



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و فناوری آموزشی
www.roshdmag.ir

دوره بیست و پنجم
شماره ۱۱۱/۴۰ صفحه
بهمن ماه ۱۳۹۸
۲۶۰۰۰ ریال

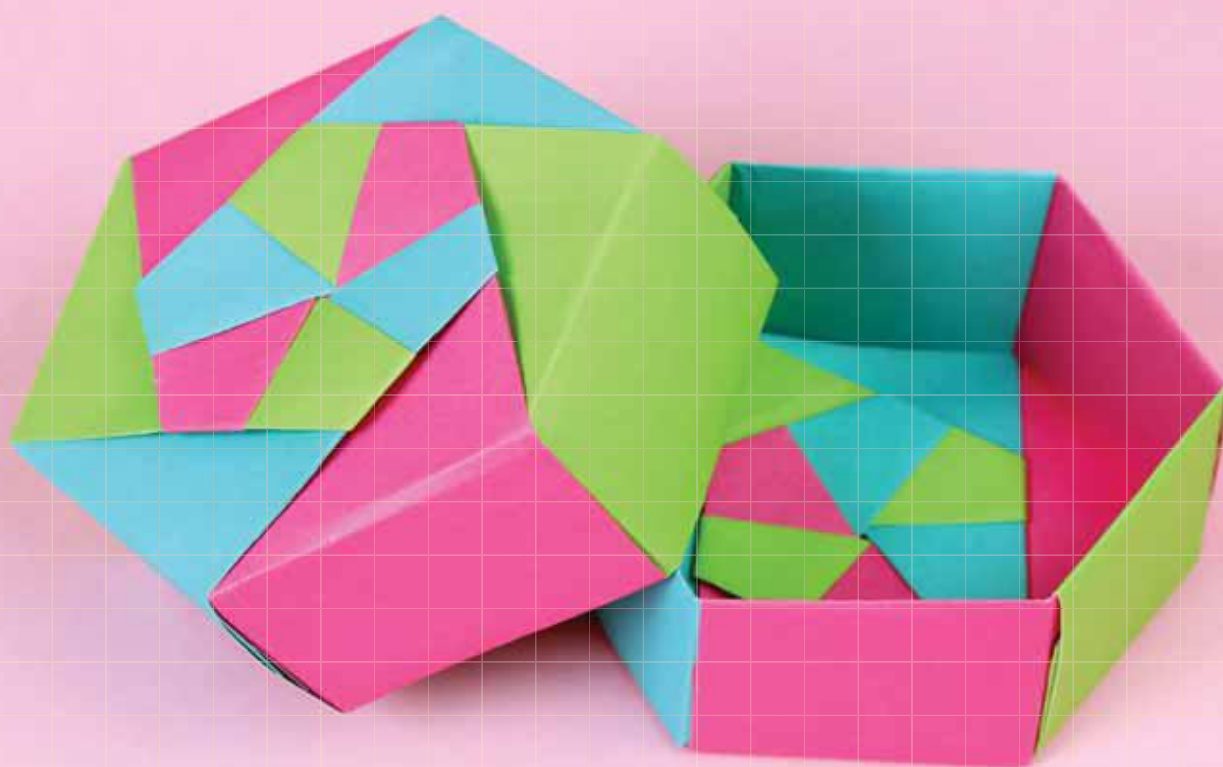


جادوی روبیگ

گهی با امین میرزاده کوشکی
دانش آموزی که با ریاضیات روبیک
را مرتب می کند.
صفحه ۲۷ را بخوانید.



جعبه سازی بازیگامی



برای مشاهده
مراحل ساخت
جعبه بارکد مقابل
را اسکن کنید.



از دنیای شما محبت سه چیز در دل من نهاده شد: تلاوت قرآن، نگاه به چهره پیامبر خدا و انفاق در راه خدا.

حضرت فاطمه زهرا (سلام الله علیها)

«نهج الحیاة، ج ۱/۴»

آنچه در دی ماه گذشت

دی ماه ۹۸ مصادف بود با حوادث غمناک و حادثه‌ای مسرت بخش

حوادث غمناک: ● شهادت غم‌انگیز سردار شجاع دل‌ها و مقاومت حاج قاسم سلیمانی و هم‌زمان شهیدشان که با نثار جان خود امنیت را برای ملت ایران و همسایگانمان به ارمغان آوردند. ● شهادت جمعی از هم‌وطنان عزیزمان در ساحت هواپیمایی اکران ● شهادت تعدادی از شیفتگان و دل‌دادگان در مراسم خاک‌سپاری سردار شهید سلیمانی در کربلا. برای تمام این عزیزان رحمت و مغفرت الهی را آرزو داریم.

حادثه مسرت بخش: ● حمله سنگین موشکی سپاه پاسداران انقلاب اسلامی ایران به پایگاه تروریست‌های آمریکایی عین‌الاسد با نام «شهید قاسم سلیمانی» در انتقام از به‌شهادت رسیدن سردار شهید قاسم سلیمانی و همراهانش شهیدش. امیدواریم نوجوانان امروز دوام بخش راه شهید سلیمانی باشند و ایران فردا شاهد موفقیت‌های غرورآفرین آنان در همه صحنه‌های علم و عمل باشد.



تصویرگر جلاد: حسین یوزباشی

تصویر روی جلد به مطلب «مکعبی که با ریاضیات مرتب می‌شود» ارتباط دارد، که گفت‌وگویی است با امین میرزا زاده کوشکی دانش‌آموز پایه نهم دبیرستان متوسطه اول مفید که با استفاده از ریاضیات مکعب‌های روییک را در زمانی کوتاه مرتب می‌کند و دارای رتبه و رکورد جهانی در این بازی است.

صفحه ۲۷ را بخوانید.

یادداشت سردبیر حرکت

قطار برهان با سوخت برنامه / حسین

نامی ساعی/ ۲

ریاضیات و مدرسه چگونه درست

بنویسیم؟ / داود معصومی مهوار/ ۳

بین یا غیر بین؟ مسئله این است! / فرهاد ایرانی/ ۴

چگونه درست محاسبه کنیم؟ / داود معصومی مهوار/ ۶

بسا، پیر کلاس / هوشمند حسن‌نیا، ایرج نوروزی/ ۷

ریاضیات و مسئله یک مسئله، چند راه حل / جعفر

اسدی گرمارودی/ ۸

چند تا زاویه شمردید؟ / عباس قلعه‌پور اقدم/ ۱۰

گزارش الگوسازی را با کارت و بازی تمرین کنیم / محمدحسین دیزجی/ ۱۲

ریاضیات و تجربه روشی دیگر برای ضرب / آرمین صالحی/ ۱۵

ریاضیات و تاریخ غیاث‌الدین جمشید کاشانی / هوشنگ شرقی/ ۱۶

ریاضیات و کاربرد جام حذفی / جعفر اسدی گرمارودی/ ۱۸

استخر پلیمری / قاسم حسین قنبری/ ۲۲

ریاضیات و محیط زیست مجموعه‌ها و پسماندها / ژما جواهری پور/ ۲۰

ریاضیات و بازی بازی‌های اندرویدی: پیتاگورا / کیمیا هاشمی / ۲۴

بازی X-0 / زهره پندی/ ۲۶

گفت‌وگو مکعب روییک به درس و زندگی‌ام نظم می‌دهد / محمدحسین دیزجی/ ۲۷

ریاضیات و سرگرمی ریاضی دانان / احمد حافظ‌پور/ ۳۰

قطع درختان جنگل / شراره تقی دستجردی/ ۳۲

تجانس در هنر و معماری ایران / فاطمه درویشی/ ۳۴

جعبه شش پهلو / پری حاجی خانی/ ۳۶

چپیس نمکی دردسرساز برای پدر بزرگ / زهرا باقری/ ۳۸

پازلی فکر کنید / کیمیا هاشمی/ ۳۹

جادوی عددها: زیبایی ریاضیات / دکتر محمدحسن بیژن‌زاده/ ۴۰

شرایط ارسال مطالب: قابل توجه نویسندگان و مترجمان: مطالبی که برای درج در مجله می‌فرستید، 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، و تلخیص مطالب آزاد است. مطالب و مقالات دریافتی بازگردانده نمی‌شوند. آرای مندرج در مطالب و مقاله‌ها ضرورتاً مبین رأی و نظر مسئولان نیست.

اهداف: گسترش فرهنگ ریاضی / افزایش دانش عمومی و تقویت مهارت‌های دانش‌آموزان 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 آن‌ها / توجه به محاسبات ریاضی برای توسعه تفکر جبری و توانایی‌های ذهنی دانش‌آموزان / 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 ارزش‌های دینی، اخلاقی و علمی.

ارتباط با مرکز بررسی آثار خوانندگان رشد برهان متوسطه اول: شما می‌توانید مطالب خود را به مرکز بررسی آثار مجلات رشد به نشانی زیر بفرستید:

تهران: صندوق پستی ۶۵۶۷-۱۵۸۷۵ / تلفن: ۰۲۱-۸۸۳۰۵۷۷۲



حرکت قطار برهان با سوخت برنامه

نظم و برنامه اساس کار

سلام دوستان! امروز یکی از روزهای زمستان ۱۳۹۸ است. دوست دارم خودم را معرفی کنم؛ ولی من و شما همدیگر را می‌شناسیم؛ از خیلی قبل هر دو معلومیم؛ X و Y نیستیم! از این به بعد هم یکدیگر را بهتر خواهیم شناخت. بچه‌ها من دوستی دارم به نام آقا بهار که معلم ریاضی است و خیلی منظم و اهل حساب و کتاب است. آقای بهار هر روز باید قبل از ساعت ۷:۳۰ در مدرسه باشد. او می‌گوید «خانه ما در نقطه A شهر است. هر روز صبح، ساعت پنج و چهل و پنج دقیقه، با فریاد ساعت زنگ‌دارم، از خواب بیدار می‌شوم. دست و صورت می‌شویم، نماز می‌خوانم و آماده می‌شوم. ساعت شش و پانزده دقیقه از خانه به سوی مدرسه می‌روم. اگر مدرسه را نقطه F فرض کنیم برای رسیدن به مدرسه من هر

تصویرگر: حسین یوزباشی

روز مسیر ABCDEF را طی می‌کنم. مسیرهایی را که پیاده می‌روم؛ A تا B، C تا D و E تا F است. سرعت پیاده‌روی من ۵ کیلومتر در ساعت یا ۵۰۰۰ متر در ۶۰ دقیقه است بنابراین مسیر AB که ۱۲۵۰ متر است را در ۱۵ دقیقه و مسیر ۸۳۳ متری CD را در ۱۰ دقیقه و مسیر ۲۵۰ متری EF را در ۳ دقیقه طی می‌کنم. مسیرهایی را که با اتوبوس می‌روم؛ B تا C و D تا F است. میانگین سرعت اتوبوس در آن وقت صبح ۳۵ کیلومتر در ساعت یا ۳۵۰۰ متر در ۶۰ دقیقه است. بنابراین مسیر ۱۷/۵ کیلومتری BC را ۳۰ دقیقه و مسیر ۵ کیلومتر و ۸۳۳ متری DF را ۱۰ دقیقه می‌روم. با این حساب من هر روز گراف A تا F را که نزدیک به ۲۵۶۶۶ متر می‌شود را حدود ۶۸ دقیقه طی می‌کنم و با این حساب همیشه قبل از ساعت ۷:۳۰ دقیقه به مدرسه می‌رسم.»

برنامه خوب شما را به هدف می‌رساند

بله دوستان هیچ وقت فراموش نکنیدن که با یک برنامه خوب و هدف‌دار همیشه مسیرتان را خوب طی می‌کنید و می‌دانید حتماً و چه موقع به هدفتان می‌رسید. شما امسال در پایه هفتم یا هشتم یا نهم هستید. با برنامه حساب‌شده‌ای، تحت‌عنوان «برنامه درسی ملی» که توسط کارشناسان مجرب



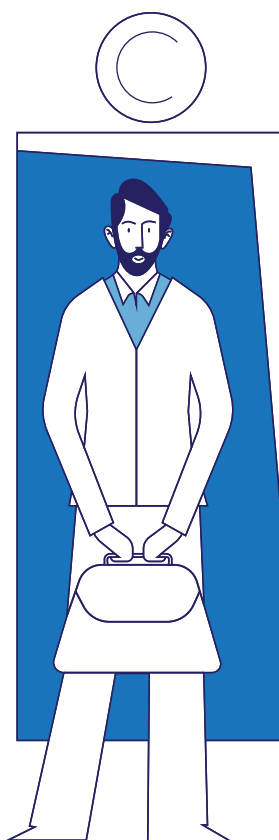
آموزش و صاحب‌نظران و اندیشمندان خودی تعلیم و تربیت کشورمان تهیه شده است، در این پایه نشسته‌اید و در آینده در پایه‌های بالاتر خواهید بود. برنامه خوب برنامه‌ای است که می‌داند کجا هستیم؟ کجا می‌رویم؟ و چگونه باید برویم؟ بنابراین اگر می‌خواهید برای خودتان برنامه‌ریزی کنید، به سه سؤال پاسخ دقیق بدهید: ۱. هدفتان چیست؟

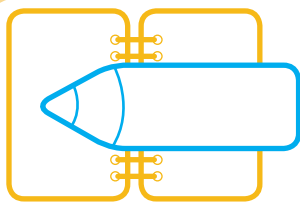
۲. چه راه و روشی برای رسیدن به هدفتان در نظر دارید؟ ۳. می‌دانید از کجا باید شروع کنید؟

قطار برهان توقف ندارد

بچه‌ها مجله ریاضی برهان دوره اول متوسطه از اولین سال‌های تولیدش با یک برنامه هدف‌دار پا به میدان گذاشته و تا به امروز به یاری برترین نویسندگان، معلمان، هنرمندان و سردبیران مسیر پیشروی را پیموده است. آقایان؛ حمیدرضا امیری، خسرو داوودی و خانم سپیده چمن‌آرا همه از حلقه‌های مستحکم، تأثیرگذار و فراموش‌نشده دنباله سردبیران برهان متوسطه اول بودند که با برنامه درست و ریل‌گذاری جهت‌دار، مانع از توقف حرکت قطار برهان شدند. من هم امروز به امتداد دنباله حلقه‌های برهان پیوسته‌ام و امیدوارم به یاری خدا و کمک شما و دوستانم، حلقه محکمی برای رشته برهان باشم و حرکت در مسیر را به خوبی ادامه دهم. راستی در ماه بهمن هستیم؛ ماه پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی. امیدوارم که در چله دوم انقلاب مسیر پیشرفت و تعالی را با سرعت و شتابی بیشتر در پناه خداوند متعال طی کنیم. پیروز و سلامت باشید.

حسین نامی ساعی





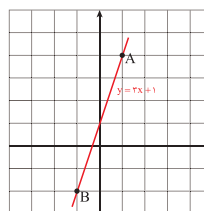
قسمت پنجم ● داود معصومی مهوار

چگونه درست بنویسیم؟

محور x دوست دارد جای y بنشیند!

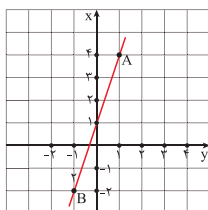
مسئله زیر و راه حل آن را ببینید.

نمودار خط به معادله $y = 3x + 1$ را رسم کنید.
x را برابر با ۱ می گیریم. پس داریم: $y = 3 \times 1 + 1 = 4$. یعنی نقطه $\begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix}$ روی خط است. بار دیگر x را برابر با -۱ می گیریم. پس داریم: $y = 3 \times (-1) + 1 = -2$. یعنی نقطه $\begin{bmatrix} -1 \\ -2 \end{bmatrix}$ روی خط است. پس این نقطه ها را روی محورهای مختصات مشخص می کنیم و آن دو را با یک خط به هم وصل می کنیم.



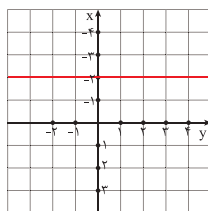
فکر کنید:

اگر کسی محورهای شکل ۱ را چنین نام گذاری کند، مختصات نقطه های A و B از نظر او چه خواهد بود؟

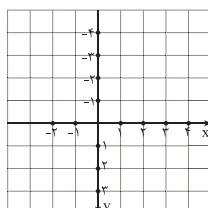


به نظر شما در این شکل معادله خطی که از A و B گذشته، کدام است: $y = 3x + 1$ یا $x = 3y + 1$ ؟

حالا شما معادله خطی را که در شکل زیر کشیده شده است، پیدا کنید.



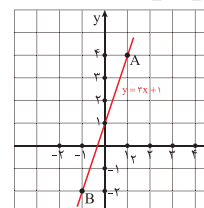
همچنین نمودار خط $y = 1$ را در محور مختصات زیر رسم کنید.



نوشته بالا اشکال کوچکی دارد. کسی که شکل آن را می بیند، باید به نوشته ها توجه کند و خوش بینانه حدس بزند که محور افقی محور x است و محور عمودی محور y. یادتان باشد که راستاهای عمودی و افقی وابسته به تصور ما هستند و صفحہ مختصات، دو محور به نام های x و y دارد که باید نام آنها را بنویسیم تا به درستی شناخته شوند. همچنین بهتر است واحدهای روی محورها را نیز عددگذاری کنیم. نوشته بالا ناگفته انتظار دارد که فاصله های خط های کم رنگ شبکه ای را یک واحد فرض کنیم.

حالا بار دیگر راه حل را با جزئیات می نویسیم:

نمودار خط به معادله $y = 3x + 1$ را رسم کنید. x را برابر با ۱ می گیریم. پس داریم: $y = 3 \times 1 + 1 = 4$. یعنی نقطه $\begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix}$ روی خط است. بار دیگر x را برابر با -۱ می گیریم. پس داریم: $y = 3 \times (-1) + 1 = -2$. یعنی نقطه $\begin{bmatrix} -1 \\ -2 \end{bmatrix}$ روی خط است. پس این نقطه ها را روی محورهای مختصات مشخص می کنیم و آن دو را با یک خط به هم وصل می کنیم.





بین یا غیر بین؟

مسئله این است! قسمت اول

با هم‌نهشتی مثلث‌ها و حالت‌های متفاوت آن، در کتاب‌های درسی‌تان آشنایی دارید و احتمالاً با مسئله‌هایی هم از کاربرد آن‌ها برخورد کرده‌اید.

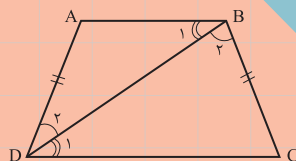
از حالت «ض ض ض» (برابری سه ضلع) که بگذریم، دو حالت دیگر وجود دارد: «ض ز ض» (دو ضلع و زاویه بین) و «ز ض ز» (دو زاویه و ضلع بین). پرسش ما این است که: این بین بودن، چقدر اهمیت دارد؟ آیا برای اثبات هم‌نهشتی دو مثلث، برابری دو ضلع نظیر و برابری یک زاویه کافی نیست و این زاویه حتماً باید بین دو ضلع نظیر باشد؟ اغلب دانش‌آموزان اهمیت این بین بودن را درک نمی‌کنند. اما من در اینجا می‌خواهم نمونه‌هایی را به شما نشان دهم که این اهمیت را گوشزد می‌کنند.

