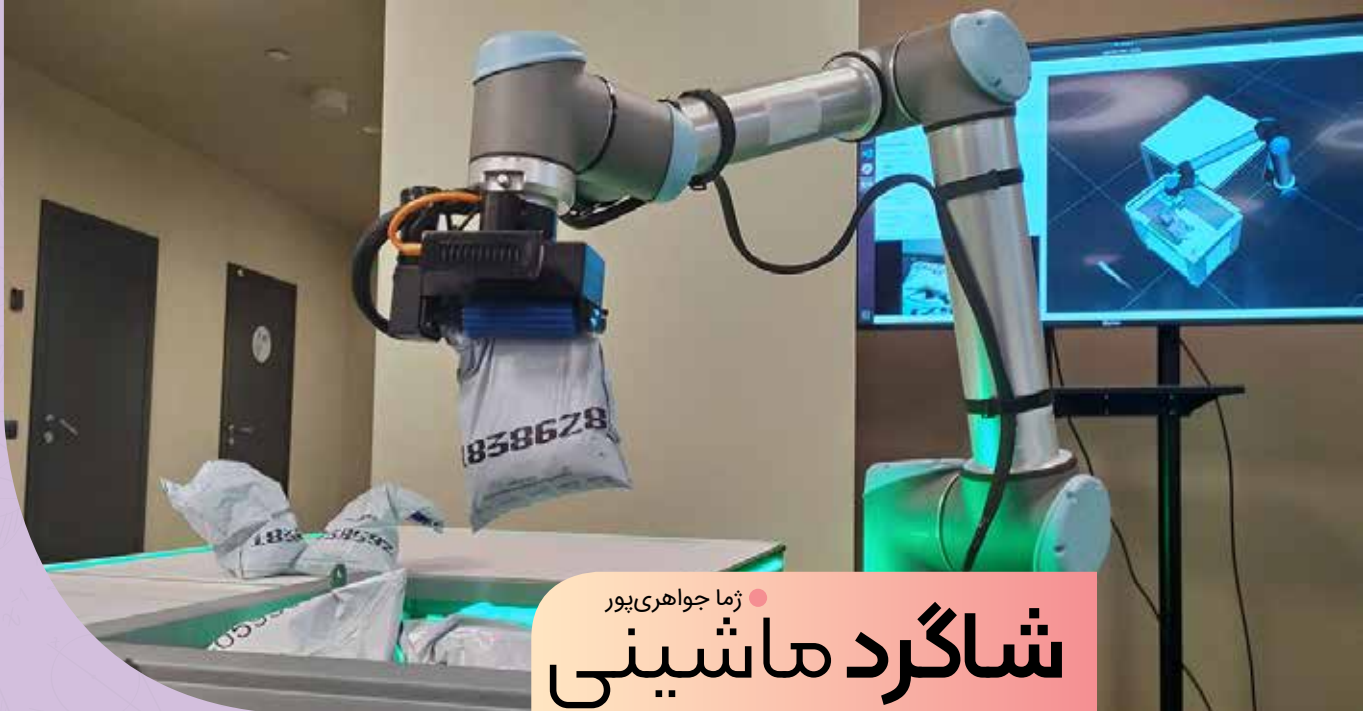
عدم درک اندازه زاویه و این اشتباه که بزرگی اضلاع زاویه را به بزرگی زاویه مرتبط می‌کنند.

یک نمونه از این بدفهمی:

سؤال: کدام زاویه بزرگتر است $\hat{A}$ یا $\hat{B}$ ؟

دانش آموز زاویه A را به دلیل بزرگتر بودن اضلاع آن، بزرگتر از زاویه B می‌داند؛ در صورتی که هر دو زاویه برابرند.





شاگرد ماشینی

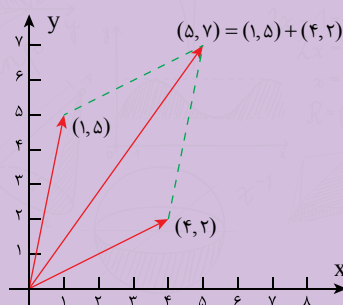
ژما جواهری پور

شروع کردید، برای اینکه بتوانید با ماشین‌ها صحبت کنید، به این معنی که ماشین بتواند دستورات را یاد بگیرد، باید از آموزش عددها شروع کنید.

امروزه دانش بشر به جایی رسیده که به ماشین آموزش می‌دهد. جالب است بدانید، اساس کار با ماشین‌ها هم دانش ریاضی، عددها و بردارهاست. یادگیری ماشین - Machine learning - یکی از رشته‌های جدید در دنیای فناوری است که با اساس ریاضی، سعی دارد ماشین‌هایی هوشمندتر و متنوع‌تر بسازد. پایه این دانش داده‌هایی است که در قالب عددها به ماشین منتقل می‌شود. به دنیای اطراف خود نگاه کنید، چه مفاهیمی را می‌توانید با عدد بیان کنید؟ بردارها و دستگاه مختصات چه کاربردی در انتقال اطلاعات دارند؟ در سال‌های آینده با مفاهیم جالب‌تری از عددها مواجه می‌شوید؛ مفاهیمی مانند ماتریس و معادله.



به شما یاد خواهند داد که دنیای اطراف ما بر اساس عدد و ریاضیات شکل گرفته است و این یعنی ماشین‌ها را با دنیای مبتنی بر ریاضیات آشنا می‌کنیم و ماشین‌ها می‌توانند یاد بگیرند.



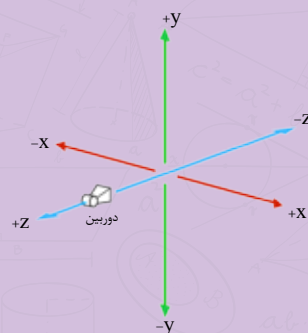
اگر ماشین بتواند مفهوم بردار و دستگاه مختصات را یاد بگیرد، یعنی می‌تواند موقعیت را تشخیص دهد و حرکت را درک کند. چه خوب! باز هم ریاضی به کمک ما آمد. مثل اینکه با ریاضی می‌توانیم با ماشین‌ها صحبت کنیم و به آن‌ها کلی مطلب یاد بدهیم.

اگر یک ماشین مفهوم بردار را یاد بگیرد، پس حرکت را می‌تواند انجام دهد و مثل تصویر بالای صفحه می‌توانیم از ماشین بخواهیم که یک بسته را جابه‌جا کند. همان‌طور که می‌دانید: بردارها با عددها مشخص می‌شوند. اگر دستگاه مختصات دوبعدی باشد، با دو عدد بردار را تعریف می‌کنیم.

دوباره به کلاس درس برگردیم. معلم برای اینکه جرم و یا زمان را بیان کند از عددها استفاده می‌کند. برای مثال می‌گوییم: یک کیلوگرم قند. عددها مفهوم‌های زیادی با خود دارند و تشریح ریاضی با عددها آغاز می‌شود. همان‌طور که شما برای یادگرفتن ریاضی و بسیاری از موضوع‌های درسی از یادگیری عددها

فرض کنید به شما گفته می‌شود که قرار است معلم یک کلاس باشید. صبح روز اول کار، در کلاس را باز می‌کنید و چیزی را که می‌بینید باور نمی‌کنید! تعدادی ربات با چشمان باز به انتظار نشستند. آیا تا به حال به ماشین‌ها موضوعی را آموزش داده‌اید؟ از خودتان می‌پرسید: «این ماشین‌ها چطور آموزش می‌بینند؟ چگونه می‌توان یک مطلب را برای آن‌ها تشریح کرد؟ وقتی درسی را یاد می‌گیرند، چطور آن را پردازش می‌کنند؟» یک مثال از کلاس‌های درسی خود به خاطر بیایورید. فرض کنید معلم علوم تجربی می‌خواهد «درس حرکت» را در کلاس تدریس کند. ابتدا به جای جاده یک خط راست روی تخته رسم می‌کند و می‌گوید: «چهار جاده را به صورت یک محور نمایش می‌دهیم. محورها را که به یاد دارید؟»

در محورهای مختصات می‌توانیم موقعیت هر جسم و یا مکان را مشخص کنیم. برای نشان دادن موقعیت هر نقطه یک بردار رسم می‌کنیم.



