پیامک: ۳۰۰۰۸۹۹۵۱۲ ISSN:1735-4943
رشد ماهنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی
برای دانش‌آموزان دورهٔ اول متوسطه

برهان

ریاضی دورهٔ اول

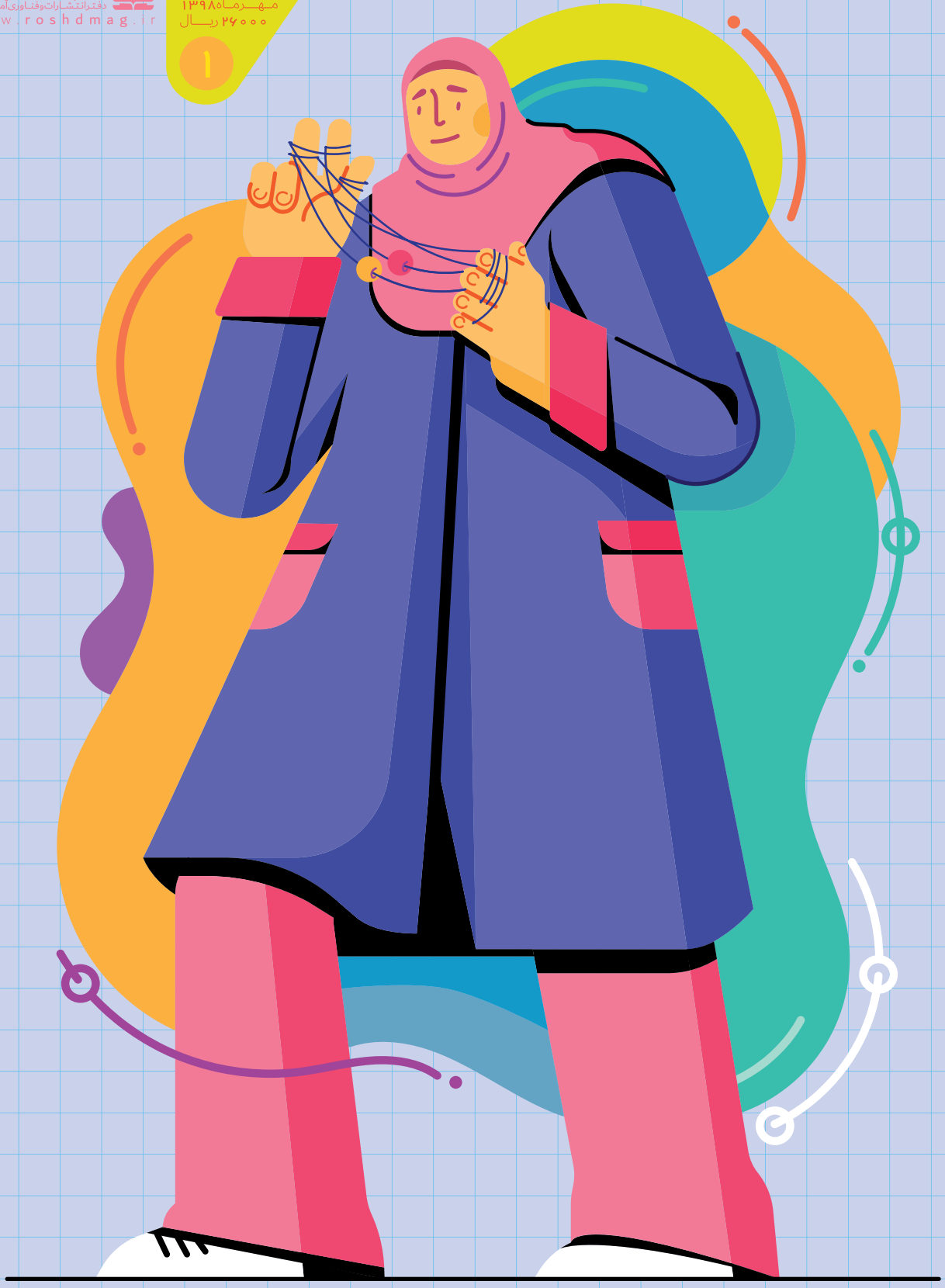
فکرت را گرم کن

گاهی با تماشای فیلم، مطالعهٔ کتاب یا بازی حرکتی سرگرم می‌شویم، گاهی هم با فکر کردن... یادداشت سردبیر را بخوانید

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

دورهٔ بیست و پنجم
شمارهٔ ۴۰/۱۰۷ صفحه
مهر ماه ۱۳۹۸
۲۶۰۰۰ ریال

۱



جعبه‌سازی
با اریگامی

برای مشاهدهٔ
مراحل ساخت
جعبه با کد مقابل
را اسکن کنید.

رشد ماهنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی
برای دانش‌آموزان دورهٔ اول متوسطه

برهان ریاضی

پیامک: ۳۰۰۰۸۹۹۵۱۲ ISSN:1735-4943

دورهٔ بیست و پنجم
شمارهٔ ۱۰۷ / ۴۰ صفحه
مهرماه ۱۳۹۸
۲۶۰۰۰ ریال

۱

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

الحسین
اللّهم صل علی محمد و آل محمد

مدیرمسئول: مسعود فیاضی
سردبیر: سپیده چمن‌آرا
شورای برنامه‌ریزی و محتوا: جعفر اسدی گرمارودی، هوشمند حسن‌نیا، هوشنگ شرقی، محدثه کشاورز اصلانی
مدیر داخلی: پری حاجی‌خانی
ویراستار: بهروز راستانی
طراح گرافیک: حسین یوزباشی

نشانی: تهران، ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱ ۰۲۱ **داخلی** ۳۷۵
نمابر: ۰۲۱-۸۸۴۹۰۳۱۶
صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۶
تلفن پیامگیر نشریات رشد: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲
صندوق پستی امور مشترکین: ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱
تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۸۸۸۶۷۳۰۸
وب‌گاه: www.roshdmag.ir
رایانامه: borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir
وبلاگ اختصاصی مجله: weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee

چاپ و توزیع: شرکت افست
شمارگان: ۹۰۰۰ نسخه

گروهی خدا را از روی میل به بهشت عبادت می‌کنند، که این عبادت تجارت‌کنندگان است و گروهی خدا را از ترس دوزخ می‌پرستند و این عبادت بردگان است و گروهی خدا را به سبب شایستگی و کمال می‌پرستند و این عبادت آزادگان است که برترین عبادت است.

امام حسین (علیه‌السلام)
تحف العقول، ص ۲۷۹ ج۴

اربعین حسینی را به همهٔ شیعیان تسلیت می‌گوییم.

یادداشت سردبیر فکرت را گرم کن / سپیده چمن‌آرا / ۲
ریاضیات و مدرسه ردپای هندسه در رایانه و گوشی / بهزاد اسلامی مسلّم / ۳
چگونه درست بنویسیم؟ / داود معصومی مهوار / ۶
چگونه درست محاسبه کنیم؟ / داود معصومی مهوار / ۷
بساز، بِبَر کلاس / هوشمند حسن‌نیا، ایرج نوروزی / ۸
ریاضیات و مسئله یک مسئله، چند راه‌حل / جعفر اسدی گرمارودی / ۹
دسته گلی که آبجی کوچولو به آب داد! / حسام سبحانی طهرانی، محمد طبیعی / ۱۰
ریاضیات و تجربه کُشتی گرفتن با توان / رامتین بدری / ۱۲
گفت‌وگو مشتری، کالا و آقای آمار / هوشمند حسن‌نیا / ۱۳
ریاضیات و تاریخ خوارزمی / حسام سبحانی طهرانی، هوشنگ شرقی / ۱۶
ریاضیات و کاربرد چیدمان لحظه‌ای در فوتبال / جعفر اسدی گرمارودی / ۱۸
گونیا کردن / قاسم حسین‌قنبری / ۲۲
ریاضیات و محیط زیست سهم آب من / نغمه حاجی‌صادقی، نازنین حسن‌نیا / ۲۰
ریاضیات و بازی بازی‌های اندرویدی: اسکور می / کیمیا هاشمی / ۲۴
بازی باقی‌مانده / زهره پندی / ۲۶
گزارش ریاضیات در بازارچه / ۲۸
ریاضیات و سرگرمی امتحان غیرمنتظره / شراره تقی دستجردی / ۳۱
شمسهٔ شش شُل / محدثه کشاورز اصلانی / ۳۴
جعبهٔ سه پهلو / پری حاجی‌خانی / ۳۶
پازلی فکر کنید / کیمیا هاشمی / ۳۹
حلقه را از لیوان بیرون بیاور / سپیده چمن‌آرا / ۴۰
معرفی کتاب پرورش مهارت‌های منطقی / جعفر ربّانی / ۳۸