الف) حالت دو ضلع و زاویه بین

اگر دو ضلع و زاویه بین از مثلثی با دو ضلع و زاویه بین از مثلث دیگر «نظیر به نظیر» برابر باشند، دو مثلث هم‌نهشت‌اند. حالا اگر این زاویه برابر، بین آن دو ضلع برابر نباشد، چطور؟ آیا همیشه دو مثلث هم‌نهشت‌اند؟ نمونه‌های زیر خلاف این موضوع را نشان می‌دهند. یعنی ممکن است دو مثلث، دو ضلع و یک زاویه برابر داشته باشند، ولی هم‌نهشت نباشند!

سعی کرده‌ام نمونه‌ها را از مطالب رایج هندسه که گاه پیش‌چشم‌تان هستند، انتخاب کنم: **نمونه ۱.** با دوزنقه که آشنایی دارید؟! چهار ضلعی که دو ضلع موازی (قاعددها) و دو ضلع غیرموازی (ساق‌ها) دارد. دوزنقه متساوی‌الساقین را هم که می‌شناسید؟ بله دوزنقه‌ای که دو ساق آن با هم برابر باشند. حالا دوزنقه متساوی‌الساقین ABCD را ببینید (شکل ۱).

شکل ۱



در
 این
 دوزنقه قطر

BD را رسم می‌کنیم.

چرا زاویه‌های $\hat{B}_1$ و $\hat{D}_1$ با هم

برابرند؟ دو مثلث ABD و BDC.

را در نظر بگیرید. این دو مثلث دو ضلع برابر

دارند: $AD=BC$ و $BD=BD$. یک زاویه برابر هم

دارند: $\hat{B}_1 = \hat{D}_1$ ولی آیا این دو مثلث هم‌نهشت‌اند؟! به

ظاهر که اصلاً چنین به نظر نمی‌آید، اما آیا می‌توانید دلیل هم

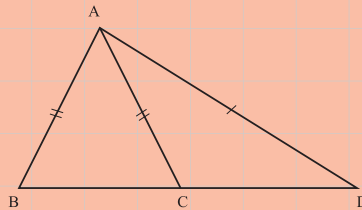
بیاورید؟ چرا این طور است؟ زیرا دو ضلع برابر و نظیر در دو مثلث، به

ترتیب $BD-BC$ و $BD-AD$ هستند و زاویه‌های بین آن‌ها، یعنی زاویه

بین دو ضلع برابر، زاویه‌های $\hat{B}_2$ و $\hat{D}_2$ هستند که با هم برابر نیستند! یعنی بین بودن

مهم است!

نمونه ۲: مثلث متساوی‌الساقین ABC ($AB=AC$) را در نظر بگیرید (شکل ۲). نقطه دلخواه D را روی امتداد قاعده BC علامت بزنید و D را به A وصل کنید. حالا دو مثلث ABD و ACD را ببینید! کدام دو ضلع از این دو مثلث با هم برابرند؟

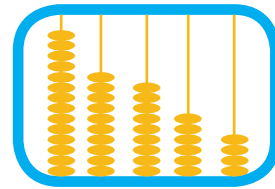


کدام زاویه‌ها از این دو مثلث با هم برابرند؟ (زاویه مشترک دو مثلث) پس این دو مثلث دو ضلع و یک زاویه برابر دارند، اما آیا این دو مثلث هم‌نهشت‌اند؟ (روشن است که نه! یکی از دو مثلث درون آن دیگری است، مگر ممکن است هم‌نهشت باشند؟!

اکنون نوبت شماس‌ت که دست به کار شوید. به کمک دوستان یا معلمان تلاش کنید نمونه‌ای بسازید که در آن دو مثلث با دو ضلع و یک زاویه برابر وجود داشته باشند که هم‌نهشت نباشند. در قسمت بعدی درباره نحوه ساختن این دو مثلث و زمینه‌های متفاوت در ترسیم آن‌ها بیشتر صحبت می‌کنیم.

چگونه درست محاسبه کنیم؟

کسر را غلط ساده کردم!



داود معصومی مهوار • قسمت پنجم

حالا برابری $\frac{b \div (ka)}{k} = \frac{b}{a}$ را بررسی می‌کنیم. اگر این تساوی درست باشد، می‌توانیم نتیجه بگیریم:

$$(b \div (ka)) \times a = b \times k$$

تقسیم b بر ka را به صورت کسری می‌نویسیم و داریم:

$$\frac{b}{ka} \times a = b \times k \rightarrow \frac{ba}{ka} = b \times k \rightarrow \frac{b}{k} = b \times k$$

تساوی پایانی، یعنی: $\frac{b}{k} = b \times k$ به روشنی نادرست است. ضرب دو عدد b و k با تقسیم آن دو برابر نیست. (این تساوی تنها در صورتی که k برابر با ۱ یا -۱ باشد درست است).
۳. به روش درست طرف اول را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{b \div (ka)}{kc} &= \frac{b \div (ka)}{kc} \times \frac{(ka)}{ka} \\ &= \frac{b \div (ka) \times (ka)}{kc \times ka} = \frac{b}{kc \times ka} = \frac{b}{k^2 ac} \end{aligned}$$

همیشه به چیزی که می‌نویسید، خوب فکر کنید.

فکر کنید:

é برای سادگی کار در دومین استدلالی که برای نادرستی

$\frac{b \div (ka)}{kc} = \frac{b}{a}$ آوردیم، عدد c را برابر با ۱ گرفتیم. خودتان بدون این تغییر استدلال مشابهی را انجام دهید.

é راستش را بخواهید، حتی اگر k عددی به جز ۱ و -۱ باشد

نیز تساوی $\frac{b \div (ka)}{kc} = \frac{b}{a}$ می‌تواند درست باشد. خوب فکر کنید و شرایط درستی این تساوی را پیدا کنید.

چنین اشتباهی بسیار رخ داده است؛ ببینید:

$$\frac{15 \div \cancel{7}}{\cancel{7}} = \frac{15 \div 2}{1} = \frac{15}{2} = 7/5 \quad \text{یا} \quad \frac{b \div (ka)}{kc} = \frac{b}{a}$$

معمولاً در چنین مواردی تذکر می‌دهند که برابری $\frac{b \times ka}{kc} = \frac{ba}{c}$ درست است و برابری‌های الف درست نیستند. این تذکر خود خالی از اشکال نیست. زیرا برابری

$$\frac{b \div (ka)}{kc} = \frac{b}{a} \quad \text{گاهی درست است؛ مثلاً وقتی که } k=1$$

باشد. (می‌توان ثابت کرد که برابری $\frac{b \div (ka)}{kc} = \frac{b}{a}$ تنها در حالتی درست است که $k=1$ باشد یا $k=-1$ باشد).

اما بهتر این است که به دلایل نادرستی برابری‌های الف بپردازیم.
۱. خیلی سراسر مقدار دو طرف برابری را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{15 \div 4}{2} = \frac{3/4}{2} = 1/8$$

$$\frac{15}{2} = 7/5$$

روشن است که $1/8$ و $7/5$ با هم برابر نیستند.

از طرف دیگر، همین نابرابری یک مثال نقض است و ثابت

می‌کند که درستی برابری $\frac{b \div (ka)}{kc} = \frac{b}{a}$ همیشگی نیست.

۲. بگیریم که $\frac{b \div (ka)}{kc} = \frac{b}{a}$ درست باشد و همچنین فرض می‌کنیم که c برابر ۱ باشد. در این صورت باید داشته

$$\frac{b \div (ka)}{k} = \frac{b}{a} = b \div a = \frac{b}{a}$$

باشیم:



دست‌سازه‌هایی برای کلاس ریاضی هوشمند حسن‌نیا، ایرج نوروزی

قسمت پنجم

باز بزرگ کلاس

● بین و فکر کن

● در کتاب ریاضی سال نهم با «اتحاد مزدوج» آشنا شده‌ای:

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

شکل‌های ۱ تا ۳ را به دقت نگاه کن. این شکل‌ها دلیلی برای درستی اتحاد مزدوج هستند. خوب فکر کن و بین که متوجه روند آن‌ها می‌شوی؟

در شکل ۱، به اندازه‌های a و b توجه کن. حالا شکل ۲ را ببین. آیا می‌توانی بگویی که چرا مساحت شکل ۲ برابر با $a^2 - b^2$ است؟

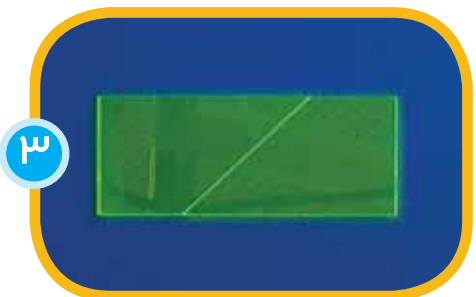
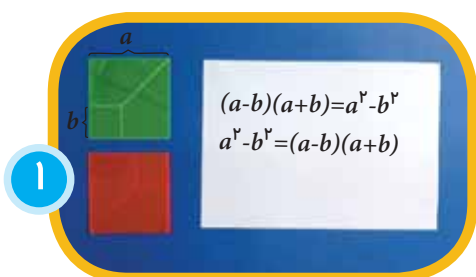
● به نظر تو چه اتفاقی افتاده که شکل ۲ به شکل ۳ تبدیل شده است؟ آیا مساحت شکل ۲ با مساحت شکل ۳ تفاوتی دارد؟

طول مستطیلی را که در شکل ۳ می‌بینی برحسب a و b بنویس. عرض همان مستطیل را برحسب a و b بنویس.

حالا شاید متوجه شده باشی که مساحت شکل ۳ برابر است با: $(a + b)(b - a)$.

● بساز و ببر

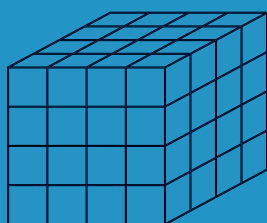
حتماً می‌توانی این دست‌سازه را به ابتکار خودت درست کنی. آن را بساز و با خودت سر کلاس ببر. اگر خواستی توضیحات بیشتری در مورد دست‌سازه بالا ببینی، نشانک روبه‌رو را دنبال کن تا ویدیوی توضیحات آقای نوروزی را درباره این دست‌سازه تماشا کنی.





پای مسئله

مکعب‌هایی را که نمی‌بینید بشمارید!



شکل ۱

مسئله: مکعب شکل ۱ از تعدادی مکعب کوچک ساخته شده است. چند تا از مکعب‌های کوچک از این زاویه دیده نمی‌شوند؟

راه حل اول:

برای شمارش تعداد مکعب‌های کوچک می‌توانیم از حجم استفاده کنیم، زیرا هر مکعب کوچک می‌تواند در اینجا واحد حجم باشد.

ابتدا حجم مکعب را به دست می‌آوریم. سپس آن‌هایی را که می‌بینیم، از کل تعداد مکعب‌های کوچک کم می‌کنیم؛ به عبارت دیگر:

$$V_{\text{دیده نشده}} = V_{\text{کل}} - V_{\text{دیده شده}}$$

حجم مکعب برابر است با:

$$V_{\text{کل}} = 4 \times 4 \times 4 = 64$$

برای به دست آوردن مکعب‌های دیده شده، آن‌ها را به سه دسته تقسیم می‌کنیم (به شکل ۲ توجه کنید):
آبی‌ها: مکعب‌هایی که یک وجه آن‌ها دیده می‌شوند و در سه وجه مکعب بزرگ تشکیل مربع‌های 3×3 می‌دهند و بنابراین در هر وجه ۹ مکعب قرار دارند.

$$V_{\text{آبی}} = 3 \times 9 = 27$$

سبزه‌ها: مکعب‌هایی که دو وجه آن‌ها در شکل مشاهده می‌شود و محل تلاقی هر دو وجه مکعب بزرگ است:

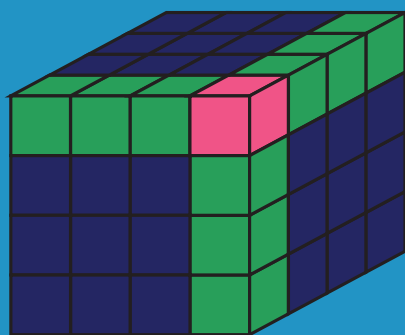
$$V_{\text{سبز}} = 3 + 3 + 3 = 9$$

صورتی: مکعبی که سه وجه آن در شکل دیده می‌شود و محل برخورد سه وجه مکعب بزرگ است:

$$V_{\text{صورتی}} = 1$$

بنابراین:

$$V_{\text{دیده نشده}} = 64 - (27 + 9 + 1) = 27$$



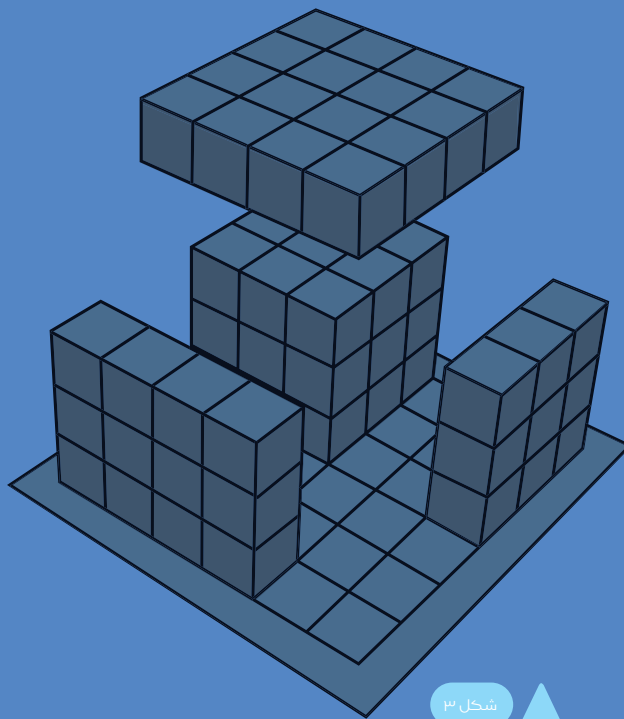
شکل ۲



هندسه

راه حل دوم:

اگر مکعب‌هایی که می‌بینیم را حذف کنیم، چه اتفاقی برای شکل می‌افتد؟ (آن را تجسم کنید). مکعب‌های ردیف بالا کاملاً حذف می‌شود. بنابراین ارتفاع از ۴ به ۳ تغییر خواهد کرد. مکعب‌های روبه‌رو نیز کاملاً حذف خواهد شد. بنابراین طول مکعب از ۴ به ۳ تغییر خواهد کرد و این اتفاق برای مکعب‌های سمت راست نیز رخ خواهد داد. بنابراین همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌کنید، به یک مکعب $3 \times 3 \times 3$ تبدیل خواهد شد که حجم آن برابر با ۲۷ مکعب کوچک است.



شکل ۳



چندتا زاویه شمردید؟

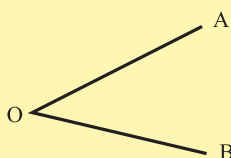
بشمارید؛ باز هم هست!

عباس قلعه پور اقدم

مهسا: چطور است به جای 10 نیم خط که یکدیگر را در نقطه O قطع کرده اند، روی 8 نیم خط کار کنیم.

شیدا: فکر بدی نیست، اما این هم مسئله ساده ای به نظر نمی رسد.

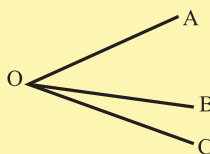
مهسا: با دو نیم خط موافقی؟ نکند به یک نیم خط فکر می کنی! شیدا: نه، با یک نیم خط که زاویه تشکیل نمی شود! شکل مربوط به دو نیم خط را رسم می کنم (شکل ۲).



شکل ۲

مهسا: برای دو نیم خط، یک زاویه تند موجود است و آن زاویه AOB است. البته در شکل ۲ یک زاویه دیگر با همان نام AOB موجود است که نه تنها تند نیست، بلکه از نیم صفحه (180°) هم بزرگ تر است. فکر می کنم به این نوع زاویه ها، «زاویه بازتاب» می گویند.

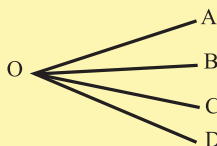
شیدا: حالا برویم سراغ سه نیم خط. شکل را رسم می کنم (شکل ۳).



شکل ۳

مهسا: دو زاویه AOB و BOC و یک زاویه بزرگ تر یعنی AOC را داریم که جمعاً $2+1=3$ می شود.

شیدا: حالا نوبت چهار نیم خط است. دوباره شکل را باید رسم کنیم. (شکل ۴)



شکل ۴

مهسا: این باید سخت تر باشد. سه زاویه کوچک AOB ، BOC و COD را داریم. همچنین زاویه بزرگ تر یعنی زاویه AOD که اندازه اش برابر مجموع اندازه های این سه زاویه است. زاویه هایی هم با اندازه های متوسط دیده می شوند.

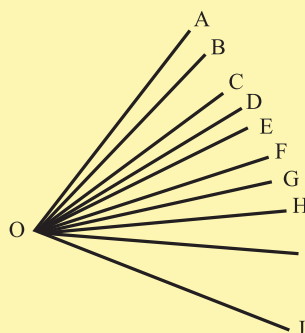
شیدا: بله، در واقع دوتا زاویه با اندازه متوسط که هم پوشی دارند؛ یعنی قسمتی از یکی درون آن دیگر است. اجازه بده با مدادرنگی آن ها را مشخص کنیم.

یکی از روش های حل یک مسئله ریاضی، وقتی که احساس می کنید با مسئله دشواری درگیر شده اید، تبدیل آن به یک مسئله ساده تر است. البته مسئله ساده تر باید مرتبط با مسئله اصلی باشد. برای این کار می توانید حالت خاصی از مسئله را در نظر بگیرید یا عددهای کوچک تری را جای عددهای بزرگ بگذارید و مسئله را با عددهای کوچک تر حل کنید از روی این حل می توانید به دنبال رد پای یا الگویی برای حل مسئله اصلی بگردید. به مسئله زیر توجه کنید:

مسئله:

در شکل ۱ چند زاویه تند وجود دارد؟ (توجه داشته باشید که

$$\angle A O J < 90^\circ$$



شکل ۱

آستین ها را بالا بزنید و پیش از خواندن بقیه مطالب برای حل مسئله تلاش کنید.

مهسا و شیدا روی این مسئله کار کرده اند. بیایید مسیر فکری آن ها را دنبال کنیم.