● قاسم حسین قنبری

اگر هندسه نمی دانی کشاورزی هم نوع

کاشت درختان روی یک خط راست مزایای زیادی دارد. چرا که تمام کارهای کشاورزی روی خط راست ساده تر انجام می شوند؛ از جمله شخم زدن با تراکتور، آبیاری قطره ای، سم پاشی و ...

همه این موارد وقتی اهمیت بیشتری پیدا می کند که وسعت باغ زیاد باشد. چرا که در این صورت ربات ها و پهپادها کار کشاورزی را انجام می دهند و حتی زاویه بین شاخه ها نیز مهم است. به عبارت دیگر، رعایت نکردن یک الگوی ساده ریاضی در کار باغبانی، علاوه بر اینکه ضررهای زیادی به بار می آورد، جلوی توسعه کار را نیز می گیرد.

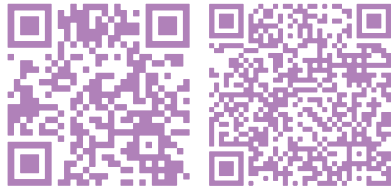


اما علت چیست؟

علت این است که کاشت درختان این باغ بی حساب و کتاب بوده و از ساده ترین الگوی هندسی که همان خط راست است، پیروی نکرده. هنگام کاشت نهال ها مشکلی وجود نداشت. اما با بزرگ شدن درختان، شاخه ها درهم تنیده شدند و اکنون امکان هیچ گونه عملیات کشاورزی در باغ وجود ندارد. وقتی درختان روی یک خط راست نباشند، آبیاری فقط به شکل «غرقابی» ممکن است و برای شخم زدن و کود دادن به درختان فقط باید دستی عمل کرد؛ البته با هزینه و مشقت زیاد.

در همسایگی ما باغ کوچک و زیبایی هست که در آن انواع پرنده ها و حیوانات زندگی می کنند. به عبارت دیگر یک جنگل کوچک است. اما این باغ هیچ سودی برای صاحب خود ندارد. برداشت محصول و عملیات کشاورزی در این باغ تقریباً غیرممکن است و باغبان فقط آب را در باغ رها می کند و می رود؛ نه شخمی، نه کودی و نه میوه ای. این نمونه کاملی از هدر دادن منابع طبیعی است.





تصویرگر نقطه و خط:

دکتر مهدی بهزاد؛ پدر گراف ایران

● رضا حیدری قزلجه، استادیار دانشگاه فرهنگیان تهران ● تصویرگر: سام سلماسی
◀ برای دیدن پاسخ معما با دو روش متفاوت رمزینه‌ها را اسکن کنید.

❶ **مهدی بهزاد**، دوم اردیبهشت سال ۱۳۱۵ در یزد به دنیا آمد. در پنج سالگی برای فراگیری قرآن به مکتب‌خانه سپرده شد. برای خانواده‌اش پذیرفتنی نبود که بدون تمام کردن آموزش قرآن به مدرسه برود. یک سال شروع دوره دبستان را به تأخیر انداخت تا قبل از مدرسه، قرآن را تا آخر آن، یعنی پایان جزء ۳۰، بیاموزد. در آن سال‌ها معمول بود که بچه‌ها پس از دبستان و گرفتن تصدیق کلاس ششم به دنبال شغل پدر می‌رفتند. مهدی هم دوره‌های خیاطی و مسگری را در تابستان‌های گرم یزد گذراند. بعضی تابستان‌ها هم همراه پدرش به دادگستری می‌رفت. چون دستگاه فتوکپی نبود، احکام قضایی را برای مردم رونوشت می‌کرد و به ازای هر کدام، پنج ریال مزد می‌گرفت.



❷ دیپلم ریاضی را سال ۱۳۳۵ در زادگاه خود گرفت. در همان سال با قبولی در رشته «الکترومکانیک» به دانشگاه تهران راه یافت. پس از گذشت چند ماه احساس کرد برای کارهای فنی مناسب نیست و علاقهای به رشته‌های مهندسی ندارد. او جای خود را در کلاس درس و حرفه معلمی خالی می‌دید. بنابراین یکی از بزرگ‌ترین تصمیم‌های زندگی‌اش را گرفت؛ از ادامه تحصیل در این رشته انصراف داد و سال بعد با شرکت در کنکور دانش‌سرای عالی (دانشگاه خوارزمی فعلی) تهران، به عنوان دانشجوی رشته ریاضی وارد این دانشگاه شد. در آنجا ماهانه ۱۵۰ تومان حقوق می‌گرفت. مهدی در مدرسه و دانشگاه همیشه شاگرد اول بود و در برخی موارد فاصله معدلش با نفر بعدی بیش از سه نمره می‌شد. سال ۱۳۳۹ با کسب رتبه اول موفق به اخذ درجه کارشناسی شد و برای ادامه تحصیل به آمریکا رفت.



❸ تحصیلاتش در دانشگاه ایالتی میشیگان از مهر ۱۳۴۰ شروع شد. از همان ابتدا به بازگشت به کشور فکر می‌کرد. مدرک کارشناسی ارشد ریاضی در زمینه گراف را سال ۱۳۴۲ و دکترای خود را در سال ۱۳۴۴ دریافت کرد. درست در روز بعد از دفاع دکترای پذیرش مربوط به درخواست استخدامی که قبلاً برای دانشگاهی فرستاده بود، به دستش رسید. همکارش گری به او گفت: «تو امروز دکتر شدی و فردا استاد!». پس از یک سال تدریس و تحقیق در آن دانشگاه، در سال ۱۳۴۵ به ایران بازگشت و به دانشگاه شیراز رفت. او نخستین بار در ایران مبحث نظریه گراف را به دانشجویان دوره کارشناسی ارشد ریاضی معرفی کرد. استاد از اینکه در حال حاضر این مبحث بخشی از برنامه درسی دانش‌آموزان سال آخر متوسطه است، اظهار خرسندی می‌کند.

❹ خدمات و افتخارات دکتر بهزاد پرشمار است؛ از جمله عضویت در هیئت مؤسس «فرهنگستان علوم ایران»، عضویت در هیئت مؤسسان «انجمن ریاضی ایران»، عضویت در گروه مؤلفان کتاب درسی ریاضیات گسسته دوره پیش‌دانشگاهی در دهه ۱۳۷۰، پایه‌گذاری مجله «تشریح ریاضی»، مشارکت در انتشار «واژه‌نامه ریاضی» توسط انجمن ریاضی ایران، عضویت در هیئت تحریریه مجله «گراف تئوری» چاپ آمریکا، برگزیده انجمن ریاضی ایران در سال‌های متفاوت،

استاد نمونه «دانشگاه شهید بهشتی»، عضو افتخاری «انستیتو ترکیبیات و کاربردها»، عضویت در هیئت مؤسس «انجمن ترویج علم ایران»، عضویت در هیئت مؤسس «بنیاد پیشبرد علم و فناوری در ایران»، برنده جایزه کتاب سال جمهوری اسلامی ایران، چاپ حدود چهار مقاله تخصصی در مجله‌های معتبر ریاضی و ...

دکتر بهزاد به قدری در نوشتن مقاله فعال بود که یکی از دانشجویان کارشناسی ارشد او در دانشگاه شیراز به شکل طنز شعر زیر را برایش سروده بود: شنیدم که بهزاد خوش سرنوشت به تعداد موهاش پیپر (مقاله) نوشت



۵ دکتر بهزاد برگزیده سومین دوره «چهره‌های ماندگار» کشور است. در مراسم اعطای جایزه گفت: «لوح تقدیر این مراسم را با افتخار می‌پذیرم، اما جایزه آن را با هدف پیشبرد علم ریاضی به انجمن ریاضی ایران هدیه می‌دهم.» جایزه آن مراسم یک دستگاه خودروی «سمند» بود. پول فروش این خودرو به حساب «جایزه بهزاد» واریز شد که سال‌ها قبل در انجمن ریاضی ایران تعریف شده بود. ایشان همچنین، ۱۰۰ میلیون تومان «جایزه علامه طباطبائی» بنیاد ملی نخبگان در سال ۱۳۹۰ را برای بچه‌های روستاهای محروم و شهرهای دورافتاده هزینه کرد.

