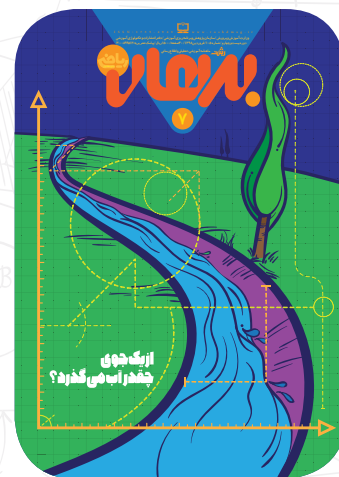




برهان

۷

- یادداشت سردبیر زندگی با ریاضیات / هوشنگ شرقی / ۲
- ریاضیات و مدرسه سینه کبکی / محدثه کشاورز اصلانی، سعید شکوری / ۳
- کمان ناخدا، کمان دونه / هوشمند حسن نیا / ۴
- گفت و گو آگهی دیواری / هوشمند حسن نیا / ۹
- ریاضیات و مسئله کارنامه سفر / دل آرام بیدآباد، محمد عزیزاده / ۶
- بزن، بکش، اثبات کن! / محدثه کشاورز اصلانی / ۸
- از یک جوی چقدر آب می گذرد؟ / داود معصومی مهوار / ۱۲
- یک مسئله و چند راه حل / جعفر اسدی گرمارودی / ۱۴
- ریاضیات و بازی بازی های اندرویدی: یوکلیدیا / کیمیا هاشمی / ۱۶
- ریاضیات و کاربرد یک شهر و ایستگاه هایش / محمدعلی کاکاوند / ۱۸
- سلطانیه، پله های چرخنده / نازنین حسن نیا، شادی رضائی / ۲۰
- رستگاری با چهار امتیاز / جعفر اسدی گرمارودی / ۲۲
- ریاضیات و تاریخ شیخ خوارزم اگر غمزه جانان بکشد؛ می شود با «دو خطا»
- حل معما بکنی / هوشنگ شرقی، حسام سبحانی طهرانی / ۲۴
- گزارش توپ را کجا بکاریم؟ / سپیده چمن آرا / ۲۶
- از میان نامه ها نامه های رسیده / نیوشا قنادی نژاد / ۲۹
- ریاضیات و سرگرمی انگشت های شمارنده / نازنین حسن نیا، سیدمهدی بشارت / ۳۰
- ماهی کاغذی / پری حاجی خانی / ۳۲
- ماجراهای پشت پرده (قسمت ششم): مخفیگاه / حسام سبحانی طهرانی، داود معصومی مهوار / ۳۴
- پازلی فکر کنید / محدثه کشاورز اصلانی / ۳۷
- چرخ گرد، چرخ نه گرد / مترجمان: فاطمه احمدپور، شراره تقی دستجردی / ۳۸
- نجات ریسمان از لیوان / سپیده چمن آرا / ۴۰



تصویر گر: حسین یوزباشی

تصویر روی جلد به مطلب «از یک جوی چقدر آب می گذرد؟» تعلق دارد. این مطلب از مطالب ستون «ریاضیات و مسئله» و از سلسله مطالبی است با عنوان «مسئله حل کن، تخمین بزن». در این مطلب، با طرح یک مسئله درباره یکی از موضوع های زندگی روزمره، با شیوه های تخمین، اندازه گیری، ابزارها و محاسبات مرتبط با آن آشنا خواهید شد. در این شماره سراغ جوی های آب رفته ایم و قصد داریم با کمک تخمین و محاسبات دریابیم که: چقدر آب از یک جویبار می گذرد؟ برای مطالعه این مطلب به صفحه ۱۲ مجله مراجعه کنید.

نشانی دفتر مجله: تهران، ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶

تلفن: ۰۲۱-۸۸۸۳۱۱۶۱-۹ داخلی ۳۷۵

نمابر: ۰۲۱-۸۸۴۹۰۳۱۶

صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۶

تلفن پیامگیر نشریات رشد: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲

صندوق پستی امور مشترکین: ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱

تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۸۸۸۴۷۳۰۸

وب گاه: www.roshdmag.ir

رایانامه: borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir

وبلاگ اختصاصی مجله:

weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaie

چاپ و توزیع: شرکت افست

شمارگان: ۱۱۵۰۰ نسخه

شرایط ارسال مطالب: قابل توجه نویسندگان و مترجمان: مطالبی که برای درج در مجله می فرستید، باید با اهداف مجله مرتبط باشد و قبلاً در جای دیگری چاپ نشده باشد. لطفاً مطالب ترجمه شده یا تلخیص شده را به همراه مطلب اصلی یا ذکر دقیق منبع، ارسال کنید. مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مطالب آزاد است. مطالب و مقالات دریافتی بازگردانده نمی شوند. آرای مندرج در مطالب و مقاله ها ضرورتاً مبین رای و نظر مسئولان نیست.

اهداف گسترش فرهنگ ریاضی / افزایش دانش عمومی و تقویت مهارت های دانش آموزان در راستای برنامه درسی / توسعه تفکر و خلاقیت / توجه به استدلال ریاضی و منطق حاکم بر آن / توجه به الگوها و کمک به توانایی استفاده از آن ها / توجه به محاسبه های ریاضی برای توسعه تفکر جبری و توانایی های ذهنی دانش آموزان / توجه به فرهنگ و تمدن ایرانی و اسلامی در بستر فرهنگ ریاضی جهانی / توجه به کاربرد ریاضی در زندگی و علوم و فن آوری / تقویت باورها و ارزش های دینی، اخلاقی و علمی.

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

تهران: صندوق پستی ۱۵۸۷۵-۶۵۶۷ تلفن: ۰۲۱-۸۸۴۰۵۷۲۲

زندگی با ریاضیات

بارها شده است که دانش آموزانم از من پرسیده‌اند: «ریاضیات به چه درد زندگی ما می‌خورد؟! اما یک بار در یکی از کلاس‌هایم، من این پرسش را با لحنی دیگر، از یکی از شاگردانم شنیدم که برایم بی‌سابقه بود! پیش از شروع درس داشتم درباره اهمیت ریاضیات و درس ریاضی در سرنوشت بچه‌ها و تأثیر زیاد نمره ریاضی و نقش ریاضی در یادگیری بهتر درس‌های تخصصی و ... به اصطلاح سخنرانی می‌کردم که ناگهان **فرهاد** از ته کلاس دستش را بالا برد. با تعجب به او نگاه کردم. آخر او از آن بچه‌های به اصطلاح خنثای کلاس بود که در بحث‌ها کمتر شرکت می‌کرد. با بی‌میلی به تخته نگاه می‌کرد و تا از او چیزی نمی‌پرسیدم، صدایش در نمی‌آمد. به همین دلیل با اشتیاق گفتم: «بگو فرهاد! سؤالی داشتی؟» فرهاد گفت: «آقا این‌ها که گفتید درست! اما من می‌خواهم بدون توجه به نمره، ببینم واقعا این ریاضی به چه درد ما می‌خورد؟ و مثلا آن‌هایی که ریاضی بلد نبودند، چه چیزی از دست دادند؟» لحن صادقانه کلامش باعث شد نهایت تلاشم را بکنم تا صادقانه و با دقت پاسخش را بدهم. مکثی کردم و گفتم: «ببینید می‌خواهم فارغ از بحث معلمی، به چند مورد اشاره کنم و این‌ها را با اعتقاد کامل می‌گویم. اول از کاربرد ریاضیات در زندگی عادی و روزمره شهروندی می‌گویم. بی‌سبب نیست که امروزه آشنایی مقدماتی با ریاضیات جزو سواد پایه‌ای زندگی انسان‌ها و از معیارهای باسوادی تلقی می‌شود. اگر از خود من بپرسید ریاضیات چه نقشی در زندگی‌ام داشته است، به شما می‌گویم مهم‌ترین نقش آن این بوده که به من دید منطقی و ریاضی داده است. یکی از ساده‌ترین جلوه‌های ریاضیات داشتن دید هندسی در زمان‌های مقتضی مثل زمان رانندگی است. من هنگام رانندگی به مقصد نهایی‌ام فکر می‌کنم و قبل از حرکت بهترین مسیر را انتخاب می‌کنم تا با حداقل اتلاف وقت به مقصد برسم. موقعی که قصد تغییر مسیر و خروج از یک مسیر اصلی به یک مسیر فرعی را دارم، از تخمین و برآورد استفاده می‌کنم و طوری به‌صورت پلکانی و آهسته تغییر مسیر می‌دهم که مزاحم حرکت دیگران نشوم و به موقع به خروجی مورد نظر برسم. حتما دیده‌اید، بعضی رانندگان همین کار را چقدر خطرناک و ناگهانی انجام می‌دهند. آن‌ها کسانی هستند که دید هندسی خوبی ندارند! این دید هندسی حتی وقتی می‌خواهم صندوق عقب ماشین را برای سفر پر کنم، به کمک می‌آید و باعث می‌شود هیچ‌وقت جا کم نیاورم! در برنامه‌ریزی‌های روزمره هم ریاضیات بارها به من کمک کرده است و مثلا بعضی روزها که کارهای زیادی را باید در یک بازه زمانی محدود انجام دهم، یک روش ریاضی به نام «روش بازگشتی» به کمک می‌آید. از آخرین کار به عقب برمی‌گردم تا ببینم اولین کار را باید از چه زمانی شروع کنم تا آخرین کارم به موقع تمام شود. این‌ها نمونه‌های ساده‌ای از کاربردهای ریاضیات در زندگی عادی من بودند. حتی همین‌طور که در خیابان راه می‌روید و به اطراف خود نگاه می‌کنید، اگر با دقت بیشتری نگاه کنید، رد پای ریاضیات و هندسه را در معماری و در شغل‌های متفاوت خواهید دید. از کاربردهای تخصصی‌تر ریاضیات خیلی نمی‌گویم، چون به مرور زمان خودتان با آن‌ها در دوره متوسطه و تحصیلات دانشگاهی آشنا می‌شوید: از کاربرد ریاضیات در علوم مهندسی و طراحی قطعات تا کاربرد آن در برنامه‌نویسی رایانه، اقتصاد، مدیریت، زیست‌شناسی، علوم ژنتیک و حتی هواشناسی، و تاریخ و جغرافیا». در کلاس‌های بعدی هیجان‌زده‌تر بودم. چون بچه‌ها با دقت بیشتری به درس گوش می‌دادند و سؤال‌های قشنگ‌تری می‌پرسیدند. انگار نگاهشان نسبت به ریاضیات عوض شده بود. من این اتفاق خوب را مدیون پرسش صادقانه فرهاد می‌دانم.

هوشنگ شرقی

سینه کبکی

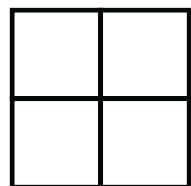
هنر آفرینی با
خط کش و پرگار

مسجد جامع ورامین • عکاس: غلامرضا پهلوانی



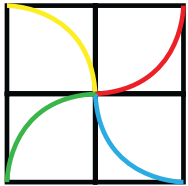
اشاره : در این سلسله مطالب، می‌خواهیم چند نمونه از طرح‌هایی را که در کاشی‌کاری‌های ایرانی دیده می‌شوند، فقط به کمک خط کش و پرگار رسم کنیم. (منظور ما از خط کش، درواقع وسیله‌ای است که خط راست رسم می‌کند و مدرج نیست و با آن نمی‌توان اندازه‌گیری کرد).

یکی از گره‌های زیبا در تزئینات و نقش‌های ایرانی-اسلامی، گره سینه کبکی است که در مطلب این شماره، می‌خواهیم آن را با هم رسم کنیم. برای رسم این گره، باز هم به همان زمینه مربعی احتیاج داریم؛ مربع بزرگی که خود از چهار مربع هم‌اندازه تشکیل شده است. نحوه رسم دقیق این مربع در مطلب شماره ۱ مجله توضیح داده شده است. برای دسترسی به آن مطلب، هم می‌توانید به سایت مجلات رشد قسمت بایگانی شماره‌های قدیم مجلات سر بزنید، و هم می‌توانید خودتان فکر کنید ببینید که چگونه با استفاده از خط کش و پرگار می‌توانید چنین مربعی را با دقت کامل رسم کنید. پس، با چنین مربعی کار را شروع می‌کنیم (شکل ۱).



۱

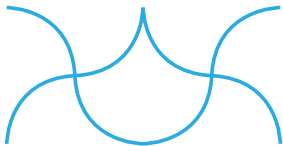
از همین جا می‌توانیم رسم شکل اصلی، یعنی سینه کبکی را شروع کنیم. در چهار مرحله باید چهار ربع دایره رسم کنیم. اندازه شعاع این ربع دایره‌ها، به اندازه نصف طول ضلع مربع بزرگ است. مرکز همه این ربع دایره‌ها هم، وسط ضلع‌های مربع بزرگ است (شکل ۲).



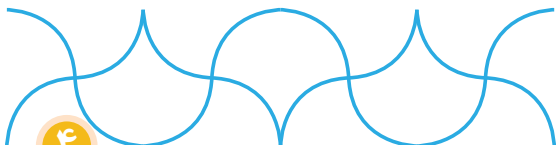
۲

حالا می‌توانیم طرح را گسترش دهیم. برای گسترش طرح، هر بار باید قرینه آن را نسبت به یکی از ضلع‌های عمودی و سپس ضلع‌های افقی مربع رسم کنیم (شکل‌های ۳ تا ۵).

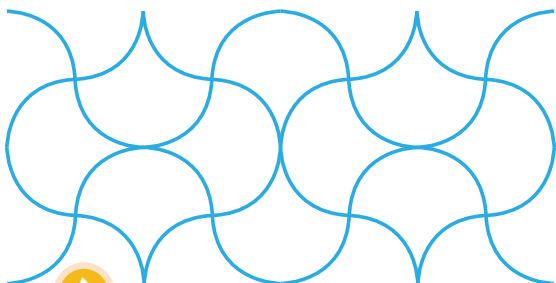
۳



۴



۵



حالا می‌توانیم گره سینه کبکی را به خوبی ببینیم.



با استفاده از بارکد مقابل، فیلم
روش کامل ترسیم را ببینید.

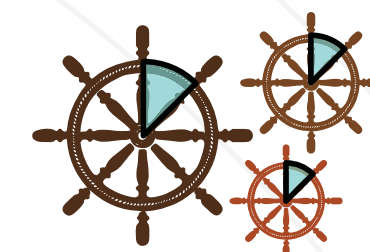
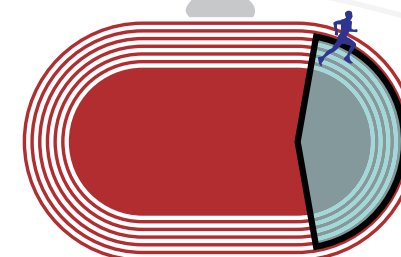
کمان ناخدا، کمان دوندۀ

• هوشمند حسن نیا

بررسی تفاوت بین طول و اندازه کمان در دایره

وقتی ناخدا می‌خواهد مسیر حرکت کشتی را تغییر دهد، برایش چندان فرقی نمی‌کند که سکان کشتی چقدری است. او دستورش را با صدای رسا می‌گوید: «۴۵ درجه به راست»

برای یک دوندۀ سرعت، وقتی که دارد قسمت دایره‌ای پیست را می‌دود، هیچ مهم نیست که چند درجه باید بچرخد. با اهمیت‌ترین موضوع برای او این است که چند متر دیگر را باید با حداکثر سرعتش بدود تا به خط پایان برسد.

