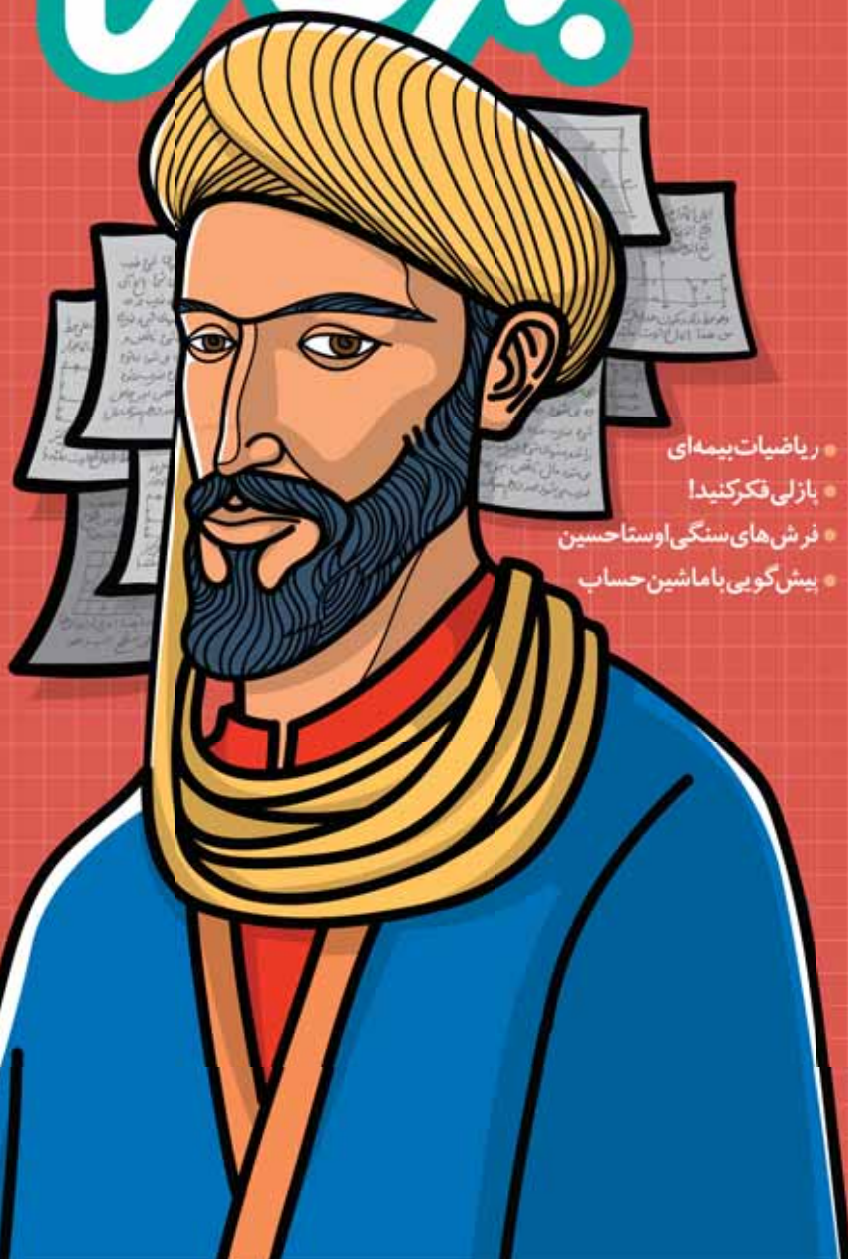


بهره‌ها



• ریاضیات بیمه‌ای

• بازی فکرنکند!

• فرش‌های سنگی اوستاحسین

• پیش‌گویی باماشین حساب



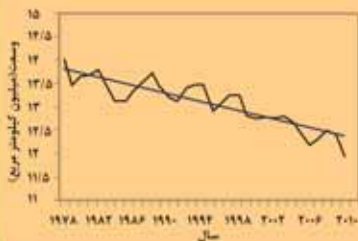
تغییرات اقلیم ونقش اعداد

• زماجوهری پور



ریاضیات و محیط زیست ما

میانگین سطح یخ‌های قطب شمال



در سال‌های اخیر که بشر به دلیل گسترش صنایع خود آلاینده‌های زیادی را وارد جو زمین کرده باعث ایجاد پدیده‌ای به نام تغییرات اقلیم شده‌است. این تغییرات در اقلیم و بوم‌کره زمین که با گرم‌تر شدن آن به وقوع پیوسته باعث بروز مخاطراتی برای موجودات زنده شده است. اتفاقاتی مثل ذوب شدن یخ‌های قطبی، بیابان‌زایی، خشکسالی‌ها، سیل‌های ویرانگر و در نهایت بالا رفتن دمای زمین کشورهای جهان را بر آن داشته است که اجازه ندهند دمای کره زمین نسبت به دمای قبلی خود از میزان دو درجه سانتی گراد بالاتر رود. چگونه می‌توانیم دمای کره زمین را زیر نظر داشته باشیم؟ با اندازه‌گیری مداوم دمای هوا در طول سال و در مناطق مختلف جهان و اندازه‌گیری میزان گازهای آلاینده خروجی از کارخانه‌ها و خودروها و صدها اندازه‌گیری دیگر که ما را در کنترل این مشکل کمک خواهد کرد.

برای مطالعه ادامه مطلب، به صفحه ۳ جلد مراجعه کنید.



مدیر مسئول: محمد ناصری / سردبیر: سیدهدچمن آرا/ مدیر داخلی: حسین نامی ساعی
هیتت تحریریه: آمنة ابراهیم زاده طاری، بهزاد اسلامی مسلم، حمیدرضا امیری، سید امیرحسین بنی جمالی
زهره پندی، نازنین حسن نیا، محدثه کشاورز اصلانی، حسین نامی ساعی
همکاران این شماره: جعفر اسدی گرمارودی، هوشمند حسن نیا، حسام سبحانی طهرانی، داود معصومی مهوار
ویراستار: بهروز راستانی
طراح گرافیک: حسین یوزباشی
نشانی دفتر مجله: تهران، ایران شهر شمالی، پلاک ۲۶۶/ صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۶
تلفن: ۹-۱۶۱۱۸۸۳۱ داخلی ۳۷۵ / نامبر: ۱۴۷۸ ۸۸۳۰
تلفن پیامگیر نشریات رشد: ۱۴۸۲ ۸۸۳۰، کد مدیر مسئول: ۱۰۲ / کد دفتر مجله: ۱۱۳
کد مشترکین: ۱۱۴ / تلفن امور مشترکین: ۶ و ۷۷۳۳۶۶۵۵ roshdmag: 
وب گاه: www.roshdmag.ir / رایانامه: borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir
وبلاگ اختصاصی مجله: borhanrahnamaiee@weblog.roshdmag.ir
شمارگان: ۱۳۰۰ نسخه / چاپ: شرکت افست (سهام عام)

یادداشت سردییر

ریاضیات آسان، ریاضیات سخت / سیدہ چمن آرا/ ۲

ریاضیات و مدرسه

هشداري در مورد ض ز ض / بهزاد اسلامي مسلم ۳/

الگوها و بخش یذیری / جعفر اسدی گرمارودی / ۴

در جست و جوی ضلع‌های دایره / هوشمند حسن‌نیا / ۶

کارخانہ اعداد گنگ بی، رادیکال / بھزاد اسلامی، مسٹم / ۸

پیش‌گویی با ماشین حساب / شراره تقی دستجردی / ۳۲

ریاضیات و کاربرد

فرش‌های سنگی اوستا حسین / داود معصومی مهوار / ۱۰

ریاضیات پیمه‌ای: پیمه دانش آموزی / محدثه رجایی / ۱۴

هنر انتقال / کیان کریمی خراسانی / ۱۸

رياضيات و تاريخ

فی‌پی‌ها در اهرام / حسام سبحانی طهرانی / ۲۰

ریاضیات و بازی

چکرز / محدثہ کشاورز اصلانی / ۲۴

چند ضلعی‌های عجیب / محمود داورزنی / ۲۶

SLITHER LINK / محدثه کشاورز اصلانی / ۲۸

معرفی سایت

بازی‌های هندسی / زهرا صباغی / ۳۱

رياضيات و مسئله

کی می تونه حل کنه؟ / آمنه ابراهیم زاده طاری / ۳۰

پاسخ کی می تونہ حل کنہ؟ + پاسخ پازلی فکر کنید / ۳۴

ریاضیات و سرگرمی

لویای سحرآمیز / هوشنگ شرقی / ۳۵

چند ضلعی‌های منتظم را با قطر‌ها یابدار کنیم / محبوبه رضانی، حمید قراکوزلی / ۳۸

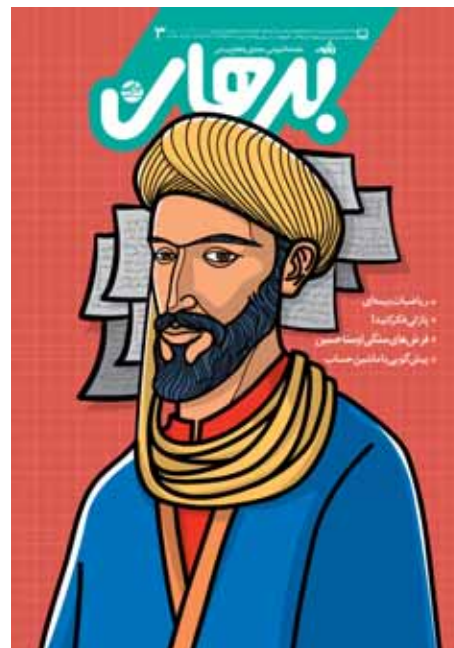
هدیه عجیب / آمنه ابراهیم زاده طاری / ۴۰

ریاضی دانان ایرانی

خوارزمی / نازنین حسن نیا / رو و پشت جلد

ریاضیات و محیط زیست ما

تغییرات اقلیم و نقش اعداد/ژما جواهری پور/صفحات داخل جلد



روی جلد: **خوارزمی** / پشت جلد را نیز ببینید.

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 به ذکر دقیق منبع، ارسال کنید. مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مطالب آزاد است. مطالب و مقالات دریافتی بازگردانده نمی‌شوند. آرای مندرج در مطالب و مقاله‌ها ضرورتاً مبین رأی نظر مسئولان نیست.

اهداف مجله عبارت اند از: گسترش فرهنگ ریاضی / افزایش دانش عمومی و تقویت مهارت‌های دانش‌آموزان در راستای تربیت برنامه درسی / توسعه تفکر و خلاقیت / توجه به استدلال ریاضی و حفظن حاکم بر آن / توجه به الگوها و کمک به توانایی استفاده از الگوها / توجه به محاسبه‌های 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 فن‌آوری / تقویت باورها و ارزش‌های دینی، اخلاقی و علمی.

خوانندگان رشد برهان متوسطه اول؛ شما می‌توانید مطالب خود را به مرکز بررسی آثار محلات رشد به نشانی زیر بفرستید:

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



ریاضیات آسان

ریاضیات سخت

برای من،

شب امتحان بعضی از درس‌ها با بعضی

دیگر، متفاوت بود: امتحان‌های درس‌هایی مانند تاریخ، علوم

اجتماعی یا ادبیات، معادل بود با گنجاندن حجم زیادی از اطلاعات در

حافظه‌ام و تلاش برای مرتب و منظم کردن این اطلاعات به طوری که به‌خاطر آوردن

آن‌ها سر امتحان، برایم امکان‌پذیر شود. گرچه معلم‌های این درس‌ها به هر حال تلاش می‌کردند

درس را طوری برای ما ارائه کنند که «بیشتر در خاطرمان بماند»، ولی در امتحان‌ها همیشه یکی دو

سؤال پیدا می‌شد که هرچه قدر هم که به حافظه‌ام فشار می‌آوردم، یا پاسخ درست را به‌خاطر نمی‌آوردم، یا

شک داشتم که آیا آنچه به‌خاطر می‌آید، واقعاً همان چیزی است که منظور نظر سؤال است!

اما این اوضاع برای درس ریاضی وجود نداشت! برای امتحان ریاضی مجبور نبودم «حافظه‌ام» را انباشته کنم. به جای آن

باید مسئله و تمرین حل می‌کردم. باید برخی مهارت‌های محاسباتی‌ام را تقویت می‌کردم، باید مفاهیم را مرور می‌کردم، باید

مسئله حل می‌کردم که مطمئن شوم «یاد گرفته‌ام» که کدام مفهوم برای حل چه مسئله‌ای به‌کار می‌رود، یا کدام «تکنیک»

برای حل کدام مسئله به‌درد می‌خورد؟

یاد گرفتن ریاضیات برای من، از نوع فهمیدن ارتباط‌ها بود، نه به‌خاطر سپردن صرف یک سلسله اطلاعات. به جز ریاضی،

بعضی از قسمت‌های درس علوم هم برایم همین وضعیت را داشت؛ آن قسمت‌هایی از علوم که علت اتفاقات و پدیده‌ها را سلسله‌وار

شرح می‌داد و ارتباطی منطقی را دنبال می‌کرد، همین باعث می‌شد ریاضی برایم آسان‌تر از درس‌هایی باشد که بدون فهمیدن آن‌ها،

ناچار بودم آن‌ها را به‌خاطر بسپارم!

اما دوستانی داشتم که ریاضیات برایشان سخت بود؛ خیلی سخت! یکی از آن‌ها، تمام مسئله‌ها را حفظ می‌کرد! کلمه به کلمه! و

اگر در آن مسئله، جای داده‌ها با خواسته‌ها (معلوم‌ها و مجهول‌ها) عوض می‌شد، دیگر نمی‌توانست مسئله را حل کند! برعکس

من، شب امتحان ریاضی برای او سخت‌ترین شب‌های عمرش بود، در حالی که شب امتحان‌های تاریخ، جغرافی و اجتماعی را

بدون هیچ استرس و نگرانی، با حفظ کردن خط به خط و کلمه به کلمه کتاب‌ها، به صبح می‌رساند. راستش هیچ‌وقت از او

نپرسیدم نمرات این درس‌هایش چطور بود، ولی می‌دانم همیشه از نمره و از درس ریاضی ناالان بود!

اشتباه او این بود که ماهیت ریاضیات را درک نکرده بود. او با ریاضیات مانند درس‌های دیگر برخورد می‌کرد و از آن،

همان انتظارات را داشت.

شاید بد نباشد درباره ماهیت مفاهیم و علم ریاضیات بیشتر حرف بزنیم و آن را بیشتر بشناسیم. بگذارید

این بحث مفصل را به ماه‌های آینده موکول کنیم. فقط یادمان باشد که ریاضیات زمانی برایمان

«سخت» می‌شود که ندانیم چگونه آن را یاد بگیریم.