تألیف نمایشنامه‌ای به نام «افسانه پادشاه و ریاضی‌دان» که آرم «کمیسون ملی یونسکو» را بر خود دارد، یکی دیگر از کارهای خلاقانه دکتر بهزاد است. در این اثر سعی شده است با آوردن مفاهیم ریاضی و معماهای فراوان، ذهن خواننده یا بیننده به چالش کشیده شود. یکی از معماهایی که در این نمایشنامه آمده، «معمای سه گاف» است که در بند ۹ این متن می‌توانید شرح آن را ببینید. این کتاب به چند زبان خارجی از جمله انگلیسی، ایتالیایی و آلمانی ترجمه شده است.



۶ در شاخه‌های متفاوت ریاضی، گاهی ریاضی‌دانان بزرگ حدسی را مطرح می‌کنند و ریاضی‌دانان دیگر را به چالش دعوت می‌کنند که آن حدس را اثبات یا رد کنند. بیش از نیم‌قرن پیش، دکتر بهزاد حدس خود را در علم گراف، موسوم به «انگاره عدد رنگی کلی گراف»، عرضه داشت. دکتر بهزاد یک بار در «دانشگاه کمبریج» انگلستان سخنرانی داشت. وقتی **اردوش**، ریاضی‌دان بزرگ معاصر، «انگاره بهزاد» را شنید، با صدایی بلند از آخر سالن فریاد زد: «این حدسی است که در این قرن اثبات نخواهد شد.» با وجود تلاش برترین ریاضی‌دانان جهان در طول ۵۵ سال گذشته و چاپ و نشر صدها مقاله، این حدس همچنان بی‌پاسخ مانده است.

۷ مهدی بهزاد معلمی به تمام معناست؛ پرحوصله و دقیق، بسیار باانگیزه و آماده و مشتاق برای جواب دادن به تمام سؤال‌های ریزودرشت. البته ایشان معلمی را افتخار زندگی خود می‌دانند. چرا که معتقد است معلم خواهان رشد و شکوفایی همه انسان‌هاست. در واقع، ایشان یکی از پیشگامان نظریه گراف و از نظریه‌پردازان جهانی این شاخه از ریاضی است. این دانشمند تأثیرگذار بر جریان علمی کشور، مردی منضبط، جدی و در عین حال صمیمی و دوست‌داشتنی است. ایشان تنها ایرانی مقیم کشور، با «عدد اردوش ۱» به مناسبت داشتن مقاله مشترک با پال اردوش، ریاضی‌دان شهر مجارستانی است.

از بهزاد دو کتاب در زمینه گراف به زبان انگلیسی منتشر شده است که سال‌ها منبع درسی دانشگاه‌های دنیا بوده‌اند. او در دانشگاه‌های شهید بهشتی تهران، صنعتی شریف، میثیگان، ایالتی میثیگان تدریس کرده و اولین استاد تمام دانشگاه صنعتی شریف است.

۸ بهزاد علاقه‌اش به علم ریاضی را مدیون پدر می‌داند که در کودکی و حتی پیش از دبستان، برایش معما می‌گفت و او را به حل آن‌ها ترغیب و تشویق می‌کرد. دکتر بهزاد بیان می‌کند معماهایی مانند سه‌گاف در شکل‌گیری شخصیت ایشان و انتخاب رشته ریاضی برای ادامه تحصیل، تأثیر چشم‌گیری داشته است. استاد عقیده دارد، اهمیت ریاضیات در این است که ذهن را شفاف می‌کند و قدرت خلاقیت را بالا می‌برد. چاپ تمبر یادبود با تصویر دکتر مهدی بهزاد و نام‌گذاری خیابانی عریض و کوچه‌هایش در شهر یزد به نام دکتر بهزاد، گامی در راستای بزرگداشت این چهره ماندگار است. طول عمر باعزت و برکت برای ایشان آرزومندیم.

۹ **معمای سه گاف:** قایق‌رانی در ساحل رودخانه زندگی می‌کرد. او گرگ، گوسفند و گیاهی داشت و دو حیوان را طوری تربیت کرده بود که در حضور او به طعمه مورد علاقه خود لطمه نمی‌زدند. روزی قایق‌ران تصمیم می‌گیرد اموال خود، یعنی هر سه گاف را سالم به طرف دیگر رودخانه ببرد. اما قایق او کوچک بود و به‌جز قایق‌ران فقط برای یک موجود (گاف) جا داشت. راه چاره چیست؟ اگر گرگ را اول ببرد، گوسفند گیاه را می‌خورد. اگر گیاه را اول ببرد، گرگ گوسفند را می‌خورد. قایق‌ران چطور می‌تواند با کمترین تعداد رفت‌وبرگشت، هر سه گاف را سالم به طرف دیگر رودخانه برساند؟



▶ با اسکن رمزبنده می‌توانید گفت‌وگوی شبکه اول سیما با دکتر بهزاد را مشاهده کنید:

منبع اصلی: شاهرزایی، محسن (۱۴۰۰). بهزاد. نشر دیپایه. تهران.



ریاضیات و مخاطبان • امیر باقری اقدم مخاطبان دیروز و امروز برهان

امیر باقری اقدم



سلام و درود به شما همراهان خوب مجله ریاضی برهان. امیدوارم حالتان خوب باشد و: $f, vcdn \rightarrow il, hvi \rightarrow f, vcdn$ شاید الان پیش خودتان بگویید باقری چی دارد می‌گوید؟! من این جمله را با شما به صورت رمزی در میان گذاشته‌ام. برای کشف این رمز به انتهای گفت‌وگوی بنده توجه کنید تا بتوانید جمله را رمزگشایی کنید. من، یعنی امیر باقری، قصد دارم در هر شماره شما را با مخاطبان امروز مجله و خوانندگان دیروز برهان که از نخبگان امروز هستند، آشنا کنم. پای صحبت‌هایشان بنشینیم و ببینیم نظرشان در مورد ریاضیات چیست.

گفت‌وگو با دکتر احمد هزبر

دکترای آمار و ریاضی، مؤسس و مدیرعامل یکی از مؤسسات انتشاراتی و مؤلف چند عنوان کتاب دانشگاهی

سلام آقای دکتر. ممنونم از اینکه وقتتان را در اختیار ما قرار دادید. من خیلی خوش‌حالم که با شما صحبت می‌کنم.

سلام به شما و مخاطبان گرامی مجله خوب و پربار رشد برهان. من هم از شما بابت دعوتان سپاسگزارم.

شما صاحب یک شرکت انتشاراتی هستید که اکثر کتاب‌های خوب از جمله کتاب‌های ریاضی را پوشش می‌دهد. چه شد که به این فکر افتادید و این مسیر را برای زندگی‌تان انتخاب کردید؟

بدون اینکه بخواهم شعار بدهم، صادقانه عرض می‌کنم که از دوران نوجوانی به کتاب و کتاب‌خوانی علاقه زیادی داشتم. گواه این بیان هم آن است که در همان دوران با پولی که بخشی از آن را از پدرم گرفته بودم و بخشی را از طریق بلال فروشی کسب کرده بودم، چند عنوان کتاب خریدم و یک کتابخانه عمومی راه انداختم و به بچه‌های محله کتاب امانت می‌دادم. بعداً هم اتفاقات

زندگی، مرا به مسیری که دوست داشتم هدایت کرد.

به نظر شما نشر و خواندن مجلات ریاضی مثل مجله رشد ریاضی برهان، چقدر می‌تواند به آموزش ریاضی و میزان علاقه‌مندی دانش‌آموزان به این درس کمک کند؟

در این گونه مجله‌ها، چون چارچوب‌های محدودکننده از لحاظ علمی، آن‌چنان که در کتاب درسی می‌بینیم در کار نیست، خوانندگان می‌توانند مطالبی متنوع و کاربردی‌تر از ریاضیات را مطالعه کنند و این کمک زیادی به علاقه‌مندی آن‌ها به ریاضیات می‌کند.

احمد هزبر



شما زمانی که نوجوان و جوان بودید، مجله ریاضی می‌خواندید؟ چقدر به مباحث ریاضی فراتر از کتاب درسی علاقه داشتید؟

بله، من در دوران دبیرستان علاوه بر کتاب‌های درسی، بیش از ۱۰ عنوان کتاب ریاضی را مطالعه می‌کردم و مطالعه این کتاب‌ها و مجله‌ها نقش بسیاری در علاقه‌مندی من به ریاضیات داشت.