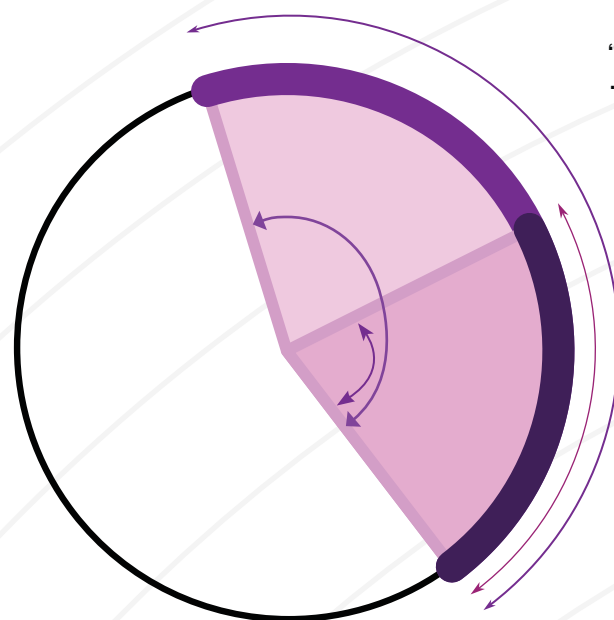


اما شما می‌دانید که مقدار چرخش سکان و مسافتی که دونده باید در پیست بدود، هر دو کمانی از دایره هستند. ناخدا و دونده به روش‌های متفاوتی، در مورد کمان فکر می‌کنند. برای ناخدا «زاویه» چرخش سکان مهم است. پس حرفش را با واحد «درجه» بیان می‌کند. آنچه او می‌گوید، «اندازه کمان» نام دارد. برای دونده «طول» مسیری که مانده مهم است. بنابراین حرفش را با واحد «متر» بیان می‌کند. آنچه او می‌گوید، «طول کمان» نام دارد.

طول کمانی که باید بدوم، ۶۰ متر است.

اندازه کمانی که سکان باید بچرخد، ۹۰ درجه است.

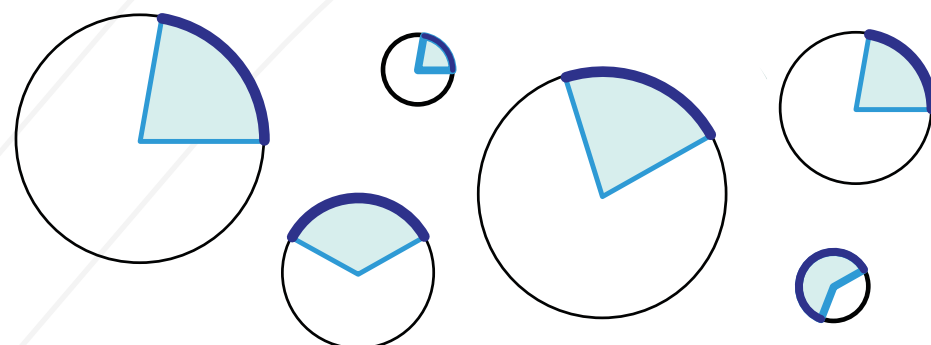
همان‌طور که می‌بینید، طول کمان و اندازه کمان، دو توصیف متفاوت از کمان به ما ارائه می‌کنند. اما آیا رابطه‌ای بین آن‌ها وجود دارد؟ احتمالاً با این جمله موافق هستید که: «اگر در یک دایره، اندازه کمانی را زیاد کنیم، طول کمان هم به همان نسبت زیاد می‌شود».



اما اگر کمانی از دایره‌های متفاوت داشته باشیم،

باز هم می‌شود حرفی در مورد رابطه بین اندازه کمان‌ها و طول آن‌ها بیان کرد؟

در میان کمان‌های زیر، سه کمان با اندازه برابر و سه کمان با طول برابر وجود دارد. می‌توانید آن‌ها را پیدا کنید؟



کمان‌هایی را که اندازه برابری داشتند نگاه کنید و بگویید که آیا طول آن‌ها با هم برابر است؟
کمان‌هایی را که طول‌های برابر داشتند نگاه کنید و بگویید که آیا اندازه‌هایشان با هم برابر است؟

در کتاب سال هشتم، می‌بینید که ارتباطی بین شعاع دایره، طول کمان و اندازه کمان وجود دارد. اما قبل از اینکه به کتاب درسی رجوع کنید، پیشنهاد می‌کنم کاغذ و مداد بردارید و دست به کار شوید. کمان‌هایی بکشید و ببینید که:

• اگر اندازه کمان را ثابت نگه دارید و شعاع دایره را زیاد کنید، طول کمان زیاد می‌شود یا کم؟

• اگر طول کمان را ثابت نگه دارید و شعاع دایره را زیاد کنید، اندازه کمان زیاد می‌شود یا کم؟

• اگر شعاع دایره را ثابت نگه دارید و اندازه کمان را کم و زیاد کنید، چه تغییری در طول کمان ایجاد می‌شود؟

کارنامه سفر

چگونه موفقیت خودمان را در برنامه ریزی یک سفر ارزیابی کنیم؟

دوستان عزیز، امیدواریم تعطیلات خوبی را گذرانده باشید و اگر برای سفر نوروزی تان برنامه ریزی کرده بودید، سفر خوبی را پشت سر گذاشته باشید. در دو شماره گذشته، روند برنامه ریزی دقیق و مدون را برای یک سفر نوروزی با هم مرور کردیم و جدولی هم برای آن تهیه کردیم. قرار بود جدول هایتان را برایمان بفرستید و جایزه بگیرید. اکنون با ما همراه شوید تا بتوانید در سومین مسابقه مجله رشد برهان متوسطه اول شرکت کنید.

اکنون که از سفر عید بازگشته ایم، زمان آن فرا رسیده است به بررسی و ارزیابی اجرای برنامه هایی که تدوین کردیم بپردازیم. این کار موجب می شود تجربه ای جدید و متفاوت از این سفر به دست آوریم، تجربه ای که در زندگی مان مؤثر خواهد بود. چرا که مسافرت تصویری ساده و

کوتاه اما عمیق از زندگی است. برای تحلیل و ارزیابی عملکردمان از سفری که داشتیم و فهمیدن اینکه به چه صورت و تا چه حد توانستیم برنامه هایی را که در نظر گرفته بودیم اجرا کنیم، می توانیم جدول ثبت وقایع را طراحی کنیم تا تمام رخدادها را در آن وارد کنیم. اهمیت این جدول ارائه مستنداتی است که شرح هزینه ها و فعالیت ها را به صورت دقیق و حساب شده روشن می سازد. جدولی که در ادامه آمده، نمونه ای از جدول ثبت وقایع است، از سفری که در شماره قبل آن را برنامه ریزی و پس از سفر آن را تکمیل کردیم تا آن را با جدول قبلی مقایسه کنیم و ببینیم که چقدر در برنامه ریزی و اجرای برنامه موفق بوده ایم. شما نیز جدولی مشابه این جدول برای برنامه خودتان تکمیل کنید و برای مجله برهان بفرستید تا ما نیز با انتخاب برترین برنامه ریزی ها و اجرایی بودن آنها، سهمی کوچک در این خاطره سازی داشته باشیم.

عنوان	هزینه پیش بینی شده	هزینه انجام شده	توضیحات	مستندات
قطار	۶۱۱۲۰۰	۶۱۱۲۰۰	_____	رسید رزرو
حمل و نقل	۸۰۰۰۰	۱۱۰۰۰۰	استفاده از آژانس به جای مترو برای رفتن به ایستگاه باعث شد هزینه پیش بینی نشده داشته باشیم.	_____
هتل	۹۳۰۰۰۰	۹۳۰۰۰۰	_____	رسید رزرو
خوراک	۸۲۰۰۰۰	۷۲۰۰۰۰	با آشپزی کردن بعضی وعده ها به جای رستوران رفتن، توانستیم کمی صرفه جویی کنیم.	رسید خرید مواد غذایی + رستوران
سوغاتی	۶۰۰۰۰۰	۷۵۰۰۰۰	تغییر قیمت بسته در طی زمان + اضافه شدن خانواده هایی که باید سوغاتی بگیرند	رسید خرید
بازار	۰	۵۰۰۰۰۰	فراموش کردن محاسبه این عنوان	رسید خرید

آگهی‌های ریواری

● گفت‌وگو: هوشمند حسن نیا

برهان: چرا آگهی‌ها را بررسی می‌کنید؟ اصلاً چه چیزی را بررسی می‌کنید؟

محمد امین: این کار دلایل متفاوتی دارد. مثلاً دیوار نباید جایی برای داد و ستد اسلحه و ... شود. پس باید یکی یکی همه آگهی‌ها بررسی شوند. دلیل دوم این است که هر آگهی را فقط یک بار می‌شود در دیوار گذاشت. این قانون کار ماست. اگر هر کسی آزاد باشد که آگهی‌اش را هر چند بار که خواست در دیوار بگذارد، خیلی زود دیوار پر از آگهی‌های تکراری می‌شود.

برهان: پس یک نفر در شرکت نشسته و یکی یکی همه آگهی‌ها را بررسی می‌کند؟

محمد امین: [می‌خندد] یک نفر؟ فکر می‌کنید یک نفر از پس کار برمی‌آید؟ حدس می‌زنید در یک روز، چند آگهی روی دیوار قرار می‌گیرد؟

برهان: من که اصلاً نمی‌دانم، اما مثلاً شاید ۲۰۰ یا ۳۰۰ تا. **محمد امین:** تعداد آگهی‌ها در روزهای متفاوت سال با هم فرق دارد، اما می‌توانم حدودش را به شما بگویم. در هر شبانه‌روز، چند صد هزار آگهی در دیوار منتشر می‌شود.

برهان: این عدد خیلی بزرگ است!

محمد امین: همین‌طور است. وقتی با عددهای به این بزرگی روبه‌رو می‌شویم، حتماً باید برنامه‌ریزی خوب و دقیقی داشته باشیم. طبیعتاً اگر قرار باشد همه بررسی‌ها به‌صورت دستی انجام شوند، تعداد خیلی خیلی زیادی کارمند باید استخدام شوند پس بخشی از این بررسی‌ها باید به کمک نرم‌افزارها و به‌صورت خودکار (اتوماتیک) انجام شود. باید برآورد نسبتاً دقیقی داشته باشیم که چند نفر برای انجام بررسی‌ها لازم است و کجاها کار باید خودکار باشد. این عددها آنقدر بزرگ هستند که باید به مسائل ابتدایی‌تری هم از قبل فکر کرده باشیم. مثلاً باید برآوردی داشته باشیم که متن آگهی‌های کاربران چند مگابایت یا گیگابایت حافظه لازم دارد. چه درصدی از آن‌ها عکس دارند و حجم عکس‌ها چقدر است و خیلی مسائل دیگر.

آگهی‌ها چگونه بررسی می‌شوند؟

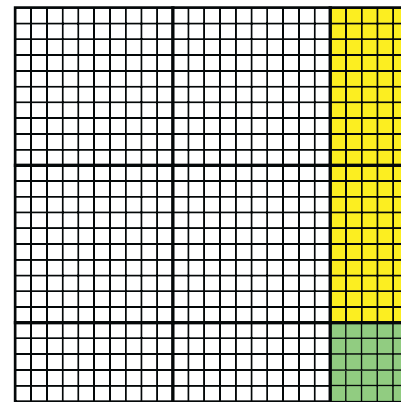
مشغول صحبت با محمد امین خشخاشی‌مقدم، مسئول تحلیل داده دیوار بودیم و در مورد آگهی‌های دیوار صحبت می‌کردیم. حتماً می‌دانید که اپلیکیشن دیوار جایی برای خرید و فروش کالاهای نو یا دست‌دوم است یعنی هر کسی که کالا یا ملکی برای فروش دارد، می‌تواند یک آگهی در دیوار بگذارد تا در معرض دید هزاران نفر قرار بگیرد. از طرف مقابل هم خریدار با گشت و گذار در دیوار می‌تواند تنوع خوبی از کالا یا ملکی را که مد نظر دارد، مشاهده کند و اگر چیزی مورد پسند قرار گرفت، با فروشنده تماس بگیرد و کالا را از او بخرد. البته آنچه در این شماره می‌خوانید، همه مطالبی نیست که ما از محمد امین در مورد دیوار شنیدیم. مجموعه کامل‌تری از این بحث‌ها را می‌توانید در شماره‌های ۵ تا ۸ مجله دنبال کنید.

برهان: اگر درست متوجه شده باشم، شما جایی را مهیا کرده‌اید که فروشنده آگهی می‌گذارد و خریدار هم در میان آگهی‌ها دنبال کالای مورد نظرش می‌گردد. درواقع شما نه خریدارید و نه فروشنده. بعضی از کاربرها آگهی می‌گذارند و بعضی کاربرها هم خرید می‌کنند. پس شما دخالتی در آگهی‌ها ندارید. درست است؟

محمد امین: بله. حرف شما از یک نظر درست است. هیچ آگهی از طرف خود دیوار وجود ندارد. همه آگهی‌ها از طرف کاربرها هستند و همه خریدارها هم کاربرند. اما معنی این حرف این نیست که ما کاری با آگهی‌ها نداریم. برعکس، تک‌تک آگهی‌ها در دیوار بررسی می‌شوند و اگر مورد تأیید بودند، منتشر می‌شوند.

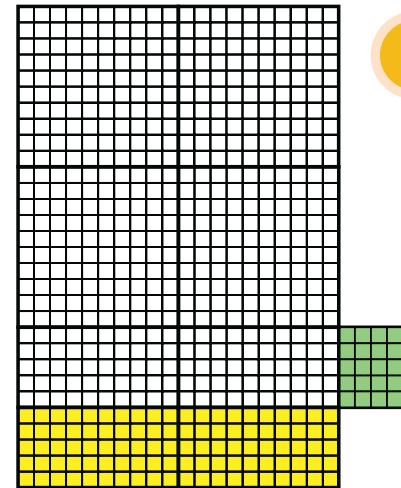
محدثه کشاورز اصلانی

شکل‌های ۱ و ۲ برای حاصل ضرب 25×25 رسم شده‌اند. آن‌ها را به دقت نگاه کنید، فکر می‌کنم تا حد زیادی موضوع را روشن کنند.



۱

تکلیف عدد ۲۵ در شکل ۱ با رنگ سبز مشخص شده است. اما در مورد مستطیل‌های زرد، می‌توانیم با گذاشتن آن‌ها کنار مربع بزرگ (10×10)، مربع‌های 10×10 جدیدی درست کنیم. حالا به شکل ۲ نگاه کنید.



۲

بیایید با هم یک اثبات جبری برای این موضوع ببینیم:

$$\overline{a5} \times \overline{a5} = (10a + 5) \times (10a + 5) = 100a^2 + 50a + 50a + 25 = 100a^2 + 100a + 25 = 100(a^2 + a) + 25 = 100(a(a+1)) + 25$$

وقتی ادعا می‌کنیم چیزی درست است، باید برای درستی آن دلیل بیاوریم، به این کار «اثبات» می‌گوییم. بعضی‌ها برای اثبات حرفشان به زور متوسل می‌شوند! اما ما که ریاضی می‌خوانیم، می‌توانیم از روش‌های جبری، مثال زدن و ... استفاده کنیم و نیازی به زور نداریم!