هستداری در مورد

ضلع

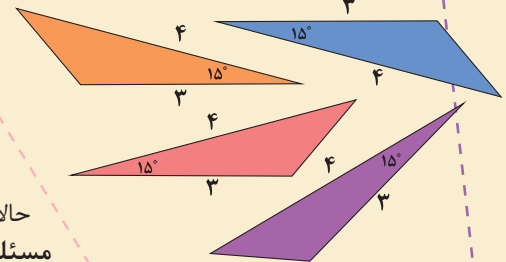
بهزاد اسلامی مسلم

نتیجه

اگر دو مثلث ضلع‌های ۳ و ۴ سانتی‌متری و زاویه‌ای ۱۵ درجه داشته باشند، هیچ معلوم نیست هم‌نهشت باشند. دلیل اهمیت کلمه «بین» در «هم‌نهشتی» به حالت ض ز ض، همین است. اگر زاویه بین دو ضلع نباشد، در خیلی از موارد دست‌کم دو مثلث مختلف وجود دارد. پس اگر در مورد دو مثلث فقط از دو ضلع برابر و یک زاویه برابر با خبر شدیم، نباید فوراً حکم کنیم که آن دو هم‌نهشت‌اند. آیا به اگر در مورد آن دو مثلث اطلاعات نظر تا ن بیشتری داشته باشیم (مثلاً طول می‌رسد ضلع‌ها یا اندازه زاویه) چطور؟ که اندازه‌های در این صورت ممکن است روی شکل دقیق بتوانیم دلیل بیاوریم که نیستند؟ به شما دو مثلث هم‌نهشت‌اند، حق می‌دهم که و ممکن است نتوانیم! در نگاه اول این‌طور خلاصه، به کلمه فکر کنید. با خط‌کش «بین» خیلی و نقاله اندازه‌گیری کنید تا دقت کنید! مطمئن شوید، واقعاً هر یک از این مثلث‌ها ضلع‌های ۳ و ۴ سانتی‌متری و یک زاویه ۱۵ درجه دارد. همان‌طور که در شکل معلوم است، این چهار مثلث کاملاً با هم متفاوت‌اند، برخلاف مسئله ۱ که همه مثلث‌هایمان هم‌نهشت بودند. پس با اطلاعات مسئله ۲ نمی‌توانیم با اطمینان، مثلث هدی را رسم کنیم. خب از کجا بدانیم که کدام یک از این چهار مثلث، مثلث هدی بوده است؟! نتیجه

یکی از حالت‌های هم‌نهشتی دو مثلث، «ض ز ض» یا همان «برابری دو ضلع و زاویه بین» است. چرا اصرار داریم که حتماً از «زاویه بین» استفاده کنیم؟ اگر زاویه بین دو ضلع نباشد چه عیبی دارد؟ در این مطلب برایتان خواهیم گفت. مسئله زیر را بخوانید:

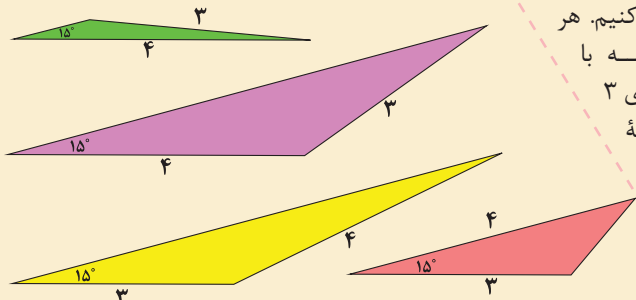
مسئله ۱: فرهاد مثلثی رسم کرده که یکی از ضلع‌هایش ۳ سانتی‌متر و ضلع دیگرش ۴ سانتی‌متر است. همچنین زاویه بین این دو ضلع ۱۵ درجه است. آیا می‌توانید با اطمینان مثلث فرهاد را رسم کنید؟
مثلث‌های زیادی با اطلاعات مسئله ۱ وجود دارند:



حالا مسئله بعد:

مسئله ۲: هدی هم مثلثی کشیده است. مثلث او یک ضلع ۳ سانتی‌متری و یک ضلع ۴ سانتی‌متری و یک زاویه ۱۵ درجه دارد. آیا می‌توانید با اطمینان مثلث هدی را رسم کنید؟

اما همه این مثلث‌ها عین هم هستند. یعنی اگر آن‌ها را با قیچی ببریم، روی هم منطبق می‌شوند. این همان ماجرای هم‌نهشتی مثلث‌ها به حالت «ض ز ض» است. پس پاسخ مسئله ۱ این است: «بله، با اطمینان می‌توانیم این مثلث را رسم کنیم. هر مثلثی که با ضلع‌های ۳ و ۴ و زاویه ۱۵ درجه بین این دو





الگوها

● اشاره

در دبستان با بعضی از قوانین بخش‌پذیری آشنا شده‌اید. در اینجا با نگاهی متفاوت به بخش‌پذیری ۲۵ خواهیم پرداخت. با کمک الگویابی قانون بخش‌پذیری ۲۵ را کشف و سپس درستی قانون را بررسی می‌کنیم.

● چند نمونه از عددهای بخش‌پذیر بر ۲۵

با کمک ماشین حساب یا هر شیوه دیگر، چند عدد بخش‌پذیر بر ۲۵ را پیدا می‌کنیم و می‌نویسیم؛ برای مثال: ۷۵، ۲۲۵، ۳۵۰، ۳۷۵، ۱۴۷۵، ۱۴۰۰

و عددهای زیر بر ۲۵ بخش‌پذیر نیستند:

۶۵، ۲۲۲، ۳۶۰، ۴۴۰، ۱۳۹۵، ۲۰۱۷

● مضرب‌های ۲۵

مضرب‌های یک عدد بر خود عدد بخش‌پذیرند. مضرب‌ها را از کوچک‌ترین آغاز می‌کنیم و به ترتیب ادامه می‌دهیم:

$$۲۵ \times ۱ = ۲۵$$

$$۲۵ \times ۲ = ۵۰$$

$$۲۵ \times ۳ = ۷۵$$

$$۲۵ \times ۴ = ۱۰۰$$

$$۲۵ \times ۵ = ۱۲۵$$

$$۲۵ \times ۶ = ۱۵۰$$

$$۲۵ \times ۷ = ۱۷۵$$

$$۲۵ \times ۸ = ۲۰۰$$

$$۲۵ \times ۹ = ۲۲۵$$

$$۲۵ \times ۱۰ = ۲۵۰$$

$$۲۵ \times ۱۱ = ۲۷۵$$

$$۲۵ \times ۱۲ = ۳۰۰$$

$$۲۵ \times ۱۳ = ۳۲۵$$

$$۲۵ \times ۱۴ = ۳۵۰$$

$$۲۵ \times ۱۵ = ۳۷۵$$

$$۲۵ \times ۱۶ = ۴۰۰$$

$$۲۵ \times ۱۷ = ۴۲۵$$

$$۲۵ \times ۱۸ = ۴۵۰$$

$$۲۵ \times ۱۹ = ۴۷۵$$

$$۲۵ \times ۲۰ = ۵۰۰$$

$$۲۵ \times ۲۱ = ۵۲۵$$

$$۲۵ \times ۲۲ = ۵۵۰$$

$$۲۵ \times ۲۳ = ۵۷۵$$

$$۲۵ \times ۲۴ = ۶۰۰$$

$$۲۵ \times ۲۵ = ۶۲۵$$

چند تا از مثال‌های بخش‌پذیری بالا در مضرب‌ها دیده می‌شوند.

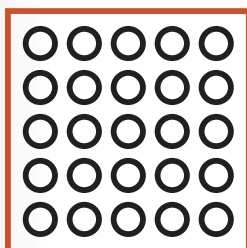
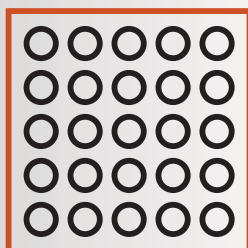
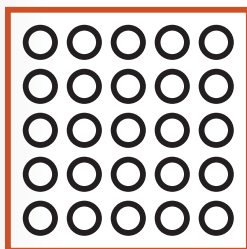
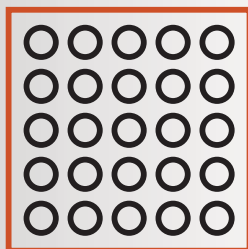
اگر به هر ستون دقت کنیم، درمی‌یابیم که در مضرب‌های ۲۵، دو رقم یکان و دهگان (با هم) تکرار می‌شوند. بنابراین می‌توان گفت: «اعداد بخش‌پذیر

بر ۲۵ دارای رقم‌های یکان و دهگان ۲۵، ۵۰، ۷۵ یا ۰۰ هستند.»

● بررسی درستی قانون

اعدادی که دو رقم یکان و دهگان‌شان ۰۰ است، مضرب ۱۰۰ هستند. یک دسته ۱۰۰ تایی را ۲۵ تا ۲۵ جدا می‌کنیم (شکل زیر را ببینید). آیا باقی‌مانده می‌آورد؟

با توجه به شکل، باقی‌مانده ۱۰۰ بر ۲۵، صفر است.





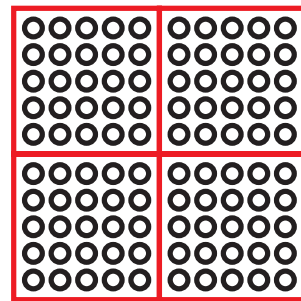
اوبخش پذیری

حالا هر تعداد دسته ۱۰۰ تایی که داشته باشیم نیز می توان
اعضای آن ها را ۲۵ تا ۲۵ تا جدا کرد.
برای مثال ۳۰۰ را ببینید:

$$۳۷۵ = ۳۰۰ + ۷۵$$

بخش پذیر است $\rightarrow ۳$ تا دسته صدتایی = ۳۰۰

بخش پذیر است $\rightarrow$ تقسیم ۷۵ بر ۲۵ دارای
باقی مانده صفر است.



و مثال های دیگر:

۳۸۰ بر ۲۵ بخش پذیر نیست.

$$۳۸۰ = ۳۰۰ + ۸۰$$

تقسیم ۸۰ بر ۲۵ دارای باقی مانده ۵ است.

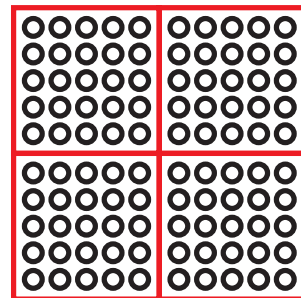
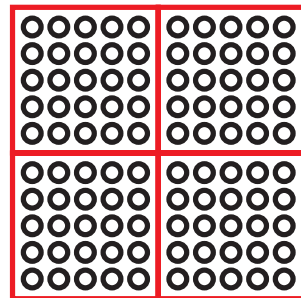
$$۱۳۷۵ = ۱۳۰۰ + ۷۵$$

بخش پذیر است $\rightarrow ۱۳$ دسته صدتایی = ۱۳۰۰

بخش پذیر است $\rightarrow$ تقسیم ۷۵ بر ۲۵ دارای

باقی مانده صفر است

پس ۱۳۷۵ بر ۲۵ بخش پذیر است.



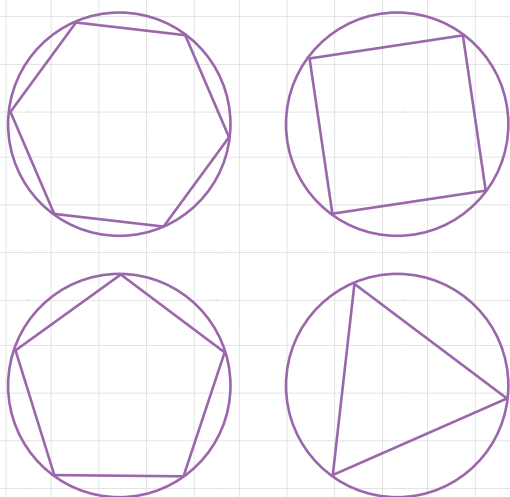
تذکر: کشف قانون های بخش پذیری همیشه به این صورت
امکان پذیر نیست.

بیشتر فکر کنیم: آیا با همین شیوه می توان قانون
بخش پذیری بر ۱۲۵ را کشف و درستی آن را بررسی کرد؟



در جستجوی ضلع‌های دایره

هوشمند حسنییا



پیش
از این هم احتمالاً شکل‌های
مقابل را دیده‌اید. در هر کدام از شکل‌ها، یک
چندضلعی منتظم را درون دایره انداخته‌ایم.
این شکل‌ها چه ویژگی‌هایی دارند؟

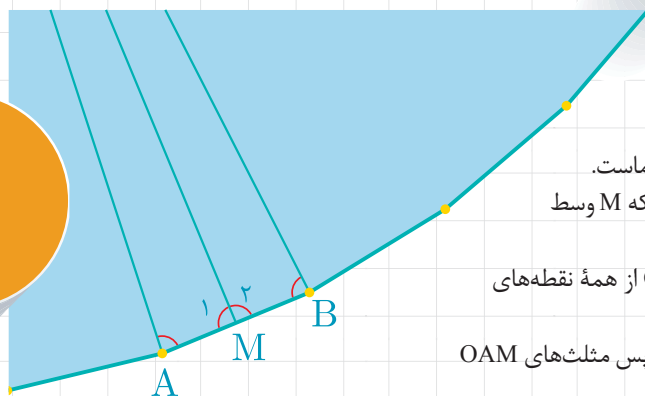
۱. هر چه تعداد ضلع‌های چندضلعی بیشتر می‌شود، محیط
چندضلعی به محیط دایره نزدیک‌تر می‌شود.

۲. هر چه تعداد ضلع‌های چندضلعی بیشتر می‌شود، مساحت
چندضلعی به مساحت دایره نزدیک‌تر می‌شود.

آیا اگر تعداد ضلع‌های چندضلعی خیلی زیاد شود، چندضلعی
شبه دایره نمی‌شود؟

آیا واقعا دایره یک چندضلعی است که ضلع‌هایش خیلی
زیادند؟

اگر تصویر دایره را بزرگ‌نمایی کنیم، آیا
ضلع‌هایش دیده می‌شوند؟



اگر دایره‌ها ضلع داشتند...

۱. تصور کنید که AB یکی از اضلاع دایرهٔ ماست. تصور کنید که O مرکز دایرهٔ ماست. تصور کنید که M وسط AB است.

۲. تعریف دایره را یک بار مرور کنیم. می‌دانیم که O از همهٔ نقطه‌های روی دایره به یک فاصله است.

۳. بنابراین خط‌های OA، OB و شعاع‌های دایره‌اند. پس مثلث‌های OAM و OAB و OBM همگی متساوی‌الساقین هستند.

۴. پس می‌توانیم نتیجه بگیریم که $\hat{A}$ ، $\hat{B}$ و $\hat{M}$ همه باهم برابرند.

۵. زاویه‌های $\hat{M}_1$ با $\hat{M}_2$ با هم یک زاویهٔ نیم‌صفحه می‌سازند بنابراین اگر $\hat{M}_1$ با $\hat{M}_2$ برابر باشد، قبول دارید که هر دو باید قائمه باشند؟

۶. چه عجیب! پس $\hat{A}$ و $\hat{B}$ هم باید قائمه باشند.

۷. آیا ممکن است مثلث OAB دو تا زاویهٔ قائمه داشته باشند؟

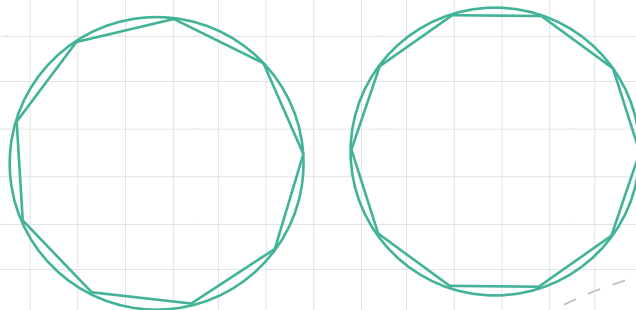
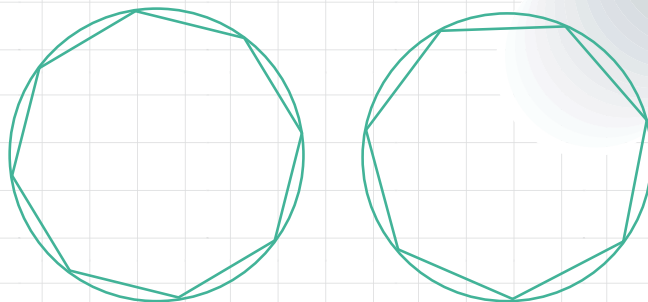
اگر تصور کنیم که دایره ضلع دارد، باید قبول کنیم که مثلثی وجود دارد که دو زاویهٔ قائمه دارد. این‌طوری که نمی‌شود! بیا باید تصور اشتباهمان را اصلاح کنیم:

اگر یک

چند ضلعی

منتظم بکشیم که ضلع‌هایش زیاد باشند، شکلمان بسیار شبیه دایره خواهد شد. هرچه تعداد ضلع‌ها را زیادتر کنیم، شکلمان بیشتر و بیشتر شبیه دایره می‌شود. اما هیچ‌وقت شکلمان دایره نمی‌شود. دایره ضلع ندارد!