چرا رشته آمار و ریاضی را برای ادامه تحصیل انتخاب کردید؟

در زمان ما برای انتخاب رشته کنکور سراسری ۱۴ اولویت بیشتر وجود نداشت. همین باعث شد من رشته ریاضی و آمار را انتخاب کردم، ولی همان‌طور که گفتم به ریاضیات خیلی علاقه داشتم و خوش‌بختانه تقدیر هم مرا به همین سو هدایت کرد.

ممنون می‌شوم کاربردی از رشته تحصیلی‌تان را برای ما و مخاطبان مجله بیان بفرمایید.

بله، حتماً. می‌خواهم از کاربرد آمار در رمزگشایی از متن صحبت کنم. رمزگذاری یک متن به این معنی است که برای هر حرف، نماد یا نشانه‌هایی تعیین می‌کنیم و در نگارش متن، به جای حرف‌های واقعی قرار می‌دهیم. یکی از شیوه‌های قدیمی این کار، جایگزینی هر حرف با چند حرف قبل یا بعد از آن است. مثلاً فرض کنید بخواهیم کلمه «student» را رمزگذاری کنیم و قاعده این رمزگذاری، جایگزینی هر حرف با ۳ حرف بعد از آن باشد. یعنی به جای S قرار دهیم V، به جای t قرار دهیم W و به همین ترتیب کلمه رمزگذاری شده به شکل vwxxghqw درمی‌آید.

البته می‌توان رمزگذاری را از این هم پیچیده‌تر کرد. مثلاً الگوریتمی به این صورت تعریف کرد که حرف اول با یک حرف بعد از آن، حرف دوم با دو حرف بعد از آن و حرف سوم با سه حرف بعد از آن و ... جایگزین شود. بدیهی است چنین متنی را تنها کسی می‌تواند بخواند که به الگوریتم رمزگذاری دسترسی داشته باشد.

چقدر جالب! من از فرمایش شما استفاده می‌کنم و به خوانندگان مجله پیشنهاد می‌کنم، هرکسی اسم خودش را با حرف‌های انگلیسی به صورت رمزی با الگوریتمی که اول مطرح شد، بنویسد. یعنی به جای هر حرف، ۳ حرف بعد از آن جایگزین بشود. مثلاً اسم خودم AMIR به صورت رمزی می‌شود: DPLU. حالا چطور می‌توان این جور متن‌ها را رمزگشایی کرد؟

یکی از روش‌های رمزگشایی از چنین متن‌هایی، تحلیل فراوانی حرف‌ها و مقایسه آن با متن‌های مشابه است. مثلاً فرض کنید می‌خواهید یک نامه را رمزگشایی کنید. کافی است چند نامه از همان نوع انتخاب کنید و فراوانی نسبی حرف‌ها را در آن به دست آورید و با فراوانی نسبی حرف‌ها در نامه رمزگذاری‌شده مقایسه کنید. انتظار منطقی این است که فراوانی نسبی حرف‌ها در نامه رمزگذاری‌شده با نامه‌های دیگر تطابق تقریبی داشته باشد. از این واقعیت می‌توان برای حدس‌زدن حرف‌های رمزگذاری‌شده سود جست. مثلاً



چه کار می‌توانند بکنند؟

ساده و روان درس بدهند. در ابتدای هر مبحث، چون آن مبحث برای ما دانش‌آموزان جدید است، واقعاً نیاز داریم که با ساده‌ترین مفاهیم گفته بشود. پس خواهش می‌کنیم معلم‌ها وقتی می‌خواهند تدریس مبحثی را شروع کنند، از ساده شروع کنند و کم‌کم به قسمت‌های سخت برسند. با گفتن فرمول‌های سخت و حفظی، درس را پیچیده نکنند. فرمول حفظ کردن خوب است، اما موقعی که بفهمیم آن فرمول از کجا آمده است و به چه دردی می‌خورد.

تشکر فراوان از برهان وحدتی عزیز.

خب دوستان، در ابتدای این گفت‌وگو جمله‌ای بی‌معنی به صورت انگلیسی مشاهده کردید که قرار شد رمزش را به شما بگویم تا بتوانید رمزگشایی کنید. به «کی‌بورد» تلفن همراه، رایانه یا لپ‌تاپتان نگاه کنید. حرف‌های انگلیسی و فارسی در کنار هم نوشته شده‌اند. مثلاً حرف «H» و حرف «الف» روی یک کلید قرار دارند. یا کلید حرف «T» همان کلید حرف «ف» است. جمله‌ای که من در ابتدای این مطلب آوردم، طبق همین الگوریتم رمزگذاری شده و شما حالا باید آن را رمزگشایی کنید. فقط دقت کنید که رمزگشایی حرف‌های انگلیسی را از سمت چپ شروع کنید و هر حرف فارسی معادلش را که به دست آوردید، از سمت راست بنویسید. مثلاً کلمه fvihk معادل می‌شود با: b، f، v، h، i، n، k در نتیجه: برهان = fvihk

امروز دیگر از موضوع رمزگذاری و رمزگشایی که از موضوع‌های مورد علاقه من است، خیلی صحبت کردیم. به خاطر اینکه متوجه اهمیت موضوع رمزنگاری در دنیای امروز بشوید، توجه شما را به ویدیویی جلب می‌کنم که با اسکن کردن رمزبنده مقابل می‌توانید آن را مشاهده کنید.



به خدا می‌سپارمتان.

بود که من در آن شرکت کردم و خیلی انگیزه داشتم. برای مسابقه‌ها آماده می‌شدیم و مربی تمام مدت می‌گفت ما ۲۱ بازی باید انجام بدهیم و در این چند ماه باید خودتان را برای ۲۱ بازی سخت آماده کنید. خب کلاً ۲۲ تا تیم توی این لیگ بود که هر تیم باید با ۲۱ تیم دیگه بازی می‌کرد.

یک روز توی تمرین این سؤال برایم پیش آمد که کلاً چند بازی باید انجام بشود تا لیگ ما به پایان برسد و تکلیف قهرمان مشخص شود. اول حساب کردنش خیلی برایم سخت بود، چون ۲۲ تیم توی لیگ بودند و تعداد بازی‌ها به نظرم خیلی زیاد می‌شد. به خاطر همین بی‌خیال شدم و به تمرین ورزشی‌ام پرداختم. بعد که به خانه آمدم و کمی استراحت کردم، دوباره به این موضوع فکر کردم و یک‌دفعه یاد حرف شما افتادم آقای باقری، که خیلی تأکید داشتید، هر موقع به مسئله ریاضی برخورد کردید که نمی‌دانستید چطوری باید حل آن را شروع کنید، به فصل اول کتاب ریاضی هفتم، یعنی راهبردهای حل مسئله مراجعه کنید. (بچه‌ها! من امیر باقری هستم که الان دارم این جمله را داخل پراتنز به شما می‌گویم: ای خوانندگان این مجله! درس راهبردهای حل مسئله را خوب بخوانید و جدی بگیرید.)



برای اینکه ببینید برهان چگونه مسئله را حل کرد رمزینه را اسکن کنید.

آفرین برهان! چقدر خوب راهبرد حل مسئله ساده‌تر را برای این مثال توضیح دادی. حالا من از تو و همه خوانندگان این مجله، دو سؤال مشابه همین سؤال تو را می‌پرسم که می‌توانید با راهبرد حل مسئله ساده‌تر حل کنید.

سؤال اول: فرض کنید در روزهای کرونایی یک مهمانی برگزار شده که ۱۰۰ نفر در آن حضور دارند و همه هم می‌خواهند با هم دست بدهند. فکرتان را از ریاضی خارج نکنید. همه مهمانان یا زن هستن یا مرد ... به خاطر همین از آن لحاظ مشکلی به وجود نمی‌آید. حالا اگر این ۱۰۰ آدم دو به دو با هم دست بدهند، کلاً چند بار دست‌دادن رد و بدل می‌شود؟

سؤال دوم: رقم یکان عدد ۹۱۴۰۰ چند است؟ (بچه‌های کلاس هفتم، هر وقت توان را خواندید، این سؤال را جواب بدهید.)

جواب‌های این دو سؤال را می‌توانید در رمزبنده مقابل مشاهده کنید.



خب حالا به نظرت در زمینه شیرین‌تر کردن درس ریاضی، معلم‌ها

اگر در نامه‌های انتخابی، فراوانی نسبی حرف «a» ۸/۲ درصد باشد و فراوانی نسبی حرف «x» در نامه رمزگذاری شده نزدیک‌ترین فراوانی نسبی به ۸/۲ درصد در میان حرف‌های دیگر باشد، می‌توان حدس زد که در نامه رمزگذاری شده حرف x به جای حرف a قرار داده شده است. به این ترتیب می‌توان کل متن را رمزگشایی کرد.