به این عددها که در هم ضرب شده‌اند نگاه کنید:

$$25 \times 25 = 625$$

$$35 \times 35 = 1225$$

$$65 \times 65 = 4225$$

قبل از اینکه ادامه متن را بخوانید، سعی کنید الگویی در حاصل ضرب‌های بالا پیدا کنید.

اثبات کن بخش

جمله‌ای که این بار می‌خواهیم اثبات کنیم چنین است: «اگر عددی با یکان ۵ (به شکل $\overline{a5}$) در خودش ضرب شود، دو رقم سمت راست حاصل ضرب، مساوی ۲۵ است و بقیه ارقام از ضرب $a^*(a+1)$ پیدا می‌شوند». به کمک قاعده بالا، حاصل ضرب‌های 75×75 و 115×115 را به دست بیاورید. (برای اینکه از درستی جواب مطمئن شوید، خوب است یک بار هم ضرب را به صورت دستی یا به کمک ماشین حساب انجام دهید).

چند صد هزار آگهی یعنی...

چند تا در دقیقه؟ چند تا در ثانیه؟

در هر شبانه‌روز چند صد هزار آگهی در دیوار منتشر می‌شوند. یعنی در هر ثانیه چند تا؟ نمی‌دانیم دقیقاً چند آگهی در شبانه‌روز منتشر می‌شود، اما ایرادی ندارد. اصلاً پایین‌ترین عدد را در نظر بگیریم. محمدامین گفته بود «چند صد هزار» آگهی در شبانه‌روز. پس مطمئنیم که لااقل «صد هزار» آگهی در هر شبانه‌روز روی دیوار منتشر می‌شود. هر شبانه‌روز هم که ۲۴ ساعت است، پس: ● به‌طور میانگین، در هر ساعت حداقل ۴۱۶۶/۶ آگهی در دیوار منتشر می‌شود. که یعنی: ● به‌طور میانگین، در هر دقیقه حداقل ۶۹/۴ آگهی در دیوار منتشر می‌شود. یعنی: ● به‌طور میانگین، در هر ثانیه حداقل ۱/۱ آگهی در دیوار منتشر می‌شود.

● به جمله‌های آخر نگاه کنید: ● چرا در همهٔ جمله‌ها از واژهٔ «میانگین» استفاده شده است؟ ● چرا در همهٔ آن‌ها «حداقل» را به‌کار بردیم؟ ● با عددهای اعشاری که در این جمله‌ها به‌کار رفته‌اند، مشکلی ندارید؟

چند کلمه؟ چند کتاب؟

این تعداد آگهی یعنی چند کلمه؟ بعضی از آگهی‌ها ۲ یا ۳ کلمه دارند و بعضی‌ها ۳۰ یا ۴۰ تا. برای اینکه تخمین بزنیم که هر آگهی به‌طور میانگین چند کلمه دارد، اپلیکیشن دیوار را باز کردیم و از میان فهرست آگهی‌ها، ۲۰ مورد را به‌صورت تصادفی (با چشمان بسته) انتخاب کردیم و تعداد کلمه‌های هر کدام را شمردیم. این ۲۰ آگهی به‌طور میانگین ۲۳ کلمه داشتند. پس به‌طور میانگین در هر روز حدوداً 23×100000 یا ۲۳۰۰۰۰۰ کلمه در آگهی‌ها نوشته می‌شود. اگر می‌خواهید بدانید این تعداد کلمه یعنی چقدر، دقت کنید که در هر صفحهٔ یک کتاب (اگر ریز و فشرده نوشته شده باشد) ۵۰۰ کلمه جا می‌گیرد. پس: ● ۲۳۰۰۰۰۰ کلمه یعنی ۴۶۰۰ صفحه کتاب. و اگر هر کتاب را به‌طور میانگین ۲۰۰ صفحه در نظر بگیریم، می‌شود ۲۳ جلد کتاب! پس: ● متن آگهی‌هایی که در هر روز در دیوار منتشر می‌شود، به‌طور میانگین به اندازهٔ ۲۳ کتاب ۲۰۰ صفحه‌ای است.

ما تعداد کلمه‌های موجود در ۲۰ آگهی را بررسی کردیم و نتیجه را به‌عنوان تخمینی برای همهٔ آگهی‌ها در نظر گرفتیم. به نظر شما این کار چه خوبی‌ها و چه ایرادهایی دارد؟

چند گیگابایت عکس؟

چند صد هزار آگهی در شبانه‌روز، چند تا عکس دارد؟ در هر شبانه‌روز چند گیگابایت عکس همراه با آگهی‌ها برای دیوار فرستاده می‌شود؟ بعضی از آگهی‌ها هیچ عکسی ندارند، ولی در عوض بعضی از آگهی‌ها ۴ یا ۵ عکس دارند. برای اینکه بفهمیم به‌طور متوسط هر آگهی چند عکس دارد، اپلیکیشن دیوار را باز کردیم و بدون نگاه کردن به گوشی، مقداری در فهرست آگهی‌ها پایین آمدیم و یکی را انتخاب کردیم و تعداد عکس‌های آن آگهی را یادداشت کردیم. بعد همین کار را ۱۹ بار دیگر هم تکرار کردیم و در نهایت میانگین تعداد عکس‌ها را حساب کردیم. این عدد حدود ۲ در آمد. پس تخمین زده‌ایم که به‌طور میانگین، هر آگهی ۲ تا عکس دارد! حجم عکس‌ها با توجه به نور و رنگ عکس و کیفیت دوربین متفاوت است، اما شاید ۲ مگابایت تخمین خوبی برای حجم یک عکس باشد. بنابراین تخمین می‌زنیم که هر آگهی به‌طور متوسط، ۲ تا عکس به حجم ۲ مگابایت دارد. پس همراه هر آگهی ۴ مگابایت عکس فرستاده می‌شود. از طرف دیگر، در نظر گرفته بودیم که در هر شبانه‌روز صد هزار آگهی در دیوار منتشر می‌شود. و این یعنی ۴۰۰۰۰۰ مگابایت. پس: ● در هر شبانه‌روز به‌طور میانگین ۴۰۰ گیگابایت عکس برای دیوار فرستاده می‌شود. البته طبیعتاً دیوار حجم عکس‌ها را کم می‌کند و بعد در اپلیکیشن استفاده می‌کند.

● به نظر شما: چرا در متن تأکید شده که موقع انتخاب آن ۲۰ آگهی، به گوشی نگاه نکرده‌ایم؟

یک ثانیه کمتر، زندگی بهتر!

امین گفته بود که برای بررسی آگهی‌ها، نرم‌افزار به کمک کارمندان می‌آید. اما این نرم‌افزار چقدر می‌تواند در زمان صرفه‌جویی کند؟ وقتی با عددهای بزرگ روبه‌رو هستیم، هر تغییر به ظاهر کوچکی را باید با دقت بررسی کرد! تصور کنید زمان بررسی هر آگهی ۱ ثانیه (بله! فقط ۱ ثانیه) کمتر شود. در هر شبانه‌روز لااقل ۱۰۰۰۰۰۰ آگهی در دیوار منتشر می‌شود. بنابراین حداقل ۱۰۰۰۰۰۰ ثانیه زمان صرفه‌جویی خواهد شد. اما با یک محاسبهٔ ساده می‌توانیم ببینیم که ۱۰۰۰۰۰۰ ثانیه یعنی تقریباً ۲۸ ساعت! ۲۸ ساعت تقریباً معادل با کاری است که چهار یا پنج نفر در طول یک روز انجام می‌دهند (هر نفر، طبق قانون، هشت ساعت در روز کار می‌کند که البته همهٔ این زمان مفید (!) نیست). پس: اگر بشود تدبیری اندیشید که برای بررسی هر آگهی ۱ ثانیه (!) زمان صرفه‌جویی شود، چهار یا پنج نفر نیروی کار کمتری لازم خواهد بود.

فکر می‌کنید: ● چه بخش‌هایی از بررسی آگهی‌ها را می‌شود با کمک نرم‌افزار، با سرعت بیشتری انجام داد؟ ● در دیوار، نرم‌افزارها آنقدر در فرایند بررسی کمک می‌کنند که برای بررسی هر آگهی به‌طور میانگین ۵ ثانیه زمان لازم است. می‌توانید محاسبه کنید که حدوداً چند نفر در دیوار برای بررسی آگهی‌ها لازم است؟

از یک جوی چقدر آب می‌گذرد؟

مسئله حل کن، تخمین بزن

داود معصومی مهوار

تا به حال فکر کرده‌اید که چقدر آب از یک جویبار می‌گذرد؟ شاید برای شما مهم نباشد، اما برای کشاورزان مهم است. کشاورزان معمولاً مقدار آب جوی را با زمان می‌سنجند و تقسیم می‌کنند. مثلاً سه ساعت اول را کسی به مزرعه خود می‌کشد و می‌برد و پنج ساعت بعدی را دیگری به باغ خود می‌برد و
روش بالا به شرطی منصفانه است که مقدار آب روان در جوی همیشه ثابت باشد و کم و زیاد نشود. پس صورت مسئله این است که می‌خواهیم بفهمیم آب روان در یک جوی چقدر است. کم و زیاد می‌شود؟ یا تغییرات آن کم و ناچیز است؟ یا مثلاً یک استخر خالی در باغ خود داریم و می‌خواهیم آب بخریم و به استخر بریزیم تا پر شود. چند ساعت باید آب بخریم؟
خیلی ساده کار را پیش می‌بریم. جایی در کنار جوی را نشانه می‌زنیم و یک تکه چوب کوچک، مثلاً چوب کبریت را در جوی آب می‌اندازیم و مثلاً ۳۰ ثانیه چوب کبریت را دنبال می‌کنیم. پس از ۳۰ ثانیه، جایی که

چوب کبریت به آن رسیده را نشانه می‌زنیم. به سادگی فاصله این دو نشانه را اندازه می‌گیریم. با کمی تقریب و چشم‌پوشی از بیش و کم‌ها، حجم آبی را که در همین قسمت از جوی قرار دارد، اندازه می‌گیریم. یعنی جوی آب را تقریباً یک منشور می‌گیریم. ارتفاع این منشور همان طولی است که بین دو نشانه قرار دارد و پیش‌تر اندازه گرفته‌ایم. قاعده این منشور هم تقریباً یک دوزنقه است که ابعاد آن را اندازه می‌گیریم تا مساحت قاعده را پیدا کنیم. اگر جویی که شما با آن کار می‌کنید، یکی از جوی‌های شهر باشد، احتمالاً این مقطع یک مستطیل است.

حجم منشور = مساحت قاعده × ارتفاع

به همین سادگی مقدار آبی را که در ۳۰ ثانیه از جوی می‌گذرد، اندازه گرفتیم. حالا به سادگی می‌توانیم مقدار آب گذرنده در یک ساعت را پیدا کنیم.
مقدار آب گذرنده در یک ساعت = مقدار آب گذرنده در ۳۰ ثانیه $\times ۲ \times ۶۰$
زیرا یک ساعت ۶۰ دقیقه و به عبارت دیگر، ۲×۶۰ تا ۳۰ ثانیه است. اکنون به یک مثال واقعی می‌پردازیم. در یک جوی آب چوب کبریت ما در زمان ۳۰ ثانیه به اندازه $۷/۳$ متر حرکت کرد. سطح مقطع این جوی مستطیلی به طول ۳۵ و عرض (ارتفاع) ۲۵ سانتی‌متر بود. ولی این جوی پر از آب نبود و آب تنها تا ارتفاع ۱۶ سانتی‌متری بالا آمده بود. پس حجم آبی که در این

۳۰ ثانیه در جوی حرکت کرده بود، قابل محاسبه است:

$$\text{حجم منشور} = ۳۵ \times ۱۶ \times ۷۳۰ = ۴۰۸۸۰۰ \text{ cm}^3$$

یعنی در این جوی آب در زمان ۳۰ ثانیه تقریباً ۴۰۹ لیتر آب حرکت کرده است. پس مقدار آب گذرنده در یک ساعت را محاسبه می‌کنیم:

$$۴۰۸۸۰۰ \text{ cm}^3 \times ۲ \times ۶۰ = ۴۹۰۵۶۰۰ \text{ cm}^3$$

یعنی اگر یک ساعت از آب این جوی را ذخیره کنیم، تقریباً ۴۹۰۵ لیتر آب ذخیره کرده‌ایم.

فکر کنید:

- اگر شیب جوی در جاهای مختلف تفاوت داشته باشد، آیا مهم است که ما در کدام قسمت اندازه‌گیری را انجام دهیم؟
- آیا مهم است که اندازه‌گیری در جایی باشد که مقطع جوی کمتر تغییر داشته باشد؟
- آیا مهم است که اندازه‌گیری و نشانه‌گذاری‌ها در ۳۰ ثانیه انجام شوند؟ ۳ ثانیه هم خوب است؟
- آیا جنس خاک کف جوی مهم است؟ جذب آب و فرو رفتن آب در زمین چقدر در اندازه‌گیری ما مؤثر است؟
- آیا ممکن است سرعت آب در بالا و عمق آب متفاوت باشد؟ چنین چیزی در رودهای بزرگی مانند «کرخه» دیده می‌شود. در جوی‌های آب چطور؟
- سرعت آب جویی که واقعاً اندازه‌گیری شده بود و در متن آمده است، نسبتاً کم است یا زیاد؟ جوی‌هایی که شما می‌بینید، نسبت به آن بیشتر آب دارند یا کمتر؟ سرعت بیشتری دارند یا کمتر؟

یک قدم راه حل

جعفر اسدی گرمارودی

مسئله: دریا ۱۳۷۰۰۰ تومان و برادرش ماهان ۵۲۰۰۰ تومان پول دارند. دریا چقدر باید به ماهان پول بدهد تا پولی که برایش باقی می ماند، دوبرابر پول ماهان شود؟

راه حل اول: حدس و آزمایش
ابتدا با تشکیل جدول مناسب، اطلاعات مسئله را سازمان دهی می کنیم. سپس با نگاهی تقریبی، حدسی مناسب برای شروع فرایند حل مسئله انتخاب می کنیم.