ما مطمئنیم که دایره ضلع ندارد، چون اگر دایره ضلع داشته باشد ... اتفاقی برای بعضی از مثلث‌ها می‌افتد که





[illegible]

عددی گنگ انتخاب کنید و در فاصله ممیز و اولین رقم بعد از ممیز (یعنی اولین رقم اعشاری)، رقم‌های دلخواهتان را بگذارید. دوباره قطعا عددی گنگ به دست می‌آورد! امروز ۹ آذر ۱۳۹۵ است. به همین مناسبت، بیایید عدد ۰۹۰۹۱۳۹۵ را بعد از ممیز عددی گنگ قرار دهیم:

3/1F1592653519V9323AF626F33832V95-288F19V169399V51-5AT-9V39F691T-V31FF-PTANT-288A

$$+ / + \} ++ \} +++ \}++++\}+++++\}++++++\}+++++++ \}++++++++\}+++++++\}+++++++ \}+++++++ \}+++++++ \}+++++++ \}+++++++$$

تا به این عدد برسیم:

9/43412.819172926.6738.836676.921..77372948292791919-97977777-60976760-7A07777

[illegible]
$$\begin{array}{cccccc} \cdot \rightarrow \Delta & 1 \rightarrow \mathcal{F} & 2 \rightarrow \cdot & 3 \rightarrow \mathcal{G} & 4 \rightarrow 3 \\ \Delta \rightarrow 1 & \mathcal{G} \rightarrow \mathcal{A} & \mathcal{V} \rightarrow 9 & \mathcal{A} \rightarrow \mathcal{V} & 9 \rightarrow 2 \end{array}$$

چرا این عدد گنگ است؟
آیا اشکالی داشت اگر ۱۳۹۵۰۹۰۹ را نه در اولین جایگاه بعد از ممیز، بلکه مثلاً بعد از رقم صد و بیست و سوم قرار می‌دادیم؟
آیا این بار به عددی گنگ نمی‌رسیدیم؟

روش چهارم: عوض کردن رقم‌ها

این عدد گنگ را بیابید:

[illegible]

شما بگویند! اگر به شما عددی گنگ بدهم، چگونه با آن عدد گنگ دیگری درست می‌کنید؟ در پاسخ به این سؤال می‌توانید از ترکیب چهار روش قبل هم استفاده کنید.

در رقم‌های بعد از ممیز، این دو تغییر را می‌دهم: ۷→۲ و ۳→۹. منظورم این است که به جای رقم‌های ۲ می‌گذارم ۷ و به جای رقم‌های ۹ هم رقم ۳ را قرار می‌دهم:

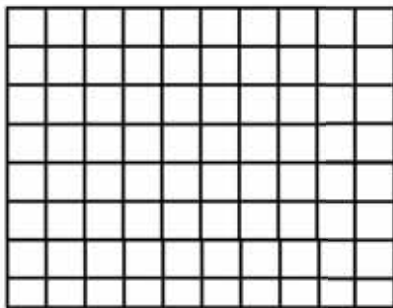


فرش‌های سنگی اوستا حسین

داود معصومی مهوار
عکاس: رضا بهرامی



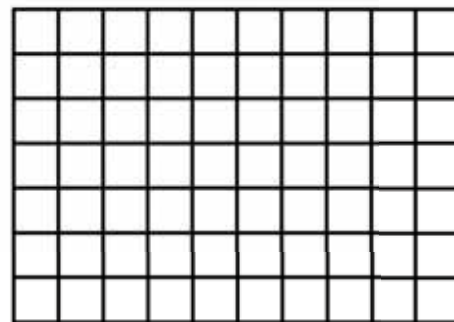
اما استاد حسین مصطفوی برای فرش کردن اتاق شکل ۲ به طول ۴m و عرض ۳/۱ m مشغول ضرب و تقسیم است. او می‌گوید باید کمی حوصله و سلیقه به خرج داد، و گرنه در یک سوی اتاق یک ردیف تکه سنگ کار خواهد شد و سنگ فرش اتاق مانند شکل ۲ بدریخت و بی‌قواره می‌شود.



شکل ۲

استاد مصطفوی کار سنگ فرش شکل ۲ را ناشیانه می‌داند. او می‌گوید سنگ‌کاری که چنین کاری را انجام دهد، به بی‌سلیقه‌گی مشهور خواهد شد و رفته‌رفته کار خود را از دست خواهد داد. از یک استاد کار زبردست انتظار می‌رود که اتاق را متقارن فرش کند. او حتی تأکید می‌کند که نصف کردن پهنای ردیف پایینی (که ۰/۳ m پهنای دارد) و انتقال هر نصفه به یک سوی اتاق نیز ناشیانه است.

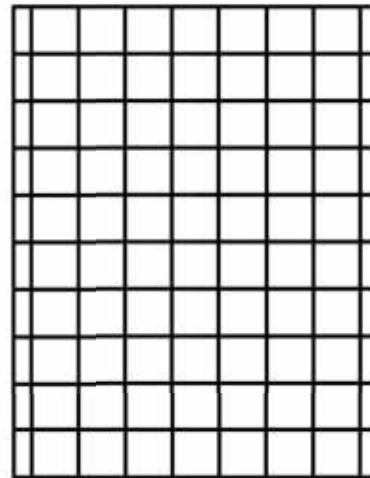
کف خانه‌ها با موزاییک، سرامیک یا سنگ فرش می‌شوند. اما اگر این کار سرسری و بدون فکر انجام شود، پول و وقت هدر می‌رود. اتاق شکل ۱ را در نظر بگیرید که طول و عرض آن به ترتیب ۴m و ۲/۸m هستند. همچنین، فرض کنید که سنگ‌هایی که برای فرش کردن این اتاق خریده‌ایم، همگی مربع‌هایی به ضلع ۴۰cm، (یا به عبارتی ۰/۴ m) باشند. کار بسیار ساده است. اتاق ۴m طول دارد و $۴m = ۱۰ \times ۰/۴ m$ است. پس طول اتاق با ده تا سنگ پر می‌شود و عرض ۲/۸ متری اتاق نیز ۷ تا سنگ می‌خواهد. پس درست $۷۰ = ۱۰ \times ۷$ تا سنگ مربع شکل (به ضلع ۰/۴ m) لازم داریم و همه‌چیز درست پیش خواهد رفت. ببینید.



شکل ۱

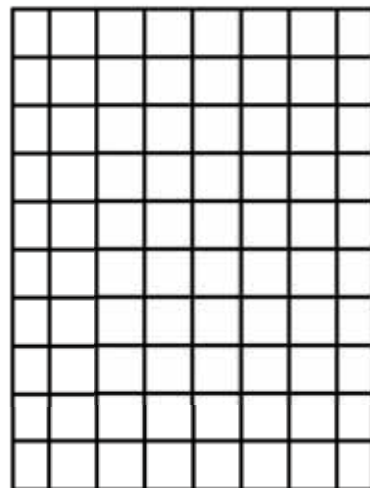
۲. بار دیگر شکلی بکشید و این اتاق را مانند شکل ۳ فرش کنید. یعنی تکه‌های سنگ را در دو سوی اتاق کار بگذارید و قابی دور اتاق در بیاورید. طول اتاق تکه $0/2\text{ m}$ و عرض اتاق تکه $0/3\text{ m}$ لازم دارد.

۳. این بار تکه زیادی در طول را $0/6\text{ m}$ و تکه زیادی در عرض را $0/7\text{ m}$ بگیرید. این تکه‌های زیادی را به چهار سوی اتاق برانید و اتاق را فرش کنید. شکل بکشید.



شکل ۳

از دید او سنگ فرش شکل ۳ متقارن است، اما باز هم بدریخت و بی‌قواره است. استادکار زبردست در چنین مواردی عجله نمی‌کند و با سلیقه بیشتری کار را پیش می‌برد. به عقیده او، در شکل ۲ به جای اینکه یک ردیف سنگ با عرض $0/3\text{ m}$ را بدقواره ببینیم، باید یک ردیف سنگ به عرض $0/4\text{ m} + 0/3\text{ m}$ را بدقواره ببینیم! نصف کردن ردیف به عرض $0/3\text{ m}$ ، دو ردیف با عرض‌های $0/15\text{ m}$ در دو سوی اتاق پدید می‌آورد که زشت است. بنابراین او تکه اضافه را در یک سوی اتاق به عرض $0/3\text{ m}$ نمی‌بیند. او عرض این تکه اضافه را $0/7\text{ m}$ می‌بیند. این $0/7\text{ m}$ را به دو بخش تقسیم می‌کند تا در دو سوی اتاق دو ردیف به عرض $0/35\text{ m}$ داشته باشد. به این ترتیب تکه‌های دو سوی اتاق خیلی باریک نیستند و سنگ فرش اتاق قشنگ‌تر به چشم می‌آید. ببینید.



شکل ۴

اکنون شما اتاق شکل ۳ را با طول $4/2\text{ m}$ و عرض $3/1\text{ m}$ تصور کنید. سنگ‌های شما هم همگی مربع‌هایی به ضلع $0/4\text{ m}$ هستند:

۱. شکلی بکشید و این اتاق را مانند شکل ۲ فرش کنید. یعنی تکه‌های سنگ را در یک سوی اتاق کار بگذارید.





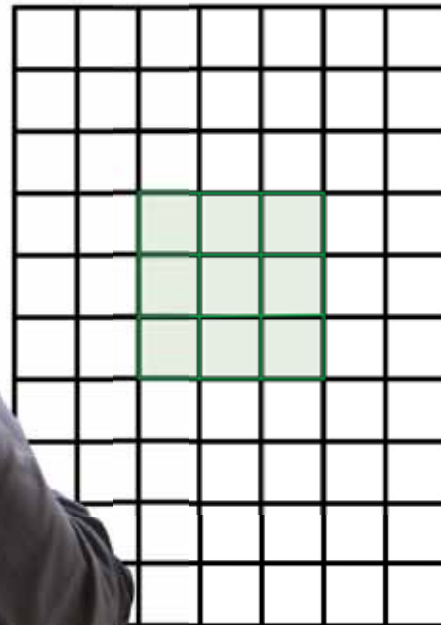
گاهی کار کمی پیچیده‌تر می‌شود. همان اتاق شکل ۱ را در نظر بگیرید. فرض کنید که ۹ تا از سنگ‌های رنگی متفاوت و گیرا دارند و می‌خواهیم در مرکز اتاق این ۹ سنگ را کار بگذاریم. با این ۹ سنگ یک مربع ۳ در ۳ می‌توان ساخت.



شکل ۵

آن گونه که در شکل ۶ می‌بینید، ۹ سنگ رنگی کم و بیش در میانه اتاق کار شده‌اند. اما در بالای سنگ‌های رنگی سه ردیف ساده کار شده است. در صورتی که در پایین سنگ‌های رنگی چهار ردیف سنگ ساده کار شده است. این خوب نیست. بهتر است بگوییم بد است. ولی نگران نباشید. چاره این است که هفت ردیف ساده را در دو سوی بخش رنگی به‌طور متقارن تقسیم کنیم. یعنی در هر یک از دو سوی سنگ‌های رنگی، سه و نیم ردیف سنگ ساده کار کنیم. (شکل ۷)

در عرض اتاق شکل ۱ هفت تا سنگ به کار می‌رود. کار گذاشتن این مربع ۳ در ۳ در عرض اتاق ساده است. ۳ سنگ از ۷ سنگ، همین سنگ‌های رنگی هستند. ۴ سنگ دیگر را در دو طرف بخش رنگی کار می‌کنیم. پس در هر سوی اتاق دو ردیف سنگ ساده کار می‌کنیم و سنگ‌های رنگی باید در سه ردیف میانی کار شوند. اما در کدام یک از ردیف‌ها؟



شکل ۶



اکنون شما دست به کار شوید. در مسئله‌های زیر سنگ‌ها را مربع‌هایی به ضلع 0.4 m بگیرید.

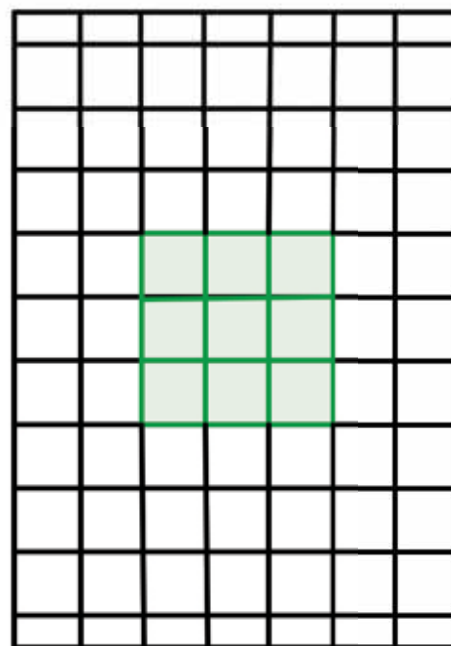
۱. همین ۹ سنگ رنگی را در میانه اتاق شکل ۱ کار بگذارید. شکل بکشید.

۲. همین ۹ سنگ رنگی را در میانه اتاقی به طول 4 m و عرض 3 m کار بگذارید. شکل بکشید.

۳. همین ۹ سنگ رنگی را در میانه اتاقی به طول 4.2 m و عرض 3 m کار بگذارید. شکل بکشید.

چنان‌که دیدید، برای فرش کردن کف اتاق مهارت ملاتریزی و جاگذاری سنگ‌ها کافی نیست. باید ترکیب و ترتیب سنگ‌ها را چشم‌نواز درآورد تا ارزش سنگ و کار کم نشود و بتوانیم توقع سفارش‌های بیشتر را داشته باشیم.

گاهی به جای ضلع‌های سنگ‌های مربع شکل، قطرهای آن را موازی با ضلع‌های اتاق می‌گیرند. در شماره آینده، به این روش می‌پردازیم.



شکل ۷

اوستا!





ریاضیات بیمه‌ای

بیمه دانش آموزی

محدثه رجایی

از گذشته تا اکنون!

به خاطر نیاز به استفاده از بیمه دانش آموزی مجبور به پیدا کردن جواب این پرسش‌ها نشود!
حالا می‌دانم که می‌شد به غیر از این سؤال‌ها، پرسش‌های دیگری هم درباره بیمه دانش آموزی داشته باشیم! برای مثال، مدرسه برای هر یک از دانش آموزانش مبلغی را به عنوان حق بیمه به شرکت بیمه کننده می‌پردازد. این مبلغ چیزی در حدود ۱۰ هزار تومان است. در مقابل، شرکت بیمه هم موظف می‌شود تا هزینه ناشی از حوادث معینی را پرداخت کند. البته شرکت بیمه همه هزینه‌ها را نمی‌پذیرد و از همان ابتدا مشخص است که بیشترین مبلغی که از طرف بیمه در یک حادثه پرداخت

شما را نمی‌دانم، اما من وقتی به بیمه دانش آموزی فکر می‌کنم، اولین چیزی که از ذهنم می‌گذرد، تصویر کارت‌های بیمه حوادث دانش آموزی است. همان کارت‌های مقوایی کوچکی که کمی از شروع سال تحصیلی گذشته، از طرف مدرسه به ما می‌دادند و ما مأمور نگهداری از آن‌ها بودیم! تا جایی که به آن سال‌ها مربوط می‌شود، هیچ‌وقت درست متوجه نشدم که این بیمه‌ها دقیقاً در برابر چه حوادثی از ما حمایت می‌کنند و از آن مهم‌تر، همیشه برایم سؤال بود که تنها حوادثی را پوشش می‌دهند که درون مدرسه پیش بیاید یا شامل اتفاق‌های بیرون مدرسه هم می‌شوند! به هر حال، امیدوارم که هیچ دانش آموزی



مجموع سود و زیان‌ها، به نفع شرکت بیمه باشد. برای اینکه چنین اتفاقی بیفتد، باید برنامه‌ریزی و محاسبات دقیقی در شرکت‌های بیمه انجام شود. ریاضی مورد استفاده در بیمه، پیشرفته‌تر از سطح مناسب مجله



ماست، ولی می‌خواهیم در این شماره و شماره بعد کمی طعم آن را بچشیم! برای تهیه مطالب این دو قسمت، با تعدادی از کارشناسان بیمه مرکزی صحبت کرده‌ایم. با این حال، ممکن است روش‌هایی که اینجا می‌بینیم، دقیقاً مثل روش‌های شرکت‌های بیمه نباشند. برای ما آشنایی کلی با مواردی از کاربرد ریاضی در بیمه مهم بوده است!

سهم هر دانش‌آموز!

بیا بید با هم به این مسئله فکر کنیم که شرکت بیمه میزان حق بیمه هر دانش‌آموز را چگونه تعیین می‌کند! فرض کنید که در یک سال تحصیلی، همه دانش‌آموزان کشور را یک شرکت بیمه می‌کند و فرض کنید که اطلاعات مربوط به حوادث

خواهد شد، چه قدر است. این مبلغ که به آن **سقف پرداخت** می‌گوییم، چند میلیون تومانی هست. می‌بینید که شما در مقابل پرداخت چند هزار تومان ممکن است چند میلیون تومان هزینه روی دست شرکت بیمه بگذارید! چرا بیمه چنین خطری می‌کند؟!