تصویرگر جلد: حسین یوزباشی
تصویر روی جلد به یادداشت سردبیر مرتبط است و دربارهٔ سرگرمی‌های فکری است. بعضی از این سرگرمی‌ها را می‌توان با وسایل دور ریختنی ساخت و ساعت‌ها با آن‌ها سرگرم شد.
صفحهٔ ۲ و صفحهٔ ۴۰ مجله را ببینید.

شرایط ارسال مطلب: 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 را تلخیص شده را به همراه مطلب اصلی یا با ذکر دقیق منبع، ارسال کنید. مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مطالب آزاد است. مطالب و مقالات دریافتی بازگردانده نمی‌شوند. آرای مندرج در مطالب و مقاله‌ها ضرورتاً مبین رأی و نظر مسئولان نیست.

اهداف: گسترش فرهنگ ریاضی / افزایش دانش عمومی و تقویت مهارت‌های دانش‌آموزان در راستای برنامهٔ درسی / توسعهٔ تفکر و خلاقیت / توجه به استدلال ریاضی و منطق حاکم بر آن / توجه به الگوها و کمک به توانایی استفاده از آن‌ها / توجه به محاسبه‌های ریاضی برای توسعهٔ تفکر جبری و توانایی‌های ذهنی دانش‌آموزان / توجه به فرهنگ و تمدن ایرانی و اسلامی در بستر فرهنگ ریاضی جهانی / توجه به کاربرد ریاضی در زندگی و علوم و فناوری / تقویت باورها و ارزش‌های دینی، اخلاقی و علمی.

ارتباط با مرکز بررسی آثار: خوانندگان رشد برهان متوسطه اول؛ شما می‌توانید مطالب خود را به مرکز بررسی آثار مجلات رشد به نشانی زیر بفرستید:
تهران: صندوق پستی ۶۵۶۷-۱۵۸۷۵ تلفن: ۰۲۱-۸۸۳۰۵۷۷۲

فکرت را گرم کن

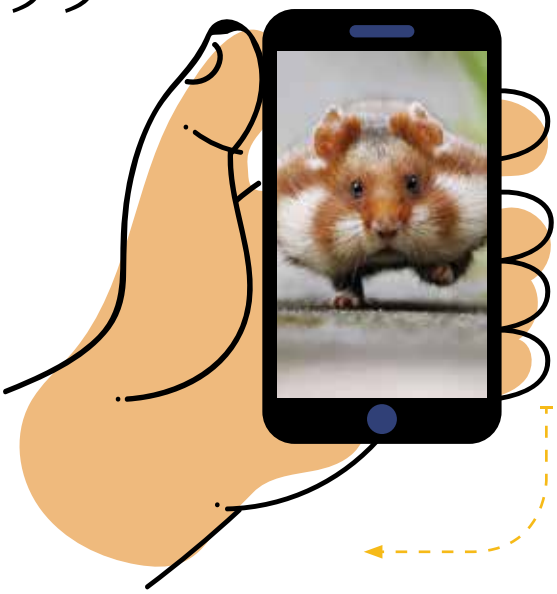
آیا برایتان پیش آمده که ساعت‌ها با یک وسیله سرگرم شوید و نفهمید زمان چگونه می‌گذرد؟ آن‌چه شما را این‌طور سرگرم کرده چه بوده است؟ با آن درگیر چه کاری شده‌اید که گذشت زمان را از یاد برده‌اید؟ بیشتر ما تصور می‌کنیم که سرگرم شدن یعنی از فکر کردن فارغ شدن! به قول بعضی‌ها؛ تعطیل شدن مُخ! خب درست است که افراد مختلف با کارهای متفاوتی سرگرم می‌شوند؛ یکی با ورزش، یکی با گشتن در خیابان‌ها و تماشای فروشگاه‌ها، یکی با ساختن و کارهای دستی، یکی با آشپزی، و ... اما خیلی‌ها هم با «فکر کردن» سرگرم می‌شوند. بعضی از سرگرمی‌ها، فکری هستند: «سرگرمی‌های فکری». مانند انواع پازل‌ها و معماها. همان‌طور که ورزشکارها برای انجام تمرین‌های اصلی، بدنشان را گرم می‌کنند، سرگرمی‌های فکری هم یک جور گرم کردن فکر برای کارهای اصلی در زندگی هستند. شاید شما هم تجربهٔ ساعت‌ها وقت گذراندن با حل جدول‌های کلمات متقاطع یا جدول‌های سودوکو را داشته‌اید. اینجور سرگرمی‌ها با کاغذ و قلم سر و کار دارند. ولی بعضی از سرگرمی‌های فکری هم هستند که باید دستمان بگیریم و آن‌قدر قسمت‌های مختلف آن را این ور و آن ور کنیم تا به قول معروف، معما «حل» شود. معماهایی که در صفحهٔ ۴۰ این دوره و دورهٔ گذشتهٔ مجله معرفی شده‌اند، از این نوع معماها هستند. معماهایی که تجسم فضایی شما را تقویت می‌کنند و توسعه می‌دهند. تجسم فضایی توانایی مهمی است که هر فردی داشته باشد در بسیاری از موقعیت‌های زندگی، عملکرد بهتری خواهد داشت: مثل رانندگی یا چیدن وسایل در خانه و موارد دیگر. راستی! معماهای صفحهٔ ۴۰ مجله را خودتان با دورریختنی‌هایی مانند لیوان یک بار مصرف اســـتفاده شده، چوب بســـتنی، کلیدهای اضافه و درب‌های بطری‌ها می‌توانید بسازید و حتی هنگام ساختن آن‌ها هم سرگرم شوید.

خوش‌باشید/ **سپیده‌چمن‌آرا**

تصویرگر: حسین یوزباشی

بهزاد اسلامی مسلّم

ردپای هندسه در رایانه و گوشی



گوشی تلفن همراه را عمودی نگه‌دار و عکس بگیر و آن عکس را نگاه کن. حالا گوشی را بچرخان. می‌بینی؟ گوشی خودبه‌خود، عکس را می‌چرخاند (یا به زبان ریاضی، عکس را «دوران می‌دهد»). البته بعد هم آن را بزرگ‌تر می‌کند تا کاملاً صفحهٔ نمایش را در بر بگیرد. این فیلم کوتاه را ببین:

برنامه‌های رایانه‌ای و اندرویدی فراوانی مربوط به عکس و نقاشی وجود دارند. در آن‌ها هم می‌توانیم تصویرها را دوران دهیم؛ مثل برنامهٔ «paint» که روی هر رایانهٔ دارای ویندوز وجود دارد. در این برنامه با زدن دکمه‌ای، می‌توانیم شکل را ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت حول مرکز شکل دوران دهیم (تصویر ۱ را با فیلم کوتاه همراهش ببین):

تصویر ۱

آیا می‌خواهی بدانی که رایانه و گوشی تلفن‌همراه چطور این کار را می‌کنند؟ در ادامهٔ مقاله توضیح می‌دهم.