مهسا: این مسئله بسیار ساده است. معلوم است، 9 زاویه تند وجود دارد. 9 زاویه با رأس مشترک O که عبارت اند از:

$$\angle A O B, \angle B O C, \angle C O D, \angle D O E, \angle E O F, \angle F O G, \angle G O H, \angle H O I, \angle I O J$$

شیدا: اما این نمی تواند درست باشد. باید خوب نگاه کنیم. من می توانم زاویه های تند دیگری را هم ببینم مگر زاویه AOC یا مثلاً DOF تند نیستند. اصلاً در صورت مسئله هم به تند بودن زاویه AOJ اشاره شده است.

مهسا: بله، درست می گویی. این مسئله سخت تر از آن است که من خیال می کردم.

شیدا: خب، بیا با هم مسئله را در حالتی ساده تر بررسی کنیم. مثلاً تعداد نیم خط ها را کمتر در نظر بگیریم.



تعداد زاویه‌های تند	تعداد نیم‌خط‌ها
۱	۲
$۲+۱=۳$	۳
$۳+۲+۱=۶$	۴
$۴+۳+۲+۱=۱۰$	۵

شیدا: حالا دیگر الگو کاملاً قابل مشاهده است. در هر ردیف، تعداد زاویه‌های تند به صورت مجموعی از چند عدد طبیعی متوالی است که با «۱» - تعداد نیم‌خط‌ها شروع می‌شود و با رسیدن به عدد یک پایان می‌یابد.

مهسا: پس در مورد مسئله اصلی که تعداد نیم‌خط‌ها برابر ۱۰ است، تعداد زاویه‌های تند باید به صورت زیر باشد:

$$۹+۸+۷+۶+۵+۴+۳+۲+۱$$

شیدا: خب، جمع کردن این ۹ عدد کار سختی به نظر نمی‌رسد. من آن‌ها را این گونه جمع می‌کنم:

$$۹+۸+۷+۶+۵+۴+۳+۲+۱ = ۴ \times ۱۰ + ۵ = ۴۵$$

اگر هم تعداد نیم‌خط‌ها عدد بزرگ‌تری بود، می‌توانیم از ماشین حساب استفاده کنیم.

مهسا: ولی باید راه دیگری هم باشد. شاید بعدها در کتاب ریاضی آن را یاد بگیریم.

بچه‌ها! مهسا و شیدا مسئله را به درستی حل کردند. توضیح اینکه اگر بخواهیم مجموع n عدد طبیعی نخست را حساب کنیم، می‌توانیم از فرمول زیر که در سال‌های آینده یاد خواهید گرفت، استفاده کنیم:

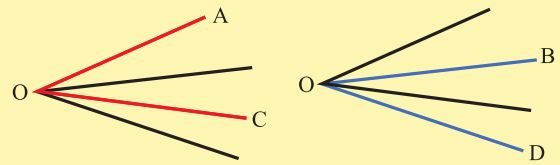
$$۱+۲+۳+...+(n-1)+n = \frac{n(n+1)}{2}$$

حالا نوبت شماست:

۱. با قرار دادن $n=9$ در فرمول بالا، جواب مسئله را به دست آورید.

۲. نشان دهید: اگر n نیم‌خط یکدیگر را در یک نقطه قطع کنند، با این شرط که زاویه تشکیل یافته از اولین و آخرین نیم‌خط تند باشد، تعداد زاویه‌های تند موجود از فرمول $\frac{(n-1) \times n}{2}$ به دست می‌آید.

۳. با روش ساختن مسئله‌های ساده‌تر، مسئله زیر را حل کنید: در صفحه شطرنج چند مربع وجود دارد؟ (راهنمایی: حتماً می‌دانید که بیش از ۶۴ مربع وجود دارد.)



شکل ۵

مهسا: پس برای چهار نیم‌خط، تعداد زاویه‌های تند برابر $۳+۲+۱=۶$ خواهد بود. احساس می‌کنم، داریم به یک جاهایی می‌رسیم.

شیدا: من هم همین‌طور. بهتر است جدولی ترتیب دهیم و یافته‌هایمان را در آن بنویسیم.

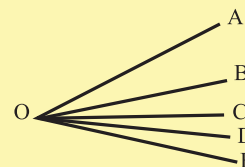
مهسا: به نظرت چه چیزهایی را باید در جدول بنویسیم؟ شیدا: سؤال خوبی است. آنچه که تغییر می‌کند، تعداد نیم‌خط‌هاست و همچنین تعداد زاویه‌ها که به تعداد نیم‌خط‌ها وابسته است. پس جدول این گونه می‌شود:

تعداد زاویه‌های تند	تعداد نیم‌خط‌ها
۱	۲
$۲+۱=۳$	۳
$۳+۲+۱=۶$	۴

مهسا: آیا الگویی مشاهده نمی‌کنی؟

شیدا: چرا، ولی برای اینکه مطمئن شویم، بیا حالت ۵ نیم‌خط را هم بررسی کنیم.

مهسا: این بار من شکل را می‌کشم (شکل ۶).



شکل ۶

مهسا: چهار زاویه کوچک داریم که عبارت‌اند از:

$\hat{A}OB, \hat{B}OC, \hat{C}OD, \hat{D}OE$. سه زاویه دیگر هم دیده

می‌شوند که عبارت‌اند از: $\hat{A}OC, \hat{B}OD, \hat{C}OE$. یک زاویه بزرگ‌تر هم به نام $\hat{AOE}$ داریم.

شیدا: فکر نمی‌کنی بعضی از زاویه‌ها را از قلم انداخته باشی؟ زاویه‌های $\hat{AOD}$ و $\hat{BOE}$ هم تند هستند.

مهسا: راست می‌گویی. پس تعداد زاویه‌های تند در این حالت برابر $۱۰=۴+۳+۲+۱$ خواهد بود. یافته جدیدمان را هم باید به جدول اضافه کنیم.



الگوسازی را با کارت و بازی تمرین کنیم

گزارشی از یک بازی

عکاس: اعظم لاریجانی محمدحسین دیزجی

اطلاعات اولیه

مدل فکری این بازی بر مبنای کار گروهی است و حداقل و حداکثر تعداد نفرات شرکت‌کننده در آن بین ۹ تا ۴۵ نفر است. تعداد بازیکنان همیشه باید مضربی از عدد ۳ باشد. زمانی که این بازی کارتی را برای ما روی میز محل کارشان انجام می‌دادند، تعداد شرکت‌کنندگان ۱۸ نفر بود. (آن لحظه تعداد این مربیان و دوستان آنان ۱۶ نفر بود که من و عکاس مجله هم به آن‌ها اضافه شدیم).

شروع بازی

ابتدا ۱۸ کارت مربع شکل را بین افراد به صورت تصادفی تقسیم می‌کنیم. کارت‌ها تصویرهای متفاوتی دارند، اما حاشیه هر پنج کارت هم‌رنگ هستند.

بعد از توزیع کارت‌ها، باید کسانی که کارت‌های هم‌رنگ دارند، در یک گروه کنار هم قرار بگیرند و گروه‌های هم‌رنگ تشکیل دهند.

گهگاه از معلمان خود شنیده بودند: «درس، کلاس و آموزش را به بازی نگیرید. اگر هنر دارید و توانا هستید، از بازی برای فهم بهتر مفاهیم کتاب استفاده کنید.» این حرف در ذهن بچه‌ها بود تا اینکه با موضوع «الگوسازی» روبه‌رو شدند. یکی از بچه‌های کلاس گفت: «برادر بزرگ من دوستانی دارد که اهل پژوهش و تحقیق هستند. آنان برای هر مسئله‌ای که پیش روی ایشان قرار بگیرد، چاره‌جویی می‌کنند. چندی پیش برای آموزش الگوسازی به بیش از چهار هزار دانش‌آموز ابتدایی در شهرستان خاش استان سیستان و بلوچستان تدبیری اندیشیدند و گروه‌ای را باز کردند. با آنان مشورت می‌کنیم.»

سراغ محمدرضا بیاتی، مهندس صنایع و طراح آموزشی، محمدمصطفی علی‌اکبریان، معلم و کارشناس آموزش ریاضی، و راضیه خیربخش، طراح آموزشی در موسسه «تموبال» (بال‌های رشد) رفتیم و بازی الگوسازی را گرفتیم. تلاش می‌کنیم مسیر ابتدا تا انتهای این بازی ریاضی را به شما معرفی کنیم، به شرط آنکه شما هم با فکر و ایده خودتان، بازی‌های دیگری از الگوسازی را طراحی و به دوستان خود معرفی کنید.





الان شش گروه داریم که هر گروه فقط یک کارت (بزرگ) گروهی در اختیار دارد. از گروه‌ها خواسته می‌شود تا بر اساس عبارت جبری روی کارت خود، گروه‌های مشابه هم را پیدا کنند و گروهی بزرگ‌تر را تشکیل دهند.



حالا در هر گروه هم‌رنگ، افراد باید تصویرهای کارت‌های خود را بررسی کنند. کسانی که تصویر کارت آنان با گروه هم‌رنگشان از نظر محتوا هم‌خوانی ندارد، باید از گروه خارج شوند و طبق محتوای تصویر کارت خود گروه جدید تشکیل بدهند.



اینک از گروه‌های ۹ نفره می‌خواهیم که کارت‌های خود را به پشت برگردانند و به صورت عرضی در کنار هم قرار دهند.



در این مرحله از هر گروه ۹ نفری خواسته می‌شود تا دقیقاً بر اساس تصویر



اینک افراد در شش گروه سه نفره قرار گرفته‌اند. افراد هر گروه سه تایی باید کارت‌های خود را بر اساس ارتباط معنایی تصویری، به ترتیب صحیح کنار هم قرار بدهند (مثل تصویر سکه‌های دوره‌های باستانی تاریخ ایران که طبق ترتیب تاریخی باید مرتب شوند). در این قسمت از بازی، بچه‌ها می‌توانند از کتاب مطالعات اجتماعی پایه هفتم نیز کمک بگیرند.

حالا اعضای هر گروه سه نفره، کارت‌های خود را پشت و رو می‌کنند و بر اساس تصویر راهنما که یک الگوی چوب کبریتی، است دوباره می‌چینند. بعد از مرتب شدن کارت‌ها بر اساس این الگوی چوب کبریتی، یک دنباله عددی در قسمت پایین کارت‌ها مشخص می‌شود.



آدمک‌های پشت کارت، خودشان همان فرم و حالت را بگیرند. مثلاً اگر تصویر کارت نفر اول دستانش باز است، او هم همان کار را بکند. در واقع این الگو را با شکل بدن خودشان بسازند و مشابه‌سازی کنند. برای اینکه بدانیم کار هر گروه درست است یا نه، یک تصویر بزرگ‌تر از همان گروه را پشت سر آنان نصب می‌کنیم. اکنون از دیگر افراد می‌خواهیم کار هر گروه را قضاوت کنند که آیا درست

مثل تصویر کارت، آن شکل و حالت را اجرا کرده‌اند یا خیر. اینجا باید

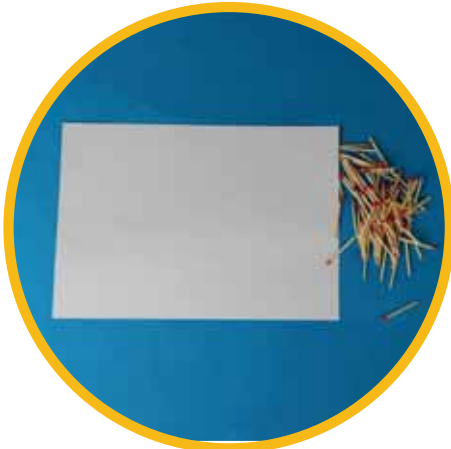
نگاه‌ها به الگوسازی دقیق باشد. یعنی بچه‌ها باید تصویرهای کارت‌ها را با بدن خودشان و با دقت به جزئیات «باز تولید» کنند. مثلاً طبق الگوی آدمک کارت‌ها ببینند،



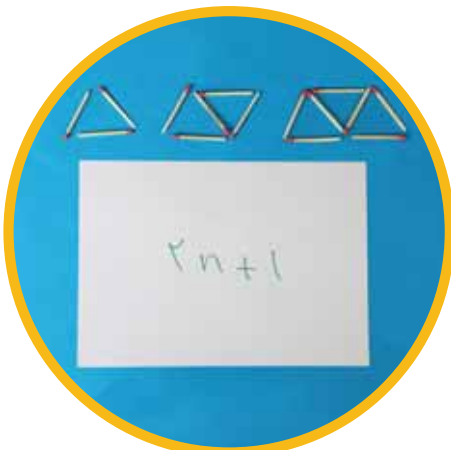
اکنون سه کارت بزرگ به اعضای هر گروه داده می‌شود که روی هر کدام یک عبارت جبری نوشته شده است. فقط عبارت جبری یکی از این کارت‌های بزرگ، نشان دهنده الگوی صحیح دنباله عددی روی سه کارت کوچک دست اعضاست. گروه‌ها با پیدا کردن کارت بزرگ مربوط به گروه خود، آن را برای گروه نگه می‌دارند و دو کارت دیگر و کارت‌های کوچک خود را کنار می‌گذارند.



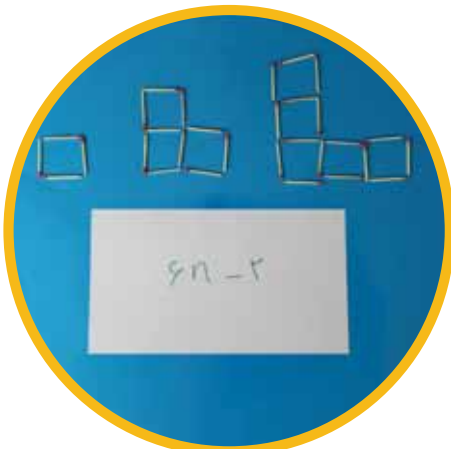
کسی که باید لبخند بر لب داشته باشد، آیا می‌خندد یا اخم کرده است.



با اجرای درست الگوی آدمک‌ها، بچه‌ها به مرحله آخر بازی می‌رسند. برای آنکه بدانیم بچه‌ها الگویی را درست متوجه شده‌اند یا خیر، به هر کدام از آنان یک برگه سفید به همراه تعدادی چوب کبریت می‌دهیم تا هر کسی به سلیقه خودش، الگوی چوب کبریتی بسازد و البته این الگو را با یک عبارت جبری ریاضی نیز نشان دهد.



با دقت در این بازی الگویی درمی‌یابیم که مؤلفه‌هایی همچون رنگ، شکل، اندازه، موضوع معنایی، حرکت فیزیکی و چیزهایی دیگری، مثل احساس هم دخالت داده می‌شوند. مرحله اول بازی الگویی و الگوسازی در اینجا تمام می‌شود. اما چون نوجوانان به مربیان قول داده بودند که هر کدام با فکر و سلیقه خودشان الگوی تازه‌ای تولید کنند، با هم به یک پارک رفتیم. در پارک یکی از بچه‌ها با انواع برگ‌ها، دیگری با سنگ‌های متفاوت، سومی با مهره‌های رنگی، دیگری با عکس‌های قدیمی آلبوم پدربزرگ، و خلاصه هر کسی با هر تدبیری، دنبال ساخت الگوهای جالب ریاضی رفتند.



همان‌طور که بچه‌ها سرگرم الگوسازی بودند، یکی از طراحان این بازی جالب به خبرنگار مجله گفت: «ما مشابه این بازی را برای بیش از ۴۰۰۰ دانش‌آموز در شهرستان خاش استان سیستان و بلوچستان اجرا کردیم. وقتی نوبت به الگوسازی شد، جالب بود که بچه‌ها، عجیب‌ترین، خنده‌دارترین، بامزه‌ترین، طولانی‌ترین، بزرگ‌ترین، بلندترین و حتی مهربان‌ترین الگوها را ساختند و به معلمان نشان دادند.» منتظر الگوهای هستیم که شما می‌سازید و تجربه‌های خودتان را برای ما با عکس می‌فرستید.

با تشکر از مدیریت آموزش و پرورش شهرستان خاش، معاونت آموزش ابتدایی آموزش و پرورش شهرستان خاش و راهبران و معلمان منطقه خاش همچنین تشکر ویژه از احمد کلاهدوزان که ما را در این برنامه یاری دادند.



آرمین صالحی با راهنمایی و همراهی

معلم خود خانم سیمیا صدر کرمی روشی متفاوت

برای ضرب یک عدد مخلوط در یک کسر ساده پیدا کرده است.

به صورت زیر:

فرض کنید می‌خواهیم حاصل ضرب زیر را به دست آوریم.

$$23 \frac{6}{24} \times \frac{19}{46} =$$

روش عادی:

۱. عدد مخلوط به کسر ساده تبدیل می‌شود. ۲. صورت در صورت و مخرج در مخرج ضرب

می‌شود.

$$\frac{558}{24} \times \frac{19}{46} = \frac{10602}{1104}$$

روش پیشنهادی آرمین:

۱. کسرها را در هم ضرب می‌کنیم.

۲. عدد صحیح را در مخرج کسر اول ضرب می‌کنیم و بعد در صورت کسر دوم ضرب می‌کنیم.

۳. پاسخ‌های به دست آمده را با همان مخرج (ضرب مخرج دو کسر) جمع می‌کنیم.

$$\frac{6}{24} \times \frac{19}{46} = \frac{114}{1104}$$

$$23 \times 24 \times 19 = 10488$$

$$\frac{114}{1104} + \frac{10488}{1104} = \frac{10602}{1104}$$

پیشنهاد می‌کنیم شما هم ضرب‌های دیگری را از این نوع امتحان کنید.

روشی
دیگر
برای
ضرب



یک تمدن، هزار و یک ریاضی دان

غیاث الدین جمشید کاشانی

هوشنگ شرقی
تصویرگر: حمید خلوتی

۱. غیاث الدین جمشید کاشانی در حدود سال ۷۵۸ خورشیدی در شهر کاشان به دنیا آمد. از همان اوان جوانی به ریاضیات و نجوم علاقه بسیاری نشان داد. پدرش پزشکی کاشانی به نام مسعود بود و او خودش را همه جا چنین معرفی می‌کند: «کمترین بندگان خداوند، جمشید پسر مسعود، طبیب کاشانی، پسر محمود، پسر محمد». نوۀ تیمور، الغ بیگ با اینکه خودش اهل علم بود و با ریاضیات و نجوم آشنایی داشت اما وقتی جمشید را به سمرقند مرکز حکومتش فراخواند نسبت به او بدگمان شد و با بدگویی بدخواهان به غلط تصور کرد که جمشید در صدد سوء قصد نسبت به او است و در نتیجه فرمان قتل او را صادر کرد. در نامه‌های جمشید به پدرش این نگرانی دیده می‌شود و پدرش او را از نزدیک شدن به حکومت برحذر می‌داشت. به احتمال زیاد مهم‌ترین کار کاشانی کشف عدد پی تا شانزده رقم اعشار (پس از همیز) بوده است که تا صد و پنجاه سال بعد هم کسی نتوانسته بود کار او را پیش ببرد.