لا بد با خودتان می‌گویید که معمولاً تعداد کمی از دانش‌آموزها دچار حادثه می‌شوند، در حالی که همه دانش‌آموزها حق بیمه را پرداخت می‌کنند. درست است. اما این را هم در نظر داشته باشید که حق بیمه ابتدای سال پرداخت می‌شود؛ یعنی قبل از اینکه معلوم باشد در طول سال چند نفر و هر کدام چه مقدار از بیمه استفاده خواهند کرد. بنابراین، شرکت بیمه باید بتواند هزینه‌هایی را که در طول سال آینده پیش می‌آیند، به میزان خوبی پیش‌بینی کند.

پیچیدگی‌های بیمه‌ای!

بعضی از مسئله‌های بیمه از مسئله تعیین حق بیمه دانش‌آموزی پیچیده‌تر هستند. برای نمونه، مدت بعضی از بیمه‌ها، مانند بیمه عمر، خیلی بیشتر از یک سال است و بنابراین به پیش‌بینی‌های پیشرفته‌تری نیاز دارند. همین نیاز به پیش‌بینی آینده، باعث می‌شود که شاخه‌های آمار و احتمال در بیمه کاربرد زیادی داشته باشند. این دو شاخه کمک می‌کنند تا درباره وقایعی که نسبت به آن‌ها اطمینان نداریم، به شکل علمی تصمیم بگیریم. مسئله دیگری هم هست که کار شرکت بیمه را سخت می‌کند. می‌دانیم که یک شرکت بیمه، انواع متفاوتی از بیمه را ارائه می‌کند؛ بیمه‌های عمر، بیمه‌های حوادث، بیمه‌های درمان و... مثلاً بیمه «شخص ثالث» برای شرکت‌های بیمه سود چندانی ندارد و حتی ممکن است که ضرر هم داشته باشد. یعنی ممکن است هزینه‌ای که شرکت‌ها به‌خاطر بیمه شخص ثالث می‌پردازند، بیشتر از مجموع حق بیمه‌هایی باشد که از بیمه‌کننده‌ها می‌گیرند. حالا یک شرکت بیمه می‌تواند این نوع بیمه را ارائه نکند؟ نه! این راه خوبی نیست و ممکن است باعث شود که شرکت بیمه مشتریان را از دست بدهد! در واقع، لازم نیست هر یک از انواع بیمه به تنهایی سودآور باشد و کافی است که حق بیمه شاخه‌های متفاوت طوری تنظیم شوند که



سال‌های قبل در دسترس ما هستند. با توجه به اینکه ممکن است حوادث دانش‌آموزی در بعضی از سال‌ها کمتر و در بعضی سال‌ها بیشتر باشند، برای اینکه نتایج دقیق‌تری داشته باشیم، از اطلاعات چند سال استفاده می‌کنیم. برای مثال، فرض کنید که می‌خواهیم از اطلاعات ۱۰ سال گذشته برای مشخص کردن حق بیمه سال یازدهم استفاده کنیم.

آیا مناسب است که در هر یک از این ۱۰ سال، کل هزینه‌ای را که شرکت بیمه پرداخت کرده است، محاسبه کنیم و میانگین آن‌ها را به عنوان هزینه تقریبی سال یازدهم در نظر بگیریم؟ در این صورت، حاصل تقسیم این مقدار تقریبی بر تعداد دانش‌آموزان سال یازدهم، حق بیمه را به خوبی مشخص می‌کند؟ تعداد دانش‌آموزان از یک سال به سال بعد تغییر می‌کند. مخصوصاً وقتی اطلاعات ۱۰ سال قبل را هم در نظر می‌گیریم، کاملاً ممکن است که تعداد دانش‌آموزان از آن سال تا الان تغییر قابل توجهی کرده باشد. اگر تعداد دانش‌آموزها بیشتر شده باشد و شما هزینه را با سالی که دانش‌آموزان خیلی کمتری بیمه بوده‌اند محاسبه کنید، طبیعی است که دچار ضرر می‌شوید، علاوه بر این، با توجه به تورم و افزایش قیمت‌ها، سقف پرداخت بیمه از یک سال به سال بعد افزایش می‌یابد. ممکن است آموزش و پرورش بخواهد در سال پیش رو خدمات بیمه‌ای قوی‌تری هم برای دانش‌آموزان فراهم کند و در نتیجه، سقف پرداخت را حتی بیش از افزایش ناشی از تورم، بالا ببرد. حالا اگر بیمه هزینه سال بعد را با میانگین هزینه‌های ۱۰ سال قبل تخمین بزنند، حتماً ضرر خواهد کرد. با این حساب، به نظر می‌رسد میانگین هزینه‌های چند سال گذشته کمیت مناسبی برای تخمین زدن حق بیمه سال بعد نباشد.

بیاید یک کمیت دیگر را در نظر بگیریم. اگر ما متوسط هزینه‌ای را که در سال یازدهم به ازای هر دانش‌آموز پرداخت می‌شود بدانیم، می‌توانیم آن را به عنوان حق بیمه در نظر بگیریم. به نظر شما خوب است که متوسط هزینه یک دانش‌آموز در هر یک از ۱۰ سال گذشته را حساب کنیم و میانگین این، ۱۰، مقدار را به عنوان متوسط هزینه سال یازدهم فرض کنیم؟ با این کار خطایی را که ممکن بود از تغییر تعداد دانش‌آموزها ایجاد شود، از بین برده‌ایم. اما هنوز هم اختلاف سقف پرداخت

در سال‌های متفاوت محاسبات ما را نادقیق می‌کند. با توجه به دو مورد قبل، خوب است کمیتی را در نظر بگیریم که نه به تعداد دانش‌آموزها وابسته باشد و نه به سقف پرداخت. این پیشنهاد را در نظر بگیرید: متوسط نسبت هزینه هر دانش‌آموز به سقف پرداخت. در واقع، این کمیت چیزی نیست جز:

کل هزینه سال یازدهم

سقف پرداخت سال یازدهم $\times$ تعداد دانش‌آموزان در این سال

اگر این مقدار را می‌دانستیم، آن را در سقف پرداخت سال یازدهم ضرب می‌کردیم و حاصل را به عنوان حق بیمه در نظر می‌گرفتیم. برای اینکه این مقدار را با دقت تخمین بزنیم، متوسط نسبت هزینه هر دانش‌آموز به سقف پرداخت را در هر یک از ۱۰ سال گذشته محاسبه می‌کنیم. سپس میانگین این ۱۰ مقدار را به عنوان متوسط نسبت هزینه هر دانش‌آموز به سقف پرداخت در سال یازدهم در نظر می‌گیریم. اگر بخواهیم خیلی دقیق باشیم، می‌توانیم دلیل‌هایی بیاوریم که این مقدار میانگین هم به سقف پرداخت وابسته است. اما با توجه به نظر کارشناسان بیمه، برخلاف دو مورد قبل می‌توانیم از این وابستگی صرف‌نظر کنیم.



می‌افتد، بعید نیست که بیش از یک دانش‌آموز در آن آسیب ببیند و ممکن است آسیب‌ها مشابه باشند و در نتیجه، هزینه‌ها تقریباً برابر باشد. به همین‌طور است. اما بیمه دانش‌آموزی کل دانش‌آموزان کشور را پوشش می‌دهد. اگر دو دانش‌آموز را به تصادف از بین همه آن‌ها انتخاب کنیم، خیلی بعید است که هم‌مدرسه‌ای و یا حتی هم‌شهری باشند. به همین خاطر هزینه‌ای را که بیمه برای آن دو می‌پردازد، می‌توانیم مستقل از هم بدانیم. بنابراین، هزینه‌ها به‌طور هماهنگ بیشتر و یا کمتر از مقدار متوسط نمی‌شوند.

دومی هم زیاد بودن دانش‌آموزان است. به‌خاطر این ویژگی خیلی بعید است که به‌طور شانس‌ی تعداد زیادی از افراد هزینه مثلاً بیشتری از هزینه متوسط داشته باشند. به این ترتیب، وقتی هزینه همه دانش‌آموزها را با هم جمع می‌زنیم، تقریباً همان‌قدر که مقدارهای بیشتر از مقدار متوسط (یعنی حق بیمه) داریم، مقدارهای کمتر از آن هم داریم و در نتیجه مجموع هزینه‌ها، با اطمینان بالایی، تقریباً برابر می‌شود با مجموع هزینه‌ها.

ممکن است بپرسید وقتی جمع حق بیمه‌ها، یعنی پولی که شرکت بیمه به دست می‌آورد، تقریباً برابر است با هزینه‌ای که می‌کند، این کار چه فایده‌ای برای شرکت بیمه دارد! در واقع، شرکت بیمه بعد از محاسبه متوسط هزینه‌ای که برای یک فرد خواهد کرد، مبلغی را به آن اضافه می‌کند. این هزینه به این شکل دریافت می‌شود که مثلاً ۱۰ درصد متوسط هزینه یک دانش‌آموز به همین مقدار متوسط اضافه می‌شود و این مقدار آخر به عنوان «حق بیمه» در نظر گرفته می‌شود. اینکه شرکت بیمه تا چند درصد از هزینه متوسط را می‌تواند به عنوان دستمزد خود دریافت کند، توسط بیمه مرکزی مشخص می‌شود که بر فعالیت شرکت‌های بیمه نظارت همیشگی دارد.

پی‌نوشت:

از کارشناسان بیمه مرکزی، آقای زارع و خانم لالیان‌پور، که در تهیه اطلاعات لازم برای نوشتن این مطلب ما را یاری کردند، سپاسگزاریم.

اما و اگر!

باید به یک

نکته توجه داشته

باشیم! نسبت هزینه‌ای

که بیمه برای یک دانش‌آموز

می‌کند به سقف پرداخت، با همین مقدار

برای دانش‌آموزی دیگر متفاوت است. بعضی

از دانش‌آموزان با حوادث سخت‌تری مواجه

می‌شوند و هزینه درمان آن‌ها از مقدار متوسط

بیشتر است و بعضی هم ممکن است در طول

سال از بیمه استفاده نکنند. اما اگر مقدار متوسط

را به‌طور تقریباً دقیقی بدانیم و حق بیمه را به شکلی

که گفتیم از روی آن محاسبه کنیم، می‌توانیم تقریباً مطمئن

باشیم که مجموع حق بیمه‌ها اختلاف کمی با هزینه کل

خواهد داشت. این اتفاق دو دلیل دارد:

یکی اینکه هزینه‌ای که برای یک دانش‌آموز می‌شود، با

هزینه‌ای که برای دانش‌آموزی دیگر می‌شود، تقریباً بی‌ارتباط

است! ممکن است فکر کنید وقتی اتفاقی در یک مدرسه



هنر انتقال

کیان کریمی خراسانی

لازم به ذکر است که در این الگوها، همه شکل‌ها هم‌نهشت هستند و به همین دلیل خود یک شکل، واگیره کاشی کاری هم محسوب می‌شود.

اکنون به بررسی اولین روش از سه روش مزبور می‌پردازیم.

ساخت الگو به کمک انتقال

در این روش یکی از پس‌زمینه‌ها را انتخاب می‌کنیم و بردارهای

انتقال را به‌دست می‌آوریم. مثلاً در الگوی مربعی، بردارهای

انتقال $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ ، $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ و $\begin{bmatrix} -1 \\ 0 \end{bmatrix}$ هستند و یکی از مربع‌ها را

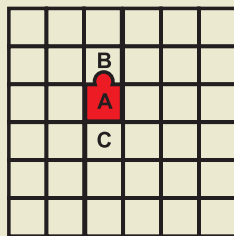
می‌توان با چندین بار انتقال به کمک این بردارها به هر مربع دیگری رساند.

دو ویژگی مهم کاشی کاری متناوب عبارت‌اند از:

- بیرون‌زدگی‌های یک کاشی در تورفتگی‌های کاشی دیگر فرو می‌رود. به طوری‌که هیچ جایی خالی نمی‌ماند و هیچ جایی کاشی‌ها هم‌پوشانی ندارند.
- همه کاشی‌ها با هم هم‌نهشت‌اند. (یا چند شکل محدود هستند).

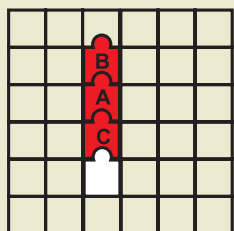
اکنون فرض کنید که یک بیرون‌زدگی در یک کاشی (A) ایجاد کنیم. این بیرون‌زدگی سبب آن شده که در کاشی بالایی آن یک تورفتگی ایجاد شود.

همه کاشی‌ها هم‌نهشت هستند، پس همه آن‌ها باید این تورفتگی و بیرون‌زدگی را داشته باشند.



بنابراین برای کاشی‌های B و C هم این تورفتگی و بیرون‌زدگی را ایجاد می‌کنیم. دقت کنید، کافی است این بیرون‌زدگی را با

بردارهای $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ و $\begin{bmatrix} 0 \\ -1 \end{bmatrix}$ انتقال دهیم.



در مطلبی که در شماره

مهرماه مجله به چاپ رسید،

به بحث‌های مقدماتی

کاشی کاری پرداختیم و

با «واگیره»^۱ آشنا شدیم.

برای ساخت یک الگوی

کاشی کاری، روش‌های

متعددی وجود دارد. الگوهای

کاشی کاری را می‌توان به دو

نوع «متناوب»^۲ و «غیرمتناوب»^۳

دسته‌بندی کرد. روش‌های فراوانی برای

ساخت هر کدام از این الگوها وجود دارد. در اینجا می‌خواهیم به

سه شیوه برای ساخت الگوهای متناوب بپردازیم. این سه شیوه

عبارت‌اند از:

۱. ساخت الگو به کمک انتقال

۲. ساخت الگو به کمک دوران

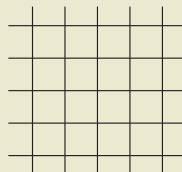
۳. ساخت الگو به کمک تقارن

حتماً متوجه شده‌اید که این سه روش تحت‌تأثیر «تبدیلات

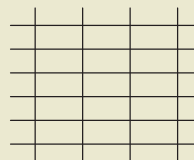
هندسی» هستند. در این شماره، به مورد اول می‌پردازیم. اما

پیش از شروع کار نیاز داریم که به «هندسهٔ پس‌زمینه در

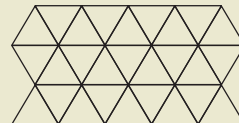
کاشی کاری» بپردازیم. ابتدا چند مثال ارائه می‌کنیم:



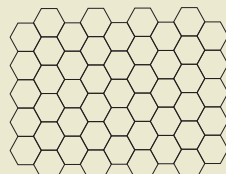
با مربع‌ها:



با مستطیل‌ها:



با مثلث‌های متساوی‌الاضلاع:

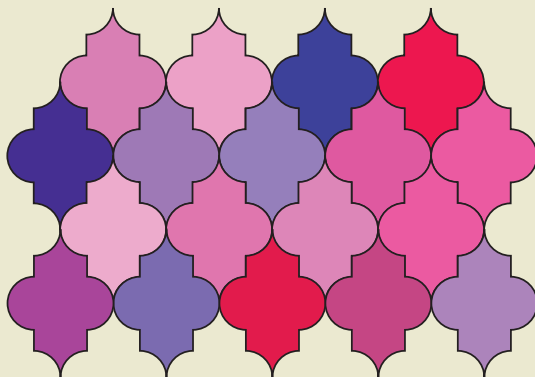


با شش‌ضلعی‌های منتظم:



با مثلث دلخواه:

با کمی ذوق هنری، می‌توان طرح‌های زیبایی خلق کرد:



در کاخ «الحمرا» نمونه‌های زیبایی دیده می‌شوند:



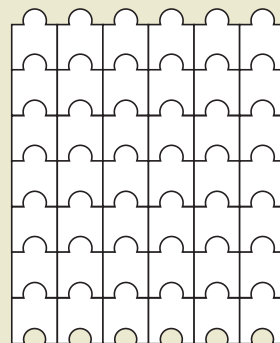
هنرمند معروف **موریس اشر**، با همین اصول طرح‌های زیبایی از کاشی‌کاری خلق کرده است. یکی از این طرح‌ها را می‌بینید:



پی‌نوشت‌ها

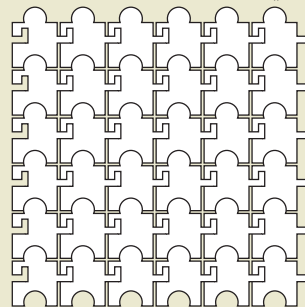
۱. شکلی که از تکرار آن یک الگوی کاشی‌کاری ساخته می‌شود.