خیلی ممنونم از جناب آقای دکتر هژبر و مطلب زیبایی که بیان کردند.

گفت‌وگو با برهان وحدتی

دانش‌آموز کلاس هشتم مدرسه مهر ولایت شهر تهران

سلام برهان جان! چه حسی داری از اینکه با مجله برهان که هم اسم خودت است، داری مصاحبه می‌کنی؟ برایم جالب است که یک مجله ریاضی هم اسم من وجود دارد. برهان یعنی دلیل. هر رابطه ریاضی هم پشتش دلیل و منطق هست و احتمالاً به همین خاطر اسم مجله را برهان گذاشته‌اید!

درست است. نظرت درباره درس ریاضی چیست؟

ریاضی درس شیرینی است، ولی برای خوردن این شیرینی باید تلاش کرد تا شکر این شیرینی زیاد باشد و زیر زبان مزه کند. اگر این خوش‌مزگی برای هر دانش‌آموز حس بشود، آن وقت است که دیگر ریاضی را درس سختی نمی‌داند و از آن لذت می‌برد.

چه تمثیل جالبی! خب به نظرت چه کار باید کرد تا این شیرینی را همه دانش‌آموزان حس کنند؟

اول هر کاری انرژی زیادی می‌خواهد. برای درس ریاضی هم کسی که ابتدای راه است، باید انرژی و وقت بیشتری بگذارد و تمرین‌های بیشتری حل کند. خلاصه‌اش را بگویم، تلاش و تمرین زیاد باعث می‌شود که آن شیرینی حس بشود و از آن به بعد دیگر واقعاً ریاضی خواندن سخت نیست.

می‌توانی کمی بیشتر برایمان توضیح بدهی که بچه‌ها چطور از ریاضی لذت ببرند؟

بله، مثالی برایتان می‌زنم. من خب علاوه بر اینکه روی درس و مدرسه‌ام وقت می‌گذارم، به شدت فوتبالی هستم. چند سال است که کلاس فوتبال می‌روم و این ورزش را خیلی جدی پیگیری می‌کنم. توی مدرسه فوتبال تیم ما به عنوان تیم منتخب منطقه اعلام و قرار شد لیگی تشکیل بشود و تیم‌های منتخب هر منطقه با هم بازی کنند. این جدی‌ترین لیگ و مسابقه‌هایی

نکاتی جالب دربارهٔ عدد ۹

سرگرمی‌های عددی

عباس قلعه‌پور اقدم



تصویر ۳

یک مثال دیگر: $7 \times 9 = ?$

انگشت شماره ۷، یعنی انگشت انگشتی دست راست را تا کنید (تصویر ۴). در سمت چپ آن ۶ تا و در راست آن ۳ تا انگشت می‌بینید. پس جواب می‌شود ۶۳. جالب است نه؟



تصویر ۴

نوبت شما: با این روش که توضیح داده شد، 8×9 و 5×9 را حساب کنید.

شاید بپرسید:

همه ما در کلاس سوم جدول ضرب را یاد گرفته‌ایم و حفظ کرده‌ایم. حاصل ضرب عددهای ۱ تا ۹ در ۹ را هم حفظ هستیم؛ آیا این روش فقط برای این ۹ تا عدد به درد می‌خورد؟ در جواب باید به شما عزیزان بگویم: من هم تا چند وقت پیش همین‌طور فکر می‌کردم، تا اینکه تصمیم گرفتم عددهای دورقمی را هم آزمایش کنم. می‌پرسید نتیجه چه شد؟ نتیجه جالب بود. روی انگشتان دست می‌توان ۴۵ تا از عددهای دورقمی (یعنی نصف عددهای دورقمی، چون تعداد آن‌ها برابر ۹۰ است) را هم در عدد ۹ خیلی سریع ضرب کرد. ادامه مطلب را با دقت بیشتری دنبال کنید تا یک سرگرمی و بازی خوب یاد بگیرید و با اجرای آن برای دوستان و خانواده، آن‌ها را هیجان‌زده کنید.

ضرب عددهای دورقمی در ۹ روی انگشتان

عددهایی که در زیر می‌بینید، دورقمی‌هایی هستند که دهگان‌شان از یکان‌شان کوچک‌تر یا با آن برابر است:

۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۸، ۸۹، ۹۹.

این چهل و پنج عدد دورقمی را هم می‌توان روی انگشت‌های دست در عدد ۹ ضرب کرد. مثلاً برای حساب کردن حاصل ضرب 27×9 می‌شود، به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

عدد ۲۷ دو رقم دارد: دو و هفت. دو انگشتی را که روی آن‌ها ۲ نوشته شده است (اشاره دست چپ و انگشتی دست راست) تا می‌کنیم. حالا با دقت در تصویر ۵ جواب دهید:

در این قسمت از «سرگرمی‌های عددی»، شما عزیزان با چند ویژگی جالب عدد ۹ آشنا خواهید شد.

مورد اول: ضرب کردن در ۹ روی انگشتان دست

آیا با نام‌های انگشتان دست آشنا هستید؟ برای یادآوری به تصویر ۱ توجه کنید.



تصویر ۱

انگشت‌های دو دست خود را به‌صورت تصویر ۲ از ۱ تا ۱۰ شماره‌گذاری کنید.



تصویر ۲

حالا کف دستانتان را به طرف صورت خود بگیرید تا به شما یاد بدهم که چگونه از آن‌ها به‌عنوان یک ماشین حساب برای ضرب کردن بعضی عددها در عدد ۹ استفاده کنید. ابتدا حاصل ضرب عددهای یک‌رقمی (۱ تا ۹) در ۹؛ مثلاً برای محاسبه حاصل ضرب 3×9 به‌صورت زیر عمل می‌کنیم: انگشتی را که روی آن عدد ۳ نوشته شده است (انگشت میانی دست چپ) تا کنید (تصویر ۳). حالا به من بگویید:

۱. در سمت چپ انگشتی که تا شده است، چند تا انگشت می‌بینید؟ آفرین! دو تا؛ انگشت‌های اشاره و شست دست چپ. در سمت راست آن چطور؟

بله! هفت تا؛ دو تا در دست چپ و پنج تا در دست راست. خب! پاسخ پرسش اول می‌شود رقم دهگان و پاسخ پرسش دوم می‌شود رقم یکان، یعنی ۲۷؛ به همین سادگی!

مورد دوم: شگفتی دیگری از ۹

۱. یک عدد به دلخواه انتخاب کنید.
من عدد ۳۷۸ را انتخاب می‌کنم. شما هم یک عدد به دلخواه در نظر بگیرید.

۲. رقم‌های عدد انتخابی را از آخر به اول بنویسید. این کار را «مقلوب کردن» می‌گویند. مثلاً مقلوب ۳۷۸۹ می‌شود ۹۸۷۳. من عدد ۳۷۸ را انتخاب کرده بودم. آن را مقلوب می‌کنم می‌شود ۸۷۳. شما هم عدد خودتان را مقلوب کنید.

۳. عدد انتخابی و مقلوب آن را از هم کم کنید.
من عددهای ۳۷۸ و ۸۷۳ را از هم کم می‌کنم:
 $۸۷۳ - ۳۷۸ = ۴۹۵$

شما هم انجام دهید.

۴. عددی که به دست می‌آید، همیشه مضربی از ۹ خواهد بود، یعنی بر ۹ بخش‌پذیر خواهد بود. عدد ۴۹۵ بر ۹ بخش‌پذیر است، چون مجموع رقم‌هایش $(۴+۹+۵=۱۸)$ بر ۹ بخش‌پذیر است. آیا عدد شما هم بر ۹ بخش‌پذیر است؟ حتماً همین‌طور است.

چند مثال دیگر:

عدد انتخابی ۳۵۱۸ مقلوب کردن ۸۱۵۳ منها کردن $۸۱۵۳ - ۳۵۱۸ = ۴۶۳۵$

عدد انتخابی ۷۹۰۴۶ مقلوب کردن ۶۴۰۹۷ منها کردن $۶۴۰۹۷ - ۷۹۰۴۶ = ۱۴۹۴۹$

۱۴۹۴۹ بر ۹ بخش‌پذیر است، چون مجموع رقم‌هایش یعنی ۲۷ بر ۹ بخش‌پذیر است.
نوبت شما: چند عدد به دلخواه انتخاب کنید و مراحل قبل را اجرا کنید.