۳. دوران کودکی و نوجوانی‌اش مصادف بود با یورش‌های وحشیانه تیمور لنگ به ایران و با این حال، جمشید کارهای تحقیقی‌اش در نجوم و ریاضیات را با جدیت تعقیب می‌کرد و رساله بسیار ارزشمند مفتاح الحساب را در ریاضی مقدماتی در همین دوران تألیف کرد و در ادامه کارهای ارزشمند دیگری را در زمینه نجوم و ریاضیات انجام داد.

۲. نخستین فعالیت علمی ثبت شده او رصد یک خسوف در سن کمتر از هجده سالگی می‌باشد.



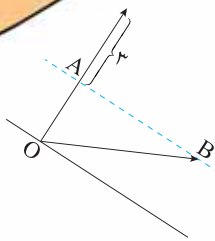


۴. هرگ وی در روز نوزدهم رمضان ۸۳۲ قمری و در رصدخانه سمرقند اتفاق افتاد. گفته می‌شود که به اتهام سوء قصد نسبت به شاه ایلخان، الغ بیگ (نواده تیمور) و به دستور وی به قتل رسید، اگرچه جمشید نسبت به الغ بیگ خوشبین بود و روابط به ظاهر خوبی با او که خود منجم و علاقمند به دانش بود، داشت.



۵. مسئله زیر منسوب به اوست:

«نیزه‌ای به‌طور عمودی در آب قرار گرفته و به اندازه ۳ ارش (ارش واحد اندازه‌گیری طول، در ایران باستان، که فاصله سر انگشتان دو دست یک مرد در حالتی که دست‌ها را تا انتها باز کرده باشد، تقریباً ۱۰۴ سانتی‌متر) از آب بیرون است. باد نیزه را منحرف کرد و آن را در آب، به سابق خود باقی‌مانده فاصله بین موقعیت اول و دوم نیزه، برابر ۵ ارش راه‌حل مسئله توسط جمشید، در کتاب مفتاح الحساب، به صورت زیر



است که با نمادهای امروزی نوشته شده است:

مطابق شکل، نیزه عمق آب، $OB = x + 3$ و طبق فرض مسئله، $AB = 5$. اکنون در مثلث قطع کرده است و عمق آب، $OA = x$ است و در نتیجه ارتفاع نیزه، $x + 3$ است. پس: $OB^2 = (x + 3)^2 = x^2 + 6x + 9$ و $OA^2 + AB^2 = OB^2 \Rightarrow x^2 + 5^2 = x^2 + 6x + 9$ را بیابید قائم‌الزاویه OAB ، طبق قضیه فیثاغورس داریم:

اکنون خودتان با حل این معادله، پاسخ $x = \frac{1}{3}$ را بیابید و از آنجا نتیجه بگیرید که ارتفاع نیزه $\frac{10}{3}$ ارش است.

جام حذفی

چه با توان ۲، چه بی توان ۲

● جعفر اسدی گرمارودی تصویرگر: حسین یوزباشی

در جام حذفی تا تعیین قهرمان، در هر مسابقه بازنده از ادامه مسابقات حذف خواهد شد. هر نوع جام و مسابقه‌ای به اطلاعاتی نیاز دارد که بتوان بهتر آن را برگزار کرد. در جام حذفی نیز علاوه بر تعداد مسابقات، برگزاری مرحله به مرحله آن نیز اهمیت دارد. در این مطلب، با ارائه دو مسئله، برگزاری جام حذفی را بررسی می‌کنیم.

مسئله ۱ (تعداد تیم‌ها توانی از دو است)

اگر جام حذفی با ۳۲ تیم برگزار شود، تعداد مسابقاتی برگزار شده همراه با بررسی مرحله به مرحله آن را تا تعیین قهرمان به دست آورید.^۱

راه حل: همان‌طور که می‌دانید، وقتی جام حذفی قرار است با حضور ۳۲ تیم برگزار شود، این جام از مرحله یک شانزدهم شروع خواهد شد.^۲ می‌توان جدول ۱ را برای برگزاری این مسابقات سازمان‌دهی کرد.

جدول ۱. مرحله‌های جام حذفی با حضور ۳۲ تیم					
نام مرحله	یک شانزدهم	یک هشتم	یک چهارم	نیم‌نهایی	فینال
تعداد تیم‌های حاضر در هر مرحله	۳۲	۱۶	۸	۴	۲
تعداد مسابقات در هر مرحله	۱۶	۸	۴	۲	۱

بنابراین تعداد مسابقات برابر است با: $۱۶+۸+۴+۲+۱=۳۱$ برای به دست آوردن تعداد مسابقات راه حل دیگری هم هست که به آن بعد از مسئله ۲ خواهیم پرداخت.

مسئله ۲ (تعداد تیم‌ها توانی از دو نیستند)

جامی از نوعی حذفی قرار است با ۱۱ تیم برگزار شود. تعداد مسابقات را با بررسی مرحله به مرحله آن به دست آورید.

راه حل: نمودار ۱ نحوه برگزاری مسابقات با حضور ۱۱ تیم را نشان می‌دهد.^۳

به شیوه مسئله ۱، طبق مرحله‌هایی که در نمودار ۱ مشاهده می‌کنید، می‌توان جدول ۲ را به نمایش گذاشت.





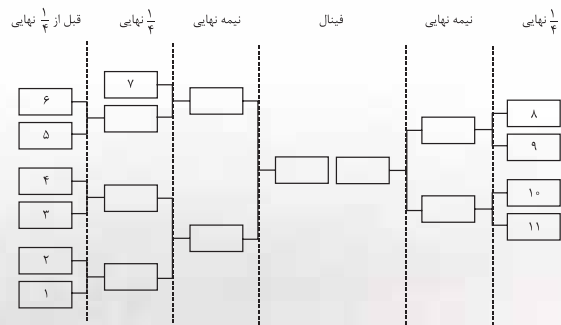
راه‌حلی دیگر برای هر دو مسئله

مگر قرار نیست برای تعیین قهرمان ۱۰ تیم حذف شوند تا تیم یازدهم قهرمان شود؟ بنابراین کافی است ۱۰ مسابقه برگزار شود تا ده تیم حذف شوند. (چقدر راحت بود!) همین‌طور برای ۳۲ تیم کافی است ۳۱ تیم حذف شوند. بنابراین ۳۱ مسابقه نیاز است. به‌طور کلی در جام حذفی، در صورت حضور n تیم در مسابقه‌ها، به $n-1$ مسابقه تا تعیین قهرمان نیاز داریم.

شاید برای پاسخ به این مسئله راه‌حل دیگری نیز داشته باشید، ولی باید حواسمان باشد که علاوه بر تعداد مسابقه‌ها، نحوه برگزاری آن‌ها نیز حائز اهمیت است و به همین دلیل ابتدا پاسخ ساده‌تر مسئله ارائه نشد.

تمرین:

برای مسابقه‌های قهرمانی تنیس روی میز دانش‌آموزی کشور، ۵۴۲۱ نفر ثبت‌نام کرده‌اند. برای تعیین فرد قهرمان چند مسابقه نیاز است؟ نحوه برگزاری به چه صورت خواهد بود؟



نمودار را

جدول ۲. مرحله‌های جام حذفی با حضور ۱۱ تیم				
نام مرحله	قبل از یک‌چهارم	یک‌چهارم	نیمه‌نهایی	فینال
تعداد تیم‌های حاضر در هر مرحله	۶	۸	۴	۲
تعداد مسابقات در هر مرحله	۳	۴	۲	۱

$$3+4+2+1=10$$

بنابراین تعداد مسابقه‌ها برابر است با:

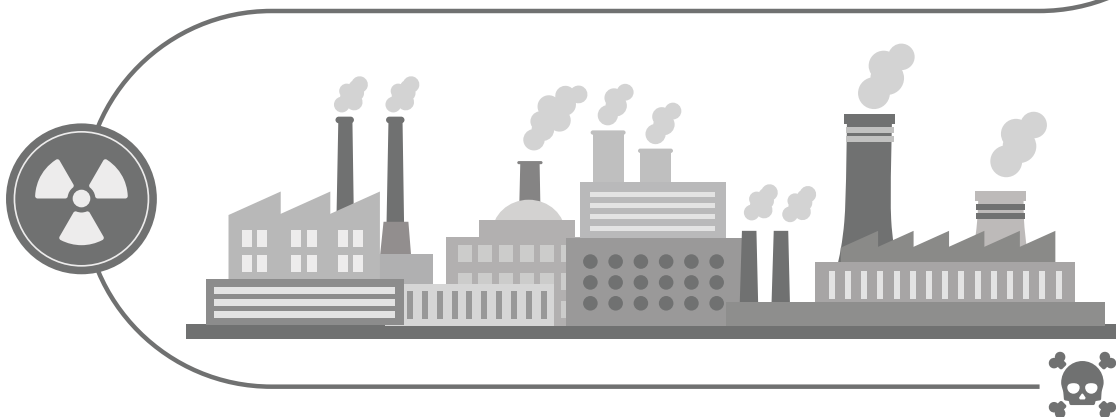
پی‌نوشت‌ها

۱. قرار نیست مسابقه رده‌بندی (تعیین تیم سوم) برگزار شود.

۲. برای بررسی بیشتر می‌توانید به مطلب «بازی، حذف می‌شی!!!»، مندرج در شماره ۷۲، آبان‌ماه ۱۳۹۴، مراجعه کنید.

۳. برای بررسی بیشتر می‌توانید به مطلب فوتبالی شماره قبل مراجعه کنید.





مجموعه ها و پسماندها

هر مجموعه با اعضای مشخص؛ ژما جواهری پور

پسماندهای غذایی و ...
 آیا شما در منزل پسماندها را تفکیک می کنید؟
 مبحث مجموعه ها که در ریاضی آن را یاد گرفته اید، می تواند به کمک شما بیاید و در این فعالیت محیط زیستی به شما یاری رساند.
 یک مجموعه از نظر ریاضی هنگامی معین است که اشیای تشکیل دهنده آن کاملاً مشخص باشند. به بیان دیگر، باید بتوان به دقت تعیین کرد که آن شیء به یک مجموعه تعلق دارد یا نه متوجه شدیم که مجموعه متشکل از همه اشیایی است که

امروز با افزایش سریع جمعیت، مصرف هم افزایش می یابد و این به معنای تولید بیشتر «پسماند» است. همه ما در منزل خود با انواع زباله ها، اعم از تر و خشک، مواجه هستیم. آمار می گوید: هر خانوار روزانه بین ۱ تا ۸ کیلوگرم زباله تولید می کند و این یعنی در یک شهر با ۵۰۰۰۰۰ خانوار، هر روز بین ۵۰۰ تا ۴۰۰۰ تن زباله تولید می شود.
 با این همه زباله چه کار باید کرد؟
 یکی از راهکارهای کاهش این معضل «تفکیک پسماند» است. تفکیک پسماند به معنی جدا کردن زباله ها براساس نوع آن هاست؛ مثل کاغذ، شیشه، پلاستیک، فلزات، زباله های تر و



صفتی مشترک داشته باشند. بنابراین ابتدا یک ویژگی معمول برای دسته‌ای از اشیاء مشخص می‌کنیم و سپس تمامی اشیایی را که این ویژگی معمول را دارند، گرد می‌آوریم.

برای مثال، اگر پسماندهای پلاستیک را یک مجموعه در نظر بگیریم، اشیاء زیر شامل این مجموعه است:

ظرف ماست

بطری پلاستیکی آب

ظرف یکبار مصرف پلاستیکی

...

با توجه به تعریف مجموعه، چه اشیایی در پسماندهای منزل شما جزو مجموعه پلاستیک هستند. برای شناخت بهتر می‌توانید به تصویرهای این مقاله مراجعه کنید.

یک فعالیت عملی:

در منزل یا کلاس، چند ظرف جداگانه تهیه کنید و یک اسم برای انواع مجموعه‌های پسماندهای خود روی ظرف‌ها بنویسید. با تعریفی که از مجموعه‌ها در ریاضی یاد گرفتید، پسماندها را در این مجموعه‌ها دسته‌بندی کنید. بگذارید ببینیم نتیجه این تفکیک پسماند چیست؟

اولین نتیجه اینکه می‌توان دوباره از این مواد استفاده کرد. همچنین از بسیاری آلودگی‌های محیط زیستی جلوگیری می‌شود. برای مثال، در مورد کاغذ که همه ما هر روز از آن استفاده می‌کنیم، باز یافت هر تن کاغذ از قطع ۱۷ درخت، مصرف ۱۴۵۰ لیتر نفت، ۷ هزار کیلو ژول انرژی، ۲۷ متر مکعب آب و اشغال دو متر مکعب زمین برای دفن زباله جلوگیری می‌کند. این یعنی ۲۸ درصد صرفه‌جویی انرژی و ۵۸ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب و آلودگی هوای کمتر. به کمک دانش ریاضی و علاقه‌مندی به محیط زیست به سراغ پسماندها برویم و از امروز شروع به تفکیک کنیم.





استخر پلیمری

ریاضیات در خانه باغ من

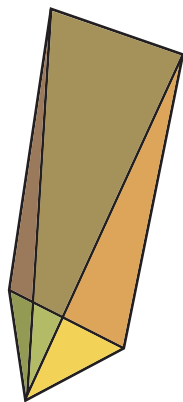
تصویرگر: حسین یوزباشی قاسم حسین قنبری

پس از آنکه از ساخت استخر بتنی منصرف شدیم (به دلایلی که در شماره قبل بیان شد)، تصمیم گرفتیم استخر پلیمری بسازیم که عیب‌های استخر بتنی را ندارد. هزینه و زمان ساخت آن کم است و آلودگی زیست‌محیطی کمتری نیز دارد. البته عمق این استخر هم باید ۳ متر و حجم آن هم تقریباً ۱۰۰ متر مکعب باشد.

شکل این استخر یک هرم ناقص وارونه به ارتفاع ۳ متر است که در زمین حفر می‌شود. این حجم از دو قسمت تشکیل شده است: یک مکعب که روی قاعده کوچک ساخته می‌شود و به آن «هسته» می‌گوییم و حجم خارج این هسته که به آن «حاشیه» می‌گوییم. با توجه به مقاله قبل، بهتر است هسته قاعده مربع باشد. چون باید حجم استخر به ۱۰۰ متر مکعب



تصویر ۱. استخر با پوشش پلیمری



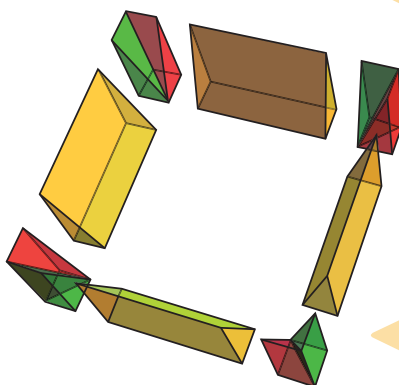
با قاعده مربع به ضلع‌های ۳ و ۱ با ارتفاع ۱ متر است.

پس حجم آن می‌شود:

$$\frac{3 \times 1 \times 1}{3} = 1$$

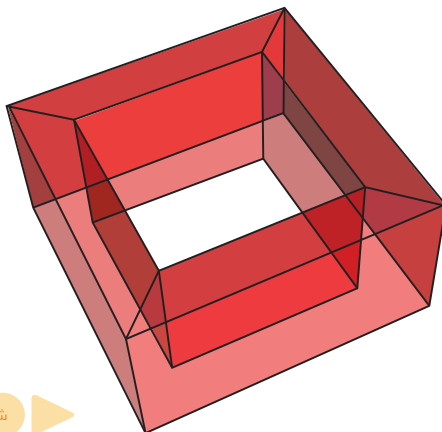
چون دو تا از این قطعه داریم، حجم این قسمت برابر ۹/۵ خواهد شد که اگر چهار طرف را حساب کنیم، ۳۸ به دست می‌آید (شکل ۵).

شکل ۴



شکل ۵

اکنون برای حساب کردن حجم حاشیه استخر، این حجم را از حجم شکل ۶ کم می‌کنیم.



شکل ۶

با توجه به موارد بالا حجم حاشیه به صورت زیر حساب می‌شود:

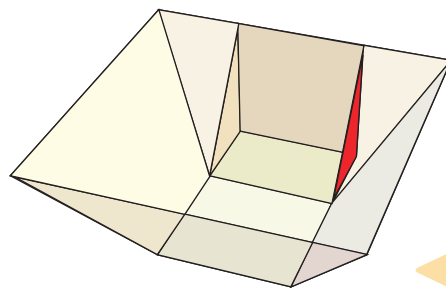
$$\text{حجم کناره} - \text{حجم مکعب ۱} - \text{حجم مکعب ۲} = \text{حجم استخر}$$

$$= 7 \times 7 \times 3 - 5 \times 5 \times 3 - 38 = 34$$

و حجم استخر با توجه به هسته آن می‌شود: $7.5 + 34 = 109$.

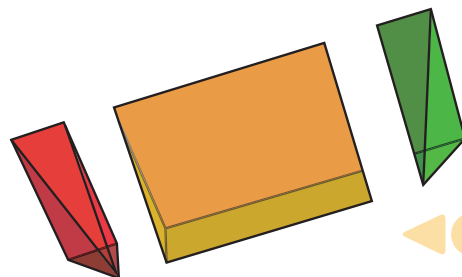
نزدیک باشد، طول ضلع آن را ۵ متر در نظر می‌گیریم که با توجه به ارتفاع ۳ متری، حجم آن ۷۵ متر مکعب می‌شود. با یک حدس کوچک، مربع قاعده بزرگ را به ضلع ۷ در نظر می‌گیریم. یعنی از هر طرف یک متر جلو می‌رویم. بنابراین هرم ناقصی داریم به ارتفاع ۳ متر که قاعده کوچک آن مربعی به ضلع ۵ و قاعده بزرگ آن مربعی به ضلع ۷ متر است. اکنون باید حجم آن را حساب کنیم و ببینیم به عدد ۱۰۰ نزدیک است یا خیر.

برای محاسبه حجم کل، ابتدا حجم قسمت‌های زیرین هرم ناقص را حساب می‌کنیم (شکل ۱). هر وجه از این شکل از یک نیم مکعب مستطیل با ابعاد ۵، ۳ و ۱ و دو هرم تشکیل شده که در شکل نمایان است.



شکل ۱

اگر این قسمت‌ها را از هم جدا کنیم، قطعه‌های شکل ۲ را خواهیم داشت.