2. periodic
3. aperiodic

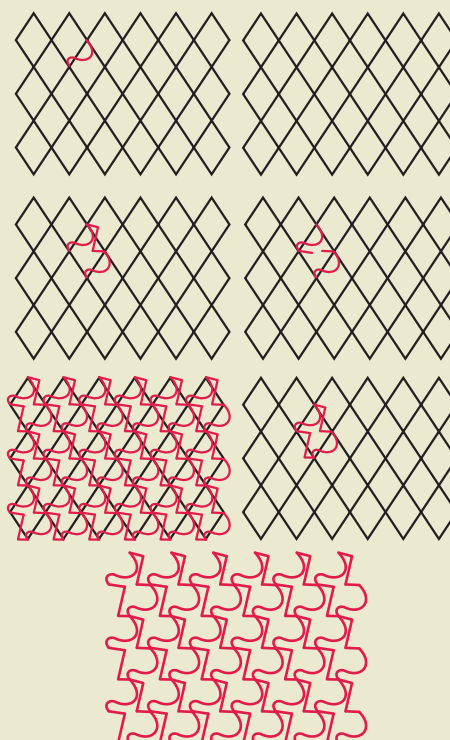


لازم است که همه کاشی‌ها این تورفتگی و بیرون‌زدگی را داشته باشند. در نهایت به کمک پس‌زمینه مربع‌ها، یک الگوی کاشی‌کاری جدید درست کرده‌ایم.

در مراحل بالا، انتقال‌ها در راستای عمودی بود. می‌توان با ایجاد یک تورفتگی و بیرون‌زدگی در راستای افقی هم به یک شکل جدیدتر دست یافت.



در ادامه به بررسی یک مثال دیگر می‌پردازیم:





فی پی هادراهرام

نویسنده: حسام سبحانی طهرانی
تصویرگر: سام سلماسی

لابد با خودت می گی چرا با اهرام مصر شروع کردم؟ اول به این دلیل که π با تقریب کمتر از یک می شود سه! و اهرام هم سه تا هستند!



دوم؛
تنها بازمانده عجایب
هفت گانه فی پی ها
که آدم ها
خرابش
نکردند. به نظر من
که نتوانستند!!

و البته با این روش: تقسیم یال هرم
بر نصف ضلع قاعده.



اون رفت سراغ هرم بزرگ؛
هرم پی فو که آدم ها به دروغ
به اون «خوفو» می گن. اون فهمید که
حاصل تقسیم دوبرابر ضلع قاعده هرم
بر ارتفاع اولیه اون
دقیقاً برابر دور کمر اجداد ماست.
الان به خاطر فرسایش شده
۱۳۷ متر!

و این چنین بین علما
اختلاف افتاد:



آقای خرچنگ: خب، اینکه
چیز خاصی نیست. محیط همه
همبرگرهای من هم تقسیم بر قطر شون
می شه عدد پی! تازه، مطمئنم مال
اونا شانسوی بوده.

اما کشف های بعدی فرضیه آقای
خرچنگ رو رد کرد. چون معلوم شد اگر مساحت
چهار سطح اطراف هرم رو به مساحت قاعده
تقسیم کنیم، قد اجداد ما به دست می یاد.
عدد فی!

حتماً در شماره قبل با من و اجداد فی پی ها
آشنا شدی.



همون طور که می دونی،
من عزم رو جزم کردم که
نشونه های اجداد رو پیدا
کنم و اول از همه...

اولین انسانی که ناخواسته به نقش ما در اهرام
مصر اعتراف کرد، جان تیلور بود؛ در سال ۱۸۵۹.



نیچه: ایداً، اگر قدرت «فرعون
خوفو» نبود، هرگز چنین
هرمی ساخته نمی شد.

مارکس: این نظم حاصل دست رنج
کارگران زحمتکش و اتحاد
آن هاست.



پاپ پیوس نهم: ای گمراهان! نه کارگران و نه فرعون توان
ایجاد چنین نظامی را ندارند. بی شک دست نیروی
برتری در کار است.









چگونه در مصر باستان زاویه قائمه را اندازه می‌گرفتند؟

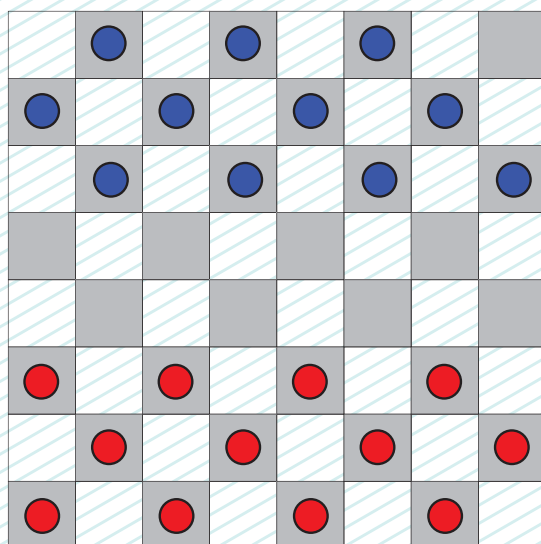


بازی‌هایی
برای کلاس
درس

چکرز

CHECKERS

محدثه کشاورز اصلانی

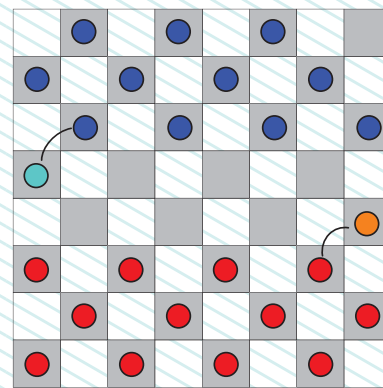


چکرز یک بازی دونفره بسیار مشهور و بسیار قدیمی است. پیشینه اصلی این بازی را به بازی «الکرک» نسبت می‌دهند که جایی در حوالی عراق امروزی ابداع شده است. قدیمی‌ترین صفحه و مهره‌های بازی که به چکرز امروزی بسیار شبیه هستند، در موزه‌ای در انگلستان نگهداری می‌شوند و گفته می‌شود که عمر این اشیا به حدود ۵۰۰۰ سال پیش برمی‌گردد. برای انجام این بازی به یک صفحه با ۸ ردیف ۸ تایی مربع احتیاج دارید که یکی در میان سیاه و سفید شده باشند؛ دقیقاً شبیه صفحه بازی شطرنج. برای صفحه بازی، اگر بازی شطرنج دم دستتان دارید، می‌توانید از صفحه آن استفاده کنید. به جز این، به دو مجموعه دوازده‌تایی مهره نیاز دارید. برای این مهره‌ها هم می‌توانید از حیوانات، سکه و مانند آن‌ها استفاده کنید. دو بازیکن در دو طرف صفحه بازی روبه‌روی هم می‌نشینند و مهره‌هایشان را به صورت مقابل، روی صفحه قرار می‌دهند.

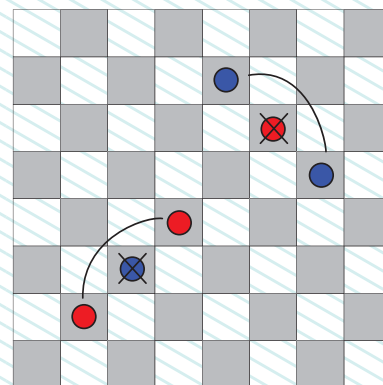


روش بازی

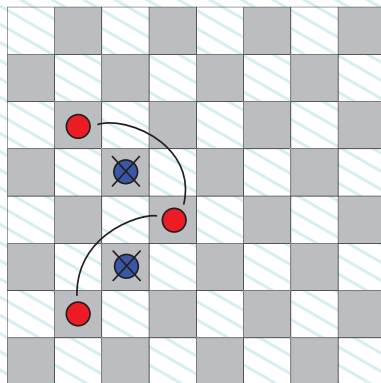
✓ هر بازیکن در نوبت خود می‌تواند یکی از مهره‌هایش را به صورت مورب به سمت جلو حرکت دهد. مثلاً این حرکات مجازند:



✓ اگر جلوی یک مهره آبی، مهره‌ای از مهره‌های حریف (قرمز) قرار داشته باشد، مهره آبی باید از روی مهره قرمز بپرد و مهره قرمز را از دور بازی خارج کند؛ مثل این حالت:



✓ اگر یک مهره بعد از پریدن از روی مهره حریف، باز هم امکانی برای پریدن داشته باشد (یعنی امکان دو پرش متوالی را داشته باشد)، باید باز هم این کار را انجام دهد.



✓ اگر در جایی از بازی، بازیکنی در دو جای متفاوت امکان پریدن داشته باشد، یعنی دو مهره مختلفش بتوانند از روی مهره‌های حریف بپرند، او باید یکی از آن‌ها را انتخاب کند و حق ندارد هر دو پرش را انجام دهد.

• هر مهره‌ای که بتواند به آخرین ردیف مقابلش برسد (مثلاً یک مهره آبی که به آخرین ردیف مهره‌های قرمز برسد)، پادشاه می‌شود. مهره‌هایی که پادشاه شده‌اند، می‌توانند برعکس بقیه مهره‌ها - که فقط باید در جلو حرکت کنند - در جهت عقب هم حرکت کنند.

• هرگاه یکی از بازیکنان تمام مهره‌های حریفش را از زمین خارج کند و یا کاری کند که او حرکتی برای انجام دادن نداشته باشد، بازی را برده است.

این بازی، بازی محبوبی در تمام دنیاست و مردم زیادی تا به امروز با آن سرگرم شده و از آن لذت برده‌اند. امیدواریم شما هم لذت ببرید.

پی‌نوشت

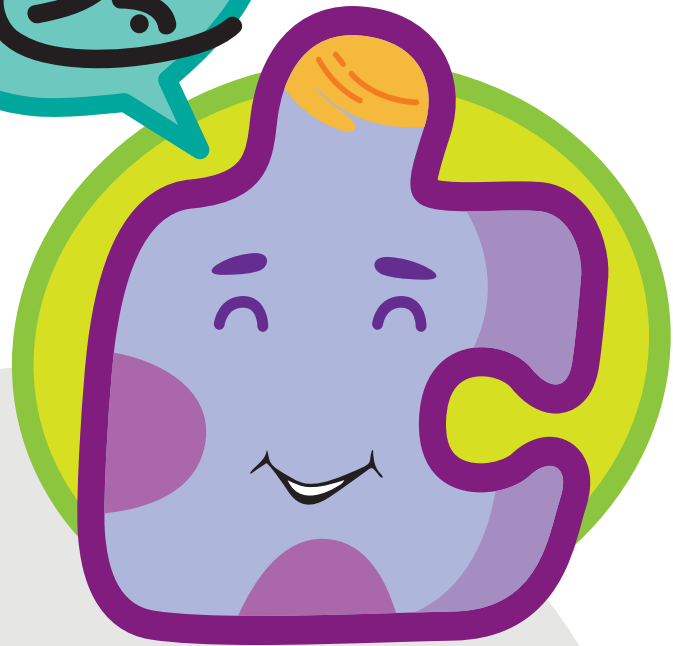
1. checkers



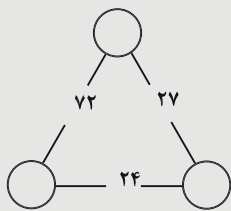
پازل فکر کنید

چند ضلعی های عجیب

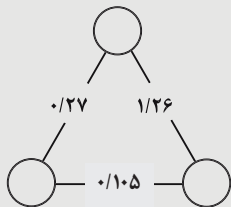
محمود داورزنی



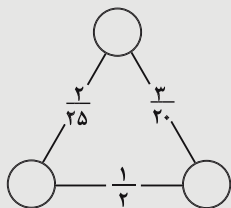
اکنون شما سعی کنید پازل های مثلثی زیر را حل کنید:



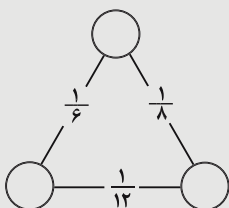
پازل (۲)



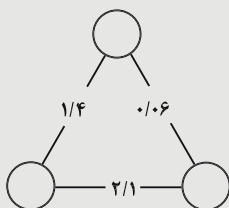
پازل (۳)



پازل (۴)



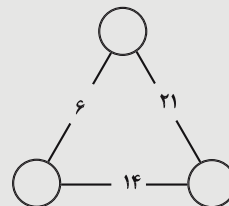
پازل (۶)



پازل (۵)

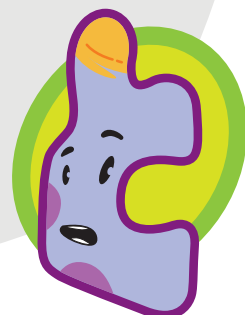
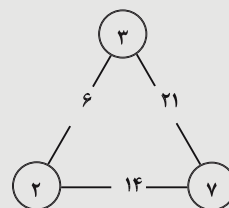
در شماره گذشته مجله نوعی پازل چند ضلعی را معرفی کرده ایم که عددهای روی هر ضلع آن از جمع عددهای روی رأس های دو سر آن ضلع به دست می آمدند. در این شماره، پازل های ضربی را معرفی می کنیم و روش حل آن ها را که مشابه حل پازل های جمعی است، با هم مرور می کنیم.

پازل زیر یک مثلث است که روی هر ضلع آن عددی نوشته شده است:



پازل (۱)

برای حل این پازل، باید در دایره های خالی رأس ها، عددهایی بنویسیم، به طوری که حاصل ضرب اعداد دو سر هر ضلع، با عدد نوشته شده روی آن ضلع برابر باشد:

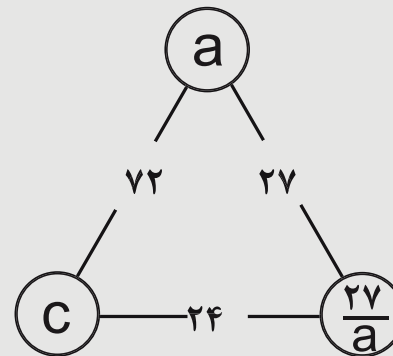
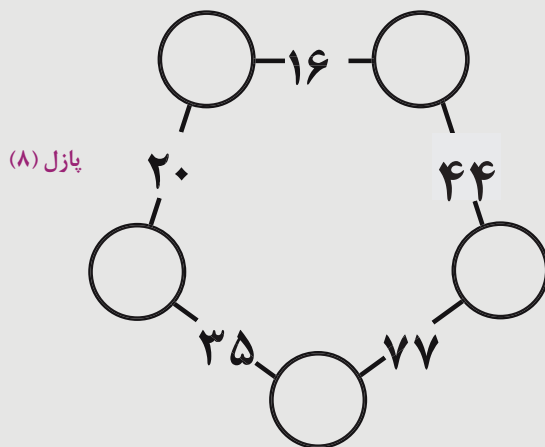
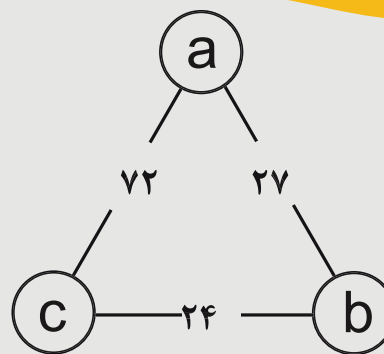
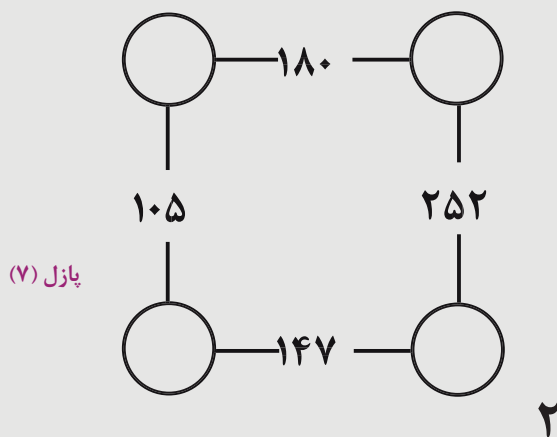




یک راه حل دیگر برای حل این نوع پازل ها، کمک گرفتن از مقسوم علیه های مشترک اعداد روی ضلع هاست. خودتان به این راه حل فکر کنید و ببینید با چه نوع عددهایی این روش حل برای این پازل مناسب است؟
 اکنون پازل های ضربی زیر را حل کنید:

یک راه حل این پازل ها، حدس و خطاست. عددها را حدس بزنیم و اگر درست نبودند، آن ها را با عددهای بهتری جایگزین کنیم.