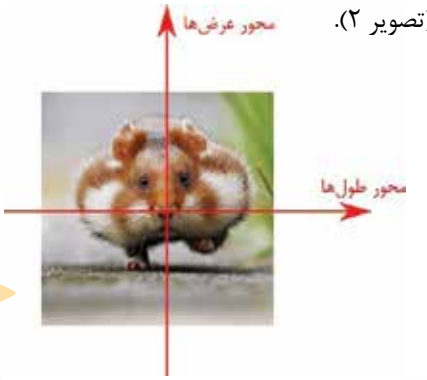
صفحهٔ نمایش رایانه و گوشی از تعداد خیلی خیلی زیادی نقطهٔ بسیار ریز تشکیل شده است. این نقطه‌ها، «پیکسل» نام دارند. برای نمایش تصویر، هر پیکسل به رنگی در می‌آید و پیکسل‌های رنگی در کنار یکدیگر، تصویر را تشکیل می‌دهند. برای اینکه تصویری دوران پیدا کند، باید تک‌تک پیکسل‌هایش دوران یابند. اما رایانه و گوشی چطور پیکسل‌ها را دوران می‌دهند؟ دقت کن، رایانه و گوشی بدون کمک ما انسان‌ها اصلاً باهوش نیستند و از هیچ‌چیز سر در نمی‌آورند. ما باید برایشان توضیح دهیم که چطور کار کنند. توضیح دادن به رایانه و گوشی، «برنامه‌نویسی»، نامیده می‌شود.

سؤال: ما چطور به رایانه و گوشی، دوران را یاد داده‌ایم؟

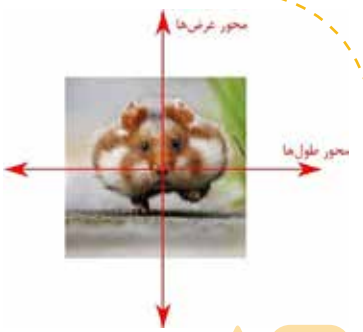
پاسخ: با ترکیب کردن دستگاه مختصات و دوران!

پاسخ بالا را بیشتر توضیح می‌دهم:

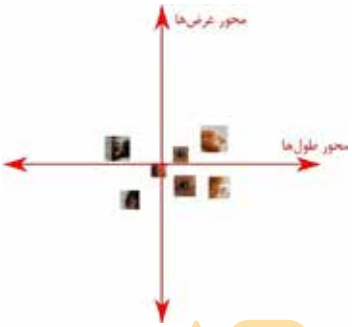
هر عکس را می‌توانیم در دستگاه مختصات تصور کنیم (تصویر ۲).



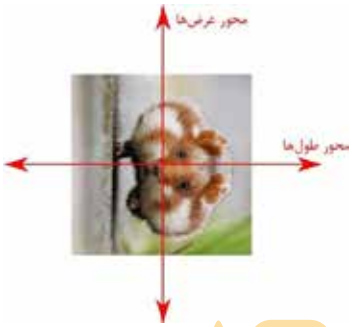
تصویر ۲



تصویر ۳



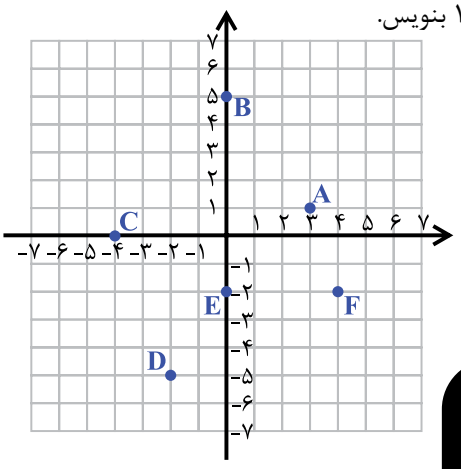
تصویر ۴

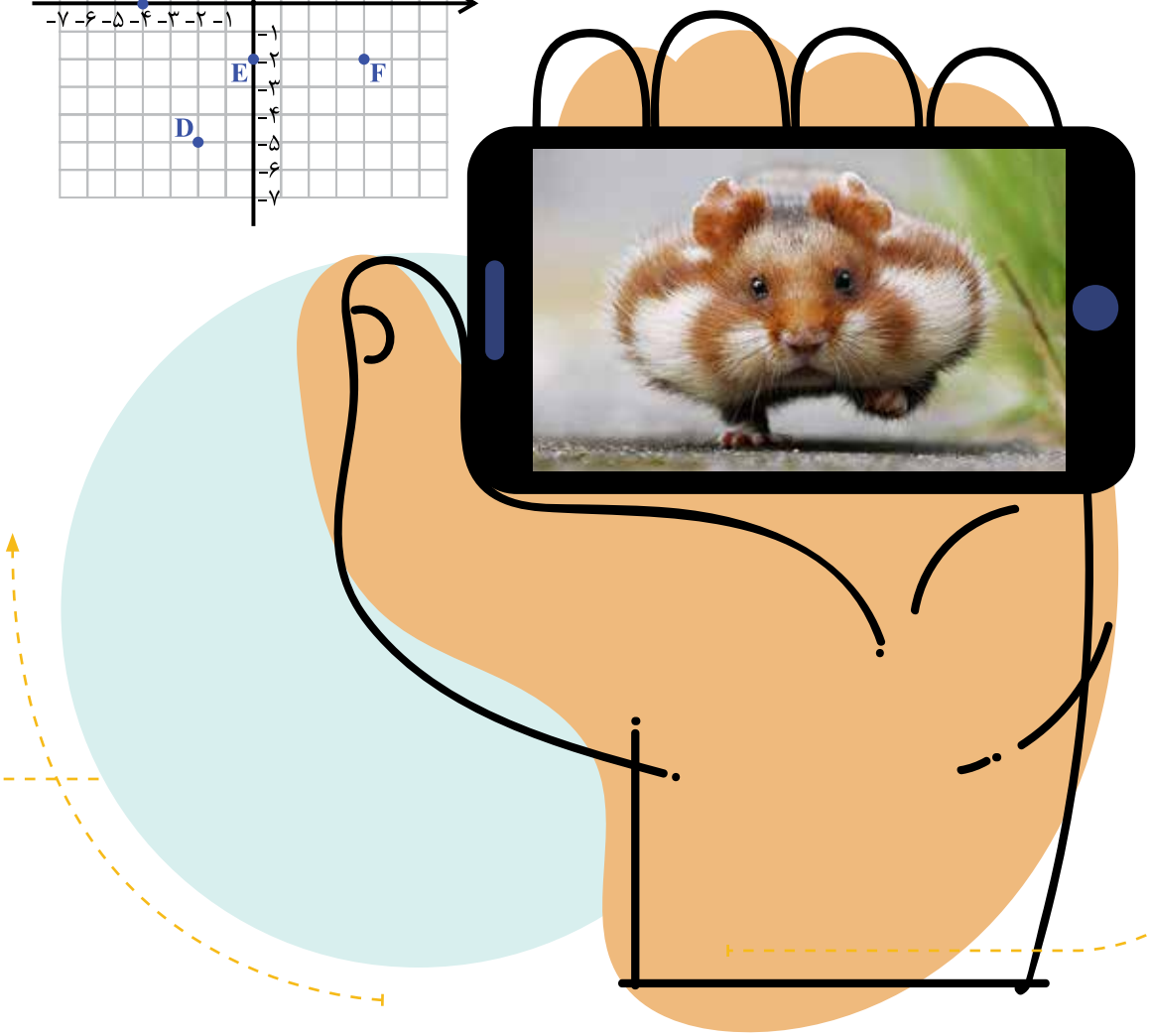


تصویر ۵

پس هر پیکسل دارای مختصات است. برای دوران دادن عکس، باید همهٔ نقطه‌هایش را دوران بدهیم. این کار را در تصویرهای ۳ تا ۵ نشان داده‌ایم (البته برای واضح‌تر شدن شکل، چندتا از تکه‌های عکس را دوران داده‌ایم و نه چندتا از نقطه‌هایش را). وقتی نقطه‌ای را دوران می‌دهیم، به نقطه‌ای جدید می‌رسیم. مختصات این نقطهٔ جدید چه ربطی به مختصات نقطهٔ اصلی دارد؟ برای رسیدن به پاسخ، باید خودت هم دست به کار شوی:

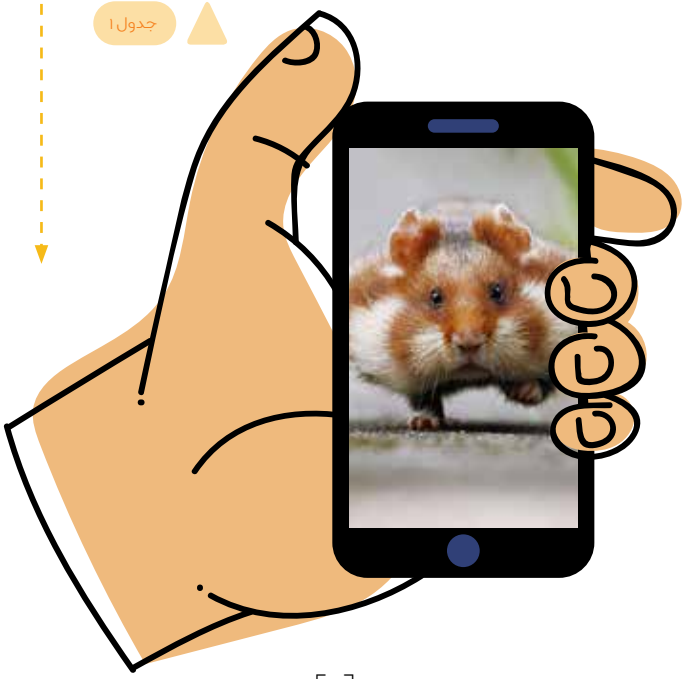
در دستگاه مختصات زیر، نقطه‌هایی مشخص شده‌اند. هر یک را با کاغذ پوستی، ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت حول مبدأ مختصات، دوران بده. سپس مختصات نقطهٔ جدید را در جدول ۱ بنویس.





نام نقطه	A (مثال)	B	C	D	E	F
مختصات نقطه	$\begin{bmatrix}۳\\۱\end{bmatrix}$					
مختصات نقطه جدید (بعدازدوران)	$\begin{bmatrix}۱\\-۳\end{bmatrix}$					

جدول ۱



حالا فرض کـــن می‌خواهیـــم نقطـــهٔ $\begin{bmatrix}x\\y\end{bmatrix}$ را دوران دهیم (۹۰ درجه، حـــول مبدأ و در جهت عقربه‌های ســـاعت) و به نقطه‌ای جدید برســـیم. طول و عرض این نقطهٔ جدید را به‌صورت عبارتی جبری (با حروف x و y) بنویس:

$$\begin{bmatrix}...\\...\end{bmatrix}$$

(پاسخ را می‌توانی در پایین همین صفحهٔ مجله ببینی.) وقتی عبارت جبری طول و عرض نقطهٔ جدید را به رایانه بدهیم، در واقع به رایانه یاد داده‌ایم که شکل را دوران بدهد.

در مسئله‌های بعد هم، قرار است به رایانه یاد بدهی که تبدیل‌های هندسی دیگر را انجام دهد. در هر مورد، مختصات نقطهٔ جدید را به‌صورت عبارتی جبری (با حرف‌های x و y) بنویس.

پیشنهاد: مانند بالا، چند نقطه را مثال بزن و از روی مثال‌ها، پاسخ را حدس بزن.

● **مسئلهٔ ۱.** می‌خواهیم نقطهٔ $\begin{bmatrix}x\\y\end{bmatrix}$ را ۱۸۰ درجه حول مبدأ مختصات دوران دهیم و به نقطه‌ای جدید برسیم. مختصات نقطهٔ جدید برابر است با : $\begin{bmatrix}...\\...\end{bmatrix}$.

● **مســـئلهٔ ۲.** می‌خواهیم نقطهٔ $\begin{bmatrix}x\\y\end{bmatrix}$ را نســـبت به محور طول‌ها (محور افقی) قرینه کنیم و به نقطه‌ای جدید برسیم. مختصات نقطهٔ جدید برابر است با : $\begin{bmatrix}...\\...\end{bmatrix}$.

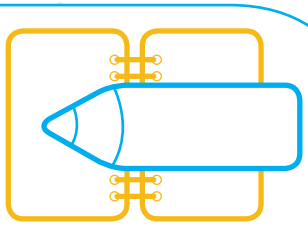
● **مســـئلهٔ ۳.** می‌خواهیم نقطهٔ $\begin{bmatrix}x\\y\end{bmatrix}$ را نســـبت به خطی عمودی (موازی محـــور عرض‌ها) که از نقطهٔ $\begin{bmatrix}۲\\۰\end{bmatrix}$ می‌گذرد، قرینه کنیم و به نقطه‌ای جدید برسیم. مختصات نقطهٔ جدید برابر است با : $\begin{bmatrix}...\\...\end{bmatrix}$.

● **مســـئلهٔ ۴.** می‌خواهیم نقطهٔ $\begin{bmatrix}x\\y\end{bmatrix}$ را حول نقطهٔ $\begin{bmatrix}۳\\۱\end{bmatrix}$ دوران دهیم (۹۰ درجـــه و در جهت عقربه‌ها) و به نقطه‌ای جدید برسیم. مختصات نقطهٔ جدید برابر است با : $\begin{bmatrix}...\\...\end{bmatrix}$.

پاسخ‌ها: مسئلهٔ ۱: $\begin{bmatrix}-x\\-y\end{bmatrix}$ مسئلهٔ ۲: $\begin{bmatrix}x\\-y\end{bmatrix}$ مسئلهٔ ۳: $\begin{bmatrix}۴-x\\y\end{bmatrix}$ مسئلهٔ ۴: $\begin{bmatrix}۳+(y-۱)\\۱-(x-۳)\end{bmatrix}$

چگونه درست بنویسیم؟

کاربرد درست علامت پیکان در عبارت‌های ریاضی



داود معصومی‌مهوار

قسمت اول

یک نفر برای ساده کردن کسر $\dfrac{۳۴}{۱+\dfrac{۱}{۳+\dfrac{۱}{۴}}}$ پاسخ زیر را نوشته است:

$$\frac{۳۴}{۱+\frac{۱}{۳+\frac{۱}{۴}}} \longrightarrow \frac{۳۴}{۱+\frac{۱}{\frac{۱۳}{۴}}} \longrightarrow \frac{۳۴}{۱+\frac{۴}{۱۳}} \longrightarrow \frac{۳۴}{\frac{۱۷}{۱۳}} \longrightarrow ۳۴\times\frac{۱۳}{۱۷} \longrightarrow ۲\times۱۳ \longrightarrow ۲۶$$

نوشتهٔ الف

این پاسخ نادرست نیست، بلکه حال بدتری دارد. این نوشته بی‌معنی است، چون نماد $\longrightarrow$ را بیجا به کار گرفته است. خیلی ساده و روان باید از نماد برابری استفاده می‌شد؛ ببینید.

$$\frac{۳۴}{۱+\frac{۱}{۳+\frac{۱}{۴}}} = \frac{۳۴}{۱+\frac{۱}{\frac{۱۳}{۴}}} = \frac{۳۴}{۱+\frac{۴}{۱۳}} = \frac{۳۴}{\frac{۱۷}{۱۳}} = ۳۴\times\frac{۱۳}{۱۷} = ۲\times۱۳=۲۶$$

نوشتهٔ ب

در ریاضیات نماد $\longrightarrow$ را بین دو گزاره (گزاره نوعی جملهٔ خبری است) می‌نویسند تا گزارهٔ جدیدی بسازند. نوشتن $\longrightarrow$ بین دو عدد تعریف نشده است. بنابراین نتیجهٔ به کارگیری نادرست آن معنی‌دار نیست. ساده‌تر اینکه نتیجه‌گیری از عدد بی‌معنی است. غلط نیست، بلکه فاجعه‌بارتر است. برای اینکه جمله‌ای غلط باشد، باید معنی داشته باشد. نوشتهٔ الف اصلاً معنی ندارد. این لغزش در جاهای دیگر نیز در کمین افراد سر به هواست. تلاش کنید تا در مثال زیر این لغزش را بیابید و آن را به صورت درست بنویسید.