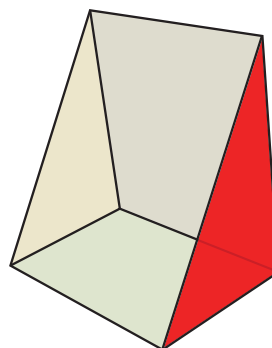
شکل ۲

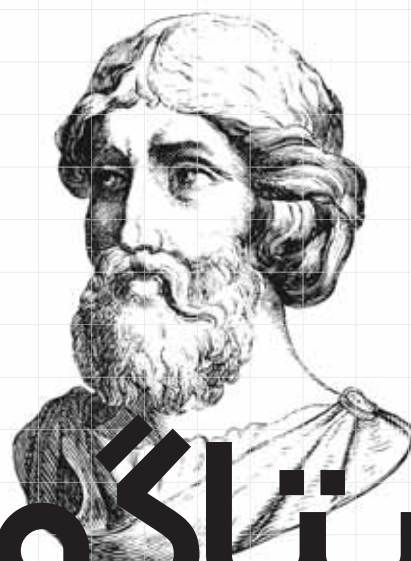
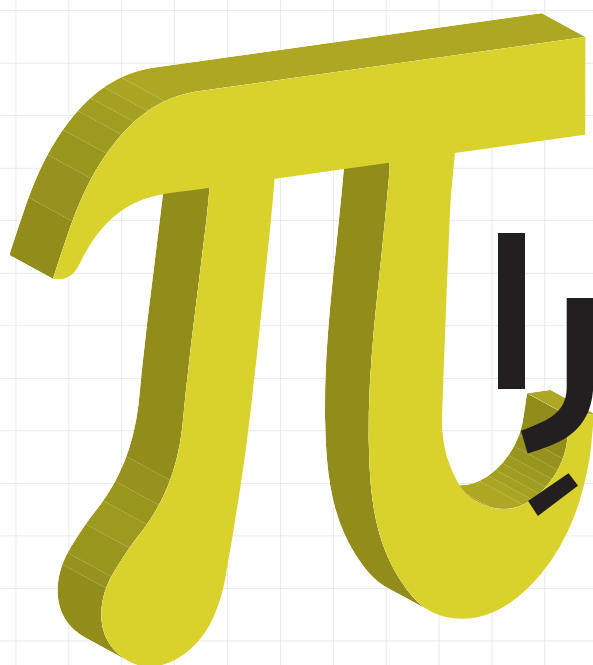
قطعه وسط به صورت شکل ۳ است. حجم قطعه شکل ۳ این گونه محاسبه می‌شود:

$$\text{حجم} = \frac{5 \times 3 \times 1}{3} = 7.5$$

چرا که نصف یک مکعب مستطیل است (منشور). اما قطعه‌های سمت چپ و راست (شکل ۴) یک هرم

شکل ۳





پیتاگورا

Pytha...
Gorea Android Games
بازی‌های اندرویدی

● کیمیا هاشمی

بازی «پیتاگورا»^۱ یک پازل هندسی است. نام عجیب این بازی برگرفته از اسم فیثاغورس^۲، ریاضی‌دان و فیلسوف یونان باستان است که حتماً نامش به خاطر قضیه مشهورش، به گوش‌تان خورده است.



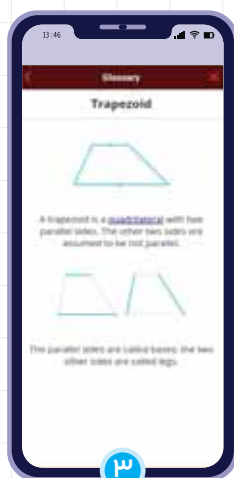
۲



۱

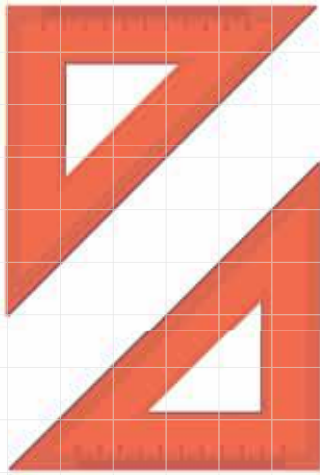


حالا چند مرحله از این بازی را انجام دهید:
۱ در تصویر ۴ که یکی از مراحل بازی در بخش «متوازی‌الاضلاع»^۳ است، باید متوازی‌الاضلاعی رسم کنید که سه نقطه سفیدرنگ، سه رأس آن متوازی‌الاضلاع باشند. راستی اگر این سه نقطه را روی کاغذ بکشید و بخواهید به کمک پرگار و خط‌کش غیر مدرج این کار را انجام دهید، از چه روشی استفاده می‌کنید؟



۳

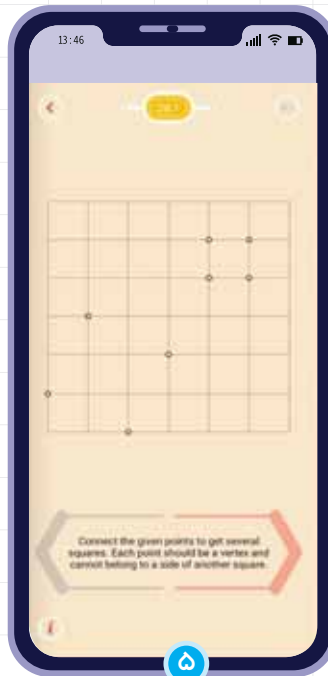
۲ در این بازی معماهای زیادی در موضوع‌های هندسی متفاوت (مساحت، دوران، خط‌های موازی، متوازی‌الاضلاع‌ها و ...) مطرح شده است. شما می‌توانید با انتخاب دسته مورد نظرتان، معماهای آن دسته را ببینید و حل کنید.
۳ هر کدام از معماها درباره نقطه‌ها، خط‌ها و شکل‌های هندسی مطرح می‌شوند که روی یک صفحه شطرنجی قرار دارند. شما باید پاسخ معما را روی همان صفحه رسم کنید.
۴ در هر کدام از مراحل بازی، اگر تعریف یک کلمه را نمی‌دانستید، می‌توانید با انتخاب گزینه «i» در گوشه صفحه (تصویر ۱)، تعریف‌ها و شکل‌های مربوط به آن کلمه را در واژه‌نامه بخوانید.



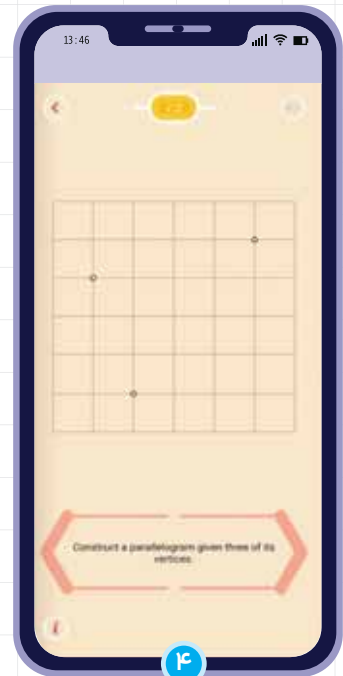
نام یکی از دسته‌های این بازی «جینز اسکورز»^۱ است. در هر کدام از معماهای این دسته باید به کمک نقطه‌های داده شده، تعدادی مربع بسازید؛ به طوری که هر نقطه دقیقاً رأس یک مربع باشد. (نه بیشتر و نه کمتر!) تصویر ۵ یکی از مرحله‌های اولیه این دسته است. خوش‌بختانه معماهای این بازی سطح‌های متفاوتی، از آسان تا سخت، دارد. برای مثال، تصویرهای ۶ و ۷ از جمله معماهای دسته جینز اسکورز هستند. در هر کدام از تصویرهای ۵، ۶، ۷ مربع‌ها را چگونه پیدا می‌کنید؟



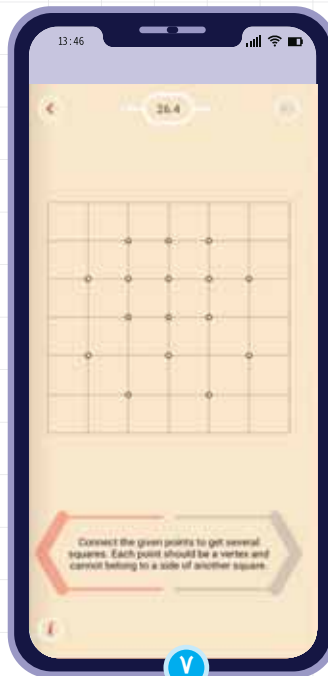
با استفاده از
بار کد، بازی را
دانلود کنید.



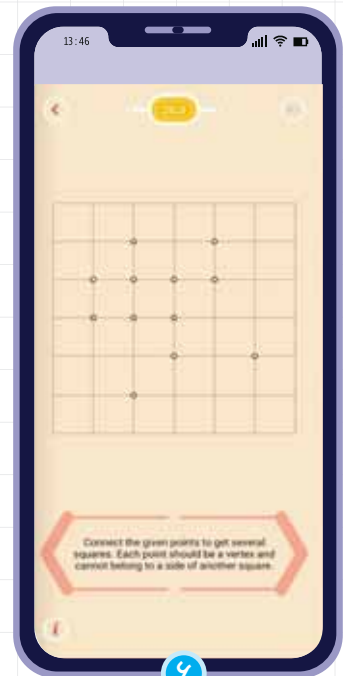
۵



۴



۷



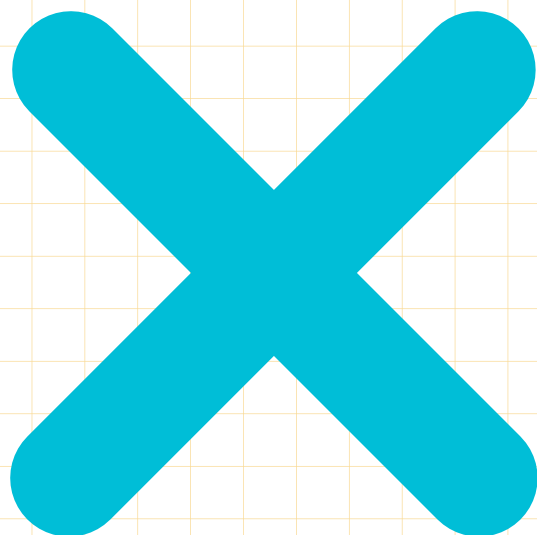
۶

آیا مرحله‌های متفاوت این بازی، هر کدام تنها یک پاسخ دارند؟
این بازی را می‌توانید از لینک زیر هم دانلود کنید:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hil.hk.pythagorea&hl=en_US

پی‌نوشت :

1. Pythagorea 2. Pythagoras 3. Parallelogram 4. Jane's squares



بازی‌هایی برای کلاس درس

بازی X-O

زهره پندی

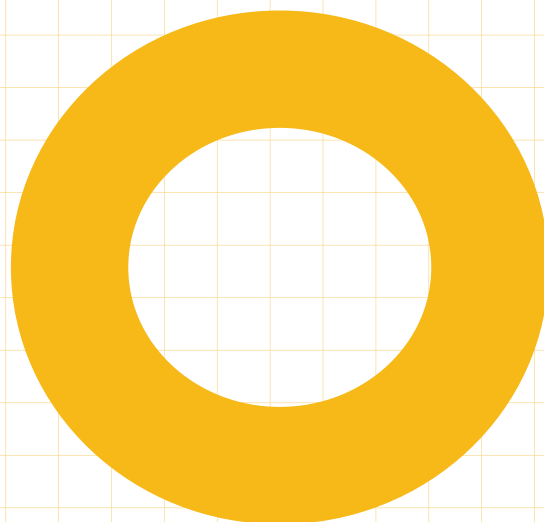
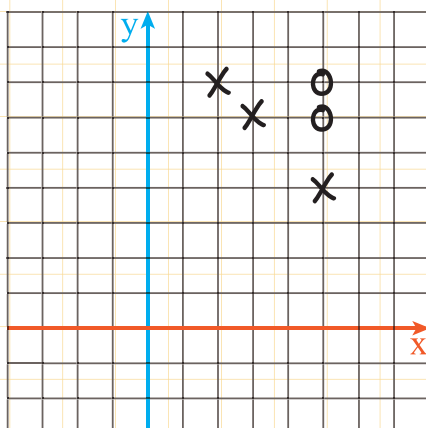
برنده چه کسی است؟

وسایل لازم:

● یک صفحه مختصات؛ ● برگه ثبت و مداد برای هر بازیکن.

شرح فعالیت

این بازی دو نفره است. یکی از بازیکنان علامت X را در صفحه قرار می‌دهد و بازیکن دیگر علامت O را. بازی را با گذاشتن علامت X روی یکی از نقطه‌های صفحه مختصات که طول و عرض آن عدد صحیح است، و نوشتن مختصات آن نقطه در برگه ثبت، شروع می‌کند. از آن به بعد، بازی به نوبت ادامه می‌یابد و هر کس در نوبت خود، علامتش را در نقطه‌ای از صفحه قرار می‌دهد که طولش با طول نقطه قبلی یا عرضش با عرض نقطه قبلی برابر باشد و آن نقطه قبلاً علامت زده نشده باشد. برنده بازی کسی است که زودتر از دیگری، چهارخانه همسایه را به صورت افقی، عمودی یا مورب از آن خود کند. به بازی شکل ۱ نگاه کنید و نقاط مشخص شده روی صفحه را به ترتیب ملاحظه کنید.



X (۲, ۷)	X (—, —)
O (۵, ۷)	O (—, —)
X (۵, ۴)	X (—, —)
O (۵, ۶)	O (—, —)
X (۳, ۶)	X (—, —)
O (—, —)	O (—, —)

حالا نوبت بازیکن O است. او چه نقطه‌هایی را می‌تواند علامت بزند؟ آیا از میان این نقطه‌ها نقطه‌ای هست که به بُرد بازیکن X در حرکت بعدی منجر شود؟ چه نقطه‌ای؟ اگر شما به جای بازیکن O بودید، کدام نقطه را علامت می‌زدید؟



گپی با امین میرزا راه کوشکی، دانش‌آموز مشتاق بازی با ریاضیات ● محمدحسین دیزجی
عکاس: غلامرضا بهرامی

مکعب روبیک به درس و زندگی‌ام نظم می‌دهد

جادوی روبیک

برخی از بازی‌ها که برای ما سرگرمی و تفریح به حساب می‌آیند، ارتباط جالبی با دنیای ریاضیات دارند. اگر با ریاضی بیشتر رفیق باشیم و از فرمول‌ها و شاخه‌های متفاوت این علم بیشتر بدانیم، سرگرم شدن با این نوع بازی‌ها برایمان لذت‌بخش‌تر است. شاید همه شما مکعب ۳ در ۳ روبیک را دیده باشید. مکعبی که از زاویه‌های متفاوت می‌توان آن را چرخاند و سطح‌های کوچک مکعب را جابه‌جا کرد. این جابه‌جایی باید طوری انجام شود که در نهایت بتوان هر وجه را با یک رنگ کامل کرد. اما کار به این راحتی نیست. بعضی‌ها ساعت‌ها و حتی روزها هم وقت بگذارند، باز هم نمی‌توانند این کار را به‌طور کامل انجام بدهند؛ مگر اینکه بازی را آموزش دیده باشند. امین میرزا راه کوشکی، دانش‌آموز پایه نهم دبیرستان مفید در منطقه ۲ تهران، از آن دانش‌آموزانی است که خیلی خوب و سریع می‌تواند این مکعب ۳ در ۳ و حتی بزرگ‌تر از آن را در زمان بسیار کوتاهی کامل کند. او از ریاضیات کمک گرفته است تا این بازی را برای خودش لذت‌بخش کند. او ارتباط خوبی بین ریاضی و روبیک برقرار کرده است. این مصاحبه را بخوانید تا در این باره بیشتر بدانید.

● سایت‌های آموزش روبیک در اینترنت را جست‌وجو کردم. ابتدا به فارسی و بعد به زبان انگلیسی، سایت‌هایی را یافتم که اطلاعات خوبی داشتند. حتی فیلم‌های آموزشی پیدا کردم. اساس کار این آموزش‌ها فرمول بود؛ مثل فرمول‌های ریاضی که دارای الگوریتم بودند. فرمول‌ها به‌صورت حرف‌های اختصاری بودند و من به تدریج آن‌ها را یاد گرفتم. متوجه شدم اگر الگوریتم آن را یاد بگیرم، سرعت فراگیری‌ام بیشتر و بیشتر می‌شود. اواخر سال چهارم دبستان شروع کردم و بعد در سال پنجم، مدرسه برای روبیک کلاس فوق‌برنامه داشت و من ثبت‌نام کردم. این کلاس‌ها برای من در حد آشنایی اولیه بود.

● ماجرای علاقه‌تان به مکعب روبیک از کجا شروع شد؟

● شنیده بودم مکعب روبیک به هوش ریاضی آدم کمک می‌کند و باعث تقویت آن می‌شود. رفتم و یک مکعب معمولی پنج هزار تومانی خریدم. همان زمان مکعب روبیک یک میلیون تومانی هم بود. فرق این دو مکعب در نرمی، اصطکاک و استحکام آن بود. یک روز کامل وقت گذاشتم تا توانستم یک وجه آن را درست کنم. کم‌کم به یادگیری ترغیب شدم.

● اولین قدم برای یادگیری را چطور برداشتید؟



● **حل مکعب هم روش سنتی دارد و هم روش سرعتی و حرفه‌ای.** این دو روش چه تفاوتی با هم دارند؟

● در روش سنتی و اولیه، در نهایت تعداد ۱۰ فرمول وجود دارد که با یاد گرفتن آن‌ها، می‌توانیم سطح به سطح یک مکعب شش‌وجهی را کامل کنیم. اما در روش حرفه‌ای شاید حدود ۱۲۰ فرمول وجود دارد که وقتی آن‌ها را یاد بگیریم و به کار ببریم، دیگر سطح به سطح جلو نمی‌رویم، بلکه هم‌زمان چند سطح را کامل می‌کنیم و این انجام کار هم‌زمان باعث می‌شود که سرعت ما افزایش پیدا کند. در این بازی ثانیه‌ها خیلی اهمیت دارند. تفاوت حل حرفه‌ای با روش عادی در سرعت زمان و تعداد جاگذاری‌های صحیح است.

● **مکعب روبیک که اغلب ما با آن آشنا هستیم، مکعبی است که هر وجه آن ۳ در ۳ است. شما اینجا نمونه‌های دیگری هم در اختیار دارید. کمی برای ما توضیح بدهید.**

● ساده‌ترین شکل مکعب ۲ در ۲ است. من به دوستانی که به یادگیری روبیک علاقه دارند، پیشنهاد می‌کنم با این مکعب شروع کنند. الان مکعب‌های ۴ در ۴ یا ۵ در ۵ و بیشتر هم داریم. حتی روبیک‌هایی داریم که شکل مکعب ندارند و مثلاً دوازده‌وجهی‌اند. وقتی یک وجه را درست کردید، آن را در قسمت پایین قرار دهید و سعی کنید سطح رویی را که بالا قرار گرفته است، کامل کنید.