یک راه دیگر برای حل این پازل ها، استفاده از روش جایگزینی است (مشابه آنچه برای پازل های جمعی در شماره قبل گفتیم). این روش را در شکل های زیر، گام به گام برای پازل ۲ انجام داده ایم:

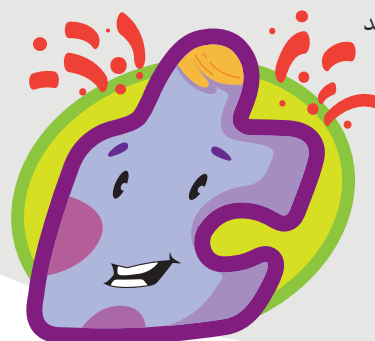


a می تواند هم $+9$ باشد و هم -9 .

(توجه کنید که اگر **a** منفی باشد، اعداد خانه های **b** و **c** هم باید منفی باشند تا پازل به درستی حل شود.)

پی نوشت:

از خانم سپیده چمن آرا که در بازنویسی مطلب یاری کردند، سپاسگزاریم.



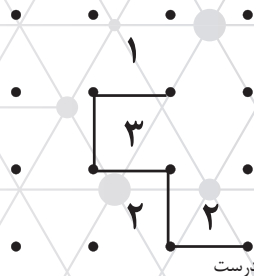
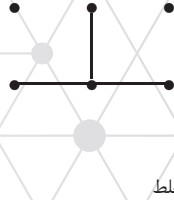
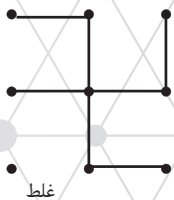


پازل فکرنسید



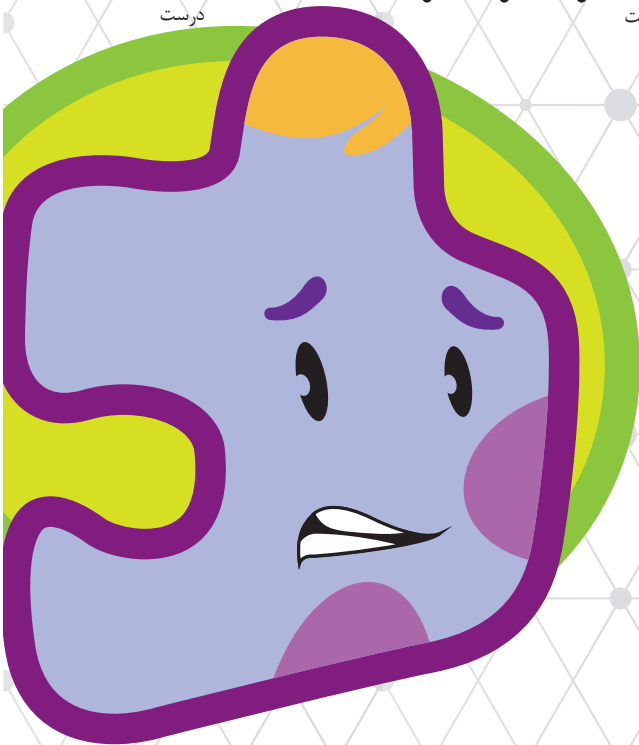
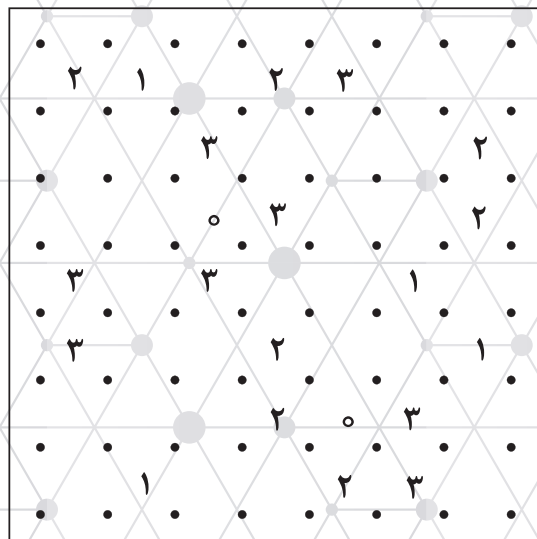
محدثه کشاورز اصلانی

SLITHER LINK



در این پازل شما می‌توانید نقطه‌ها را به صورت افقی یا عمودی به هم متصل کنید. باید در کل یک شکل بسته بکشید که خطوط آن یکدیگر را قطع نکرده باشند یعنی منشعب نشده باشند. اعدادی که در پازل می‌بینید، تعداد خط‌هایی را نشان می‌دهند که باید دور آن عدد کشیده شوند. مربع‌های خالی به این معنا هستند که دور آن‌ها ممکن است صفر تا ۳ خط کشیده شود. شکل‌های مقابل را ببینید.

هر پازل جوابی منحصر به فرد دارد و شما می‌توانید بدون حدس زدن و با استدلال، آن را پیدا کنید. اکنون پازل زیر را حل کنید:

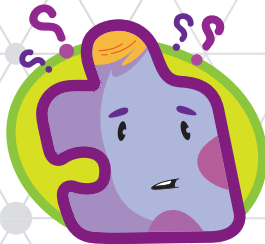




روش حل پازل نمونه

کاری که در حل پازل به ما کمک می‌کند، این است که بین نقاطی که می‌دانیم نباید به هم وصل شوند، یک علامت $\times$ بگذاریم.

۲ مشخص کردن تکلیف همسایه‌های جلو، مخصوصاً وقتی ۳ هستند، راحت است.



۱ اینجا برای شروع خوب است! عدد صفر نشان می‌دهد که هیچ کدام از نقطه‌های اطرافش نباید به هم وصل شوند.

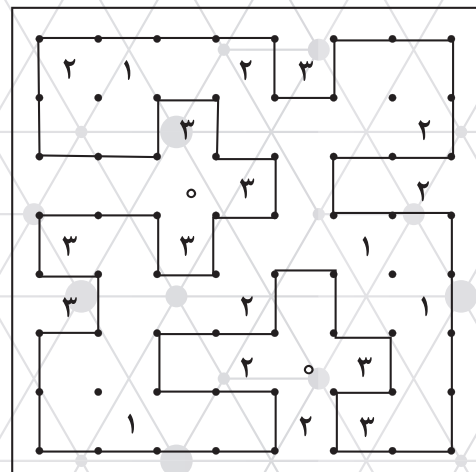
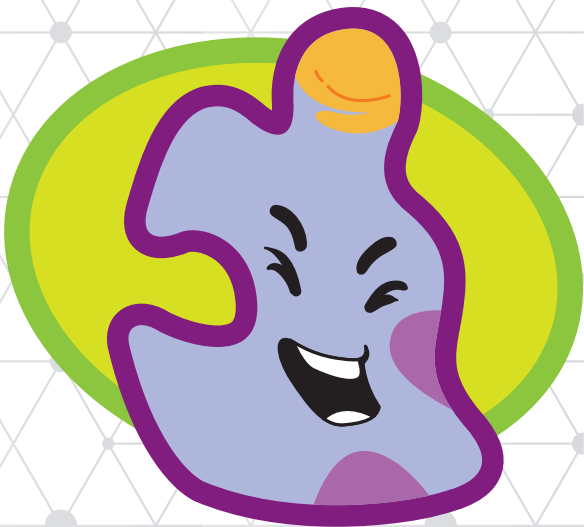
۳ اینجا یک صفر دیگر پیدا کردیم. باز هم می‌توانیم تکلیف همسایه‌اش را مشخص کنیم.

۴ چون خطوط نباید منشعب شوند، این دو خط را نمی‌توانیم به هم وصل کنیم. با این حساب ۲ خط دیگر اطراف ۲ را می‌توانیم بکشیم.

۶ اگر این خط را رسم کنیم، یک شکل بسته کوچک درون شکل اصلی درست می‌شود. پس بین این دو نقطه را هم $\times$ می‌گذاریم.

۵ بعضی از خانه‌ها به صورت روبه‌رو مشخص می‌شود

۷ این هم از پاسخ نهایی پازل!





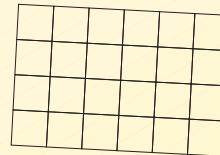
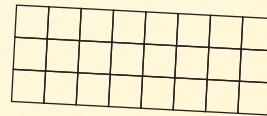
کی می تونه حل کنه؟!

آمنه ابراهیم زاده طاری

۱ جدول زیر یک مستطیل جادویی ۱۵ تایی است. یعنی چه؟ یعنی جدولی مستطیلی با ۱۵ خانه که در هر یک از خانه هایش یکی از اعداد ۱ تا ۱۵ را نوشته ایم و از هیچ عددی هم بیش از یک بار استفاده نکرده ایم. طوری که مجموع اعداد داخل هر یک از سطرها با هم برابر است، همین طور مجموع اعداد داخل هر یک از ستون ها هم با هم برابر است.

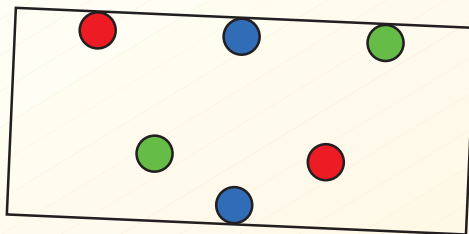
۶	۷	۸	۹	۱۰
۱۳	۳	۱	۱۱	۱۲
۵	۱۴	۱۵	۴	۲

می خواهیم یک مستطیل جادویی ۲۴ تایی بسازیم. برای این کار یکی از سه جدول زیر مناسب نیست. کدام مناسب نیست و چرا؟

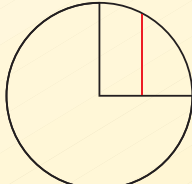
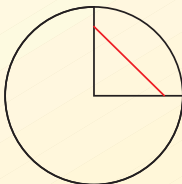
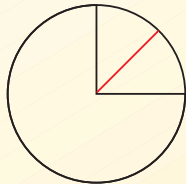


۲ مارال سه برابر خواهرش پول دارد. اگر مادر مارال ۲۰ هزار تومان به مارال بدهد، پولش هفت برابر پول خواهرش می شود. مارال چقدر پول دارد؟

۳ در شکل زیر، دایره های هم رنگ را به هم وصل کنید؛ بدون اینکه از مستطیل خارج شوید و یا دو مسیر یکدیگر را قطع کنند.



۴ در هر یک از سه شکل زیر، پاره خط قرمز رنگ، ربع دایره را به دو قسمت با مساحت برابر تقسیم کرده است. کدام یک از سه پاره خط قرمز طول کوتاه تری دارد؟ کدام یک طول بلندتری دارد؟



زهره صباغی

بازی‌های هندسه

به سایت «www.jmathpage.com» مراجعه کنید. در پایین صفحه روی «Johnnies middle school math» کلیک کنید. در صفحه‌ای که باز می‌شود، موضوعات درسی نوشته شده‌اند. روی «geometry» کلیک کنید. در این قسمت تعدادی بازی برای هندسه وجود دارد که ما سه تا از آن‌ها را به شما معرفی می‌کنیم:

۱. Interactive Figures

در این بازی شما می‌توانید با حرکت ماوس و جابه‌جایی رأس‌های چهارضلعی، هر شکلی را که می‌خواهید بکشید و سپس با انتخاب گزینه‌های زیر شکل، اندازه‌های زاویه‌ها، طول ضلع‌ها و قطرهای شکل را مشاهده کنید.

۲. Angle Sums

در این بازی از شما سه سؤال در مورد زاویه‌های خطوط موازی و مورب پرسیده می‌شود، اگر به سؤالات درست پاسخ دهید، وارد مرحله بعد می‌شوید.

۳. Angle Measures

شما می‌توانید چندضلعی دلخواه خود را انتخاب کنید، زاویه‌های داخلی و مجموع آن‌ها را مشاهده کنید، با حرکت ماوس روی رأس‌های چندضلعی شکل را تغییر دهید، و تغییرات زاویه‌ها و مجموع آن‌ها را مشاهده کنید.





ماشین حساب دوست داشتنی من پیتش گویی به

آن وقت‌ها که بچه‌تر بودم، یکی از بازی‌های مورد علاقه‌ام این بود که:

- یک عدد در ماشین حساب وارد می‌کردم؛ مثل ۳.
 - بعد با ۵ جمعش می‌کردم: $۳+۵=۸$.
 - عدد به دست آمده را با ۵ جمع می‌کردم: $۸+۵=۱۳$.
 - این کار را چندین بار تکرار می‌کردم.
- یکی از چیزهایی که توجه مرا به خودش جلب می‌کرد، یکان‌ها و دهگان‌های عددهای تولید شده بود. حال یک بار دیگر عددهایی را که ماشین حساب تولید می‌کند و یکان‌ها و دهگان‌های آن‌ها را با هم ببینیم:

شماره اعداد	اولین	دومین	سومین	چهارمین	پنجمین	ششمین	هفتمین	هشتمین	نهمین	دهمین	یازدهمین	دوازدهمین	سیزدهمین
عدد	۳	۸	۱۳	۱۸	۲۳	۲۸	۳۳	۳۸	۴۳	۴۸	۵۳	۵۸	۶۳
یکان عدد	۳	۸	۳	۸	۳	۸	۳	۸	۳	۸	۳	۸	۳
دهگان عدد	۰	۰	۱	۱	۲	۲	۳	۳	۴	۴	۵	۵	۶

سؤال اول: بچه‌ها، بدون اینکه از ماشین حساب استفاده کنید و یا جمع بزنید، آیا می‌توانید بگویید که دو عدد بعدی چه اعدادی هستند و یکان‌ها و دهگان‌هایشان چند است؟
 بله درست. عدد بعد از ۶۳، عدد ۶۸ است با یکان ۸ و دهگان ۶. و عدد بعدی ۷۳ است با یکان ۳ و دهگان ۷. جالب است، مگر نه؟!
 ارقام ۳ و ۸ همین‌طور برای یکان‌ها تکرار می‌شوند. دهگان‌ها هم...

سؤال دوم: خوب حالا که این الگو را پیدا کردید، بدون اینکه جدول را نگاه کنید، سریع به من بگویید یکان دهمین عدد جدول چند است؟ دهگانش چند است؟
 آفرین! درست است! دهمین عدد جدول ۴۸ است که یکان آن ۸ و دهگانش ۴ است.



سامانتین حساب

شراره تقی دستجردی

سؤال سوم: آیا می‌توانید بدون اینکه از ماشین حساب استفاده کنید و یا اینکه خودتان جمع بزنید، سریع به من بگویید یکان هجدهمین عدد جدول چند است؟ دهگانش چند است؟
 آفرین! درست است! هجدهمین عدد جدول ۸۸ است که یکان آن ۸ و دهگانش ۸ است.

سؤال چهارم: حالا سریع بگویید، یکان بیستمین عدد جدول چند است؟ دهگانش چند؟
 بله. درست است! بیستمین عدد جدول، ۹۸ است که یکان آن ۸ و دهگانش ۹ می‌شود.

سؤال پنجم: خب، فکر می‌کنم شما هم تا الان به کشف بزرگ من رسیده‌اید و احتمالاً می‌توانید بدون اینکه اعداد را به جدول اضافه کنید، خیلی سریع بگویید که یکان سی‌امین عدد جدول چند می‌شود؟
 خیلی خوب است. من می‌دانستم که شما به راحتی می‌توانید جواب بدهید. بله باز هم عدد ۸.
 یکان‌های اعداد دوم، چهارم، ششم، هشتم، دهم، ... هجدهم، بیستم، ... و سی‌ام و... همگی ۸ است.