نتیجه گیری	بررسی دوبرابر بودن	ماهان (تومان)	دریا (تومان)	پرداخت پول دریا به ماهان
از پول دریا کم می کنیم	X بیش از دوبرابر بودن	۵۲۰۰۰	۱۳۷۰۰۰	-
از پول دریا باز هم کم می کنیم	X بیش از دوبرابر بودن	۵۷۰۰۰	۱۳۲۰۰۰	۵۰۰۰
عدد مورد نظر بین ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰۰ تومان خواهد بود.	X بیش از دوبرابر بودن	۶۲۰۰۰	۱۲۷۰۰۰	۱۰۰۰۰
	X کمتر از دوبرابر بودن	۶۷۰۰۰	۱۲۲۰۰۰	۱۵۰۰۰
	✓ دوبرابر بودن ✓	۶۳۰۰۰	۱۲۶۰۰۰	۱۱۰۰۰

راه حل دوم: تناسب
صحبت از دوبرابر بودن در مسئله است و این یعنی قرار است، نسبت پول دریا به ماهان ۲ به ۱ شود. اما سؤال این است که چگونه اطلاعات مسئله را با این نسبت ارتباط دهیم. همان طور که می دانید، به جدول تناسب ردیفی به نام «مجموع» را نیز می توان اضافه کرد. با اینکه قرار است دریا به ماهان مبلغی را پرداخت کند، اما مجموع پول دو نفر تغییر نخواهد کرد و این همان ارتباط مورد نیاز برای حل مسئله است. بنابراین مجموع پول دریا و ماهان برابر است با:

پول دریا بعد از پرداخت پول به ماهان	۲	۱۲۶۰۰۰
پول ماهان بعد از پرداخت پول از دریا	۱	۶۳۰۰۰
مجموع پول دریا و ماهان	۳	۱۸۹۰۰۰

× ۶۳۰۰۰ →

پس پولی که دریا به ماهان می پردازد برابر است با
تومان ۱۱۰۰۰ = ۱۲۶۰۰۰ - ۳۷۰۰۰

راه حل سوم: تشکیل معادله

X را مقدار پولی در نظر می گیریم که قرار است دریا به ماهان بپردازد. بنابراین معادله زیر شکل خواهد گرفت:

$$\text{پول ماهان} = \text{پول دریا} \\ 52000 + x = 137000 - x$$

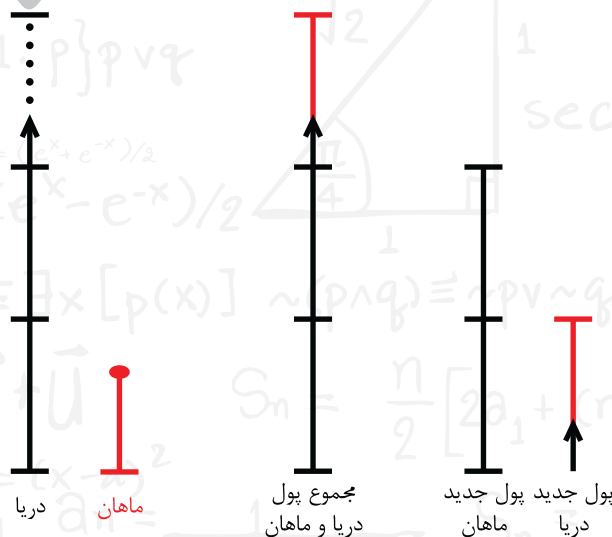
و با حل آن:

$$137000 - x = 52000 + x$$

$$137000 - 52000 = 3x$$

$$85000 = 3x$$

شکل زیر، نمایشی برای راه حل های دوم و سوم است.





بازی‌های اندرویدی پازل یوکلیدیا Euclidean



با استفاده از
این بارکد،
بازی را دانلود
کنید

«یوکلیدیا» یک پازل ریاضی است. در این بازی شما در هر مرحله باید شکلی را که به شما داده شده است رسم کنید اما برای این کار تنها می‌توانید از ابزار زیر استفاده کنید:



● **ابزار نقطه:** بعد از انتخاب گزینه نقطه از پایین صفحه، نقطه‌هایی را که برای رسم احتیاج دارید، علامت بزنید.

● **ابزار اشتراک:** گاهی تشخیص نقطه تلاقی دو خط کار دشواری است. برای تشخیص این نقطه‌ها می‌توانید از دستور «اشتراک» استفاده کنید. بعد از انتخاب این گزینه از پایین صفحه، روی دو خطی

که نقطه تلاقی‌شان را می‌خواهید علامت بزنید، به ترتیب کلیک کنید تا بازی برای شما آن نقطه را مشخص کند.

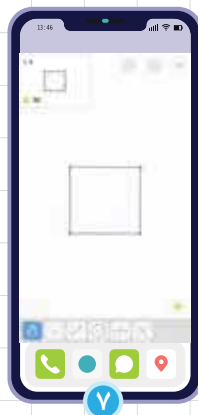
● **خط کش:** برای استفاده از خط کش و کشیدن خط بین دو نقطه کافی است بعد از انتخاب گزینه خط کش، از پایین صفحه بازی، با انگشتان بین این دو نقطه یک خط بکشید یا اینکه روی نقطه ابتدایی پاره خط یک بار کلیک کنید و سپس روی نقطه انتهایی کلیک کنید تا بازی، پاره خط بین این دو نقطه را رسم کند.

● **پرگار:** برای استفاده از پرگار باید بعد از انتخاب گزینه دایره از پایین صفحه بازی، ابتدا روی مرکز دایره و سپس روی نقطه‌ای کلیک کنید که می‌خواهید روی محیط دایره قرار داشته باشد. یک راه دیگر این است که با انگشتان خطی بین مرکز و نقطه مورد نظر بکشید.

به شکل ۱ نگاه کنید. در این مرحله یک ضلع از یک مثلث متساوی‌الاضلاع داده شده است و ما باید به کمک آن، بقیه ضلع‌های مثلث را رسم کنیم. از آنجا که همه ضلع‌ها با هم برابرند، پس ما باید به دنبال نقطه‌ای باشیم که فاصله‌اش از دو سر پاره خط داده شده برابر طول خود پاره خط باشد. برای پیدا کردن این نقطه، دایره‌ای به مرکز یک سر پاره خط و به شعاعی برابر طول پاره خط می‌کشیم. برای این کار ابتدا ابزار دایره و سپس رأسی از پاره خط را که به عنوان مرکز در نظر داریم، انتخاب می‌کنیم. بعد از آن سر دیگر پاره خط را انتخاب می‌کنیم تا شعاع دایره را تعیین کنیم (شکل ۲). این کار را برای انتهای دیگر پاره خط هم تکرار می‌کنیم (شکل ۳). فاصله محل تلاقی این دو دایره از دو سر پاره خط برابر طول پاره خط است (به این موضوع کمی فکر کنید و دلیل درستی آن را بررسی کنید). پس کافی است این نقطه را به کمک «ابزار رسم خط» به دو انتهای پاره خط‌ها وصل کنیم (شکل‌های ۴ و ۵). آیا مثلث متساوی‌الاضلاع دیگری هم می‌توانید به کمک این شکل بکشید؟

● در شکل ۶، فکر می‌کنید چطور می‌توان با ابزاری که به شما داده شده، عمودمنصف خطی را که در تصویر می‌بینید، رسم کنید؟

● گاهی بعد از گذراندن یک مرحله، گزینه رسم آن، به جعبه ابزارتان اضافه می‌شود و از آن پس دیگر می‌توانید به کمک آن دستور، مراحل ترسیم را کوتاه‌تر کنید. برای مثال، بعد از گذراندن مرحله بالا، «ابزار رسم عمودمنصف» به جعبه ابزار شما اضافه خواهد شد. به شکل ۷ توجه کنید. در این مرحله چطور می‌توان دایره‌ای درون مربع داده شده کشید؟



شاید برای شما هم جالب باشد که اسم عجیب این بازی از کجا آمده است! «Euclidean» برگرفته از «Euclid» است که در فارسی اقلیدس تلفظ می‌شود. اقلیدس یکی از تأثیرگذارترین ریاضی‌دانان یونانی است که در قرن سوم پیش از میلاد زندگی می‌کرد. مهم‌ترین اثر اقلیدس کتاب «اصول اقلیدس» است. در این کتاب او تمام یافته‌های پراکنده ریاضی‌دانان پیش از خود را در زمینه هندسه جمع‌آوری کرده و آن‌ها را در چارچوبی منطقی بیان و اثبات کرده است. او برای این کار پنج اصل زیر را بدیهی فرض می‌کند:

۱. هر دو نقطه یک خط منحصر به فرد را مشخص می‌کنند. ۲. هر پاره خط را می‌توان تا بی‌نهایت روی خط راست امتداد داد.

۳. با یک نقطه به عنوان مرکز و یک پاره خط به عنوان شعاع می‌توان یک دایره رسم کرد.

۴. همه زوایه‌های قائمه با یکدیگر قابل انطباق‌اند.

۵. از هر نقطه خارج یک خط تنها یک خط موازی با آن می‌توان رسم کرد. سپس هر قضیه را به کمک این اصول و قضایای قبل از خودش اثبات کرد.

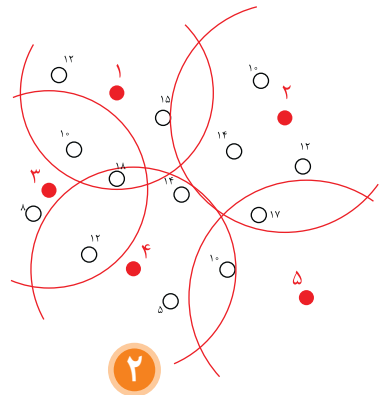
تا قرن‌ها این اصول بدون تغییر ماندند، تا اینکه در اواسط قرن نوزدهم ریاضی‌دانان به این فکر افتادند که با ایجاد تغییراتی در اصل پنجم، می‌توان به قاعده‌های دیگری دست یافت و هندسه‌هایی با ویژگی‌های متفاوت بنا کرد. از این زمان بود که هندسه‌های نااقلیدسی به وجود آمدند. اما کتاب اقلیدس تنها بر ریاضیات تأثیر نگذاشت. ایده یافتن اصول بدیهی برای یک علم و نتیجه‌گیری و اثبات براساس آن‌ها، برای دانشمندان سایر علوم هم جذابیت زیادی داشت. مثلاً گالیله، نیوتن و کوپرنیک از فیزیک‌دان‌هایی بودند که از این ایده در پژوهش‌های خود استفاده کردند.

متفاوت از یکدیگر قابل حل است. نکتهٔ جالب اینکه اگر ما نقطه‌های ۱، ۲ و ۴ را انتخاب کنیم، فقط یک نقطه پوشش داده نمی‌شود، ولی در عوض یک ایستگاه کمتر تأسیس کرده‌ایم و مقدار زیادی از هزینه کم شده است. پس شاید با ایجاد امکاناتی مناسب و ایمن‌سازی در همان نقطه، بتوان تعداد کمتری ایستگاه تأسیس کرد. روش فوق علاوه بر یافتن مکان مناسب برای ایستگاه‌های آتش‌نشانی، در مکان‌یابی ادارهٔ پلیس، مرکز اورژانس، مرکز هلال احمر، مراکز دفاعی و ... نیز کاربرد دارد. در ادامه با استفاده از یک مثال، به شرح چند نکته می‌پردازیم.

مثال: شهر بزرگی را در نظر بگیرید که تعداد زیادی مرکز جمعیتی و تجاری دارد. می‌خواهیم چگونگی یافتن مکان‌های مناسب برای تأسیس مراکز مهم اداری و امدادرسانی را در آن ببینیم. برای حل این مسئله توجه به چند نکته ضروری است: ● یافتن نقطه‌های ذکر شده (یعنی نقطه‌های مستعد آتش‌سوزی و نقطه‌هایی که قابلیت احداث ایستگاه را دارند) باید با دقت مناسبی صورت گیرد که با توجه به داده‌های شهرداری‌ها و سایر ارگان‌ها قابل دسترسی است. ● در مسائل واقعی فاصله‌ها عموماً غیرمستقیم و ناقلیدسی‌اند. پس راهبرد رسم دایره‌ها در اینجا ناکارآمد است. به جای آن باید از فاصله‌ای که جاده‌سازی شده، در محاسبات استفاده کرد که به راحتی با استفاده از سیستم‌هایی مانند «نقشه‌های گوگل» قابل دسترسی است. نکتهٔ قابل توجه اینجاست که حتی در یافتن ایستگاه‌های امدادرسانی هوایی که به سیستم «ARFF»^۱ کمک می‌کنند، می‌توان از الگوریتم فوق استفاده کرد که با همان ایدهٔ رسم دایره‌ها قابل حل است. پس با توجه و روند الگوریتم می‌توان هر مسئله‌ای را حل کرد. در مقالهٔ اصلی به تفصیل در این مورد بحث شده است. (این مقاله را که در اولین سمینار دانش‌آموزی شهرستان بروجرد (فروردین ۱۳۹۷) ارائه شد، می‌توانید در نشانی <http://yon.ir/I5vym> مشاهده کنید. گزارش این سمینار در شمارهٔ ۱ همین دوره از مجله به چاپ رسیده است.)

همهٔ ما با ایستگاه‌های آتش‌نشانی آشنا هستیم. تغییرات تصاعدی ساختار شهرها به‌خصوص در سال‌های اخیر عملاً باعث ایجاد چالش‌هایی در برابر خدمت‌رسانی ایستگاه‌های آتش‌نشانی شده است. تعیین مکان مناسب برای تأسیس این ایستگاه‌ها یکی از مهم‌ترین وظیفه‌ها و هدف‌های مدیران شهری است. درواقع هدف اصلی از مکان‌یابی، جلوگیری از هدر رفتن هزینه‌ها از یک طرف، و تضمین کارایی بهینهٔ ایستگاه‌ها، یا به‌طور خلاصه بهینه‌سازی، از طرف دیگر است. شکل ۱ را در نظر بگیرید. فرض می‌کنیم در این شکل، نقطه‌های سفیدرنگ معرف مکان‌های پرخطر (مکان‌هایی که احتمال آتش‌سوزی بالایی دارند یا مکان‌هایی با تراکم جمعیت بالا) و نقطه‌های قرمز رنگ معرف مکان‌های مناسب برای تأسیس ایستگاه هستند. مسئله را این‌گونه بیان می‌کنیم که باید کمترین تعداد نقطه‌های قرمز را انتخاب کنیم تا تمامی نقطه‌های سفید پوشش داده شوند (یعنی تا فاصلهٔ معینی از آن‌ها حداقل یک ایستگاه وجود داشته باشد). برای حل مسئله کافی است تعدادی دایره به مرکز نقطه‌های قرمز رنگ رسم کنیم. شعاع دایره‌ها باید حداکثر فاصله‌ای باشد که توسط یک ایستگاه در مدت زمانی معین (معمولاً زیر ۵ دقیقه) قابل دسترسی است. با انجام این کار به شکل ۲ می‌رسیم.

حال باید حداقل تعداد دایره‌ها را انتخاب کنیم، به طوری که همهٔ نقطه‌های سفید، درون دایره قرار گرفته باشند. در مثال بالا انتخاب ایستگاه‌های شمارهٔ ۲، ۳، ۴ و ۵ قابل قبول نیست، ولی انتخاب ایستگاه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ پاسخ درستی به مسئله می‌دهد.



البته همیشه شکل شهر این‌قدر ساده نیست و ممکن است انتخاب ایستگاه‌ها کار پیچیده و دشواری باشد که البته سیستم‌های رایانه‌ای با سرعت و دقت بالا و بررسی حالات مختلف می‌توانند دایره‌های مناسب و در نتیجه مکان‌های مناسب را برای ما پیدا کنند (نام این کار، «Set cover» است). همچنین ممکن است این موضوع مطرح شود که فاصلهٔ دو نقطه در یک شهر معمولاً مستقیم طی نمی‌شود و باید خیابان‌ها هم در نظر گرفته شوند. این مشکل هم به کمک رایانه‌ها و محاسبهٔ فاصلهٔ نقطه‌های

یافتن مکان مناسب برای ایستگاه‌های آتش‌نشانی

و ایستگاه‌هایش

● محمدعلی کاکاوند ● دانش‌آموز دورهٔ دوم متوسطه شهید بهشتی، شهرستان بروجرد

پی‌نوشت:

1. Aircraft rescue and firefighting

(صنایع هوایی آتش‌نشانی و امداد و نجات)

منابع: ۱. عادل، محسن؛ متکان، علی‌اکبر؛ ضیائی‌ان، پرویز؛ حسین‌پور، علی؛ دانشگاه شهید بهشتی، دانشکدهٔ علوم زمین‌شناسی، گروه سنجش از دور (بخشی از مطالب بخش پیشینهٔ تحقیقاتی و مقدمه از این منبع جمع‌آوری شده است). ۲/. ویکی‌پدیای فارسی، مفاهیم پهناختست و ژرفااختست. ۳/. مقاله‌های یاد شده در بخش پیشینهٔ تحقیقاتی.