● **دانستن ریاضی و آشنایی با ریاضیات چقدر به شما در یادگیری این بازی کمک کرد؟**

● وقتی ریاضیات را خوب یاد بگیرید، به شما کمک می‌کند فرمول‌خوانی و الگوریتم‌خوانی‌تان در یادگیری این بازی تقویت شود. مکعب روبیک را نمی‌توان با شانس و تصادفی حل کرد. وقتی فرمول‌های این کار را یاد بگیریم، سرعت ما در حل آن بالا می‌رود. فرمول‌ها هم دارای منطق ریاضی‌اند. من ابتدا که فرمول‌خوانی بلد نبودم، برای حل مکعب خیلی وقت صرف می‌کردم. یک سال طول کشید تا از منابع متفاوت این فرمول‌ها را یاد بگیرم.

● **یاد گرفتن مکعب روبیک و تمرین با آن، چه کمکی به درس ریاضی شما کرد؟**

● اینجا یک دفترچه یادداشت دست‌نویس دارید که فرمول‌ها و تصویرهایی از وجه‌های هر مکعب را روی آن پیاده کرده‌اید. درباره این دفترچه برای ما بگویید.

● بهترین روش برای یادگیری در کنار آموزش‌های کلاسی، نوشتن تمام حرکات به صورت فرمول ریاضی است. همان‌طور که ما در ریاضیات یک سلسله فرمول می‌نویسیم و با خلاصه‌سازی مباحث ریاضی را یاد می‌گیریم، در مکعب روبیک هم باید مسیر ریاضی آن را دنبال کرد. «Up» و «Down» به معنای بالا و پایین است. در روبیک هم این دو سطح را با خلاصه این حرف‌ها، یعنی U و D، نشان می‌دهند. چپ و راست و پشت و جلو هم در روبیک دارای همین حرف‌های اختصاری است. بنابراین طبق یک الگوریتم ریاضی باید فرمول‌های حل مکعب را بنویسیم و مرتب هم تمرین کنیم.

● **قدم اول برای حل یک مکعب را چطور به شکل ریاضی باید برای بچه‌های هم‌سن و سال خودتان توضیح داد؟**

● قدم اول درست کردن یک علامت + روی سطح رویی مکعب است. یعنی باید تلاش کنیم، ابتدا

یکی از رنگ‌ها مثلاً آبی را بسازیم. درواقع لبه‌های وسطی یک سطح را با رنگ مرکز همان سطح، مثلاً آبی، هم‌رنگ کنیم. این علامت، یعنی + که درست شد، باید چهار رنگ باقی‌مانده را آن‌قدر جابه‌جا کنیم که چهار گوشه همان سطح آبی رنگ هم کامل و تکمیل شود. حالا یک وجه از شش وجه شکل مکعب ما درست شده است. این کار طبق یک الگوریتم ریاضی پیش می‌رود و برای خودش فرمول دارد. در مرحله بعد هم می‌توان دوباره علامت + را کامل کرد. البته بعضی‌ها سراغ درست کردن گوشه‌ها یا مربع کنج همان وجه می‌روند. رنگ وسط صفحه که ثابت است، بنابراین دنبال درست کردن چهار خانه گوشه یا کنج همان صفحه می‌روند.





رکورد این برنامه در جهان تا جایی که اطلاع داریم، ۴ ثانیه و نیم است. من این مکعب را به برادرم و دیگر دوستانم یاد داده‌ام. آموزش باعث می‌شود تا شما مثل یاد دادن درس و حل مسئله در ریاضی، بهتر باشید و مباحث بیشتری در ذهنتان باقی بمانند. روبیک یک فرایند ریاضی است. مکعب یک شکل هندسی در ریاضی است. همان‌طور که در ریاضیات شکل‌های منظم هندسی داریم، در روبیک هم هست. حتی باز هم مثل ریاضیات و هندسه که شکل‌های نامنظم داریم، در روبیک هم شکل‌هایی داریم که دارای ابعاد نامنظم هستند و با یاد گرفتن اصول و قواعد علمی، می‌توان آن‌ها را هم حل کنیم.

● و صحبت آخر شما با دوستان این مجله؟

● کوتاه‌ترین مسیر و فاصله بین دو نقطه، یک خط مستقیم است. گاهی افراد برای رسیدن به یک نقطه از نقطه‌ای که قرار دارند، راه‌های متعدد و متفاوتی را امتحان می‌کنند. حتی رفت و برگشت‌های زیاد صورت می‌گیرند. اما کوتاه‌ترین راه همان خط مستقیم است. من این را از ریاضی آموختم و حل روبیک هم به من کمک کرد تا بفهمم در زندگی و درس، همیشه به هدف اصلی توجه کنم و هدف‌های فرعی مرا از رسیدن به هدف اصلی باز ندارد.

● برای شما آرزوی موفقیت‌های بیشتر داریم.



● آشنایی با روبیک، هوش تجسمی آدم را تقویت می‌کند. در روبیک وقتی موفق می‌شویم که تنها خودمان را به یک سطح از آن محدود نکنیم و به سایر سطح‌ها هم به‌صورت هم‌زمان فکر کنیم. همین موضوع در هندسه و زاویه‌های گوناگون آن هم وجود دارد. شما وقتی از هوش تجسمی در هندسه استفاده می‌کنید، نتیجه بهتری در یادگیری و حل مسئله‌ها می‌گیرید. از اثبات‌های کوچک‌تر به سمت اثبات‌های بزرگ‌تر حرکت می‌کنید. حل روبیک به یادگیری بهتر چهار عمل اصلی منجر می‌شود. حتی لگاریتم را بهتر فرا می‌گیرید. سرعت دست و پردازش شما بهتر می‌شود. شما برای حل مسئله باید ابتدا آن را ببینید، با دانسته‌هایتان آن را پردازش کنید و سپس درصد حل آن باشید. حل روبیک با استفاده از فرمول هم همین مسیر را می‌رود. وقتی سرعت عمل شما به‌صورت علمی و منظم بالا می‌رود، مسئله‌ها را در زمان کوتاه‌تری حل می‌کنید. این‌طوری هنگام امتحان و حتی آزمون‌های کنکور، شما مسئله‌ها را در زمان کوتاه‌تری جواب می‌دهید و مدیریت زمان خواهید داشت.

یک دست‌آورد دیگر کار با روبیک این است که چون با دو دست کار می‌کنید، درواقع از دو نیمکره مغز خودتان در یک زمان استفاده می‌کنید. هنگام حل روبیک، دو نیمکره مغز شما فعال‌اند. روبیک کمک می‌کند سرعت دست، سرعت پردازش و سرعت فکر کردن شما بالا برود. از طرف دیگر، در سنین بالاتر احتمال ابتلا به «آلزایمر» هم در شخص کاهش پیدا می‌کند. ذهن کسی که روبیک کار می‌کند، مثل شکل‌های ریاضی و فرمول‌های آن، منظم می‌شود. این نظم به برنامه‌ریزی کمک می‌کند. وقتی برنامه داشته باشی، آدم منظم و مرتبی خواهی بود.

● شما روبیک را آموزش می‌دهید و دارای رکورد جهانی در این رشته هستید. در این باره برای ما صحبت کنید.

● رکورد من در فدراسیون جهانی ۲۱ ثانیه است. تلاش می‌کنم این عدد را کم کنم و حداقل به ۱۸ ثانیه برسانم.



ریاضی دانان

احمد حافظ پور
تصویرگر، حسین یوزباشی

دانش آموزان عزیز! از این شماره دفتر تازهای را می‌کشاییم تا شما را با پاره‌ای از بزرگ‌ترین ریاضی‌دانان ایران و جهان آشنا کنیم. این معرفی به ترتیب الفبایی خواهد بود و شما در هر شماره تعدادی از این چهره‌ها را به طور کوتاه خواهید شناخت. از آنجا که پاره‌ای از این ریاضی‌دانان به مباحثی فراتر از ریاضیات دبیرستانی پرداخته‌اند که درک آن‌ها برای شما مشکل است، ما می‌کشیم جنبه‌های ساده‌تر زندگی آنان را برای شما بازگو کنیم.

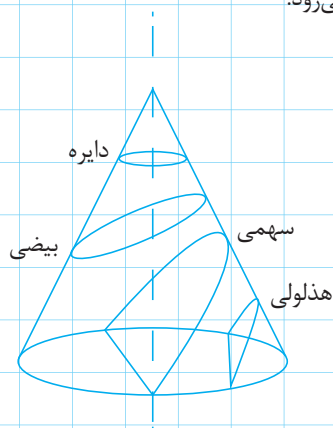
آبل، نیلز هنریک [۱۸۰۲-۱۸۲۹]

آبل در «اسلو» پایتخت نروژ به دنیا آمد. در همان جا درس خواند و به تحصیل در رشته ریاضی مشغول شد. از آنجا که به پژوهش و اکتشاف در ریاضیات بسیار علاقه داشت، در اسلو نماند و به آلمان که آن زمان «پروس» نامیده می‌شد، رفت تا در شهر «برلین» که ریاضی‌دانان برجسته‌ای داشت - به فعالیت بپردازد. در برلین با ریاضی‌دانی به نام کرله آشنا شد و به اتفاق هم مجله‌ای ریاضی به نام «کرله» منتشر ساختند. این مجله بعداً به مجله معروفی تبدیل شد، ولی همکاری آبل و کرله دوامی نیافت و آبل به پاریس رفت. پاریس برای او بهتر بود و توانست به کشف‌های تازه‌ای در ریاضیات دست پیدا کند. آبل را از پایه‌گذاران «جبر مدرن» می‌دانند. اما جبر مدرن چیست؟ تنها چیزی که در این باره می‌توانیم بگوئیم این است که همه شما مکعب روبیک را دیده‌اید. نحوه جابه‌جایی مکعب‌های کوچک روبیک برای اینکه مکعب آرایش اولیه خود را بگیرد و منظم شود، براساس جبر مدرن محاسبه می‌شود. با تأسف، آبل عمر کوتاهی داشت. او در ۲۷ سالگی بر اثر بیماری سل درگذشت.



آپولونیوس (۱۹۰-۲۶۲ پیش از میلاد)

آپولونیوس از ریاضی‌دانان بزرگ یونان باستان است و به او «هندسه‌دان کبیر» گفته‌اند. او در «پرگا» که در جنوب ترکیه امروزی واقع بود، به دنیا آمد. شهرت او به خاطر پژوهش‌هایش درباره «مقاطع مخروطی» است. مقطع مخروطی به شکلی می‌گویند که از برخورد یک مخروط و یک صفحه به وجود می‌آید و شامل دایره، بیضی، سهمی و هذلولی است (شکل ۱). دستاوردهای آپولونیوس در این باره اساس هندسه‌ای را تشکیل می‌دهد که امروز در نجوم و حرکت‌های پرتابی و هدایت موشک به کار می‌رود.

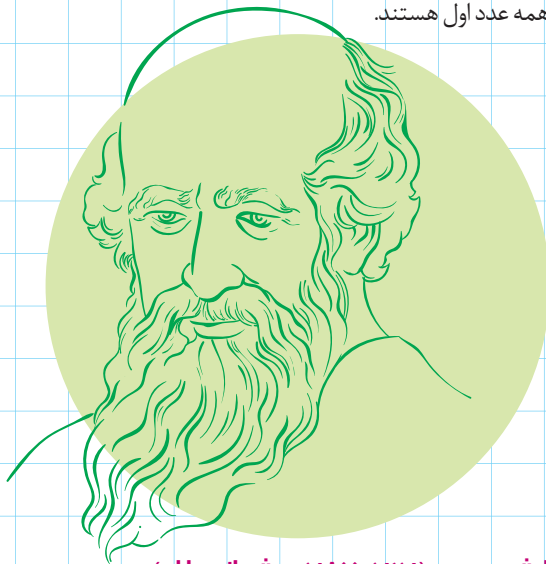


شکل ۱



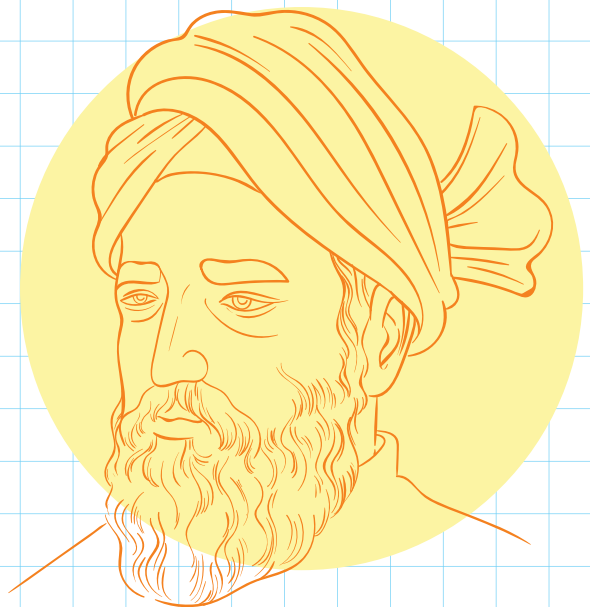
اراتوستن (۱۹۴-۲۹۶ پیش از میلاد)

اراتوستن ریاضی‌دانی یونانی بود و در زمان اسکندر مقدونی در مصر زندگی می‌کرد. او به جز ریاضی در جغرافیا، نجوم، شاعری و ورزش نیز مهارت داشت. او کسی است که اولین بار محیط کره زمین را در خط استوا محاسبه کرد. اراتوستن در زمینهٔ عددشناسی هم دانش خوبی داشت. از او جدولی به جا مانده که به نام «غربال اراتوستن» مشهور است. با استفاده از این جدول می‌توان عددهای اول بین ۱ تا ۱۲۰ را محاسبه کرد چگونه؟ به این شرح: ۱. جدول عددهای ۱ تا ۱۲۰ را می‌نویسیم. ۲. عدد ۱ را خط می‌زنیم. ۳. دور عدد ۲ (نخستین عدد اول) خط می‌کشیم و مضرب‌هایش را هم خط می‌زنیم. ۴. دور عدد اول بعد از ۲ خط می‌کشیم و مضرب‌هایش را هم خط می‌زنیم. ۵. به مرحلهٔ چهارم باز می‌گردیم و این کار را تا جایی ادامه می‌دهیم که به عدد اولی برسیم که مضرب‌هایش در جدول خط نخورده باشند. ۶. دور تمام عددهای باقی‌مانده خط می‌کشیم. این‌ها همه عدد اول هستند.



ارشمیدس (۲۱۲-۲۸۷ پیش از میلاد)

ارشمیدس شناخته‌شده‌ترین نام برای دانش‌آموزان است. زیرا همه، داستان او و زرگر و تاج‌پادشاه را می‌دانند. همچنین همه می‌دانند که ارشمیدس کاشف جرم مخصوص اجسام است. ارشمیدس هم از ریاضی‌دانان دانشمند یونان باستان است. البته فیزیک‌دان هم بود. او در جزیرهٔ «سیراکوز» یونان به دنیا آمد و با اراتوستن در مصر آشنایی و دوستی داشت. گفتیم که شهرت اصلی ارشمیدس به همان داستان تاج پادشاه و تقلب زرگر برمی‌گردد که سبب شد، ارشمیدس برای اثبات تقلب زرگر بسیار تلاش کند. سرانجام هم هنگامی که در خزانهٔ حمام بود، طریق حل مسئله را کشف کرد و از حمام بیرون دوید و فریاد زد: «اُوره‌کا! اُوره‌کا!»؛ یعنی: یافتم، یافتم. اما به جز این ارشمیدس کارهای دیگری هم انجام داده است که به نام خودش مشهورند: ۱. «پیچ ارشمیدس» که می‌توانید در اینترنت شکل آن را ببینید و خودتان متوجه چگونگی کارکرد آن در بالا بردن آب شوید؛ ۲. محاسبهٔ عدد پی؛ ۳. اختراع منجنیق؛ ۴. محاسبهٔ سطح و حجم کره، استوانه و مخروط؛ ۵. کشف قوانین و فرمول‌هایی دربارهٔ سطح شیب‌دار، پیچ، اهرم و مرکز ثقل.



ابومعشر بلخی (۲۵۷-۱۶۱ ق)

ابومعشر از ریاضی‌دانان اولیه در تمدن اسلامی است. او اهل «بلخ» بود که امروز در افغانستان قرار دارد. وی بعد به بغداد مهاجرت کرد و مشهورترین ریاضی‌دان و ستاره‌شناس زمان خود شد. یکی از دانشمندان بعد از ابومعشر، به نام صاعد اندلسی، او را داناترین مردم به دانش‌های آن روز، به‌ویژه تاریخ ملت‌ها، بنای اهرام مصر و مانند این‌ها دانسته است. ابومعشر ریاضی‌دان و ستاره‌شناس بزرگی بود. هم کتاب‌های بسیاری - به عربی - تألیف کرد، هم شاگردان بزرگی داشت و هم دانشمندان اروپایی بعد از او، از آثارش استفادهٔ بسیار کردند. با این حال باید بدانیم که علوم اخترشناسی ابومعشر امروزه دیگر اعتباری ندارد. او از ستاره‌شناسانی بود که عقیده داشتند، افلاک آسمانی بر اجسام زمینی اثر دارند و در سرنوشت انسان‌ها نیز مؤثرند. بنابراین باید بگوییم که ابومعشر برای ما فقط ارزش تاریخی دارد. این حکایت که در کتاب «لطایف‌الطوایف»، دربارهٔ ابومعشر آمده، نشان‌دهندهٔ شیوهٔ علمی این دانشمند است: «ابومعشر مردی دانشمند و منجم بود. روزی پادشاه بلخ انگشتی خود را گم کرد و بسیار ناراحت شد. ابومعشر را خواست و گفت: ای استاد! اگر این انگشت را پیدا نشود، خشم می‌گیرم و بسیاری از اهل حرم را به قتل می‌رسانم. پس با آلات نجومی خود مطالعه کن و بین انگشتی من چه شده است. ابومعشر قبول کرد و پس از مطالعه گفت: پادشاه! کسی انگشتی تو را ندیده است، بلکه آن را حق سبحانه و تعالی گرفته است. همه از این حرف تعجب کردند و بعضی از نادانان بر او خندیدند. بعد از جست‌وجو آن را در میان قرآن پادشاه یافتند و بدین ترتیب سخن ابومعشر درست درآمد!»





نمایش نامه های پارادوکسیکال

قطع درختان جنگل

شراره تقی دستجردی

در جنگل

امیر و آرش با پدر و مادرشان به شمال ایران سفر کرده اند و در طول سفرشان، روزی نبوده است که شاهد قطع درختان جنگل نباشند.

آرش: برای چی این قدر درختها رو می برند؟ خب این طوری که پس از مدتی جنگلی نمی مونه!

مادر: بله متأسفانه برای خیلی از کارها، از جمله ویلاسازی، روزانه چندین درخت بریده می شه. باید خود مردم به فکر باشند و با قطع نکردن درختها، جنگلها رو حفظ کنند.