پرسش

اختلاف سن علی و حمید ۱۲ سال است. اگر الان سن علی سه برابر سن حمید باشد، الان حمید چند سال دارد؟

پاسخ:

سن علی $=a \longrightarrow a-۱۲$

$a=۳\times(a-۱۲) \longrightarrow a=۳a-۳۶$

$۳۶=۲a \longrightarrow a=۱۸ \longrightarrow$ سن علی

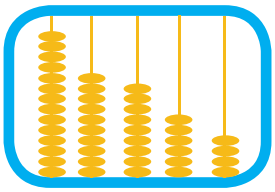
$۱۸-۱۲=۶ \longrightarrow$ سن حمید

پاسخ درست:

همیشه به چیزی که می‌نویسید، خوب فکر کنید.

چگونه درست محاسبه کنیم؟

کشف دلایل نادرستی برابری‌ها



قسمت اول

داود معصومی مهوار

● چنین اشتباهی بسیار رخ داده است؛ ببینید:

الف. $(۵+۳)^۲ = ۵^۲ + ۳^۲$ یا $(s+t)^۲ = s^۲ + t^۲$

معمولاً در چنین مواردی تذکر می‌دهند که برابری $(s+t)^۲ = s^۲ + t^۲ + ۲st$ درست است و برابری‌های الف درست نیستند. این تذکر خود خالی از اشکال نیست. زیرا برابری $(۵+۳)^۲ = ۵^۲ + ۳^۲$ قطعاً نادرست است، ولی برابری $(s+t)^۲ = s^۲ + t^۲$ گاهی درست است. مثلاً وقتی که یکی از s یا t برابر با صفر باشد. (می‌توان ثابت کرد که برابری $(s+t)^۲ = s^۲ + t^۲$ تنها در همین حالت درست است.)

اما بهتر این است که به دلایل نادرستی برابری‌های الف بپردازیم:

۱. خیلی سرراست مقدار دو طرف برابری را محاسبه می‌کنیم:

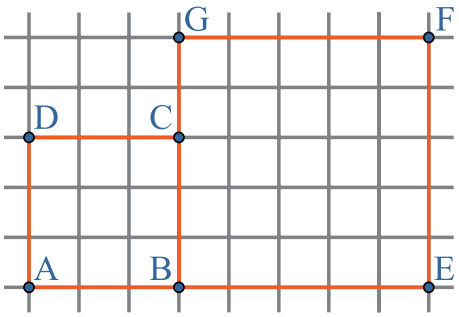
$(۵+۳)^۲ = ۸^۲ = ۶۴$

$۵^۲ + ۳^۲ = ۲۵ + ۹ = ۳۴$

روشن است که ۳۴ و ۶۴ با هم برابر نیستند.

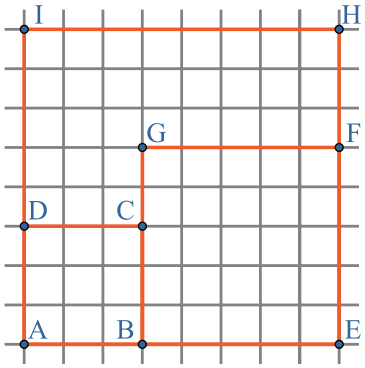
از طرف دیگر، همین نابرابری یک مثال نقض است و ثابت می‌کند که درستی برابری $(s+t)^۲ = s^۲ + t^۲$ همیشگی نیست.

۲. از هندسه کمک می‌گیریم و دو مربع به ضلع‌های ۳ و ۵ را کنار هم می‌کشیم (شکل ۱)



شکل ۱

مساحت مربع به ضلع ۵ برابر $۵^۲$ و مساحت مربع به ضلع ۳ برابر $۳^۲$ است. پس $۵^۲ + ۳^۲$ برابر مجموع مساحت این دو مربع است. اما $(۵+۳)^۲$ برابر مساحت مربعی به ضلع (۵+۳) است. در شکل ۲ مربع به ضلع ۸=(۵+۳) را نیز می‌بینید.



شکل ۲

به سادگی روشن است که مساحت مربع به ضلع ۸ بیشتر از مجموع مساحت‌های دو مربع به ضلع ۳ و ۵ است.

همیشه به چیزی که می‌نویسید، خوب فکر کنید.

● **فکر کنید:**

۱. آیا به کمک شکلی مانند شکل ۲ می‌توانید نادرستی برابری $(s+t)^۲ = s^۲ + t^۲$ را ثابت کنید؟ در چه صورت این برابری درست است؟ در چه صورت نادرست است؟

۲. آیا به کمک شکلی مانند شکل ۲ می‌توانید درستی برابری $(s+t)^۲ = s^۲ + t^۲ + ۲st$ را ثابت کنید؟

حالا بیشتر فکر کنید:

۳. اگر یکی از عددهای s و t منفی باشند، آیا باز هم شکلی شبیه به شکل ۲ راهگشاست؟ در این صورت برای اثبات برابری $(s+t)^۲ = s^۲ + t^۲ + ۲st$ چه تغییری در شکل باید صورت بگیرد؟

دست‌سازه‌هایی برای کلاس ریاضی

بساز ببَر کلاس

هوشمند حسن‌نیا، ایرج نوروزی

قسمت اول

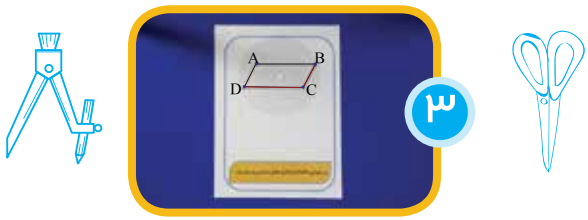
وسایل لازم

ببین و فکر کن

در درس ریاضی خوانده‌اید که: «در هر متوازی الاضلاع، ضلع‌های روبه‌رو با هم برابر هستند.» به تصاویر ۱ تا ۳ نگاه کن. خوب فکر کن و ببین بین آیا این جمله و تصاویر، ارتباطی می‌بینی؟

وقتی طلق را بچرخانیم، نقطهٔ A روی چه نقطه‌ای می‌افتد؟

وقتی طلق را بچرخانیم، پاره‌خط BC روی چه پاره‌خطی می‌افتد؟



بساز و ببَر

با بارکد مقابل می توانی فیلم مرحله به مرحله ساخت این دست‌سازه را ببینی و آن را بسازی و با خود به کلاس ببری. اما پیش از این‌که فیلم را ببینی، ایا می توانی بگویی دکمه قابلمه‌ای را باید کجا بچسبانی؟ (خوب فکر کن؛ و به تصویرها هم نگاه کن: دکمه همان مرکز دوران است).

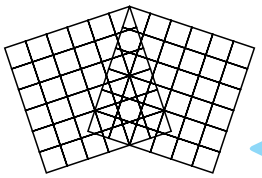
شکل نو بساز!

آیا برای لوزی هم می‌توانی یک دست‌سازهٔ مشابه بسازی؟ اگر کمک خواستی با استفاده از بارکد مقابل، فیلم را دنبال کن. به این هم حواست باشد که در لوزی همهٔ ضلع‌ها باهم برابر هستند.