دوستان خوبم؛ سؤال‌هایی که می‌شود در مورد این جدول پرسید، زیاد هستند. اما من فعلاً تا همین جا تمامش می‌کنم. خیلی خوش حال می‌شوم که شما هم سعی کنید، الگوهای جالبی در جدول کشف کنید و برای ما بفرستید تا به نام خودتان روی سایت مجله بگذاریم. اگر سؤال جالبی هم به ذهنتان رسید و یا توانستید حدسی در مورد اعداد بزنید، برای ما به آدرس زیر بفرستید:

borhanmotevasetch1@roshdmag.ir





پاسخ

کی می تونه حل کنه؟!
آمنه ابراهیم زاده طاری

زیرا اگر شعاع دایره را با R و طول پاره خط قرمز شکل های $\odot$ و $\odot$ را به ترتیب با P ، q و r نمایش دهیم. داریم:

$$P < R \text{ و } r = R$$

کافی است q و R را با هم مقایسه کنیم. در شکل $\odot$ ، مساحت مثلث نیمی از مساحت ربع دایره، یعنی $\frac{1}{8}$ مساحت دایره است. از طرف دیگر، طول ارتفاع وارد بر وتر آن، نصف طول وتر، یعنی $\frac{q}{2}$ است. پس داریم:

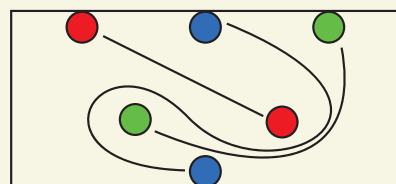
$$\text{مساحت مثلث} = \frac{1}{2} \times \frac{q}{2} \times q = \frac{q^2}{4} = \frac{\pi R^2}{8}$$

پس: $q^2 = \frac{\pi R^2}{2}$. یعنی q^2 تقریباً $1/5$ برابر R^2 است. پس q

از R بزرگ تر است.

۱ مستطیل 3×8 برای این کار مناسب نیست، زیرا حاصل جمع اعداد ۱ تا ۲۴ برابر است با ۳۰۰. اگر بشود مستطیل 3×8 را به یک مستطیل جادویی تبدیل کرد، باید مجموع اعداد هر ستون آن برابر با $\frac{300}{8}$ شود که این عدد، عددی طبیعی نیست. پس نمی شود این مستطیل را جادویی کرد.

۲ ۲۰ هزار تومان چهار برابر پول خواهر مارال است. پس خواهر مارال ۵ و خود او ۲۵ هزار تومان پول دارند

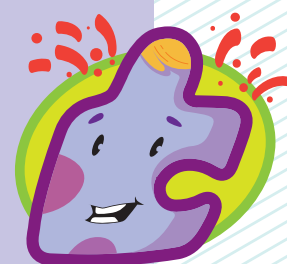
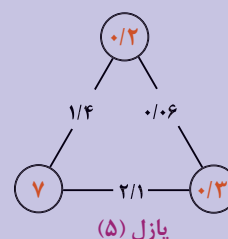
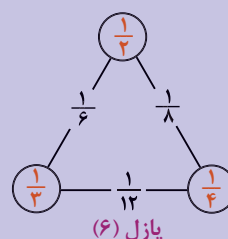
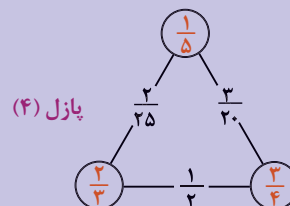
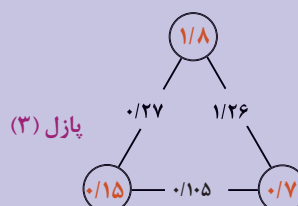
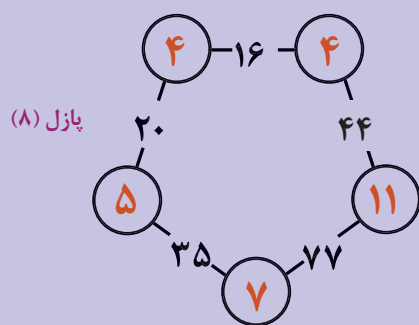
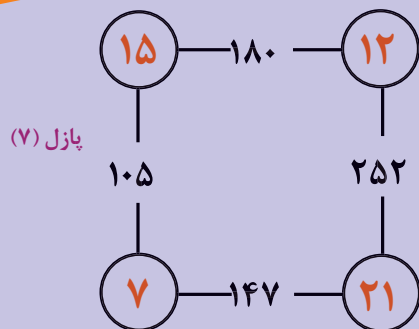


۳ پاسخ:

۴ طول پاره خط قرمز رنگ در شکل $\odot$ از بقیه بیشتر و طول پاره خط قرمز رنگ در شکل $\odot$ از بقیه شکل ها کم تر است،

پاسخ پازلی فکر کنید

از صفحه های ۲۶ و ۲۷ مجله





ریاضی دلیپذیر با عمو ریاضی

لوی محرمز

هوشنگ شرقی

تصویرگر: حسین یوزباشی

هنوز کارم کاملاً تمام نشده بود که صدایی نازک ولی متین از جمع بلند شد: «عمو این جور کارها که ربطی به ریاضیات نداره!» به سمت صدا برگشتم. سهراب پسرخاله برادرزاده‌ام بود که مدت‌ها بود ندیده بودمش. بعد خودش ادامه داد: «عمو می‌خواهید من هم یه معما بگم؟» و من گفتم: «چی از این بهتر، بیا بگو!» سهراب در حالی که لبخند شیطننت‌آمیزی بر لب داشت، گفت: «کی می‌تونه با یه خودکار آبی، قرمز بنویسه؟! همه زدند زیر خنده و عده‌ای گفتند: «سهراب تو چه کلکی تو کارته؟!»

و سهراب گفت: «هیچ کلکی، من هم مثل عمو هیچ کلکی تو کارم نیست!» بچه‌ها به فکر فرو رفتند و گفتند: «معلومه که غیرممکنه» سهراب گفت: «اگه بنویسم، بهم جایزه می‌دید؟» و یکی از بچه‌ها یک خودکار قرمز از صاحب‌خانه گرفت و آورد و به سهراب داد و گفت: «اگه می‌تونی با این آبی بنویس!» سهراب یک تکه کاغذ گرفت و خودکار را کمی در دستانش چرخاند و به آن فوت کرد و بعد طوری روی کاغذ خم شد که

بعد از یک ماه، دوباره و این بار جای دیگر مهمان بودیم و بچه‌ها هم طبق معمول دور عمو ریاضی‌شان جمع شده بودند تا هم پاسخ معمای مهمانی قبل را بشنوند و هم شاهد یک نمایش جدید از من باشند. یکی از بچه‌ها گفت: «خب عمو، جواب معمای رسم دایره و نقطه داخل آن، بدون برداشتن قلم از کاغذ رو بگو!»

من با لبخند گفتم: «کسی نتوانست جواب رو پیدا کنه؟!» و همه گفتند: «نمی‌شه، غیرممکنه» و رضا طبق معمول گفت: «یه کلکی تو کاره!»

من گفتم: «هیچ کلکی در کار نیست» و یک کاغذ و خودکار برداشتم. کاغذ را جلوی بچه‌ها گرفتم و در برابر چشمان متعجب آن‌ها بالای کاغذ را کمی به پایین تا کردم. بعد یک نقطه روی کاغذ و پایین لبه تا شده کاغذ گذاشتم و از آن، شعاعی روی قسمت تا، کشیدم و بدون برداشتن خودکار، از انتهای شعاع، دایره را کشیدم. تا خودکار به تای زیرین رسید، کاغذ را باز کردم و دایره را رسم کردم!



ببینم، هر تعداد لوبیا که می‌خواهد در بشقاب خودش بگذارد. فقط بیشتر از ۶ لوبیا باشد.»

و حسین این کار را کرد. بعد گفت: «حالا امیر لطف کند و سه برابر تعداد لوبیاهای حسین از بشقاب اصلی لوبیا بردارد» و امیر این کار را کرد.

بعد سهراب گفت: «حالا

حسین ۶ لوبیا به

امیر بدهد» و بعد

از آنکه این کار انجام

شد، ادامه داد:

«حالا امیر سه‌برابر

لوبیاهایی که حسین

اکنون دارد، به او لوبیا

بدهد.»

بعد از

آنکه این

کار انجام

شد، سهراب

گفت: «حالا

امیر بگو ببینم

آیا در بشقاب

۲۴ لوبیا

نداری؟»

امیر با

تعجب گفت:

«درسته، از کجا

فهمیدی؟!»

سهراب گفت:

«حدس زدم! وقتی

عمو گفت که نفر اول ۵

لوبیا به دومی بدهد، جواب

آخر ۲۰ لوبیا شد. همانجا حدس

زدم که جواب همیشه ۴ برابر

تعداد لوبیاهایی است که نفر اول

در ابتدا به دومی می‌دهد.»

من گفتم: «حدس درست است!» و

ترانه دخترم که کنارم نشسته بود

گفت: «البته بابا فکر می‌کنم به اینکه تعداد لوبیاهای نفر دوم

چندبرابر تعداد لوبیاهای نفر اول باشد هم بستگی دارد. مثلاً اگر

تعداد لوبیاهای نفر دوم چهاربرابر اولی بود، جواب پنج‌برابر تعداد

لوبیاهایی می‌شود که بعداً نفر اول به نفر دوم داده بود.»

و من تأیید کردم: «آره عزیزم این حدس هم درسته، اما چرا؟

حالا براتون می‌گم.»

کسی نتواند ببیند که او چه می‌کند! و بعد از کمی مکث کاغذ را بالا گرفت و به بچه‌ها نشان داد و همه دیدند که با خط درشت روی کاغذ نوشته است:

آبی

بچه‌ها اول متوجه موضوع

نشدند، اما چند ثانیه

بعد شلیک خنده

بچه‌ها اتاق

را لرزاند

و سهراب

با لبخندی

پیروزمندانه به

جایش برگشت. چند

تا از بچه‌ها گفتند:

«معلوم بود حقه‌بازی!»

من در حالی که سهراب

را تشویق می‌کردم،

گفتم: «اصلاً حقه‌بازی نبود. او گفت که با

خودکار قرمز آبی می‌نویسد و همین کار را کرد! البته خودش

هم می‌داند که نوع کاری که کرد، اصلاً قابل مقایسه با کار من

نبود.» بعد ادامه دادم: «اما حالا یک شعبده‌بازی واقعی دارم که

کاملاً ماهیت ریاضی دارد.» بعد از خانم صاحب‌خانه خواهش

کردم یک بشقاب پر از لوبیا به ما بدهد. بعد دو عدد بشقاب

کوچک هم گرفتم و از دو تا از بچه‌ها خواستم داوطلب شرکت

در بازی ما شوند. امیر و حسین داوطلب شدند. به هر یک از

آن‌ها یک بشقاب کوچک دادم. از امیر خواستم تعداد دلخواهی

لوبیا که بیشتر از ۵ تا باشد، بردارد و در بشقابش بگذارد، بدون

اینکه من متوجه شوم چند تا برداشته است. او این کار را کرد و

بشقابش را جایی گذاشت که من نبینم.

بعد از حسین خواستم سه‌برابر تعداد لوبیاهای امیر از بشقاب

اصلی لوبیا بردارد و در بشقاب خودش بگذارد. آن‌گاه از امیر

خواستم پنج تا از لوبیاهایش را در بشقاب حسین بگذارد. در

ادامه از حسین خواستم به بشقاب امیر نگاه کند و هر تعداد لوبیا

که در آن مانده بود، سه‌برابر آن تعداد، به امیر لوبیا بدهد. بعد

نگاهی به بچه‌ها کردم و به چند نفر دیگر هم گفتم به بشقاب

حسین نگاه کنند و آن‌گاه تعداد لوبیاهای بشقاب حسین را

گفتم: «۲۰ تا» همه تعجب کردند و پس از تشویق از من

خواهش کردند روش کار را برایشان بگویم.

راز شعبده‌بازی

وقتی خواستم چگونگی انجام این کار را توضیح بدهم، قیل

از آنکه چیزی بگویم سهراب بلند شد و گفت: «عمو ببخشید!

اجازه هست؟»

و من گفتم: «البته عزیزم بگو.»

سهراب گفت: «من از حسین خواهش می‌کنم بدون آنکه من





مرحله	۱	۲	۳
تعداد لوبیاهای اولی	x	$x-5$	$(x-5)+4(x-5)$
تعداد لوبیاهای دومی	$4x$	$4x+5$	$4x+5-4(x-5)=4x+5-4x+20=25$

تعداد لوبیاهای مانده در بشقاب نفر دوم، در مرحله آخر، ۲۵ لوبیا یعنی پنج برابر تعداد لوبیاهایی است که نفر اول در ابتدا (مرحله دوم) به دومی داده است. چنانچه می بینید، با تغییر تعداد لوبیاها و نسبت لوبیاهای نفر دوم به اولی می توان معماهای تازه ای ارائه داد و این شعبده بازی را با تنوع بیشتری اجرا کرد.

تاریخچه موضوع

دوستانی که قسمت اول ماجراهای عمو ریاضی را خوانده اند (شماره ۱، مهرماه ۱۳۹۵)، یادشان هست که در آنجا از یک ریاضی دان فرانسوی قرن هفدهم به نام باشه دو مزیرباک گفتیم و کتاب «مسائل مطبوع و لذت بخش» او را معرفی کردیم. این معما هم یکی از مسائل آن کتاب است.

داستان ادامه دارد!

بعد از توضیحاتی که دادم، سهراب باز هم از جا بلند شد. بچه ها همه خندیدند و گفتند: «باز چه کلکی می خواهی سوار کنی آقا سهراب!» و سهراب با خنده گفت: «نه یک شعبده بازی هم من دارم!» از کیفش یک خط کش مقوایی درآورد و گفت: «این خط کش را توی نمایشگاه کتاب یک انتشاراتی پخش می کرد و من هم یکی گرفتم. حالا بگویید کدامتان می توانید این خط کش را به هوا بیندازید، به طوری که وقتی پایین آمد، روی لبه اش بایستد؟!» ابتدا همه خندیدند و بعد، به فکر فرو رفتند. اما چند دقیقه بعد، صاحب خانه همه را برای صرف شام دعوت کرد. سهراب قول داد که بعد از شام درباره این کار توضیح دهد. شما هم تا شماره آینده به موضوع فکر کنید. کار خیلی سختی نیست!



دلیل ریاضی شعبده بازی

دلیل ریاضی این بازی، بسیار ساده است. برای بررسی آن، از عبارت های جبری استفاده می کنیم. فرض کنیم در بشقاب نفر اول x تا لوبیا باشد. پس در بشقاب دومی $3x$ لوبیا خواهد بود و $x > 5$. در مرحله دوم، نفر اول ۵ لوبیا به دومی داد، پس حالا در بشقاب نفر اول، $x-5$ و در بشقاب دومی، $3x+5$ لوبیا وجود دارد. در مرحله سوم، نفر دوم سه برابر لوبیاهای مانده در بشقاب نفر اول را به او می دهد، پس $3(x-5)$ لوبیا از بشقابش برمی دارد. حالا چند لوبیا در بشقاب او می ماند؟ خیلی ساده است:

$$3x+5-3(x-5) =$$

$$3x+5-3x+15 = 20$$

یعنی

جواب همیشه

۲۰ لوبیا است!