از این گفتوگو فکری به سر پدر می رسد. او از روی زمین یک شاخه کوچک برمی دارد و به سمت درختی می رود.

پدر: بچه ها اگر شما من رو در حال قطع یک درخت ببینید، چطوری می خواهید من رو از این کار منصرف کنید؟

پدر شاخه را طوری حرکت می دهد که گویی در حال اره کردن درخت است. او با این کار بچه ها را درگیر یک موقعیت خیالی می کند.

آرش: بخشید آقا، چرا این درخت رو می برید؟

امیر: آقا اگر قرار باشه هر کسی مثل شما یک درخت بیره که جنگلی باقی

نمی مونه!

پدر اره فرضی اش را می اندازد و به بچه ها نزدیک می شود.

پدر: اگر من امروز یکی از درختهای این جنگل رو قطع کنم، شما باز هم به اینجا جنگل می گوئید؟

آرش: بله. هنوز هم جنگل است.

پدر: بسیار خب. اگه از این جنگلی که یکی از درختهاش قطع شده، من یک درخت دیگه قطع کنم، چی؟

امیر: خب بازم اینجا جنگله.

پدر: و اگه یک درخت دیگه قطع کنم چی؟ آیا بازم اینجا رو جنگل می نامید؟

امیر و آرش سرشان را به نشانه تأیید پایین می آورند. پدر لیخند می زند.

پدر: بسیار خب آقایان. شما سه بار تأیید کردید که اگر از جایی که اون رو جنگل می نامیم، یک درخت قطع و کم بشه، اونجا هنوز جنگله. یعنی «یک درخت - جنگل = جنگل». پس من هر قدر بخوام می توانم درخت قطع کنم و هنوز این جنگل وجود داشته باشد!

امیر و آرش با تعجب به پدرشان نگاه می کنند. آن ها دقیقه ای به فکر فرو می روند تا آنچه را که شنیده اند، هضم کنند. مادر لبخند زنان واکنش بچه ها را رصد می کند.

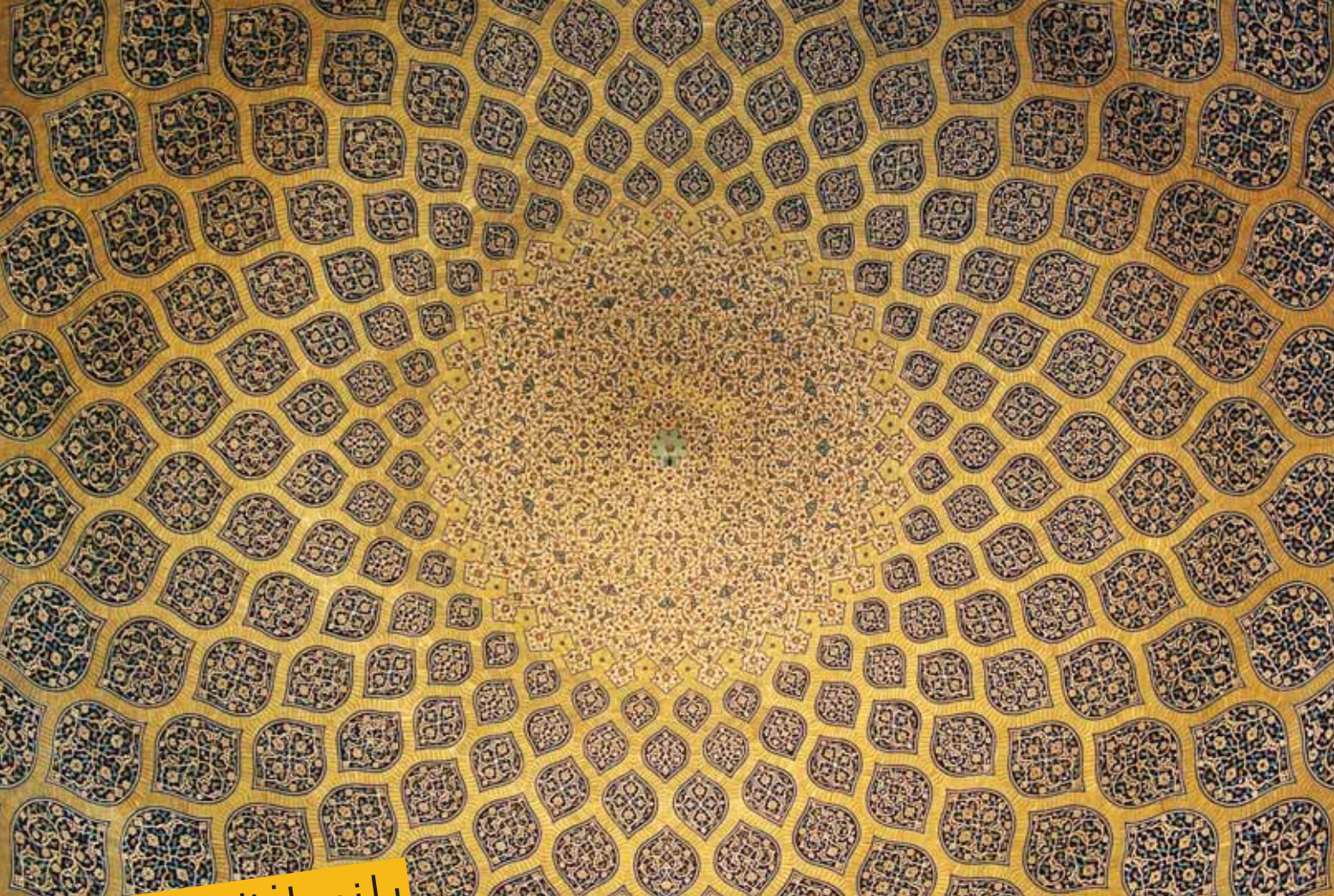
آرش: ای آقا! آخه چطوری شما هر چقدر



شما چه فکر می کنید؟
آیا استدلال پدر مشکل دارد یا مشکل از جای دیگری است؟ نظرتان در مورد تعریف جنگل چیست؟ چه عواملی در تعریف جنگل تأثیر دارند؟ پارادوکسی که در اینجا خواندید، به پارادوکس تپه شن یا موی سر معروف است. برخی مشکل این پارادوکس را به زبان غیرشفاف و مبهم خودمان نسبت می دهند؛ زبانی که در آن عموم مردم از بسیاری چیزها، تعریف دقیقی ندارند. برخی دیگر، مشکل را به استدلال نسبت می دهند و می گویند زبان ما همین است که هست. باید کاری کنیم که استدلال های ما برای همین زبانی که گاهی مبهم است، جواب بدهد. در این صورت باید منطقی بسازیم که در آن جمله ها بتوانند ابهام داشته باشند. به هر حال، به نظر می رسد در عمل، دقیق کردن زبان و برطرف کردن ابهام هایش، کار راحت تری باشد و امکانات بیشتری برای افراد فراهم آورد. اضافه کردن امکاناتی برای کمی کردن تعداد درخت ها، شن ها، یا موی سر می تواند تا حدودی این ابهامات را بردارد؛ هرچند، به توافق رسیدن بر سر این تعدادها کار ساده ای نیست. بنابراین، پارادوکس های جنگل، تپه شن و موی سر، مسئله هایی هستند درباره اینکه ما چطور یک «چیز» را تعریف می کنیم.

درخت ببرید، باز جنگل خواهیم داشت؟
امیر: بله. حرف شما اصلاً منطقی نیست آقا!
مادر: بچه ها، اعتراض شما کاملاً بجاست. اگر یکی یکی درخت های اینجا را ببریم، دیگه جنگلی باقی نمی مونه. اما شما باید ایراد استدلال پدرتون رو پیدا کنید.
آرش: بابا من کاملاً گیج شدم. از یک طرف نتیجه ای که گرفتید درست است و از طرف دیگه، طی چندین و چند مرحله قطع درخت ها، دیگه جنگلی نمی مونه.
پدر: حق دارید. استدلال هایی شبیه این، افراد زیادی رو به چالش کشیدن. من خودم اولین بار این استدلال رو در مورد تپه شن شنیدم. راستش الان که داشتید در مورد قطع درخت ها صحبت می کردید، به فکر رسید، این استدلال رو در مورد جنگل مطرح کنم.
مادر: منم مشابه این استدلال رو قبلاً جایی خوندم. اگر از سرتون یک مو کنده بشه، شما کچل نیستید. اگر یک موی دیگه هم کنده بشه، باز هم کچل نیستید و ادامه ماجرا.
امیر: خب حالا مشکل این استدلال کجاست؟
پدر: بچه ها بهتره که خودتون یکمی فکر کنید! قرار نیست که با هر سؤالی مواجه شدید، همون موقع جوابی براش پیدا کنید. تازه می تونید در موردش در اینترنت هم جستجو کنید.

«پارادوکس» کلمه ای یونانی است که از دو قسمت «پارا» و «دوکس» تشکیل شده است. پارا به معنای «برخلاف» و دوکس به معنای «اعتقاد». به همین دلیل، منطق دان ها استدلالی را که به نظر درست می رسد، یا با اعتقادات و شهود مردم، هماهنگ نباشد و به نظر افراد عجیب برسد، پارادوکس می نامند. شناخت و رفع کردن اشکال پارادوکس ها باعث پیشرفت های بسیاری در ریاضیات، فلسفه و علوم تجربی شده است. با این حال، هنوز پارادوکس هایی وجود دارند که حتی برای منطق دان ها نیز حل نشده اند.



با نرم افزار جئوجبرا

فاطمه درویشی

تجانس در هنر و معماری ایران

علاوه بر این، «تقارن» نیز به وضوح در شکل مشخص است. همان طور که می دانید، تقارن به معنی همسانی و توازن دو یا چند شکل نسبت به یک نقطه یا یک خط است.

حال برای اینکه شما با این مفاهیم بهتر آشنا شوید، سعی می کنیم تصویر ۱ را در نرم افزار «جئوجبرا» که یکی از پرکاربردترین نرم افزارهای ریاضی است، شبیه سازی کنیم.

● در نوار آدرس نشانه «Geogebra.org» را وارد کنید؛ مانند تصویر ۲.

تصویر ۲



● برای ورود به محیط کار ترسیم، روی دکمه کلیک کنید.

هنر در کشور عزیزمان ایران از زمان های خیلی گذشته پیوند نزدیکی با علوم و مخصوصاً ریاضی و هندسه داشته است.

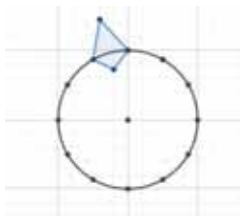
هنر ایران، از معماری گرفته تا نقاشی و حتی موسیقی، از تکرار بخش هایی تشکیل شده است که در عین شلوغی، ترکیب بندی های منحصر به فردی را ایجاد می کنند. این تکرارها دارای نظم و همبستگی غیرقابل انکاری هستند که هر ناظری را شگفت زده می کند. به تصویر بالا که نمایی از سقف مسجد شیخ لطف الله در اصفهان است، دقت کنید. فکر می کنید در ساخت

این اثر زیبا از کدام مفاهیم ریاضی استفاده شده است؟

شاید پاسخ به این سؤال در نگاه اول برای شما عزیزان کمی سخت باشد. پس اجازه دهید، کمی شکل را ساده تر کنیم. همان طور که در تصویر ۱ مشاهده می کنید، شکل ها در تمام جهتها به یک مقیاس بزرگ یا کوچک می شوند. به این روش در ریاضی «تجانس» گفته می شود.



تصویر ۱

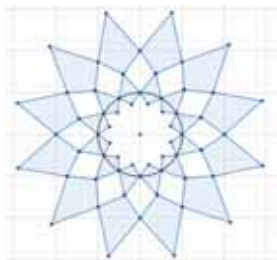


تصویر ۴

مانند آنچه قبلاً گفته شد، چهارضلعی را ۱۱ بار حول مرکز دایره دوران دهید تا تصویر ۳ به دست آید.

تمام اشیای حاصل از دوران وابسته به چهارضلعی ابتدایی هستند و با تغییر شکل اولین چهارضلعی خواهید دید، بقیه چهارضلعی‌ها نیز تغییر می‌کنند.

هدف بعدی ایجاد شکل متجانسی در محیط است که در آن، چهارضلعی‌های متجانس با نسبت دو برابر نسبت به مرکز دایره رسم می‌شوند. (تصویر ۵)

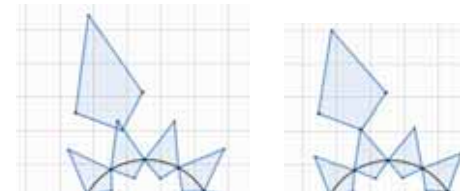


تصویر ۵

با انتخاب گزینه **Dilate from Point** (تجانس) شکل متجانس چهارضلعی را نسبت به مرکز دایره با نسبت ۲ رسم کنید.

برای این کار، ابتدا چهارضلعی، سپس مرکز دایره و بعد در کادری که ظاهر می‌شود، نسبت تجانس یعنی ۲ را انتخاب کنید.

دقت کنید در این مرحله با توجه به شکل چهارضلعی اولیه ممکن است رأس‌های چهارضلعی متجانس دقیقاً روی چهارضلعی اولیه قرار نگیرد مانند آنچه در شکل زیر دیده می‌شود. برای رفع این مشکل با توجه به اینکه چهارضلعی که ابتدا رسم کرده‌اید یک شیء مستقل در جئوجبرا محسوب می‌شود و قابل تغییر است با استفاده از دکمه **Move** (جابه‌جایی) نقاط را روی هم منطبق و شکل را متوازن و هماهنگ نمایید. مانند آنچه در تصویر زیر می‌بینید



مرحله آخر را برای تمام چهارضلعی‌های صفحه انجام دهید تا شکل تکمیل شود.

تمرین:

۱. آیا می‌توانید پس از تجانس اولین شکل با یک دستور دیگر به جز آنچه در آخرین مرحله شرح داده شد، شکل را تکمیل کنید؟
۲. یکی دیگر از آثار هنر معماری را انتخاب و آن را در محیط جئوجبرا شبیه‌سازی کنید.

پیشنهاد می‌شود در این محیط، به منظور داشتن فضای مناسب و کافی برای پروژه خود، ابتدا پنجره مربوط به ماشین حساب را ببندید. سپس با کلیک راست روی صفحه و انتخاب **Show Axes** محورها را مخفی کنید.

با انتخاب گزینه **Tools** ابزار ترسیم محیط جئوجبرا نمایان می‌شوند.

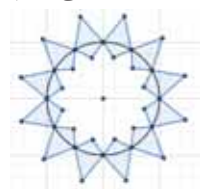
با انتخاب **MORE** در انتهای نوار ابزار، می‌توانید تمام ابزار کاربردی جئوجبرا را ببینید.

در تمام مراحل استفاده از جئوجبرا دقت کنید که وقتی روی یک دستور کلیک می‌کنید، راهنمای استفاده از آن پایین نوار ابزار نمایش داده می‌شود.

با انتخاب گزینه **Circle Center & Radius** (رسم دایره با انتخاب مرکز و شعاع)، یک دایره در مرکز صفحه و با شعاع ۲ رسم می‌شود.

دقت کنید، در تمام مراحل ترسیم می‌توانید به وسیله انتخاب دکمه **Show / Hide Label** (نمایش یا عدم نمایش عنوان) و انتخاب شکل، نام و یا عنوان شیء را به منظور جلوگیری از شلوغی شکل مخفی کنید.

با بازی و گشت و گذار در محیط جئوجبرا اندازه نقطه‌ها را تا حد امکان کوچک کنید تا در نهایت شکل زیباتری داشته باشید. هدف بعدی ایجاد شکل متقارنی در محیط است که در آن، دایره توسط ۱۲ چهارضلعی پوشانده شده است (تصویر ۳) برای رسم آن مراحل زیر را دنبال می‌کنیم.



تصویر ۳

با انتخاب گزینه **Point on Object** (نقطه روی شیء) یک نقطه روی دایره ایجاد کنید. با انتخاب گزینه **Rotate around Point** (چرخش حول

یک نقطه) این نقطه را اندازه ۳۰ درجه حول مرکز دایره بچرخانید. برای این کار، پس از انتخاب دستور شیء یا همان نقطه روی دایره، و سپس مرکز دوران، یعنی مرکز دایره، در کادری که نمایش داده می‌شود، زاویه چرخش ۳۰ درجه را انتخاب کنید.

مرحله کاری بالا به منظور رسم یک شکل دقیق که تمام ۳۶۰ درجه محیط دایره توسط ۱۲ شکل همسان پوشش داده شود، انجام می‌گیرد.

توسط گزینه **Polygon** (چندضلعی) یک چهارضلعی مانند تصویر ۴ روی محیط دایره رسم کنید. دقت داشته باشید، هنگام رسم چندضلعی باید حتماً در نهایت نقطه ابتدایی را به منظور بستن شکل انتخاب کنید.