گنبد سلطانیه در دو ضلع از اضلاع هشت ضلعی اش پلکانی دارد که به صورت مارپیچ است. پلکان با یک زاویه مشخص به دور محوری می چرخد. این پلکان برای زیبایی نمای داخلی و فضای خالی زیر گنبد طراحی شده اند تا هم دسترسی به طبقات فوقانی آسان باشد هم فضای زیر گنبد را اشغال نکند. همچنین این سبک ساخت پلکان در معماری جنگی برای فرار استفاده می شده است. در معماری ایرانی به این شکل پلکان، «مارپیچ» می گویند.

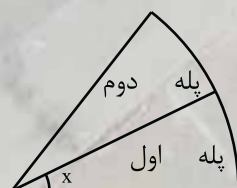
● نازنین حسن نیا ● شادی رضائی ● عکاس: شادی رضائی

ساخت سلطانیه چاره ای برای زیبایی است

۱ در بنای سلطانیه پله ها طوری ساخته شده اند که نه از داخل ساختمان دیده می شوند و نه از بیرون ساختمان. در کنار اتاق های هر طبقه راهروهای باریکی هستند که راه پله آنجا قرار دارد. پله ها در فضای استوانه ای می چرخند و بالا می روند. این چرخش را در تصویر می بینید.

پله	دوم
پله	اول

۲ بیایید حساب کنیم که این پله ها چقدر چرخیده اند. از طبقه اول به دوم ۳۱ پله هست. سه تا از این پله ها چرخشی ندارند؛ یعنی موازی پله قبلی شان هستند. پس از این پله ها که بالا می رویم، صفر درجه چرخیده ایم.



۳ بقیه پله ها همه شبیه هم هستند. زاویه X را اندازه گرفتیم، تقریباً ۲۶ درجه بود. پس از یکی از این پله ها که به پله بعدی می رویم، ۲۶ درجه می چرخیم. حساب کنید که وقتی از طبقه اول به طبقه دوم می رویم، چند درجه چرخیده ایم؟

۴ اما این عدد به این بزرگی یعنی چه؟ هر وقت ۳۶۰ درجه می چرخیم، یعنی یک دور کامل زده ایم. حالا زاویه ای که به دست آورده اید، تقریباً یعنی چند دور؟ اگر پای اولین پله در طبقه اول رو به غرب ایستاده باشیم، وقتی ۳۱ امین پله را بالا می رویم و وارد طبقه دوم می شویم، رو به چه جهتی هستیم؟



رستگاری

جعفر اسدی گرمارودی

با چهار امتیاز

اکنون به بررسی جدول ۱ می‌پردازیم. براساس آمار به دست آمده، اگر تیم اول گروه ۹ امتیاز کسب کند، تنها تیم چهار امتیازی گروه با قرار گرفتن در رتبهٔ دوم صعود خواهد کرد. به نظر می‌رسد طبق آمار، صعود تیم چهار امتیازی در گروهی که تیم اول شش امتیاز دارد، غیرممکن است. مگر اینکه بتوان نتایجی تعریف کرد که این اتفاق رخ دهد. اگر تیم اول گروه، هفت یا پنج امتیازی باشد، با توجه به جدول ۱، صعود تیم چهار امتیازی به کسب امتیاز توسط دو تیم دیگر گروه بستگی دارد تا در صورت پخش شدن مناسب امتیازها، تیم چهار امتیازی در رتبهٔ دوم قرار گیرد. آمار نشان می‌دهد، شانس صعود تیم چهار امتیازی در چنین گروهی کمتر از ۵۰ درصد است. اگر تیم اول گروه شش امتیازی باشد، تیم چهار امتیازی در چنین گروهی هیچ شانشی برای صعود نخواهد داشت.

● **دستهٔ دوم: گروه‌هایی که در آن‌ها دو تیم چهار امتیازی مشاهده شده است**
این اتفاق هفت بار در هفت دورهٔ اخیر جام جهانی رخ داده است و دو تیم چهار امتیازی همیشه در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفته‌اند. تیم اول یکی از امتیازهای ۹، ۷ و ۶ را کسب کرده است و تیم چهارم گروه، امتیازی کمتر از ۴ داشته است. بدیهی است در چنین شرایطی، عدد صحیح در ستون تفاضل گل^۲ تعیین خواهد کرد که یک تیم چهار امتیازی صعود کند و یک تیم چهار امتیازی حذف شود. بنابراین در این دسته شاهد آمار ۵۰ درصدی در صعود خواهیم بود.

● **دستهٔ سوم: گروه‌هایی که در آن‌ها هر چهار تیم، چهار امتیازی بودند**
به نظر می‌رسد ۴ امتیازی شدن هر چهار تیم گروه، اتفاقی نادر باشد. آمار نیز این موضوع را نشان می‌دهد. فقط یک بار، آن هم در جام جهانی ۱۹۹۴، در گروه E مسابقات، چنین رخدادی مشاهده شد. تیم‌های مکزیک، ایرلند، ایتالیا و نروژ هر یک چهار امتیازی شدند و برحسب تفاضل گل، در رتبه‌های ۱ تا ۴ گروه قرار گرفتند. مشخص است، صعود چهار امتیازی‌ها در این دسته هم ۵۰ درصدی خواهد شد و تفاضل گل تعیین‌کنندهٔ صعود دو تیم از چهار تیم خواهد بود.

پی‌نوشت‌ها:

۱. برای بررسی بیشتر می‌توانید به مطلب «حساب و کتاب فوتبالی» در شمارهٔ ۹۶ همین مجله مراجعه کنید.

۲. برای بررسی بیشتر می‌توانید به مطلب «ستون خنثا» در شمارهٔ ۹۷ همین مجله مراجعه کنید.

صعود با کسب چهار امتیاز در یک گروه چهار تیمی در جام جهانی فوتبال، به نتایج و امتیاز دیگر تیم‌ها بستگی دارد. به این موضوع در مطلبی در شمارهٔ قبل اشاره کردیم. بنابراین با نگاهی آماری به دنبال پاسخ این سؤال هستیم که: اگر تیمی چهار امتیاز کسب کند، نتایج و امتیاز دیگر تیم‌ها به چه صورت باشد تا این تیم موفق به صعود شود؟ پاسخ این سؤال را با بررسی مرحلهٔ مقدماتی (گروهی) هفت دورهٔ اخیر جام جهانی ارزیابی می‌کنیم تا ببینیم با چهار امتیاز چگونه می‌توان رستگار شد. در پایان دور مقدماتی، با توجه به چهار تیمی بودن گروه‌ها، تیم‌ها از بیشترین امتیاز (یعنی ۹) تا کمترین امتیاز (یعنی صفر) رده‌بندی می‌شوند.^۱ در جدولی به نام «جدول امتیاز»، تیم‌ها براساس امتیازهایی که در هر مسابقه کسب می‌کنند، رتبه‌های یک تا چهار را به خود اختصاص می‌دهند. دو تیم اول جدول به مرحلهٔ بعد صعود خواهند کرد و دو تیم سوم و چهارم جدول حذف خواهند شد. زیبایی ریاضی در ترکیب‌های متفاوت این جدول‌هاست. کافی است نگاهی به جدول رده‌بندی گروه‌های جام جهانی بیندازید تا این تنوع را مشاهده کنید. می‌خواهیم گروه‌هایی را بررسی کنیم که در آن‌ها تیمی با چهار امتیاز قرار داشته باشد. در این بررسی، در جدول ۲۹ گروه، از ۵۴ گروه تشکیل شده در دوره‌های جام جهانی از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۸ (یعنی هفت دوره)، تیم‌های چهار امتیازی مشاهده شده است. با توجه به هدف این مطلب و فراوانی‌های مشاهده شده، این بررسی را از نظر حضور تعداد تیم‌های چهار امتیازی در یک گروه به سه دسته تقسیم می‌کنیم:

● **دستهٔ اول: گروه‌هایی که در آن‌ها یک تیم چهار امتیازی مشاهده شده است**
بیشترین فراوانی در این دسته قرار دارد. اطلاعات این گروه‌ها براساس امتیاز تیم اول در جدول ۱ ارائه شده است. جدول ۱ نشان می‌دهد، وقتی گروهی دارای یک تیم چهار امتیازی است، تیم اول چه امتیازی داشته است و با توجه به امتیاز تیم اول، چه تعداد تیم چهار امتیازی در رتبهٔ دوم و چه تعداد در رتبهٔ سوم قرار گرفته‌اند.

جدول ۱. گروه‌های دارای یک تیم چهار امتیازی				
امتیاز تیم اول گروه	تعداد گروه‌های مشاهده شده	تعداد تیم‌های صعود کرده در رتبهٔ دوم با چهار امتیاز	تعداد تیم‌های حذف شده در رتبهٔ سوم با چهار امتیاز	درصد صعود کرده‌ها
۹	۸	۸	-	۱۰۰٪
۷	۶	۲	۴	۳۳٪
۶	۳	-	۳	۰٪
۵	۴	۱	۳	۲۵٪

شیخ خوارزمی اگر غمزه جاناں بکشد می شود با «دو خطا» حل معما بکنی

یک قدی، یک مسئله: ایران
هوشنگ شرقی / احسام سبحانی طهرانی
تصویر گر: حمید خلوتی



۱ از حدود ۷۰۰ تا ۱۲۰۰ سال پیش، ایران در شرایطی قرار داشت که نه تنها مغزی از ایران فرار نمی کرد که خیلی از مغزهای جاهای دیگر به ایران فرار می کردند!

۲ البته اگر راستش را بخواهید تعداد کتابهایی که از خارج می آمد، خیلی بیشتر از مغزهای وارداتی بود. به همین دلیل در آن زمان نان مترجم ها حسابی در روغن بود.

۳ در شماره های قبل دیدید که مصریان از روش آزمون و خطا و هندیان از روش معکوس برای حل معادلات درجه اول ساده استفاده می کردند. اما خوارزمی در کتاب جبر و مقابله روشی به اسم «دو خطا» ابداع کرد. این روش جواب دقیق معادلات درجه اول پیچیده را هم می داد. حتی می توانست جواب تقریبی معادلات درجه بالاتر را هم بدهد. مسئله مقابل در همین کتاب آمده است.

۴ و این مغز متعلق به کسی نبود، جز محمد بن موسی خوارزمی؛ کسی که روز تولد او «روز جبر» نامیده شده است و یکی از حفره های روی ماه را به نامش زده اند.

عده ای را بیا بیدار کن
اگر $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{4}$ آن
را از خودش کم
کنم حاصل ۸
سود

امروزه آن را این گونه حل می کنیم:

$$\begin{aligned} (x - \frac{1}{3}x - \frac{1}{4}x = 8) \times 12 \\ \Rightarrow 12x - 4x - 3x = 96 \\ \Rightarrow 5x = 96 \Rightarrow x = \frac{96}{5} \end{aligned}$$

۵ اکنون ای جوان، این معادلات را به روش دو خطا حل بنما و بگو کدام جواب دقیق و کدام تقریبی است؟

۶ ولی در آن زمان که خبری از x و این ها نبود، خوارزمی این گونه حلش می کرد.
الف. فرض که پاسخ ۱۲ باشد.

$$12 - \frac{12}{3} - \frac{12}{4} = 5$$

با پاسخ اصلی $3 = 8 - 5$ واحد اختلاف دارد.
ب. فرض که پاسخ ۲۴ باشد.

$$24 - \frac{24}{3} - \frac{24}{4} = 10$$

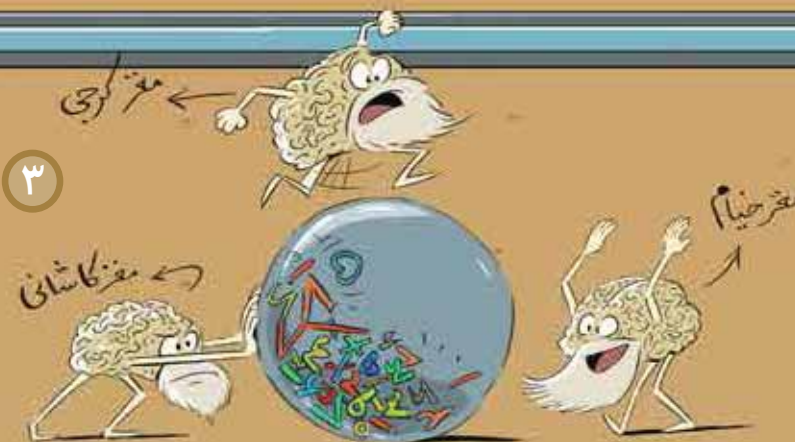
با پاسخ اصلی $2 = 8 - 10$ واحد اختلاف دارد. اکنون خطای الف (۳) را در عدد اولیه ب (۲۴) و خطای ب (۲) را در عدد اولیه الف (۱۲) ضرب و مجموع آن ها را بر مجموع دو خطا تقسیم می کنیم:

$$\frac{3 \times 24 + 2 \times 12}{3 + 2} = \frac{96}{5}$$

برای شنیدن داستان کامل ریاضی دان ایرانی، خوارزمی، از بارکد زیر استفاده کنید.



۷ این کتابها در اختیار مغزهای ایران، مثل خیام، کاشانی و کرجی قرار می گرفت و در حالی که در آن زمان، بقیه جاهای دنیا غالباً خواب بودند، این ها به تنهایی ریاضیات را به جلو می راندند.



۸ یکی از قدرتمندترین این مغزها، متعلق به فردی بود که علاوه بر خواندن کتابهای ترجمه ای، سفری پژوهشی به هند کرد و آنچنان مغزش را ورزیده کرد که پس از بازگشت به ایران، کتاب «الجبر و المقابله» را نوشت و گول جبر دنیا شد.



توپ را کجا بکاریم؟

● سپیده چمن آرا ● عکاس: حامد ترابی گودرزی



گزارشی از فعالیت عملی در تدریس دایره مدرسۀ استثنایی فردوس شهرستان بروجرد

دانش آموزان تا پیشان را روی زمین چمن «ورزشگاه شهید علی بیات» بروجرد گذاشتند، توپ فوتبال را روی زمین انداختند و ایمان شروع کرد به رویایی زدن. بعد هم با رضا چند تا پاس کاری کردند. آقای چگنی به آن‌ها گفت که یک نفر در دروازه بایستد و بقیه ضربه آزاد را تمرین کنند. نقطه پنالتی روی زمین پاک شده بود و هر کس توپش را جایی می‌کاشت؛ یکی جلو، یکی عقب، یکی این‌ور، و یکی اون‌ور. دروازه‌بان از این موضوع شاکی شد. آقای چگنی این سؤال را مطرح کرد: «چگونه نقطه درست پنالتی را روی زمین پیدا کنیم؟»

پیش از آن، دانش آموزان در کلاس درس با دایره و کمان و وتر آن آشنا شده بودند و دیده بودند که: «عمود منصف هر وتر، از مرکز دایره می‌گذرد» و نتیجه گرفتند که اگر عمود منصف‌های دو وتر دایره یکدیگر را قطع کنند، آن نقطه مرکز دایره است.

اکنون می‌خواستند با استفاده از آنچه یاد گرفته بودند، نقطه پنالتی را روی زمین چمن فوتبال پیدا کنند. این نقطه مرکز دایره‌ای بود که قسمتی از آن در مقابل دروازه رسم شده بود. آقای چگنی دبیر ریاضی‌شان - به ما گفت که برای این دانش آموزان، حل مسئله‌ها روی تخته یا در دفتر، سخت‌تر از حل یک مسئله عملی است. آن‌ها کارهای عملی را خیلی بهتر انجام می‌دهند. به همین دلیل، بعد از اینکه درس تمام شده بود، با کلی وسیله سوار ماشین شده و به ورزشگاه آمده بودند تا با یک مسئله عملی مواجه شوند.