مورد سوم: ضرب‌های زیبای زیر

$$۱ \times ۹ = ۹$$

$$۱۲ \times ۹ = ۱۰۸$$

$$۱۲۳ \times ۹ = ۱۱۰۷$$

$$۱۲۳۴ \times ۹ = ۱۱۱۰۶$$

$$۱۲۳۴۵ \times ۹ = ۱۱۱۱۰۵$$

$$۱۲۳۴۵۶ \times ۹ = ۱۱۱۱۱۰۴$$

$$۱۲۳۴۵۶۷ \times ۹ = ۱۱۱۱۱۱۰۳$$

$$۱۲۳۴۵۶۷۸ \times ۹ = ۱۱۱۱۱۱۱۰۲$$

$$۱۲۳۴۵۶۷۸۹ \times ۹ = ۱۱۱۱۱۱۱۱۰۱$$

$$۱۲۳۴۵۶۷۹ \times ۱ \times ۹ = ۱۱۱,۱۱۱,۱۱۱$$

$$۱۲۳۴۵۶۷۹ \times ۲ \times ۹ = ۲۲۲,۲۲۲,۲۲۲$$

$$۱۲۳۴۵۶۷۹ \times ۳ \times ۹ = ۳۳۳,۳۳۳,۳۳۳$$

$$۱۲۳۴۵۶۷۹ \times ۴ \times ۹ = ۴۴۴,۴۴۴,۴۴۴$$

$$۱۲۳۴۵۶۷۹ \times ۵ \times ۹ = ۵۵۵,۵۵۵,۵۵۵$$

$$۱۲۳۴۵۶۷۹ \times ۶ \times ۹ = ۶۶۶,۶۶۶,۶۶۶$$

$$۱۲۳۴۵۶۷۹ \times ۷ \times ۹ = ۷۷۷,۷۷۷,۷۷۷$$

$$۱۲۳۴۵۶۷۹ \times ۸ \times ۹ = ۸۸۸,۸۸۸,۸۸۸$$

$$۱۲۳۴۵۶۷۹ \times ۹ \times ۹ = ۹۹۹,۹۹۹,۹۹۹$$



تصویر ۵

۱. از دو انگشت تا شده، یکی در سمت چپ آن یکی است؛ انگشت شماره دو را می‌گوییم. در سمت چپ این انگشت چند تا انگشت می‌بینید؟

بله! یکی، انگشت شست دست چپ. به این تعداد یک را اضافه می‌کنیم، می‌شود ۲.

۲. بین دو انگشت تا شده چند انگشت می‌بینید؟ درست است، ۴ انگشت.

۳. در سمت راست انگشت شماره هفت چند انگشت می‌بینید؟ آفرین! ۳ انگشت.

جواب پرسش اول می‌شود، رقم صدگان، جواب پرسش دوم می‌شود رقم دهگان، و جواب پرسش سوم می‌شود رقم یکان؛ یعنی ۲۴۳.

مثالی دیگر: $۵۸ \times ۹ = ?$

دست به کار شوید. کف دست‌ها را به طرف صورت بگیرید. انگشت‌های ۵ و ۸ را تا کنید (تصویر ۶). در سمت چپ انگشت ۴، انگشت بالا هستند. پس رقم صدگان می‌شود $۴+۱=۵$ ؛ یعنی ۵. بین دو انگشت تا شده، ۲ انگشت بالا هستند پس رقم دهگان می‌شود ۲ و بالاخره در سمت راست انگشت ۸، ۲ انگشت می‌بینید، پس رقم یکان می‌شود ۲. در نتیجه: $۵۸ \times ۹ = ۵۲۲$.



تصویر ۶

نکته مهم: در مورد ضرب کردن عددهای ۱۱، ۲۲، ۳۳، ۴۴، ۵۵، ۶۶، ۷۷، ۸۸ و ۹۹ در عدد ۹ تنها یک انگشت تا می‌شود. در این عددها رقم دهگان همیشه ۹ خواهد بود و رقم صدگان هم با یک جمع نمی‌شود.

مثال: $۳۳ \times ۹ = ?$

انگشت ۳ را تا کنید. در سمت چپ آن دو انگشت وجود دارد، پس رقم صدگان می‌شود ۲. دهگان هم که ۹ است. در سمت راست آن هفت انگشت بالا هستند، پس یکان می‌شود ۷، در نتیجه: $۳۳ \times ۹ = ۲۹۷$.



نوبت شما: این روش را تمرین کنید تا به اندازه کافی مهارت به دست آورید. آن وقت خواهید دید که خیلی سریع‌تر خواهید توانست این ۴۵ عدد را در ۹ ضرب کنید. حالا از شما می‌خواهم که پس از این کار به سراغ عددهای سهرقمی بروید و روشی پیدا کنید تا بتوانید این عددها را هم روی انگشت‌های دست در ۹ ضرب کنید.

• خسرو داودی

سنجش راه

در تصویر، نقشه‌ای از یک محله زلزله‌زده دیده می‌شود. امدادگران در نقطه شروع هستند. به آن‌ها گزارش شده است که چند نفر در خانه سیاه رنگ زیر آوار مانده‌اند.

کوتاه‌ترین راه برای رسیدن به آن خانه دقیقاً ربع یک کیلومتر است. آیا می‌توانید کوتاه‌ترین مسیر را پیدا کنید؟ آیا می‌توانید مسیری را برای رسیدن به خانه سیاه پیدا کنید که دقیقاً نیم‌کیلومتر باشد؟

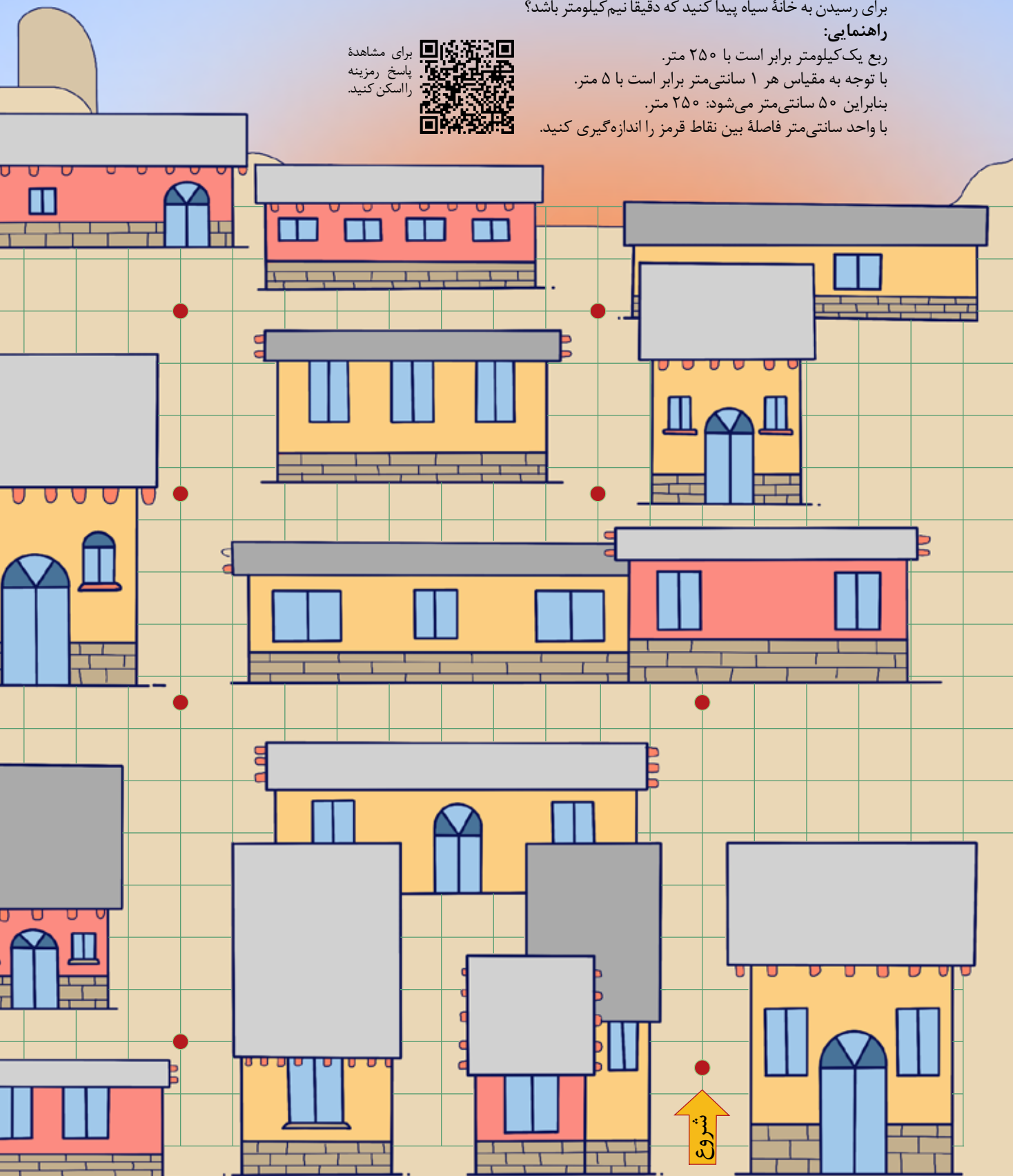
راهنمایی:

ربع یک کیلومتر برابر است با ۲۵۰ متر.

با توجه به مقیاس هر ۱ سانتی‌متر برابر است با ۵ متر.

بنابراین ۵۰ سانتی‌متر می‌شود: ۲۵۰ متر.

با واحد سانتی‌متر فاصله بین نقاط قرمز را اندازه‌گیری کنید.





مقیاس: ۱ cm = ۵ m

رسم معرفی نرم افزار جئومتري پد • فاطمه درویشی

در یک چشم به هم زدن

Geometry Pad

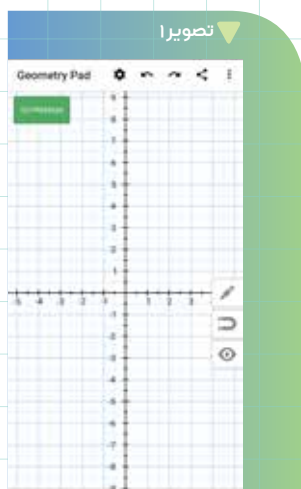


► برای آشنایی بیشتر با محیط این نرم افزار
رمزیننه را اسکن کنید.



بعد از نصب، شمایل  روی تلفن همراه ایجاد خواهد شد. پس از اجرای نرم افزار شما وارد محیط نرم افزار (تصویر ۱) خواهید شد در اینجا ضمن در اختیار گرفتن محیط و دستگاه مختصات ابزار زیر را هم مشاهده می کنید:

تنظیمات محیط برنامه 
دکمه هایی برای لغو عمل انجام شده یا انصراف از لغو یک عمل  



همین دلیل به یادگیری مفاهیم ریاضی و هندسی کمک زیادی می کند.

بخش اصلی نرم افزار، به رسم انواع خطها، شکل ها و منحنی ها اختصاص دارد که قابلیت تغییر اندازه و زاویه ها و دیگر خصوصیات را دارند. به همین دلیل کمک می کند تا درک عمیق تری از درس هندسه داشته باشند.

از ویژگی های مهم این برنامه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- دارا بودن ابزار کافی برای ترسیم انواع شکل های هندسی
- طراحی ساده محیط کاربری این نرم افزار
- دارا بودن ابزار برای اندازه گیری طول، محیط، مساحت و زاویه
- دارا بودن امکان نوشتن متن و فرمول
- دارا بودن امکانات کافی برای رسم توابع
- دارا بودن امکاناتی برای تغییراتی مانند انتقال و دوران
- دارا بودن ماشین حساب مستقل برای استفاده در محیط نرم افزار.
- برای استفاده از این برنامه کافی است آن را از طریق «Play Store» به صورت رایگان نصب کنید.

«ریاضیات روح را صفا می بخشد و ذهن را برای درک حقیقت آماده می کند. غفلت از ریاضیات به تمام علوم و دانش ها لطمه می زند.»
(افلاطون)

ریاضیات و کاربردهای آن، بخشی از زندگی روزانه و در جهت حل مشکلات زندگی در حوزه های گوناگون به شمار می آید. ریاضیات دارای کاربردهای وسیعی در فعالیت های متنوع انسانی است. توانایی به کارگیری ریاضی در حل مسائل روزمره و انتزاعی، از هدف های اساسی آموزش ریاضی می باشد و استفاده از فناوری در ریاضی و کاربردهای آن (حسابگرها، رایانه ها و نرم افزارهای رایانه ای) از نکات مورد تأکید به شمار می رود.

باتوجه به اهمیت نرم افزارهای آموزشی و به منظور بهره مندی هوشمندانه از فناوری های نوین در این مقاله به معرفی نرم افزار مفید و کاربردی ریاضی «جئومتري پد» می پردازیم. این نرم افزار کمک می کند که به آسانی بتوان شکل های هندسی مورد نظر خود را به کمک ابزارهای مناسب آن، ایجاد کرد و به



برای اینکه برخی از نکات مربوط به شکل‌ها را توضیح دهیم یک مثلث دلخواه رسم و روی آن ضربه بزنید تا بتوانید از کادری که در زیر شکل ظاهر می‌شود برخی از ویژگی‌های شکل را ببینید و در صورت نیاز تغییر دهید؛ مانند تصویر ۴.

به صورت پیش فرض ویژگی‌های شکل روی گزینه **Style** قرار دارد که از طریق آن می‌توانید موارد زیر را بررسی و در صورت امکان تغییر دهید.

Type نوع شکل رسم شده

Name نام شکل

Color رنگ داخل شکل

Fill میزان شفافیت داخل شکل

Style سبک خط

Thickness ضخامت خط

Show Midpoint نمایش یا عدم نمایش

نقطه میانی خطوط

Show Golden Section نقطه طلایی یک

خط (تقریباً یک سوم از خط)

Extend End و Extend Start نمایش یا عدم

نمایش گسترش خط از دو طرف

در صورتی که بخش Style بالای

صفحه را به Metrics تغییر دهید

می‌توانید ویژگی‌های ریاضی خط مانند

شیب (Slope)، زاویه (Angle)، معادله

(Equation) و اندازه خط (length) را

مشاهده کنید و در صورت تمایل تغییر

دهید.

Parabola رسم بعضی از توابع

Import Map قرار دادن یک ترسیم

در صفحه

Import Image قرار دادن یک تصویر

در صفحه

Calculator ماشین حساب

همان‌طور که در تصویر ۲ می‌بینید

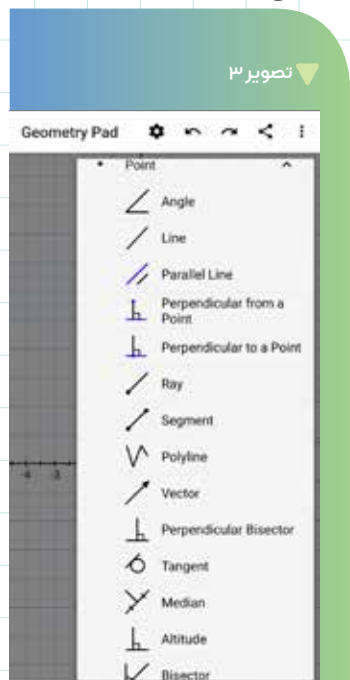
بعضی از ابزار ترسیم دارای گزینه‌های

بیشتری هستند که از طریق

می‌توانید به آن‌ها دسترسی پیدا کنید.

تصویر ۳ گزینه‌های بیشتر Point را

نشان می‌دهد.