یک مسئله چند راه‌حل

جعفر اسدی گرمارودی

مسئله: مهناز دو مربع بزرگ کشـــیده است، به‌طوری که مانند شکل ۱ یکدیگر را پوشانده‌اند. مساحت هر مربع کوچک، ۱ سانتی‌متر مربع است. مساحت کل شکلی که مهناز کشیده است (شش‌ضلعی) چند سانتی‌متر مربع است؟

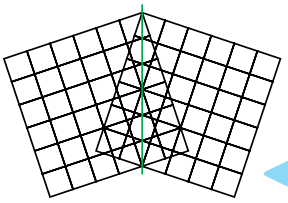


شکل ۱

شـــاید با دیدن شـــکل ۱، اولین راه‌حلی که به ذهن برســـد، شمردن خانه‌های کوچک مربع شکل باشد. ولی این شمردن به راحتی نیست و شاید به دانش بیشتری نیاز داشته باشد. به سراغ راه‌های دیگر می‌رویم. باید ببینیم، می‌توانیم شکل را به شکل‌هایی تبدیل کنیم که فرمول مساحت آن‌ها را می‌دانیم؟ ســـپس با ترکیب آن‌ها مســـاحت را به‌دســـت آوریم. مربع، مستطیل، لوزی، متوازی‌الاضلاع، مثلث و ذوزنقه شکل‌هایی هستند که فرمول مســـاحت آن‌ها را می‌دانیم. البته باید به یک نکته نیز توجه کنیم: مواردی را که نیاز داریم، مانند ضلع یا ارتفاع شـــکل‌های موردنظر، می‌باید طوری روی ضلع‌های مربع‌های کوچک بیفتند که اندازهٔ آن‌ها مشخص باشد.

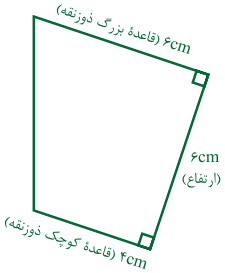
راه‌حل اول: با استفاده از تقارن و مساحت ذوزنقه

شـــکل دارای تقارن محوری اســـت. این خط تقارن را رسم می‌کنیم (شکل ۲).



شکل ۲

شکل به دو ذوزنقهٔ قائم‌الزاویه تبدیل می‌شود. برای به‌دست آوردن مساحت ذوزنقه به اندازهٔ قاعده‌های کوچک و بزرگ و ارتفاع نیاز داریم. همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، انـــدازهٔ قاعده‌ها و ارتفاع با قـــرار گرفتن روی ضلع‌های مربع مشخص شـــده‌اند. کافی است مســـاحت ذوزنقه را با کمک رابطه به‌دست آوریم.



شکل ۳

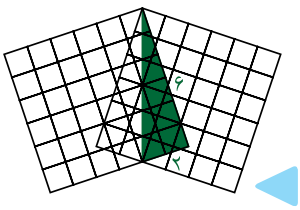
$$S_{\text{ذوزنقه}} = \frac{\text{ارتفاع}\times(\text{قاعدهٔ کوچک}+\text{قاعدهٔ بزرگ})}{۲}$$

$$= \frac{(۶+۴)\times ۶}{۲} = \frac{۱۰\times \cancel{۶}^{۳}}{\cancel{۲}} = ۳۰\ \text{cm}^{۲}$$

$$S = ۲\times S_{\text{ذوزنقه}} = ۲\times ۳۰ = ۶۰\ \text{cm}^{۲}$$

راه‌حل دوم: با استفاده از تقارن و مساحت مثلث قائم‌الزاویه

یکبار دیگر خط تقارن را رسم می‌کنیم. دو مثلث قائم‌الزاویه، سطح مشترک این دو مربع (۶×۶) را پوشانده‌اند. (شکل ۴).



شکل ۴

اگر مجموع مســـاحت‌های این دو مثلث قائم‌الزاویه را از مجموع مساحت‌های دو مربع کم کنیم، مساحت شـــکل به دســـت می‌آید. (چرا؟) (به عبارت دیگر، مجموع مســـاحت‌های دو مثلث، دو بار در مجموع مساحت‌های دو مربع به حساب می‌آید!)

$$S_{\text{مربع}۲} = ۲\times(۶\times ۶) = ۷۲\ \text{cm}^{۲}$$

$$S_{\text{مثلث}} = \frac{۶\times ۲}{۲} = ۶\ \text{cm}^{۲} \Rightarrow S_{\text{مثلث}۲} = ۲\times ۶ = ۱۲\ \text{cm}^{۲}$$

$$S_{\text{شکل}} = S_{\text{مربع}۲} - S_{\text{مثلث}۲} = ۷۲ - ۱۲ = ۶۰\ \text{cm}^{۲}$$

متن: حسام سبحانی طهرانی، محمد طبیعی
عکس: اعظم لاریجانی - طراحی: سام سلماسی

در جست‌وجوی رقم‌های گم شده

دسته‌گلی که آبجی کوچولو به آب داد!

پسر، گنده‌تر از این‌ها رو ما حل کردیم! بیا اول چند تا عدد جای □ بذاریم، ببینیم ○ چی می‌شه.
بذاریم، ولی من که فکر می‌کنم داریم الکی وقت تلف می‌کنیم. این تبلت پرید که پرید!

بزن قدش پسر، همهٔ یکان‌ها ۵ دراومد.
خب که چی؟ لابد اتفاقی بوده. مگه آقا نگفت نمی‌شه با دو تا مثال به نتیجهٔ قطعی رسید؟

اتفاقی چیه، پسر؟! هر عددی هم که جای □ بذاریم، عدد بالایی باز هم فرده و هر عدد فردی رو که توی ۵ ضرب کنی، یکانش می‌شه ۵. رقم دهگان فقط توی دهگان و صدگان می‌تونه اثر بذاره.

دمت گرم! یعنی الان مسئلهٔ ما می‌شه:
حالا فقط کافیه از ۴ تا ۹ رو بررسی کنیم و ببینیم با کدوم رقم باید بزنیم تو هدف!

دانشمند، چرا داری لقمه رو دور سرت می‌چرخونی؟ خب، ۳۴۶۵ رو به ۵ تقسیم می‌کنیم، در میاد: ۶۹۳.
اِاِاِ... راست می‌گی‌ها! پسر، تو هم مخت کار می‌کنه‌ها.

حالا بزن قدش. تازه، یه راه‌حل دیگه همین الان به ذهنم رسید که زنگ تفریح بعدی بهت می‌گم. بیا تا زنگ نخورده، بریم یه کم آب بخوریم که گلوم خشکید از استرس.

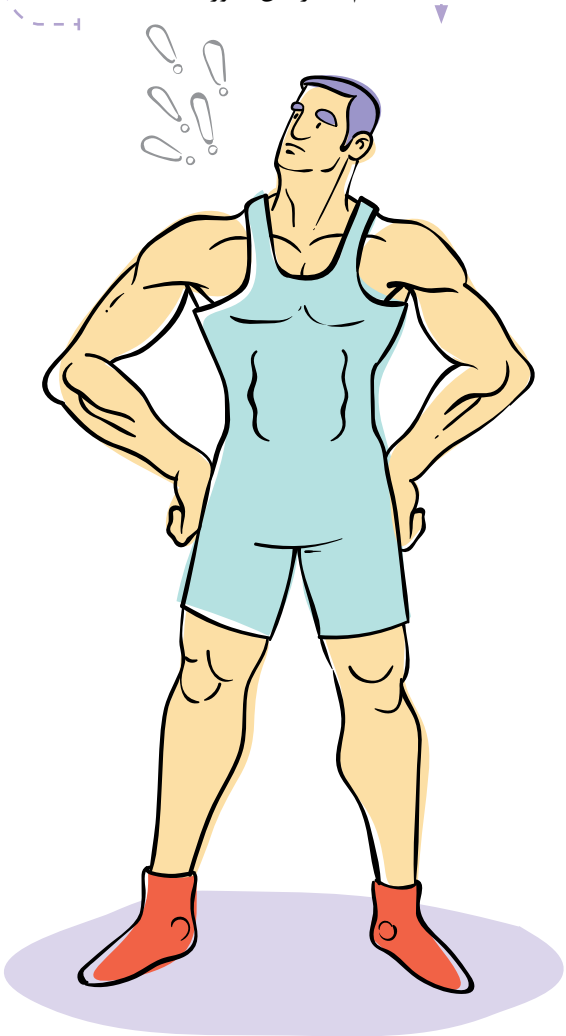
کُشتی گرفتن با توان

تجربه‌های ریاضی شما

رامتین بدری/دانش‌آموز پایه هشتم، منطقه ۲ تهران
تصویرگر: حسین یوزباشی

یک روز داشتم ریاضی تمرین می‌کردم که به یک سؤال توان رسیدم. اولین بار بود که همچین سؤالی می‌دیدم. سؤال بسیار سختی بود. سؤال این بود: حاصل کسر مقابل کدام است؟ $\frac{۲^{۲۰}-۲^{۱۹}}{۲^{۱۹}-۲^{۱۸}}=?$