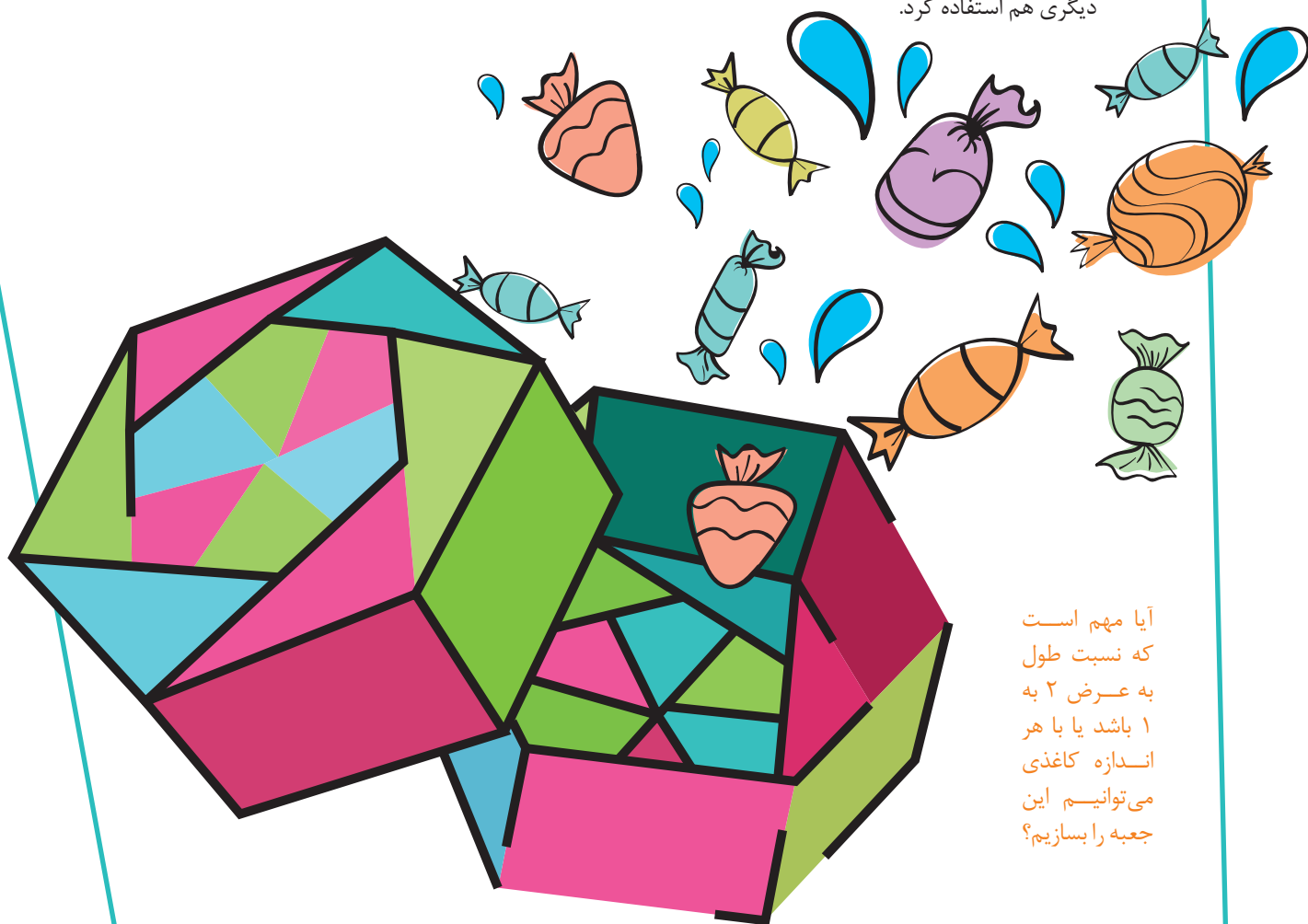


جعبه شش پهلوی

پری حاجی خانی
عکاس: اعظم لاریجانی

جعبه سازی بازیگامی

در شماره‌های قبل مجله جعبه‌های سه پهلوی، چهار پهلوی و پنج پهلوی را ساختیم، در این شماره می‌خواهیم یک جعبه شش پهلوی بسازیم. این جعبه را با ۱۲ برگ کاغذ مستطیل شکل می‌توانیم بسازیم. ۶ برگ برای در جعبه و ۶ برگ برای بدنه. ابعادی که انتخاب کردیم $۱۵ \times ۷/۵$ سانتی متر است. می‌دانیم که شش ضلعی منتظم دارای ۶ زاویه ۱۲۰ درجه است. اما تکه‌هایی که ساختیم ۱۲۰ درجه نیستند بلکه وقتی آن‌ها را به هم متصل می‌کنیم زاویه‌شان این اندازه می‌شود. آیا از این روش می‌توان برای ساخت جعبه‌های چندضلعی دیگری هم استفاده کرد.



آیا مهم است
که نسبت طول
به عرض ۲ به
۱ باشد یا با هر
اندازه کاغذی
می‌توانیم این
جعبه را بسازیم؟





دیروز عصر مامان و بابا خانه نبودند و من و خواهرم پیش پدربزرگ بودیم. قرار بود همه با هم فیلم تماشا کنیم و خوراکی بخوریم. پدربزرگ گفت: «این هله و هوله‌ها اصلاً مناسب نیستند. بهتره به جای اون‌ها خوراکی‌ها و میوه‌های طبیعی بگیریم!»

ولی با اصرار من رضایت داد و خود پدربزرگ هم با ما مشغول خوردن چیپس و پفک شد. بعد از مدتی پدربزرگ گفت: «سرم درد می‌کنه» و رفت که استراحت کنه. من نگران شدم و یادم آمد، پدربزرگ فشار خون دارد و سردرد از نشانه‌های آن است. نمک هم فشار خون را بالا می‌برد و پدربزرگ کلی چیپس خورده است؛ آن هم به اصرار من! خلاصه اینکه شم کارآگاهی من متهم اصلی را که چیپس بود، پیدا کرد. حالا باید می‌فهمیدم بابابزرگ چقدر نمک خورده و از حد مجاز روزانه بیشتر شده است یا نه؟ رفتم و پشت جلد چیپسی را که بابابزرگ خورده بود، نگاه کردم. از نمک حرفی نزده بود، ولی از «سدیم» نوشته بود: در هر ۱۰۰ گرم چیپس، ۴۸۰ میلی‌گرم، یعنی ۰/۴۸ گرم سدیم وجود دارد. یاد کتاب علوم افتادم. تازه خوانده بودیم که: $\text{Na} + \text{Cl} \rightarrow \text{NaCl}$

یعنی ترکیب سدیم و کلر، نمک خوراکی یا همون سدیم کلرید را می‌دهد. ولی ۰/۴۸ گرم سدیم یعنی بابابزرگ چقدر نمک خورده بود؟ یک قانون مهم دیگر از علوم یادم آمد: «قانون پایستگی جرم». یعنی مجموع جرم سمت چپ معادله با مجموع جرم سمت راست معادله $\text{Na} + \text{Cl} \rightarrow \text{NaCl}$ برابر است. رفتم سراغ «جدول تناوبی مندلیف» که خواهرم زده بود روی دیوار اتاقش. دیدم در هر کدام از خانه‌های جدول که اسم عنصر را نوشته، یک جرم اتمی هم پایین سمت چپ نوشته است، ولی برحسب واحدی که من نمی‌دانستم چیست. گفتم اشکال

چیپس نمکی دردسرساز برای پدربزرگ!

تصویرگر: حسین یوزباشی

زهرا باقری

ندارد، از ریاضی استفاده می‌کنم. در جدول برای سدیم عدد ۲۲/۹۸۹ و برای کلر عدد ۳۵/۴۵۳ نوشته شده بود. اگر فرض کنم که همه سدیم چیپس مربوط به نمک آن است، طبق قانون پایستگی جرم، اگر ۲۲/۹۸۹ تا سدیم با ۳۵/۴۵۳ تا کلر ترکیب شود، $۲۲/۹۸۹ + ۳۵/۴۵۳ = ۵۸/۴۴$ تا نمک به وجود می‌آید. پس می‌توانستم نسبت سدیم به نمک را با ریاضی محاسبه کنم که بدون واحد است:

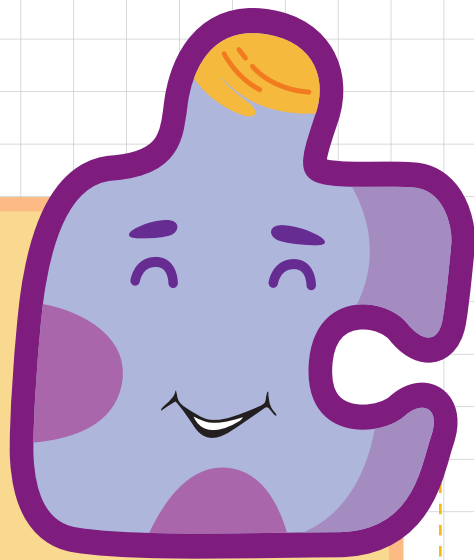
$$\frac{\text{سدیم}}{\text{نمک}} = \frac{۲۲/۹۸۹}{۵۸/۴۴} = \frac{\text{سدیم}}{۱۰۰} \Rightarrow \text{سدیم} = \frac{۲۲/۹۸۹ \times ۱۰۰}{۵۸/۴۴} = ۳۹/۳۴\%$$

پس ۳۹/۳۴ درصد از نمک را سدیم تشکیل می‌دهد و می‌دانستم توی چیپس ۰/۴۸ گرم سدیم هست. با این نسبت می‌توانستم مقدار نمک را به دست بیاورم:

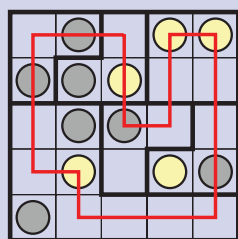
$$\frac{\text{سدیم}}{\text{نمک}} = \frac{۳۹/۳۴}{۱۰۰} = \frac{۰/۴۸}{\text{نمک}} \Rightarrow \text{نمک} = \frac{۰/۴۸ \times ۱۰۰}{۳۹/۳۴} = ۱/۲۲ \text{ گرم}$$

پس توی یک بسته چیپس ۱۰۰ گرمی که بابابزرگ خورده بود، ۱/۲۲ گرم نمک وجود داشت. باز هم رفتم سراغ کتاب علوم که در آن نوشته شده است، یک آدم بالغ در یک روز به‌طور میانگین می‌تواند ۳/۵ گرم نمک مصرف کند. نفس راحتی کشیدم. پدربزرگ حتی با صبحانه و ناهار هم که رژیم می‌خورد، کمتر از این حد مجاز، نمک مصرف کرده بود. ولی برای بقیه روز مواظب او بودم. یک دعای حساسی هم به جان معلم علوم و ریاضی‌مان کردم که اگر نبودند، نمی‌دانستم باید چه کار می‌کردم.

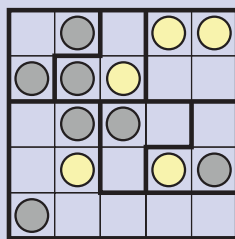




پازلی فکر کنید ماه و خورشید



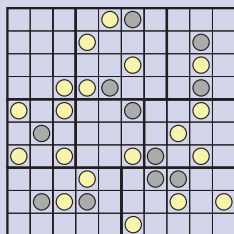
پاسخ پازل نمونه



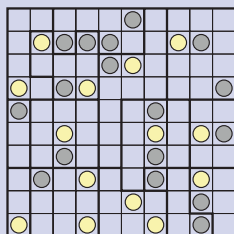
پازل نمونه

پازل ماه و خورشید، از آن پازل‌هایی است که بر خلاف ظاهر ساده‌اش، می‌تواند به شدت چالش برانگیز باشد. قبل از هر چیز، سعی کنید قوانین پازل را به کمک پازل نمونه و حل آن حدس بزنید:

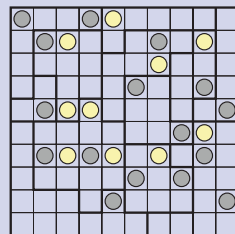
قوانین پازل: ۱ در این پازل شما باید یک حلقه بسته بکشید که در هیچ نقطه‌ای، خودش را قطع نکند. ۲ این حلقه در هر ناحیه، علاوه بر خانه‌های سفید مورد نیاز برای ایجاد مسیر، حتماً باید از تمام خورشیدها (دایره‌های زرد رنگ) رد شود یا از تمام ماه‌های (دایره‌های توسی رنگ) آن ناحیه بگذرد. یعنی نمی‌توانید در یک ناحیه هم از خانه‌های خورشیدی و هم از خانه‌های دارای ماه استفاده کنید. به علاوه، اگر در یک ناحیه از خورشیدها استفاده می‌کنید، باید از همه آن‌ها بگذرید. درباره ماه‌ها هم همین‌طور است. ۳ این حلقه بعد از خارج شدن از ناحیه‌ای که از خورشیدهایش رد شده است، باید حتماً از ماه‌های ناحیه بعدی رد شود و برعکس. حالا چند نمونه از این پازل را حل کنید:



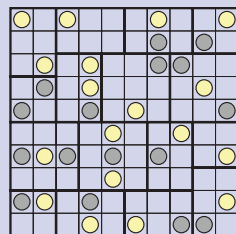
۱



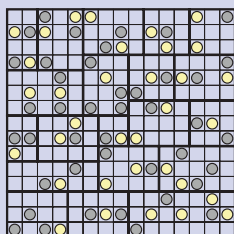
۲



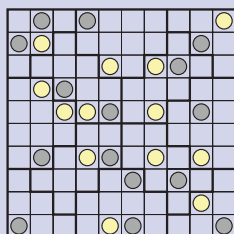
۳



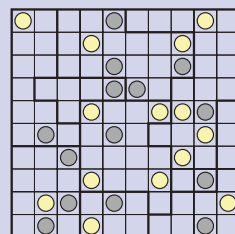
۴



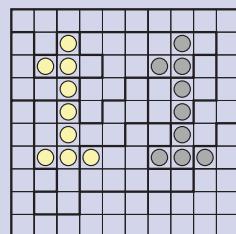
۵



۶



۷



۸

برای حل نمونه‌های بیشتری از این پازل، می‌توانید به سایت زیر سر بزنید:
<https://www.janko.at/Raetsel/Moonsun/index.htm>
با اسکن نشانک مقابل می‌توانید پاسخ پازل‌ها را ببینید.





جادوی عددها

دکتر محمدحسن بیژن زاده

زیبایی ریاضیات

این ضربها را راستی آزمایی کنید:

$$\begin{aligned}1 \times 8 + 1 &= 9 \\12 \times 8 + 2 &= 98 \\123 \times 8 + 3 &= 987 \\1234 \times 8 + 4 &= 9876 \\12345 \times 8 + 5 &= 98765 \\123456 \times 8 + 6 &= 987654 \\1234567 \times 8 + 7 &= 9876543 \\12345678 \times 8 + 8 &= 98765432 \\123456789 \times 8 + 9 &= 987654321\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1 \times 9 + 2 &= 11 \\12 \times 9 + 3 &= 111 \\123 \times 9 + 4 &= 1111 \\1234 \times 9 + 5 &= 11111 \\12345 \times 9 + 6 &= 111111 \\123456 \times 9 + 7 &= 1111111 \\1234567 \times 9 + 8 &= 11111111 \\12345678 \times 9 + 9 &= 111111111 \\123456789 \times 9 + 10 &= 1111111111\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}9 \times 9 + 7 &= 88 \\98 \times 9 + 6 &= 888 \\987 \times 9 + 5 &= 8888 \\9876 \times 9 + 4 &= 88888 \\98765 \times 9 + 3 &= 888888 \\987654 \times 9 + 2 &= 8888888 \\9876543 \times 9 + 1 &= 88888888 \\98765432 \times 9 + 0 &= 888888888\end{aligned}$$

این زیبایی تقدیم می شود به

مریم میرزاخانی، نابغه ریاضی ایران

مریم میرزاخانی، اولین ریاضی دان زن در جهان بود که موفق به کسب عالی ترین نشان ریاضی، یعنی «مدال فیلدز»، از اتحادیه ریاضی دانان جهان شد. وی در زمینه های جبر و هندسه فعالیت پژوهشی بسیاری داشت. متأسفانه او در سنین جوانی و به سبب بیماری درگذشت. روحش شاد.

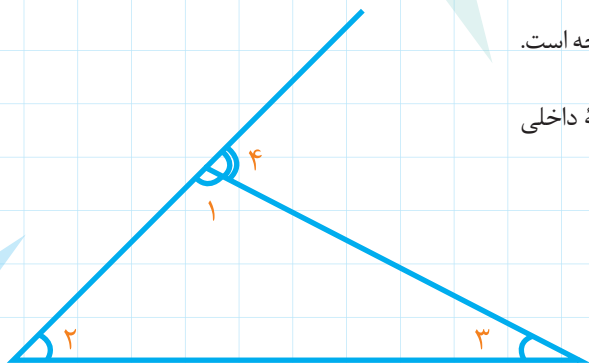
راز گشای از ستاره چند پر

عباس قلعه پورا قدم

می خواهیم اثبات کنیم:

قضیه: در هر ستاره منتظم یا غیر منتظم، مجموع زاویه های داخلی 180° درجه است.
و می دانیم:

قضیه: در هر مثلث اندازه یک زاویه خارجی با مجموع اندازه های دو زاویه داخلی غیر مجاور برابر است.

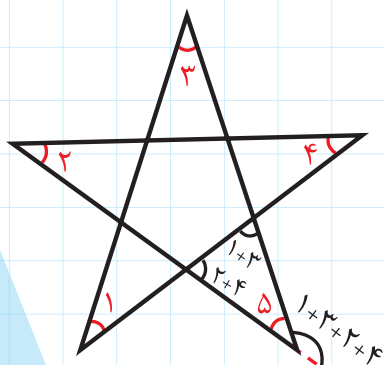


$$\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} = 180^\circ \quad \text{I}$$

$$\hat{1} + \hat{4} = 180^\circ \quad \text{II}$$

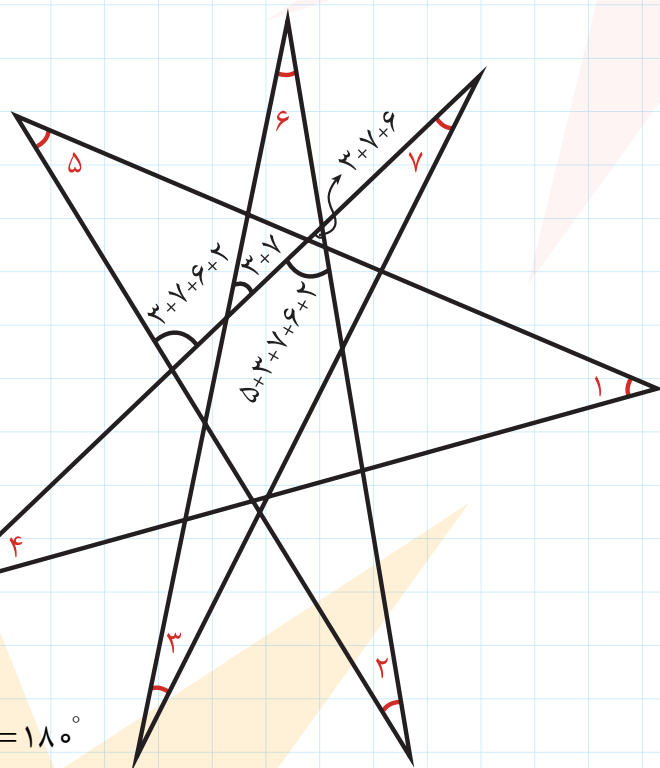
$$\text{I, II} \Rightarrow \hat{4} = \hat{2} + \hat{3}$$

بنابراین به راحتی مشاهده و اثبات می شود که در هر ستاره منتظم یا غیر منتظم چند پر، مجموع زاویه های داخلی 180° درجه است.



$$\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} + \hat{4} + \hat{5} = 180^\circ \quad \text{زاویه های مکمل}$$

$$5 + 3 + 7 + 6 + 2 + 1$$



$$\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} + \hat{4} + \hat{5} + \hat{6} + \hat{7} = 180^\circ \quad \text{زاویه های مکمل}$$

خدا برای سردار دل‌ها شهادت را رقم زد

فرازهایی از سخنان و آرزوهای

سردار حاج قاسم سلیمانی در کنار اروندرود

به یاد هم‌زمان شهیدش: «خدایا به نمازهایی که

در کنار این نهر خوانده شده و به حق آن جنازه‌هایی

که در اوند افتادند و دیگر بزرگ‌گشتند،

جز شهادت برای ما نخواه»