عکس بالا، ایستاده از راست: رضا چگنی، حسن گودرزی، محمدحسن گودرزی، محمد سالاری، هادی هنری، سپیده چمن‌آرا
نشسته از راست: رضا صارمی، رضا آدینه، سجاد بیرانوند، سبحان روزبهانی، ایمان همتایی، سجاد معظمی.

و به این ترتیب وارد عمل شدند: ● دانش آموزان به دو گروه تقسیم شدند. هر گروه وسایلی داشت: یک گونیایک طناب بلند، یک تکه چوب، متر اندازه‌گیری، ماژیک ● ابتدا با چوب وتری روی کمان دایره زمین فوتبال مشخص کردند. چون اجازه نداشتند با رنگ روی زمین خطی بکشند، از چوب استفاده کردند. ● سپس با متر، طول چوب را اندازه گرفتند و وسط آن را با ماژیک علامت زدند. ● با گونیا امتداد عمود منصف وتر را پیدا کردند و با طناب، عمود منصف را مشخص کردند. ● طناب‌ها را جایی کشیدند تا یک پاره‌خط راست را مشخص کنند. این دو طناب به هم برخورد کردند. نقطه برخورد آن‌ها، نقطه پنالتی زمین بود. سبحان در دروازه ایستاد و بچه‌ها یکی یکی شوت زدند. سبحان توپ ایمان را گرفت، اما توپ رضا گل شد. بعد سجاد رفت درون دروازه تا شوت‌های بچه‌ها را بگیرد.



نامه‌های رسیده

چند وقت پیش، نامه‌ای از دوست خوبمان، **نیوشا قنادی‌نژاد**، دانش‌آموز کلاس هشتم «دبیرستان نمونه دولتی امت» شهر اهواز دریافت کردیم که در آن، نیوشا الگوی جالبی را که بین عددهای صحیح یافته بود، برایمان بیان کرده بود. نیوشا نوشته بود: **تعدادی از عددهای صحیح منفی و صفر و تعدادی از عددهای صحیح مثبت را به ترتیب می‌نویسیم. از کوچک‌ترین عدد (یعنی کوچک‌ترین عدد منفی که نوشته‌ایم) رابطه را شروع می‌کنیم و با عددی که یکی بزرگ‌تر از آن است، جفت می‌کنیم. اگر عدد کوچک‌تر را ضرب در ۱۰ و عدد بزرگ‌تر را در ۹ ضرب کنیم، حاصل ضرب عدد بزرگ‌تر مقداری از حاصل ضرب عدد کوچک‌تر بیشتر است. یعنی اختلافشان عددی مثبت است.** اگر ادامه دهیم، همه جفت عددها از همین رابطه پیروی می‌کنند تا در این رابطه به عدد ۹ و ۱۰ می‌رسیم. عدد کوچک‌تر را که ۹ است در ۱۰ و عدد بزرگ‌تر را که ۱۰ است در ۹ ضرب می‌کنیم که حاصل ضرب عددهای ۹ و ۱۰ در عددهای مشخص شده (۹ و ۱۰) برابر می‌شود (۹۰=۹×۱۰) و (۹۰=۱۰×۹). می‌بینیم که اختلاف صفر می‌شود، یعنی انگار عدد ۹ و ۱۰ در رابطه ما، مبدأ هستند. اگر ادامه بدهیم و عددهای ۱۱ و ۱۰ را جفت کنیم و در عددهای مشخص شده (۹ و ۱۰) ضرب کنیم، عددهای ۹۹ و ۱۰۰ به دست می‌آیند و می‌بینیم که اختلافشان ۱- می‌شود. یعنی از اینجا به بعد، اختلاف آن حاصل ضرب‌ها منفی می‌شود.

(۱۰، ۱۱)	(۹، ۱۰)	...	(۲، ۳)	(۱، ۲)	(۰، ۱)	(-۱، ۰)	(-۲، -۱)
۹۹ × ۱۰	۹۰ × ۱۰	...	۲۷ × ۱۰	۲۰ × ۱۰	۱۸ × ۱۰	۱۰ × ۹	۹ × ۱۰
۱۰۰	۹۰	...	۲۷	۲۰	۱۸	۱۰	۹
۰	۰	...	۰	۰	۰	۰	۰
-۱	-۱	...	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱

آیا شما فهمیدید نیوشا چه الگوی جالبی پیدا کرده است؟ فکر می‌کنید چرا چنین الگویی در عددهای صحیح وجود دارد؟ آیا موافقت تلاش کنیم تا دلیل آن را پیدا کنیم؟ خوب دست به کار شوید: از عبارتهای جبری کمک می‌گیریم. فرض کنید a یک عدد صحیح باشد. پس $a+1$ عدد بعدی آن است (و فرقی نمی‌کند a مثبت باشد یا منفی یا صفر). عدد بزرگ‌تر (یعنی $a+1$) را در ۹ و عدد کوچک‌تر (یعنی a) را در ۱۰ ضرب می‌کنیم و اختلاف این دو حاصل ضرب را می‌نویسیم.

$$9(a+1) - 10a = 9a + 9 - 10a = 9 - a$$

پس اختلاف این دو حاصل ضرب، برای وقتی که a عددی کوچک‌تر از ۹ است (یعنی از ۸ به قبل)، حتماً مثبت است. زیرا از ۹ که a تا برداریم، مثبت می‌شود و اگر a همان ۹ باشد، $9-a$ صفر خواهد شد. و بالاخره وقتی a از ۹ بزرگ‌تر شود، یعنی ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ...، وقتی a را از ۹ برداریم، حاصل منفی می‌شود. پس دلیل الگویی را که نیوشا برایمان نوشته است، پیدا کردیم. حالا آیا شما می‌توانید از ایده‌ای که در اثبات جبری این الگو وجود دارد، استفاده کنید و الگوهای جالب دیگری با عددهای دیگر پیدا کنید؟ اگر پیدا کردید، آن‌ها را برایمان بفرستید.

نشانی پستی دفتر مجله: تهران، ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶

یا: تهران: صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۶

رایانامه:

borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir

دانستن کاربردهای هر دانشی، یاد گرفتن آن را هدفمند و لذت‌بخش‌تر می‌کند. البته بدون تجربه عملی، دانستن کاربردها ممکن است کمک زیادی به ما نکند. ریاضی دانشی است که در زندگی ما کاربردهای بسیار دارد. برای لذت بردن از ریاضی، خوب است این کاربردها را به صورت عملی تجربه کنیم. بعضی از معلمان ریاضی با طراحی فعالیت‌های مناسب، موقعیت‌هایی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌آورند که آن‌ها واقعاً در عمل کاربردهای ریاضیات را تجربه می‌کنند. آنچه می‌خوانید فعالیتی بود که آقای **رضا چگنی**، دبیر ریاضی «مدرسه استثنایی فردوس ۲» شهرستان بروجرد، با همکاری و همفکری آقای **محمد سالاری** - از دبیران ریاضی آن شهرستان - برای درس دایره طراحی و اجرا کرده بودند. دیدید که در این فعالیت، دانش‌آموزان توانستند با استفاده از ویژگی‌های وترهای دایره، جای نقطه پنتالی را روی زمین فوتبال پیدا کنند.

● **مدرسه استثنایی فردوس ۲** بروجرد، مدرسه‌ای است ویژه دانش‌آموزان کم‌شنوا یا ناشنوا. در این مدرسه از پایه اول ابتدایی تا پایان پایه دوازدهم تدریس می‌شود. البته در دوره متوسطه ۲، دانش‌آموزان تنها در شاخه گرافیک رایانه‌ای رشته کاردانش تحصیل می‌کنند. پای صحبت آقای حسن گودرزی، مدیر بخش پسرانه این مدرسه نشستیم و با این مدرسه بیشتر آشنا شدیم و فهمیدیم که: ● دانش‌آموزان این مدرسه، دانش‌آموزان بسیار مستعد و فعالی هستند. آن‌ها در مسابقات گوناگون، مانند مسابقات قرآن یا مسابقات ورزشی مانند فوتسال، یا در فعالیت‌های هنری، مانند تئاتر، مقام‌های بسیار خوبی در سطح استان یا حتی در سطح کشور و در رقابت با دانش‌آموزان مدرسه‌های عادی کسب کرده‌اند. ● دانش‌آموزانی که کم‌شنوا یا ناشنوا هستند، خزانه لغاتشان کم است و به همین دلیل مطالعه برایشان کمی دشوار است. ولی دانش‌آموزان نابینا این‌طور نیستند. به همت آقای گودرزی، یک کتابخانه تخصصی خط بریل در این مدرسه دایر شده که کتاب‌های فراوانی در آن جمع‌آوری شده است. ● این مدرسه در سال‌های تحصیلی ۹۵-۹۶ و ۹۶-۹۵، در طرح تعالی مدیریت مدارس حائز رتبه‌های «موفق» و «ممتاز» شده است.



از مسئول زمین چمن ورزشگاه شهید علی بیات شهرستان بروجرد، جناب آقای محسن فروغی، و مسئول خط‌کشی زمین ورزش این ورزشگاه، آقای هادی هنری که در تهیه این گزارش ما را همراهی کردند، بسیار سپاس‌گزاریم.

نازنین حسن‌نیا، سید مهدی بشارت



یادآوری در دو شماره قبل مجله، درباره «شمارش» با

انگشتان دست صحبت کردیم. گفتیم هر وقت از همه انگشتان ما برای شمارش استفاده شد، از دوست خود می‌خواهیم که یک انگشتش را به جای همه انگشتان ما باز کند. پس هر انگشت دوستان، معادل با همه انگشتان ماست. اگر در شمارش آن قدر پیش رفتیم که همه انگشتان دوستان هم باز شد، آن وقت از فرد سومی می‌خواهیم که یک انگشتش را به جای همه انگشتان دوستان باز کند. پس هر انگشت نفر سوم معادل همه انگشتان دوست ماست. همچنین، گفتیم که ما «ده‌انگشتی‌ها»، از ۰ تا ۹ را عدهای یک‌رقمی می‌دانیم و برای هر کدام شکل یا نماد مخصوص داریم.

ما برای شمردن و نوشتن ۱۰ تا و بیشتر از ۱۰، دیگر شکل یا نماد جدیدی نمی‌سازیم، بلکه از دسته‌بندی‌های ۱۰ تایی استفاده می‌کنیم:

۱۰ = صفر تا یکی + یک دسته ۱۰ تایی

۲۳ = سه تا یکی + دو دسته ۱۰ تایی

و اگر تعداد دسته‌های ۱۰ تایی، بیشتر از ۹ تا شود، آن‌ها را هم دسته‌بندی می‌کنیم:

۱۰۰ = ۱ دسته ۱۰۰ تایی = ۱۰ دسته ۱۰ تایی

صفر تا یکی + صفر بسته ۱۰ تایی + یک دسته ۱۰۰ تایی

۳۲۷ = ۷ تا یکی + دو دسته ۱۰ تایی + سه دسته ۱۰۰ تایی

حال اگر ما به جای ۱۰ انگشت، ۸ انگشت داشتیم و می‌خواستیم با همین روش بشماریم و بنویسیم، چه می‌شد؟ آن وقت ۸، یعنی همه انگشتان؛ یعنی یک دسته کامل. پس:

هشت‌انگشتی ۱۰ = صفر تا یکی + یک دسته ۸ تایی = ۸

یا مثلاً:

هشت‌انگشتی ۴۳ = ۳ تا یکی + ۴ دسته ۸ تایی = ۳۵

به این ترتیب، ۸ برای «هشت‌انگشتی‌ها»، یک عدد دورقمی است. آن‌ها از صفر تا ۷ را یک‌رقمی می‌گویند.

عدد نویسی دوازده‌انگشتی‌ها

در «استرانبیا» مردمی زندگی می‌کنند که در هر دستشان ۶ انگشت دارند. یعنی جمعاً ۱۲ انگشت در دو دست. بیایید ببینیم این مردم «دوازده‌انگشتی» چطور می‌شمارند. یک دوازده‌انگشتی وقتی تا ۱۲ می‌شمارد، همه انگشت‌هایش باز می‌شوند؛ یعنی یک دسته کامل. پس:

دوازده‌انگشتی ۱۰ = صفر تا یکی + یک دسته کامل = ۱۲

و اگر بخواهد عدهای بزرگ‌تری را بشمارد:

دوازده‌انگشتی ۲۰ = صفر تا یکی + دو دسته ۱۲ تایی = ۲۴

دوازده‌انگشتی ۴۲ = دو تا یکی + چهار دسته ۱۲ تایی = ۵۰

۶۱ =

۱۰۵ =

دوازده‌انگشتی ۱۰۰ = ۱۲ دسته ۱۲ تایی = ۱۴۴

یکی دسته‌های ۱۲ تایی یک دسته بزرگ‌تر (۱۴۴ تایی)

دوازده‌انگشتی = + + یک دسته ۱۴۴ تایی = ۱۵۷

دوازده‌انگشتی = + + = ۱۱۲۳

از عدد نویسی دوازده‌انگشتی‌ها سر در آورديم. اما به نظر شما، دوازده‌انگشتی‌ها ۱۰ را چطور می‌نویسند؟ ۱۰ کوچک‌تر از

۱۲ است، پس دسته‌ای درست نمی‌شود. اگر دسته‌ای درست نمی‌شود، یعنی وقتی می‌خواهیم این عدد را نمایش دهیم، فقط تعداد «یکی‌ها» را می‌نویسیم. اما اگر بنویسیم:

دوازده‌انگشتی ۱۰ = ۱۰

مشکل بزرگی پیش می‌آید. می‌دانیم که:

۱۲ = صفر تا یکی + ۱ دسته ۱۲ تایی = دوازده‌انگشتی ۱۰

دوازده‌انگشتی ۱۰ نمی‌تواند هم نشانه ۱۰ باشد و هم نشانه ۱۲! چرا این مشکل به وجود آمد؟ زیرا وقتی عددی دورقمی می‌شود، رقم سمت چپ تعداد دسته‌ها و رقم سمت راست تعداد یکی‌ها را نشان می‌دهد. ۱۰ برای دوازده‌انگشتی‌ها کمتر از یک دسته کامل است. پس هیچ دسته‌ای تشکیل نمی‌شود. به همین دلیل، نمایش عدد ۱۰ برای دوازده‌انگشتی‌ها یک‌رقمی است. پس آن‌ها یک رقم جدید برای نمایش ۱۰ لازم دارند.

همین مشکل برای ۱۱ هم وجود دارد. ۱۱ کمتر از یک دسته کامل ۱۲ تایی است، پس ۱۱ هم برای دوازده‌انگشتی‌ها یک عدد یک‌رقمی است. وقتی یک دوازده‌انگشتی می‌نویسد ۱۱، یعنی:

۱۳ = یکی + ۱ دسته ۱۲ تایی = دوازده‌انگشتی ۱۱

حالا باید نماد جدیدی برای نمایش و نوشتن عدهای ۱۰ و ۱۱ در زبان دوازده‌انگشتی‌ها بسازیم:

۱۰ = در زبان دوازده‌انگشتی
۱۱ = در زبان دوازده‌انگشتی

با این نمادهای جدید، عدهای جدیدی می‌توانیم بسازیم:

۱۲۳ = ۳ + ۱۲۰ = ۳ تا یکی + ۱۰ دسته ۱۲ تایی = ۳
هر کدام از این عدها چند است؟

= دوازده‌انگشتی ۵

= دوازده‌انگشتی ۶

= دوازده‌انگشتی ۷

= دوازده‌انگشتی ۸

بزرگ‌ترین عدد دورقمی برای دوازده‌انگشتی‌ها، عدد دوازده‌انگشتی ---- است. (چرا؟ این عدد چند است؟) حالا اگر یکی به دوازده‌انگشتی ---- اضافه کنیم، عددی سه‌رقمی به دست می‌آید. کوچک‌ترین عدد سه‌رقمی دوازده‌انگشتی، دوازده‌انگشتی ۱۰۰ است؛ یعنی عدد ... (شما جای خالی را پر کنید).