ابتدا یک کوچولو فکر کردم. هر وقت به سؤالاتی که مقدار زیادی عدد و توان باید با هم محاسبه شوند، برمی‌خوردم، اولین کاری که انجام می‌دادم، این بود که آن را به مسئله‌ای ساده‌تر تبدیل می‌کردم تا شاید بتوانم رابطه‌ای در آن پیدا کنم. خوش‌بختانه با همین روش به نتیجه رسیدم و البته یک قانون خیلی جالب هم پیدا کردم که می‌تواند در سؤالات دیگر هم به دردتان بخورد.



نحوهٔ کارم این شکلی بود: ابتدا دیدم که توان‌های عددهای صورت که ۲ بودند، متوالی‌اند ($۲^{۲۰}-۲^{۱۹}$).

برای همین یک مسئلهٔ ساده‌تر از آن نوشتم:

$۲^{۴}-۲^{۳}=?$

ابتدا عددها را به توان رساندم و جواب ۸ شد:

$۲^{۴}-۲^{۳}=۱۶-۸=۸$

نگاهی به جواب انداختم و دیدم که ۸ برابر $۲^{۳}$ است و فهمیدم در همچین سؤالاتی جواب همان عددی است که از عدد مورد نظر کم می‌شود. برای اینکه این قانون را اثبات کنم، یک بار همان سؤال قبل را حل کردم:

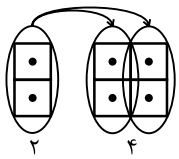
$$\frac{۲^{۲۰}-۲^{۱۹}}{۲^{۱۹}-۲^{۱۸}}=\frac{۲^{۱۹}}{۲^{۱۸}}=۲$$

حالا با ماشین‌حساب آن‌ها را به توان می‌رسانیم:

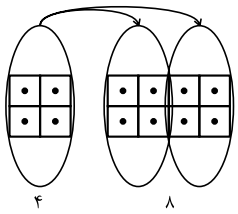
$$\frac{۲^{۲۰}-۲^{۱۹}}{۲^{۱۹}-۲^{۱۸}}=\frac{۱۰۴۸۵۷۶-۵۲۴۲۸۸}{۵۲۴۲۸۸-۲۶۲۱۴۴}=\frac{۵۲۴۲۸۸}{۲۶۲۱۴۴}=۲$$

همان‌طور که می‌بینید جواب باز هم ۲ می‌شود.

می‌خواهم دلیل درستی این رابطه را برای شما بگویم. به شکل‌های زیر نگاه کنید:

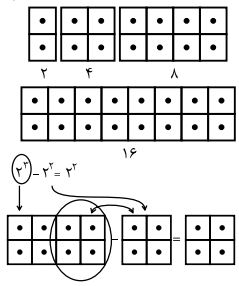


در سمت چپ، دو مربع که هرکدام یک نقطه دارند، نشان داده شده‌اند. در سمت راست دو تا از مستطیل‌های شکل سمت چپ نشان داده شده‌اند. پس تعداد نقطه‌های شکل راست، دوبرابر شکل چپ است. این الگو برای عددهای بعدی همین‌طور ادامه پیدا می‌کند.



این الگو در توان‌های ۲ وجود دارد. برای همین، وقتی دو عدد که پایه‌شان ۲ است و توان‌های متوالی دارند، منهای یکدیگر شوند، درواقع توان بزرگ‌تر، دوبرابر توان کوچک‌تر است و عددی که دارد کم می‌شود، از دوبرابر خودش دارد کم می‌شود، در نتیجه جواب همان عددی است که دارد کم می‌شود.

$۲^{۳}-۲^{۲}=۲^{۲}$



عدد کم‌کننده نصف عدد کم‌شونده است.

برهان: از دوست خوبمان که این مطلب را در اختیار ما قرار داده سپاسگزاریم. از شما خوانندگان عزیز مجله می‌خواهیم که به چند سؤال در این مورد فکر کنید: آیا می‌توان این مطلب را با نوشتن روابط کلی ریاضی اثبات کرد؟ برای توان‌های عددهایی مثل ۳ یا ۴ یا هر عددی، چه رابطهٔ مشابهی برقرار است؟ چرا؟

مشتری، کالا و آقای آمار

با آمار و ریاضیات، مشتری و کالا را نگه می‌داریم

هوشمند حسن‌نیا- عکاس: شادی رضائی

احتمالاً اسم دیجی‌کالا را شنیده‌اید که یکی از بزرگ‌ترین فروشگاه‌های اینترنتی ایران است و به‌عنوان یک نهاد دانش بنیان، از فکر و تلاش متخصصان و دانشمندان ایرانی در آن استفاده می‌کنند. ما شک نداشتیم در قسمت‌های گوناگون آن، به صورت جدی از ریاضی استفاده می‌شود. به همین خاطر تماس گرفتیم و مهمانشان شدیم و سؤال‌هایمان را پرسیدیم. از دلِ گفت‌وگوی ما با آن‌ها، چهار مطلب برای برهان به دست آمد که این متن، اولین مقاله از این سلسله مقاله‌هاست. باقی را می‌توانید در شماره‌های ۲، ۳ و ۴ مطالعه کنید تا هم ببینید که چگونه ریاضیات در بسیاری از چیزهایی که همه روزه با آن‌ها سروکار داریم، نقش دارد و هم ببینید که چگونه فکر و تلاش ایرانی می‌تواند با به‌روزترین علوم در دنیا همگام شود. در این شماره، دکتر امید میرصادقی، مشاور در علوم داده دیجی‌کالا لطف کرد و زمانی را به گفت‌وگو با ما اختصاص داد.

● **میرصادقی:** فکر می‌کنم بد نباشد از بین موضوع‌های متفاوت ریاضی، یک موضوع را که مناسب سن و دانشِ مخاطبان مجلهٔ شماست، توضیح دهم. ببینید همیشه برای یک فروشگاه این سؤال مطرح است که: «چقدر کالا باید در انبار نگه داریم؟» اجازه بدهید کمی این موضوع را توضیح بدهم. اگر شما با یک فهرست خرید به فروشگاهی بروید و ببینید که مثلاً شیر یا هر کالای دیگری را که نیاز دارید، ندارد، احتمالاً منصرف می‌شوید و به فروشگاه دیگری می‌روید. بنابراین هر فروشنده‌ای تلاش می‌کند که همیشه به قدر کافی از هر جنسی داشته باشد که مشتری را از دست ندهد. اما از طرف دیگر، هیچ فروشنده‌ای نمی‌تواند بیش از اندازه از هر کالایی بخرد و در فروشگاهش انبار کند.

● **برهان:** چرا؟ چون ظرفیت انبارش اجازه نمی‌دهد. درست است؟

● **میرصادقی:** بله. محدودیت حجم انبار یکی از دلایل است. تا چند سال پیش که دیجی‌کالا فقط کالاهای دیجیتال داشت، همان‌طور که حدس زدید تنها مشکل، محدودیت حجم انبار بود. اما به مرور حوزهٔ فعالیت آن گسترش پیدا کرد. وسایل خانه، پوشاک و هزاران کالای دیگر هم به مجموعه اضافه شد. الان که ما با هم صحبت

می‌کنیم، حدود یک سال است که اجناس سوپرمارکت و میوه‌فروشی هم به سایر کالاهای این فروشگاه اینترنتی اضافه شده‌اند. بنابراین اگر از جنسی زیاد در انبار داشته باشیم و فروخته نشود، خیلی زود فاسد می‌شود و ضرر بزرگی به بار خواهد آمد.