Angle رسم زاویه

Line رسم خط

Parallel Line رسم خط موازی

Perpendicular from a Point رسم خط عمود از

یک نقطه خارج خط

Perpendicular to a Point رسم خط عمود

بر یک نقطه روی خط

Ray رسم نیم‌خط

Segment رسم پاره‌خط

Polyline رسم خط شکسته

Vector رسم بردار

Perpendicular Bisector رسم عمودمنصف

Tangent رسم خط مماس بر دایره

Median رسم میانه

Altitude رسم ارتفاع

Bisector رسم نیم‌ساز

به اشتراک گذاری ترسیم انجام شده

باز کردن فهرست فرمان‌های داخل

برنامه، نظیر باز کردن یک کاربرد و یا

ذخیره و حذف آن

باز کردن فهرست ابزار محیط

هندسی برای رسم و اعمال تغییرات روی

آن‌ها

دراختیار قرار دادن ابزاری برای

اتصال یا عدم اتصال به شکل‌های دیگر

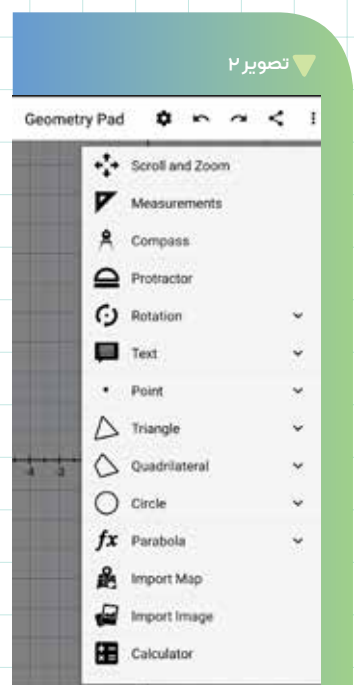
امکان نمایش یا عدم نمایش و یا

قفل شکل‌های رسم شده.

و اما مهم‌ترین بخش برنامه «ابزار

ترسیم» است که با استفاده از

ظاهر می‌شود؛ مانند تصویر ۲.



از این ابزار به ترتیب زیر می‌توانیم برای

ترسیم استفاده کنیم.

جابه‌جایی صفحه

و تغییر بزرگ‌نمایی

ابزار اندازه‌گیری

قطب‌نما

نقاله

دوران و انتقال و تقارن و

تجانس

نوشتن متن

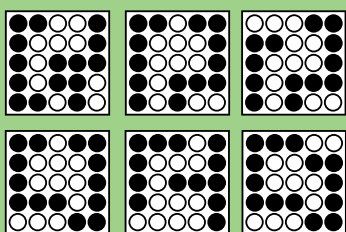
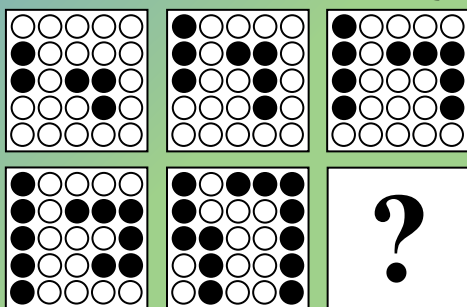
Point رسم نقطه و انواع خطوط

Triangle رسم انواع مثلث

Quadrilateral رسم انواع چهارضلعی

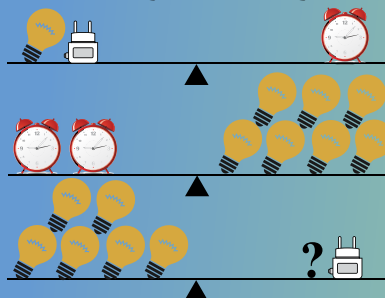
Circle رسم انواع دایره و کمان

۱. علامت سؤال جای
 کدام یک از شکل‌های
 زیر است؟

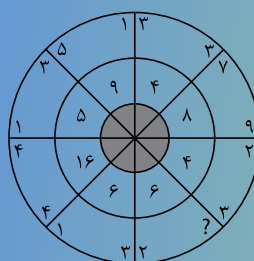


لذت ریاضی

۲. به جای علامت سؤال چه
 شکلی باید قرار دهیم تا
 تعادل ترازو حفظ شود؟



۳. چه عددی را باید جای
 علامت سؤال قرار دهیم؟



۴. علامت سؤال معادل چه
 عددی است؟



برای مشاهده
 پاسخ رمزینه را
 اسکن کنید.



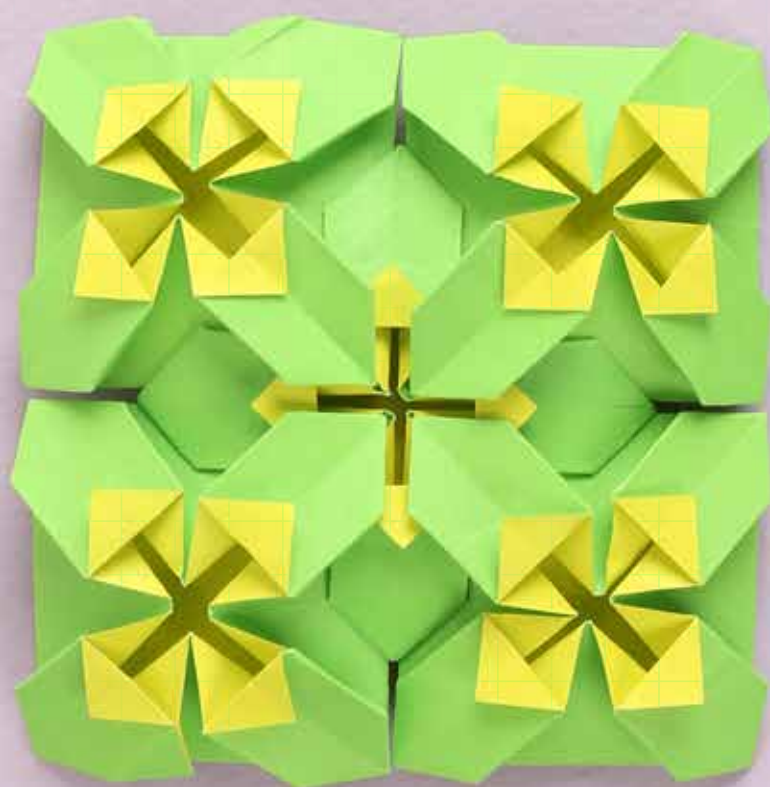


▶ برای مشاهده
مراحل ساخت
رمزینه را اسکن
کنید.

پری حاجی خانی
عکاس: اعظم لاریجانی



کاشی کاغذی



در این دوره از مجله با استفاده از اریگامی می‌خواهیم طرح‌های کاشی‌کاری را بسازیم. طرحی که در این شماره می‌بینید با استفاده از ۵ کاغذ مربع شکل ساخته شده. اگر از کاغذ دو رنگ استفاده کنید طرح زیباتری به دست می‌آورید. طرح این شماره به «بازوبند» معروف است.



برای دیدن پاسخ رمزینهر را اسکن کنید.

چقدر می‌ارزه؟

۱. علی و جواد برای خرید رفتند.

۲. اینجا را نگاه، حراج! من می‌خوام برای تولد مادرم یک قوری بخرم.

حراج بزرگ سرویس چای قوری

۳. جواد قیمت قوری را از خانم فروشنده پرسید.

۴. من مطمئن نیستم که قیمت یک قوری رو داشته باشم.

۵. قیمت این سرویس ۱۴۰۰۰۰ تومان.

یک قوری، یک کاسه و یک ظرف کیک

۶. سرویس بالایی ۱۵۰۰۰۰ تومان و پایینی ۱۸۵۰۰۰ تومان.

یک قوری، ۴ تا لیوان و یک کاسه

یک قوری، ۴ تا لیوان، یک کاسه و یک پارچ

۷. فقط یک مورد بین این دو سرویس فرق می‌کنه.

۸. قیمتش ۱۵۵۰۰۰ تومان شده.

یک قوری، ۴ تا لیوان و یک پارچ

۹. این سرویس ۱۹۰۰۰۰ تومان.

یک قوری، یک ظرف کیک، ۴ تا لیوان و یک کاسه

۱۰. من فکر می‌کنم می‌تونم قیمت یک قوری رو در بیاورم.

۱۱. خب، من اون رو ۷۰۰۰۰ تومان حساب کردم.

۱۲. بسیار خب، پس من یکی رو به شما به همون قیمت می‌فروشم.

۱۳. ممنون، خدانگهدار.

۱۴. متشکرم، باز می‌بایید.

آیا جواد درست حساب کرد؟
چطوری به این عدد رسید؟ (برای راهنمایی این قسمت صفحه را برعکس کنید و بخوانید)

۲۰۰۰۰ + ۷۰۰۰۰ = ۹۰۰۰۰
۹۰۰۰۰ - ۱۵۰۰۰ = ۷۵۰۰۰
۷۵۰۰۰ - ۵۰۰۰ = ۷۰۰۰۰