دوازده‌انگشتی‌های صفر دار

چند عدد دوازده‌انگشتی که یکان‌شان صفر است مثال بزنید. آیا این اعداد بر دوازده‌انگشتی ۱۰ بخش پذیرند؟ وقتی یکان یک عدد دوازده‌انگشتی صفر است، یعنی هنگام دسته‌بندی دوازده‌تایی، دسته‌های کامل ساخته شده است و یکی‌ای باقی نمانده است. این همان معنای بخش‌پذیری است. پس اعدادی مثل دوازده‌انگشتی ۲۰ بر دوازده‌انگشتی ۱۰ یا همان ۱۲ بخش‌پذیر است. در شمارش خودمان، اعدادی با یکان صفر علاوه بر اینکه بر ۱۰ بخش‌پذیر هستند، بر ۲ و ۵ نیز بخش‌پذیر هستند. در شمارش دوازده‌انگشتی، اعدادی که یکان صفر دارند، به جز دوازده‌انگشتی ۱۰ (یا همان ۱۲)، بر ۶ نیز بخش‌پذیرند، چون هر دسته دوازده‌تایی را می‌توان به دو دسته شش‌تایی تقسیم کرد بدون اینکه باقی‌مانده‌ای بر جا بماند. مثلاً

دوازده‌انگشتی ۲۰ = ۲ * ۱۰ = دوازده‌انگشتی ۱۰
دوازده‌انگشتی ۳۰ = ۳ * ۱۰ = دوازده‌انگشتی ۱۰
دوازده‌انگشتی ۴۰ = ۴ * ۱۰ = دوازده‌انگشتی ۱۰

به‌نظر می‌رسد که نقش دوازده‌انگشتی ۶ در شمارش دوازده‌انگشتی، مشابه نقش ۵ در شمارش ده‌انگشتی است؛ هر دو نصف یک دسته کامل هستند. حالا خودتان بگویید که چرا اعداد دوازده‌انگشتی که یکان‌شان صفر است، علاوه بر دوازده‌انگشتی ۱۰ و دوازده‌انگشتی ۶، بر ۲ و ۳ و ۴ نیز بخش‌پذیرند.

جمع و تفریق دوازده‌انگشتی‌ها

درباره جمع و تفریق هشت‌انگشتی‌ها در شماره قبل مجله، مفصل توضیح دادیم. با همان روش – روشی که مشابه جمع و تفریق‌های روزمره ما «ده‌انگشتی‌ها» است – می‌توان عدهای دوازده‌انگشتی را با هم جمع یا از هم کم کرد:

۱۲ تا یکی + ۴ دسته ۱۲ تایی = دوازده‌انگشتی ۱۲ + دوازده‌انگشتی ۳
یک ۱۲ تایی + ۴ دسته ۱۲ تایی =
۵ تا دسته ۱۲ تایی =
دوازده‌انگشتی ۵۰

دوازده‌انگشتی ۱۵ = دوازده‌انگشتی ۱۳ - دوازده‌انگشتی ۲۸

= دوازده‌انگشتی ۱۸ - دوازده‌انگشتی ۳۲

(۸ تا یکی + یک ۱۲ تایی) - ۲ تا یکی + سه تا ۱۲ تایی =

۸ تا یکی - یک ۱۲ تایی - (۲ + ۱۲) تا یکی + دو تا ۱۲ تایی =

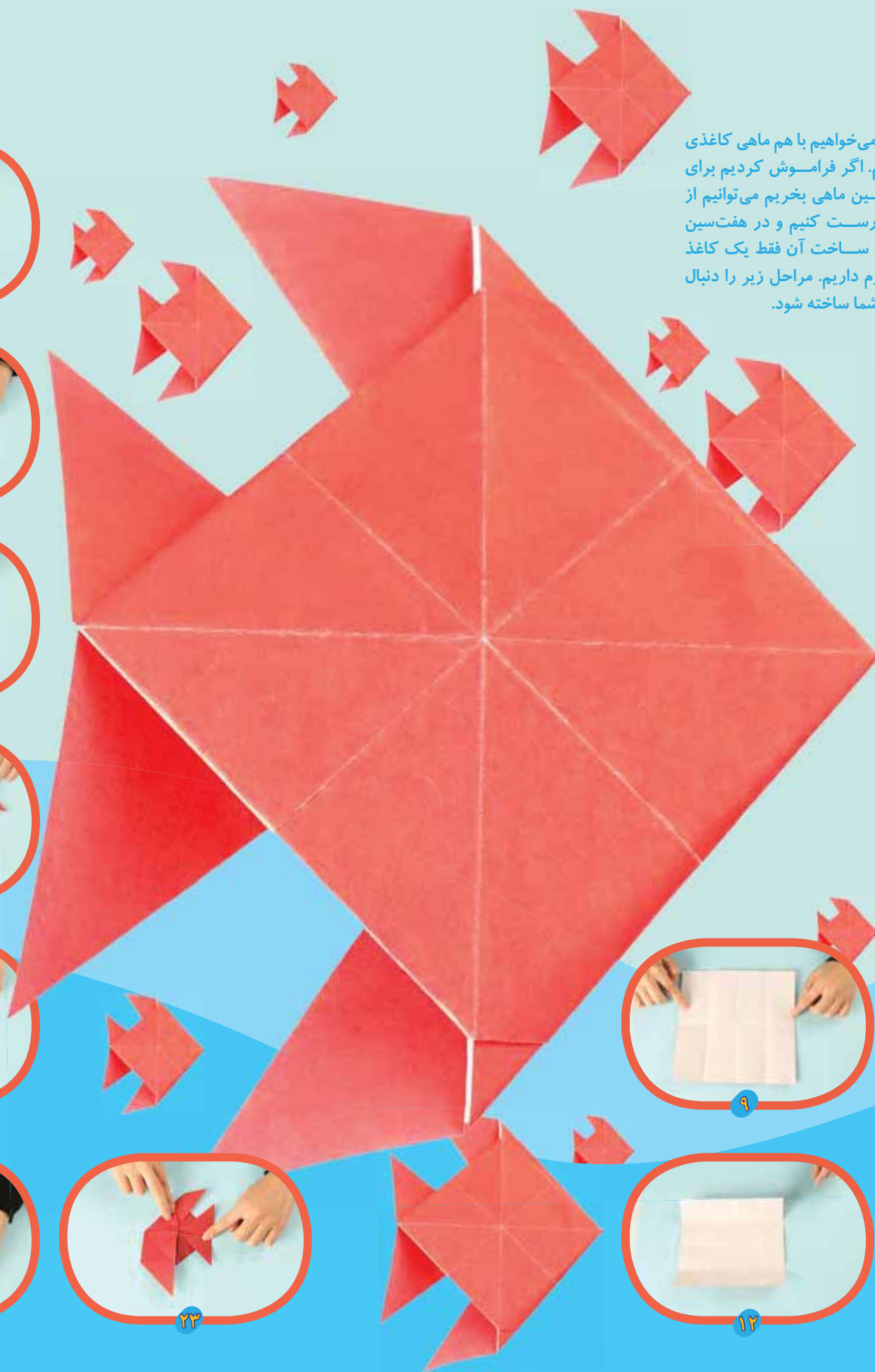
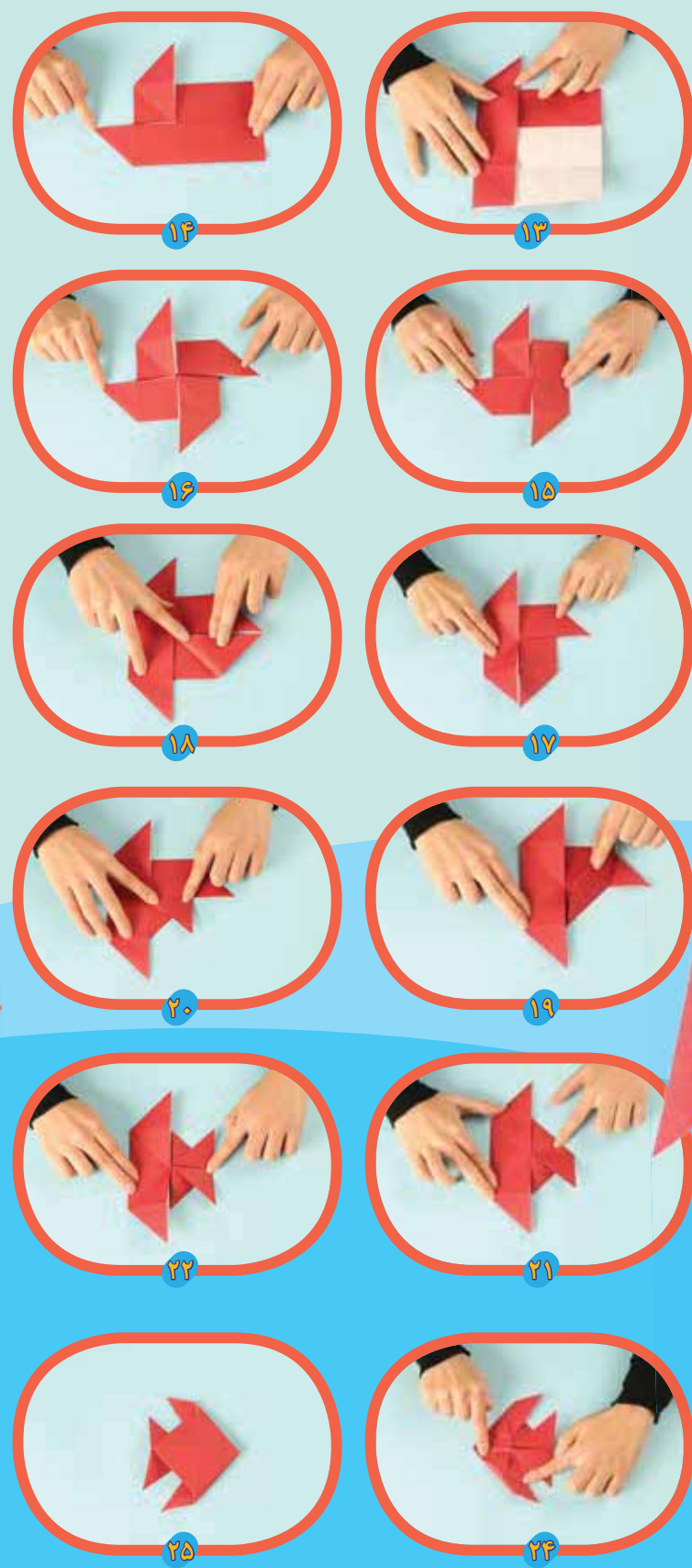
دوازده‌انگشتی ۱۶ = ۶ تا یکی + یک دسته ۱۲ تایی =

درباره ضرب دوازده‌انگشتی‌ها در شماره بعد خواهیم گفت.

ماهی کاغذی

• پری حاجی خانی • عکاس: اعظم لاریجانی

در این شماره می‌خواهیم با هم ماهی کاغذی درست کنیم. اگر فراموش کردیم برای سفره هفت‌سین ماهی بخیریم می‌توانیم از این ماهی‌ها درست کنیم و در هفت‌سین بگذاریم. برای ساخت آن فقط یک کاغذ مربع شکل لازم داریم. مراحل زیر را دنبال کنید تا ماهی شما ساخته شود.



ماجراهای پشت پرده

قسمت ششم: مخفیگاه

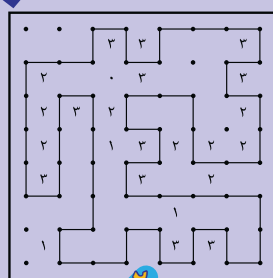
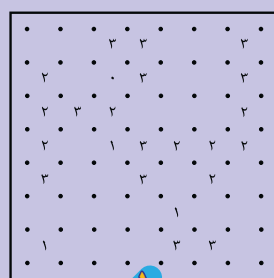
حسام سبحانی طهرانی، داود معصومی مهوار / تصویرگر: سام سلماسی



پازل فکری

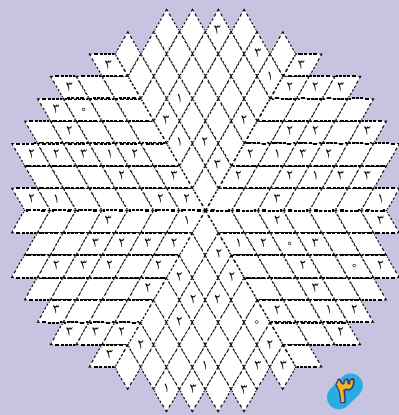
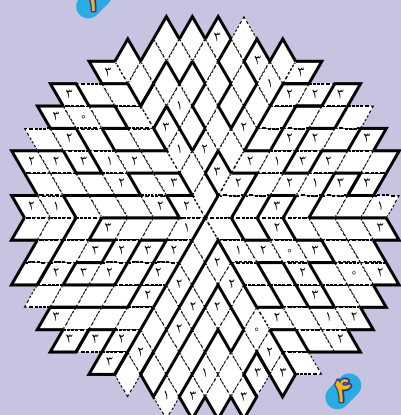
محدثه کشاورز اصلانی

اسلیترلینک



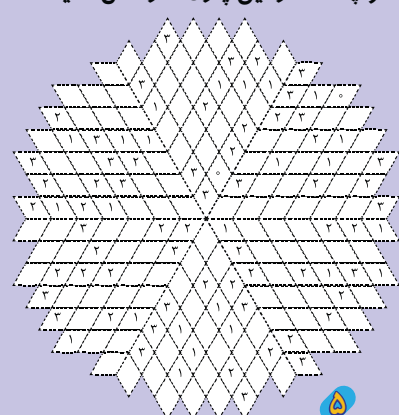
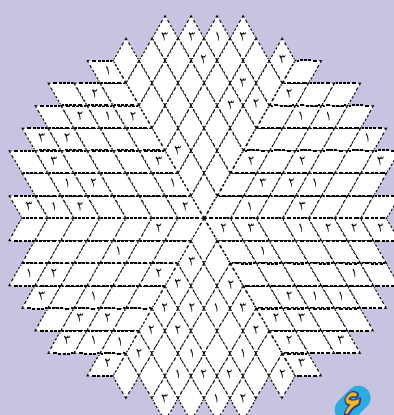
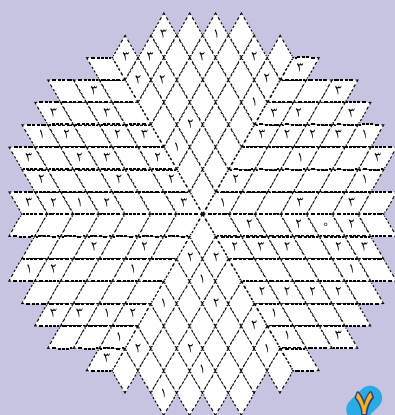
قبلاً یک نمونه از پازل «اسلیترلینک» را در مجله دیده‌ایم. منظورم پازل شکل ۱ است که راه حل آن را هم می‌بینید.