اما همان طور که سهراب گفت، اگر به

جای ۵ لوبیا، نفر اول ۶ لوبیا به دومی

بدهد، در مرحله دوم در بشقاب نفر

اول $x-6$ و در بشقاب دومی $3x+6$ لوبیا می ماند و در مرحله

سوم، نفر دوم $3(x-6)$ لوبیا به نفر اول می دهد و در بشقاب

خودش به تعداد زیر لوبیا می ماند:

$$3x+6-3(x-6)=3x+6-3x+18=24$$

و مطابق آنچه که ترانه گفت، اگر از ابتدا نفر دوم چهار برابر اولی

لوبیا بردارد، و در آخر هم چهار برابر آنچه در بشقاب نفر دوم

مانده به او لوبیا بدهد، چه می شود؟



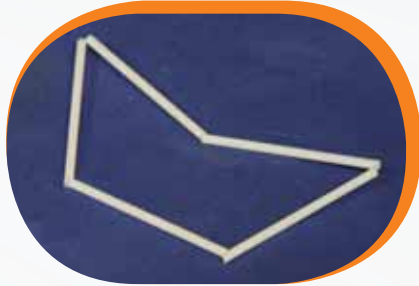


چندضلعی‌های منتظم را با قنطرها پایدار کنیم

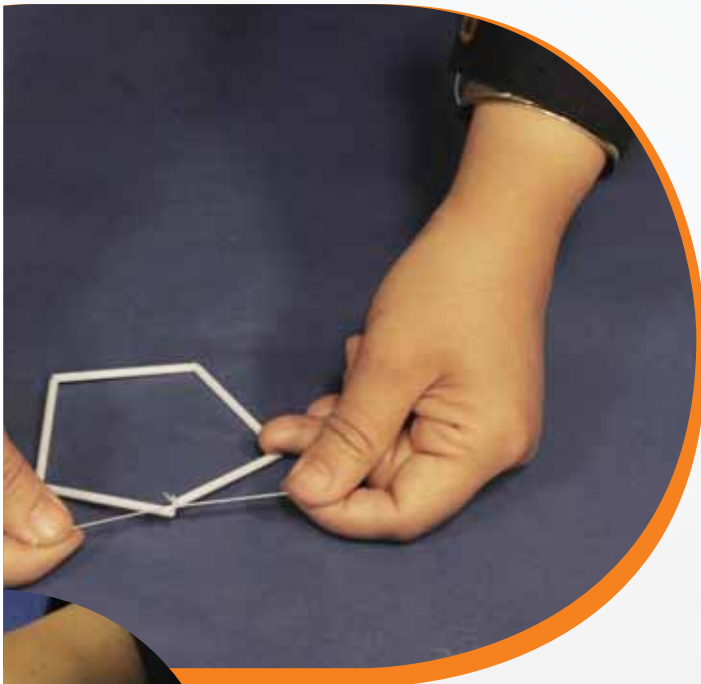
دست‌سازه‌های
ریاضی

محبوبه رضائی
حمید قراکوزلی

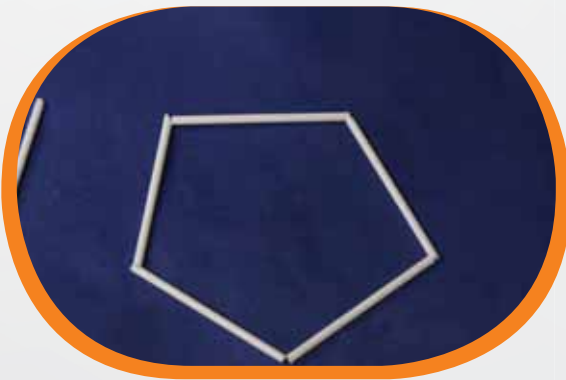
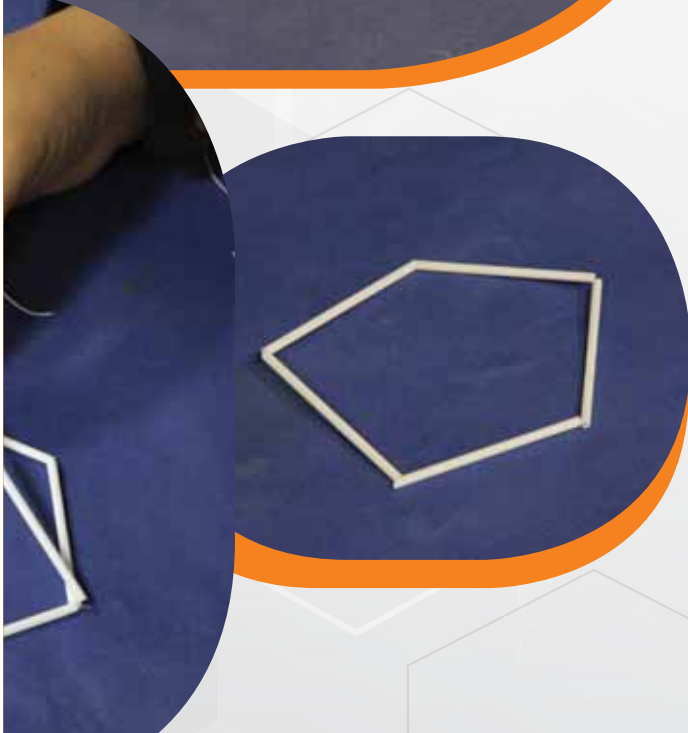
برای ساخت پنج‌ضلعی منتظم کافی است پنج قطعه نی به اندازه‌های یکسان ببرید، و کش را از همه آن‌ها عبور دهید و ابتدا و انتهای کش را به هم گره بزنید. با این کار یک پنج‌ضلعی ولی از نوع غیرمنتظم داریم، چرا که اندازه اضلاع آن برابر است، ولی زوایای آن ممکن است نابرابر باشند. در واقع یک شکل ناپایدار داریم.



بیاپید با هم با ابزار ساده کش و نی، چندضلعی‌های منتظم بسازیم. همه شما چندضلعی‌های منتظم را می‌شناسید. منتظم بودن یک چندضلعی از برابر بودن عناصر سازنده آن، یعنی زوایا و اضلاع حاصل می‌شود. چندضلعی‌های منتظم، مانند مثلث متساوی‌الاضلاع، مربع، پنج‌ضلعی منتظم و شش‌ضلعی منتظم هستند که در شماره‌های قبل درباره مثلث متساوی‌الاضلاع و مثلث‌های دیگر و مربع به اندازه کافی صحبت کردیم.



البته اگر از ابزار دیگری استفاده می‌کردیم و محل اتصالات را با زوایای مساوی محکم می‌کردیم، یک پنج‌ضلعی منتظم پایدار داشتیم. ولی در اینجا هدف این است که با همین ابزار ساده کش و نی و با استفاده از قوانین هندسه و ریاضیات یک پنج‌ضلعی منتظم پایدار درست کنیم.



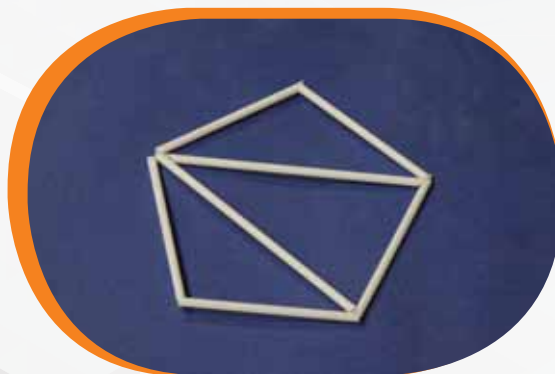


فرض کنید پنج ضلعی زیر، پنج ضلعی منتظم شماست. در هر پنج ضلعی دیگری که بتوان رسم کرد، همه طول‌ها با یک نسبت ثابت کوچک‌تر یا بزرگ‌تر از پنج ضلعی شماست. پس با یک تناسب ساده می‌توانید طول قطر پنج ضلعی جدیدتان را محاسبه کنید:

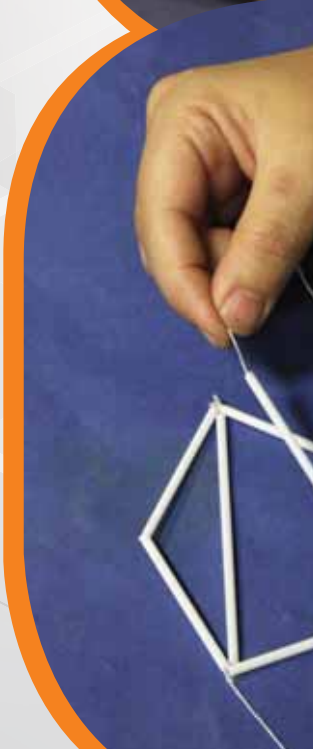
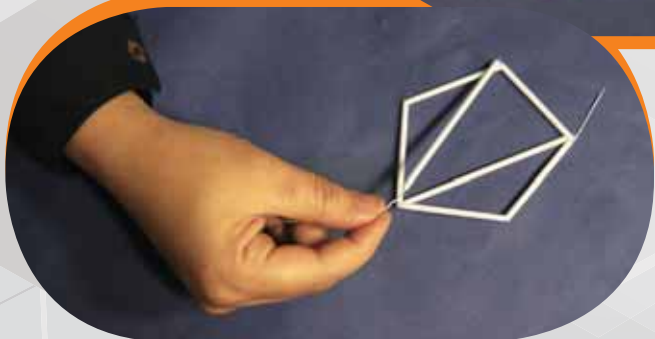
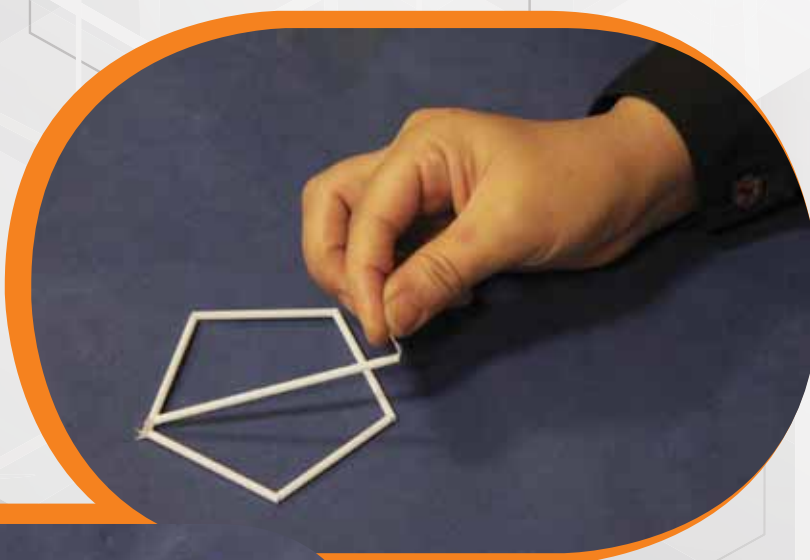
$$\frac{\text{طول ضلع پنج ضلعی در شکل}}{\text{طول قطر پنج ضلعی در شکل}} = \frac{\text{طول ضلع پنج ضلعی ساخته شده}}{\text{طول قطر پنج ضلعی ساخته شده}}$$



می‌دانیم که با رسم تعدادی از قطرهای یک n ضلعی منتظم می‌توان آن را به چند مثلث تقسیم کرد که همیشه تعداد مثلث‌ها، دو تا کمتر از تعداد اضلاع است. یعنی هر پنج ضلعی با رسم دو قطر به سه مثلث تقسیم می‌شود.



پس اگر ما طول این دو قطر از پنج ضلعی منتظم را بدانیم و دو قطعه نی با این اندازه‌ها ببریم و با عبور دادن کش و گره زدن به رئوس مورد نظر وصل کنیم، یک پنج ضلعی منتظم خواهیم داشت که پایدار است. اکنون این سؤال مطرح می‌شود که چگونه بدون محاسبات، طول قطرهای پنج ضلعی منتظم را به دست آوریم؟





هدیه عجیب

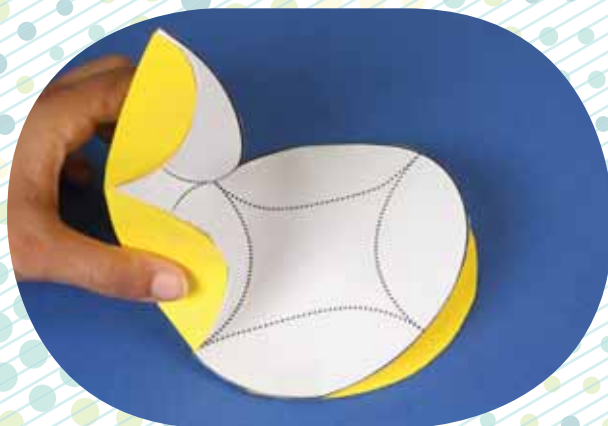
آمنه ابراهیم زاده طاری



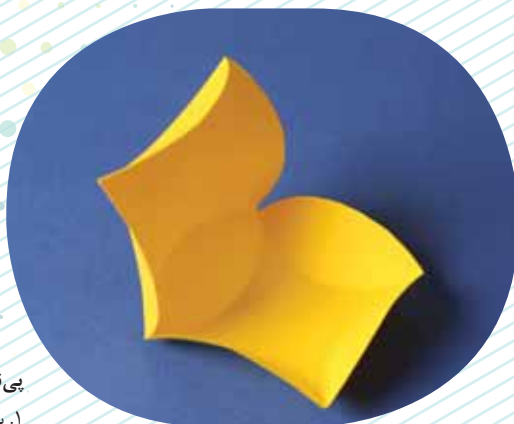
نه تولدم بود، نه روز خاصی بود، ولی
هدیه گرفتم! چه هدیه‌ای! فقط یک
تکه مقوای رنگی!

وقتی با تعجب مقوا را نگاه کردم،
دوستم گفت: «این یک هدیه
برعکسه. یک جعبه باز شده است.
ببندش، هدیه‌ات حاضر می‌شه!»

تلاش‌هایم بی‌نتیجه بود. هر کاری می‌کردم، مقوایم
جعبه نمی‌شد. بالاخره سراغ اینترنت رفتم و تصویر
جعبه را جست‌وجو کردم. طولی نکشید که تصویر
جعبه‌ام پیدا شد. برای ساختن جعبه، فقط یک پرگار
یا قیچی نوک تیز نیاز داشتم.



روی نقطه‌چین‌ها با سوزن پرگار کمی خط انداختم و مقوا را از
روی نقطه‌چین‌ها تا کردم. جعبه‌ام بسته شد. هدیه‌ام را خیلی
دوست داشتم. آن قدر که شروع کردم روی مقواهای دیگری،
جعبه‌هایی شبیه این، ولی کمی کشیده‌تر بسازم...



پی‌نوشت

۱. برای این کار «diy box» را جست‌وجو کردم. diy مخفف عبارت do it yourself است.

اندازه گیری ها و بررسی وضعیت کره زمین

ژما جواهری پور



آیا می‌دانید هر ساله چه میزان گازهای گلخانه‌ای وارد جو زمین می‌شود؟



در نمودار بالا ملاحظه می‌کنید که انتشار کربن بر حسب میلیارد تن در هر سال، از سال ۱۸۰۰ تا سال ۲۰۰۰، در جهان افزایش پیدا کرده است. خط سیاه‌رنگ این افزایش را نشان می‌دهد. منابع افزایش کربن متفاوت است. خط سرمه‌ای نفت، خط سبز ذغال سنگ، خط قرمز گاز طبیعی، خط فیروزه‌ای کارخانه‌های سیمان و خط طوسی سوزاندن گاز است. آیا می‌دانید هر ساله چه مساحتی از کره زمین به بیابان تبدیل می‌شود؟ و آیا می‌دانید با توجه به افزایش گازهای گلخانه‌ای در حال حاضر چند درجه زمین گرم‌تر شده است؟ برای درک درستی از وضعیت کره زمین، باید این کمیت‌ها را اندازه بگیریم.

مطابق نمودارهای موجود، از سال ۱۸۹۰ تا ۲۰۱۵ دمای کره زمین افزایش پیدا کرده است. این در شرایطی است که ۱۹۰ کشور جهان سال گذشته متعهد شدند که اجازه ندهند که دمای کره زمین تا سال ۲۰۳۰ از ۲ درجه سانتی‌گراد بالاتر برود.

آیا می‌دانید چقدر از مساحت یخ‌های قطبی در اثر افزایش دمای کره زمین ذوب شده است؟

خوارزمی

«تأزین حسن نیا»

ابو عبدالله محمد بن موسی خوارزمی، در قرن های دوم و سوم هجری در خوارزم می زیست. تاریخ علم شناسان، او را از بزرگ ترین ریاضیدانان ایران، و دوران خودش می دانند. وی کارهای بسیاری در دو زمینه حساب (محاسبات عددی) و جبر (کار با متغیرها و مجهول ها) انجام داده است.

او در مهم ترین کتابش که "جبر و مقابله" نام دارد، به دسته بندی معادلات جبری پرداخت و سپس با به کار گیری روش هایی که آن ها را "جبر" و "مقابله" نامید، توانست بعضی از این دسته ها را حل کند. به همین دلیل او را پدر علم جبر می نامند.

او همچنین اعداد هندی (دستگاه شمارش ده دهی که ما امروزه از آن استفاده می کنیم) را به ایرانیان و غربی ها معرفی کرد و روش هایی عملی برای انجام ضرب و تقسیم روی این اعداد بیان کرد. این روش ها را در اروپا به نام او الگوریتم (الخوارزمی) نامیدند؛ و سال ها بعد به هر نوع عملیات مرتب و تکرار شونده ای الگوریتم گفتند. به این ترتیب خوارزمی پدر بزرگ علوم کامپیوتر نیز به حساب می آید.

یادگار ماندگار

جبر و مقابله مهم ترین کتاب خوارزمی است. جبر یعنی کم کردن مقدار یکسان از دو طرف معادله. به زبان امروزی:

$$x + 3 = y \rightarrow x + y - 3$$

و مقابله یعنی کم کردن مقدار یکسان از دو طرف معادله. به زبان امروزی:

$$x + y = y + 7 \rightarrow x = 7$$

این روش ها که امروزه آن ها را با عنوان عملیات ساده جبری می شناسیم، به خوارزمی کمک کرد تا معادلات بسیاری را که تا زمان او معنایی نداشت، معنا بخشد و حل کند. نسخه ای باز نویسی شده این کتاب در موزه گوته شهر فرانکفورت نگهداری می شود.