آیا با دیدن دو پازل شکل‌های ۱ و ۲ می‌توانید قوانین را حدس بزنید؟ پازل شکل ۳ هم درواقع همان اسلیترلینک است، فقط کمی کج شده! به آن نگاه کنید.

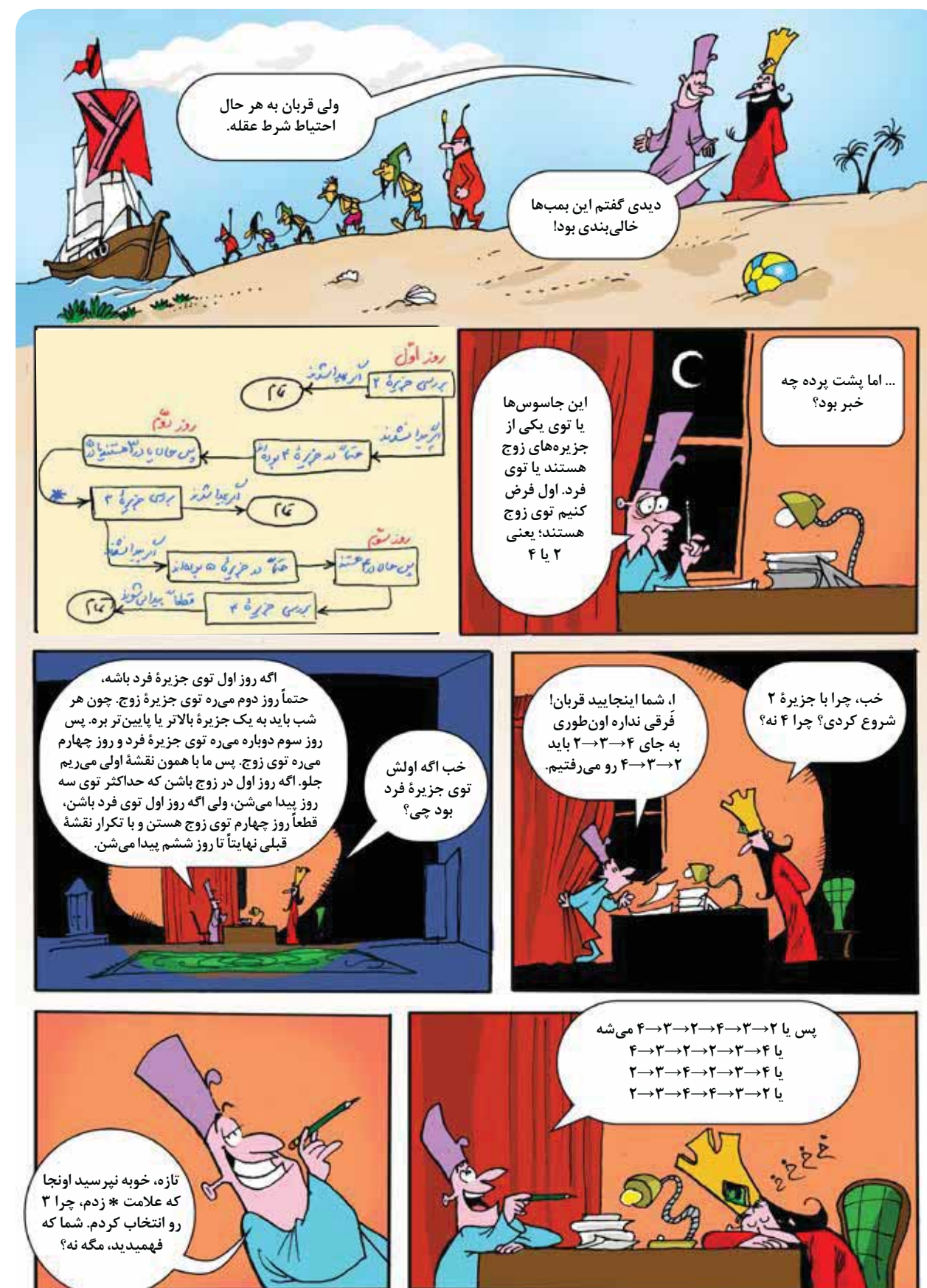


بعد از حل این پازل، شکل‌های زیبایی شبیه به شکل ۴ ساخته می‌شوند. فکر می‌کنم با دیدن این دو پازل و پاسخ آن‌ها، قوانین را حدس زده باشید، اما محض اطمینان یک بار قوانین را مرور می‌کنیم:

● به کمک کشیدن خط، روی نقطه چین‌ها، باید یک حلقه ساده بسته درست کنید. یعنی در تمام پازل نباید دو یا چند حلقه جدا از هم وجود داشته باشد، بلکه کل پازل شامل یک حلقه شود. ضمناً این حلقه نباید در هیچ جا انشعاب یا شاخه داشته باشد. ● هر عددی که داخل یک لوزی نوشته شده است، نشان‌دهنده تعداد ضلع‌های آن لوزی است که باید خط داشته باشند. مثلاً وقتی داخل یک لوزی عدد ۲ هست، یعنی روی ۲ تا از ۴ ضلع لوزی باید خط کشیده شود. حالا دست به کار شوید و چند تا از این پازل‌ها را حل کنید.



اگر می‌خواهید تعداد بیشتری از این پازل‌ها را حل کنید، می‌توانید به نشانی «Krazydad.com» سر بزنید.

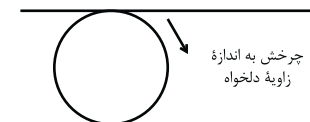


پایان

نویسنده: بان استیوارت
ترجمه و اقتباس: فاطمه احمدپور،
شراره تقی دستجردی

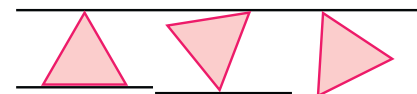
چرخه‌های پهنای ثابت

آیا
تا به
حال فکر
کرده‌اید چرا در
اغلب قابلمه‌ها گرد
است؟ در چاه‌های فاضلاب
شهری نیز گرد است! چرا؟
چرخ‌های دوچرخه‌ها هم دوار ساخته
می‌شوند. قبل از ادامهٔ مطالعهٔ متن، در
مورد چرایی این‌ها اندکی فکر کنید. اگر دایره
را بین دو خط موازی قرار دهید، می‌توانید آن را به
هر زاویه‌ای که خواستید بچرخانید، شکل ۱ را نگاه کنید.



هنگام چرخش دایره در
جهت دلخواه، فاصله دو خط
موازی تغییر نمی‌کند، بنابراین
پهنای دایره ثابت و برابر با فاصلهٔ آن

دو خط موازی از یکدیگر است. یکی از دلایلی که چرخ‌ها را دوار می‌سازند، همین
است. ◀ با توجه به این ویژگی، دوباره به گرد بودن در قابلمه‌ها فکر کنید. چه مشکلی
برای قابلمه‌هایی که در گرد ندارند ممکن است پیش بیاید؟ اگر نسبت به پاسخ خود شک
دارید، یک قابلمه با در گرد و یک قابلمه (یا ظرف) دیگر با در مربعی بردارید و درهای آن‌ها را به
شکل‌های متفاوت روی قابلمه بگذارید. آیا خم دیگری با ویژگی پهنای ثابت وجود دارد؟ عجیب است
ولی دایره تنها خمی نیست که پهنای ثابت دارد. بیایید تلاش کنیم و با هم شکل دیگری رسم کنیم
که پهنای ثابت داشته باشد. یعنی از هر جهتی که پهنای شکل را اندازه بگیریم، اندازهٔ به‌دست‌آمده یکسان
باشد. به یاد داشته باشید، برای به دست آوردن پهنای شکل باید آن را بین دو خط موازی قرار دهید. خب،
یک مثلث متساوی‌الاضلاع رسم کنید. واضح است که مثلث پهنای ثابتی ندارد. مثلث را از زاویه‌های متفاوت بین
دو خط موازی در نظر بگیرید. در اینجا با چرخاندن مثلث، چند مورد از حالت‌های متفاوت آورده شده است (شکل
۲). سعی کنید بعضی از حالت‌های ممکن دیگر را خودتان رسم کنید.



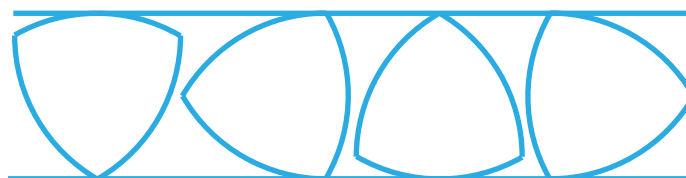
◀ می‌بینید که پهنای مثلث از زاویه‌های متفاوت فرق دارد. بیشترین و
کمترین پهنای مثلث متساوی‌الاضلاع شکل ۲ را مشخص کنید.
اگر بخواهیم با استفاده از مثلث متساوی‌الاضلاع، شکلی با پهنای ثابت بسازیم،
کافی است دهانهٔ پرگاری را به اندازهٔ یک ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع باز کنیم. (آیا فرق می‌کند دهانهٔ پرگار به اندازهٔ کدام
ضلع باز شود؟) سپس سوزن پرگار را روی یکی از رأس‌های مثلث
متساوی‌الاضلاع بگذاریم و کمائی رسم کنیم که از دو رأس دیگر
مانند شکل ۳ بگذرد. این کار را با دو رأس دیگر نیز تکرار می‌کنیم.
در نهایت با پاک کردن اضافه‌های کمان‌ها، شکل ۳ به دست می‌آید.



۳

خم‌های پهنای ثابت

مثلث متساوی‌الاضلاع را از داخل شکل حاصل پاک کنید تا شکلی با پهنای ثابت داشته باشید. شکل شما نیز مانند
شکل ۴ خواهد بود. همان‌طور که در شکل می‌بینید، با چرخش این شکل، فاصلهٔ دو خط موازی تغییر نمی‌کند.
بعد از دایره، ساده‌ترین شکلی که با پهنای ثابت وجود دارد، همین شکل به دست آمده است که آن را
«مثلث رولو» می‌نامند.



۴

- پهنای این شکل چقدر است؟ (پهنای این شکل را براساس
اندازه‌های مثلث متساوی‌الاضلاع اولیه بیان کنید).
- با ایده گرفتن از ساخت مثلث رولو با شروع از پنج ضلعی
منتظم، شکل دیگری با پهنای ثابت بسازید.
- آیا با مربع هم می‌توان شکلی با پهنای ثابت
درست کرد؟ با شش ضلعی منتظم چطور؟
- حالا دوچرخه‌ای را تصور کنید
که طرح چرخ‌های آن شکلی
با پهنای ثابت به جز دایره
باشد. آیا حرکت این
دوچرخه می‌تواند
روان باشد؟

منبع

Ian Stewart. Professor Stewart's
Cabinet of Mathematical Curiosities.
2008, Basic Books. NewYork.



با استفاده از این بارکد،
تصویر دوچرخه‌ای با چرخ
نه‌گرد را ببینید.



با استفاده از بعضی وسایل دوروبرمان و حتی وسایلی که ممکن است دورریختنی باشند، می‌توانید معماهایی درست کنید که ساعت‌ها شما را سرگرم کنند. در راه مدرسه وقتی در اتوبوس یا تاکسی نشسته‌اید، یا در سفر، یا شب‌ها که خوابتان نمی‌برد! یا وقتی که می‌خواهید دوستانتان را سرگرم بگذارید!

این وسایل را جمع کنید و با ما در ساختن معماها همراه شوید.

۱ وسایل لازم: لیوان کاغذی به ارتفاع ۸/۵ سانتی‌متر و دهانه ۷ سانتی‌متر • ریسمان نسبتاً نازک (دو رنگ؛ یکی ۲۵ سانتی‌متر و دیگری ۲۷/۵ سانتی‌متر) • سه مهره • خط‌کش یا متر اندازه‌گیری

۲ قیچی • سوراخ‌کن کاغذ • روی لیوان کاغذی، با فاصله‌های مساوی، سه سوراخ ایجاد کنید. سوراخ‌ها آن‌قدر بزرگ باشند که مهره‌ها از آن‌ها رد نشوند، ولی سه‌لا از ریسمان از آن به راحتی بگذرد. ۳ ریسمان آبی‌رنگ ۲۵ سانتی‌متری را از وسط تا کنید و سر آزاد آن را از سوراخ یکی از مهره‌ها رد کنید و ته آن را گره

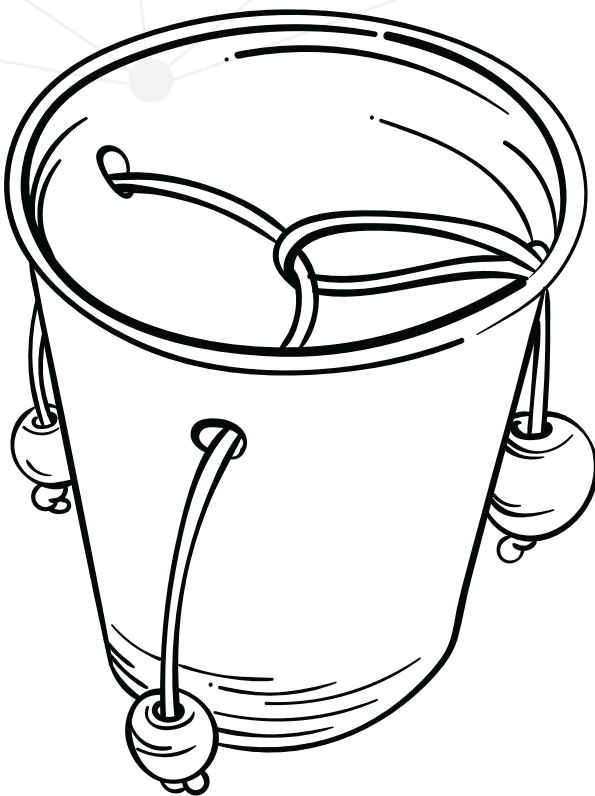
بزنید. ۴ حلقه ریسمان آبی‌رنگ را مطابق تصویر از یک سوراخ رد کنید تا حلقه آن داخل لیوان و مهره آن خارج لیوان قرار گیرد.

۵ ریسمان قهوه‌ای رنگ ۲۷/۵ سانتی‌متری را مطابق تصویر، از دو سوراخ دیگر لیوان رد کنید طوری که از داخل حلقه ریسمان آبی‌رنگ نیز بگذرد و هر سر آن بیرون لیوان

قرار گیرد. ۶ از هر سر آزاد ریسمان قهوه‌ای، مطابق تصویر، یک مهره رد کنید و هر انتها را گره بزنید. اکنون معمای شما آماده است. باید حلقه ریسمان آبی‌رنگ را از داخل لیوان خارج کنید و آن را سر جایش برگردانید.

نجات ریسمان از لیوان

بادورریختنی‌ها، معما بازید • سپیده چمن‌آرا • عکاس: غلامرضا بهرامی



این معما، معمای بسیار ساده‌ای است. البته برای حل آن نباید هیچ ریسمانی را ببرید. با کمی فکر می‌توانید راه‌حل آن را پیدا کنید. آیا آن‌قدر تجسمتان قوی هست که با دیدن تصویر، بتوانید تصور کنید که چگونه حلقه ریسمان از این لیوان نجات پیدا می‌کند؟