● **برهان:** بنابراین اگر درست متوجه شده باشم، شما باید تخمین خیلی خوبی از فروش کالاها داشته باشید. تخمینِ کم باعث از دست دادن مشتری می‌شود و تخمینِ زیاد باعث خسارت مالی.

● **میرصادقی:** دقیقاً. اصطلاحاً می‌گویند که «میزان فروش را باید خوب تخمین زد که سودِ حاصل از فروش تا جای ممکن **بهینه** شود». شاید عجیب به نظر برسد، اما در مجموعه‌ای مثلِ دیجی‌کالا، این ماجرا آن‌قدر مهم است که یک تیم آمار مشغول همین کار است!

فروشگاه اینترنتی یا یک فروشگاه معمولی؟

در حین صحبت با امید میرصادقی متوجه شدیم که باید تخمین خوبی از میزان فروش هر کالا داشته باشیم. اما آیا فروشگاه‌های معمولی هم همین کارها را انجام می‌دهند؟ چه تفاوتی بینِ یک فروشگاه اینترنتی و یک فروشگاه معمولی هست که باعث می‌شود فروشگاه اینترنتی دست به دامن ریاضی کارها شود، ولی یک فروشگاه معمولی خیلی راحت مشکلش را حل می‌کند؟ امید میرصادقی جواب خیلی ساده‌ای به این سؤال ما داد و حساب و کتاب را به ما واگذار کرد. او در پاسخ به این سؤال گفت: «مشکل به میزان فروش فروشگاه اینترنتی و میزان فروش آن فروشگاه معمولی ربط دارد!»

بیایید با خودمان یک حساب سرانگشتی کنیم:

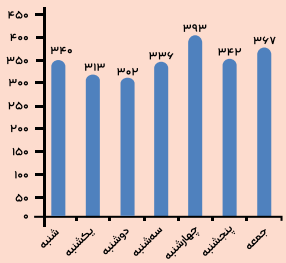
فرض کنیم فروشگاهی ۵۰ تا شیر از کارخانه بخرد و از سرِ تصادف، تا پیش از تاریخِ انقضای شیرها، ۴۸ تا از آن‌ها را بفروشد. یعنی ۲ شیرِ از ۵۰ شیر فاسد شده و این یعنی ۴٪ شیرها فاسد شده است. اگر به‌طور حدودی هر شیر را ۵۰۰۰ تومان در نظر بگیریم، در مجموع ۱۰۰۰۰ تومان شیر فاسد شده است. البته فروشنده ضرر نکرده، چون احتمالاً سود حاصل از فروشِ ۴۸ تا شیر، خیلی بیشتر از این مبلغ است.

حالا برویم سراغ دیجی‌کالا. دیجی‌کالا به جای ۵۰ تا شیر، ۵۰۰۰ تا شیر سفارش می‌دهد. اگر قرار باشد که دیجی‌کالا هم مثلِ فروشگاهی که صحبت کردیم، ۴٪ خطا در تخمین میزان فروشش داشته باشد، ۲۰۰ = ۴٪ × ۵۰۰۰ عدد شیر فاسد می‌شود. بنابراین ۱۰۰۰۰۰۰ تومان شیر فاسد خواهد شد. البته نباید فکر کنیم که در فروش شیرها، ۱ میلیون تومان ضرر بوده، چون سودِ حاصل از فروشِ ۴۸۰۰ تا شیر، خودش عددِ بزرگی است. عددی که محاسبه کردیم، فقط مربوط به شیر بود. نباید یادمان برود که این محاسبه‌ها را برای مرغ، گوشت، سبزی‌ها، میوه‌ها و هزاران نوع کالای دیگر هم باید انجام داد. بنابراین با یک نگاه هم می‌توان گفت که: «اگر شما هم جای دیجی‌کالا بودید، از چند ریاضی‌کار حرفه‌ای استفاده می‌کردید که تخمین‌های بهتری بزنند تا این مقدار کالا فاسد نشود.»

اگر شما یک فروشگاه اینترنتی باشید...

اگر شما یک فروشگاه اینترنتی باشید و قرار باشد تخمین بزنید که در روزهای آینده چه‌مقدار از یک نوع کالا فروش خواهد رفت، چکار می‌کنید؟

احتمالاً شما هم موافقید که باید به میزان فروش همان کالا در روزهای گذشته نگاه کنیم و بر اساس آن پیش‌بینی کنیم. به‌عنوان نمونه، میزان فروش یک کالا در طول یک هفته در نمودار زیر ارائه شده است.



با هر روشی که به نظرتان عاقلانه‌تر است، فکر کنید و بگویید چقدر از این کالا برای شنبهٔ آینده سفارش می‌دهید؟

پیچیدگی کار در یک فروشگاه اینترنتی

برای اینکه بفهمیم دیجی‌کالایی‌ها چه‌طور میزانِ فروش روزهای آینده را پیش‌بینی می‌کنند، دوباره به صحبتمان با دکتر امید میرصادقی برمی‌گردیم.

● **میرصادقی:** ببینید انتظار نداشته باشید که من در چند دقیقه به شما بگویم که دقیقاً چه کاری انجام می‌شود. این کار هم دانش زیادی لازم دارد و هم توضیح مفصلی می‌خواهد. اما تلاش می‌کنم ایده‌های اولیه را مطرح کنم. کار ما «آماری» است. بنابراین میزان فروش هر کالا را در طول روزهای متفاوت جمع‌آوری می‌کنیم. حالا ابتدایی‌ترین ایده این است که بیاییم و میانگینِ فروش آن کالا را در طول یک هفتهٔ پیش محاسبه کنیم و همین میانگین را به‌عنوان تخمینی برای فروش روزهای آینده در نظر بگیریم.

● **برهان:** چرا می‌گویید که این ساده‌ترین ایده است؟ مگر کار دیگری هم می‌شود انجام داد؟

● **میرصادقی:** بله. میانگین گرفتن کار خوب و عاقلانه‌ای است، اما هنوز میزان خطای آن زیاد است. مثلاً ما از روی میزان فروش روزهای قبلی دیده‌ایم که مشتری‌ها در روزهای چهارشنبه و پنجشنبه، بیشتر از روزهای دیگرِ هفته میوه می‌خرند. علتِ این موضوع، به کار ما چندان مربوط نیست، اما شاید علتش این باشد که عده‌ای از خانواده‌ها در تعطیلاتِ آخر هفته مهمان دارند و برای مهمانی، میوه سفارش می‌دهند یا ممکن است علتش این باشد که در روزهای وسطِ هفته، خیلی از خانواده‌ها شاغل‌اند و کسی در منزل نیست که کالاها را از پیکِ فروشگاه اینترنتی تحویل بگیرد یا شاید علت‌های دیگری در میان باشد.

● **برهان:** بنابراین ترجیح می‌دهید که در اوایل هفته مقدار کمتری میوه در انبار داشته باشید و در اواخر هفته، بیشتر. درست فهمیدم؟

● **میرصادقی:** بله، همین‌طور است. البته این موضوع در مورد کالاهای دیگر ممکن است متفاوت باشد. مثلاً گوشت که کالای گرانی است، در روزهای ابتدایی ماه، نسبت به بقیهٔ روزهای ماه، بیشتر سفارش داده می‌شود. باز هم دلیلش چندان برای ما مهم نیست، اما شاید مخاطبان مجله بتوانند حدس بزنند که علتش چیست.

● **برهان:** اگر درست فهمیده باشم، میانگین گرفتن، به شما یک تخمین می‌دهد. اما بعد از آن تلاش می‌کنید الگوهایی در موردِ میزان تغییرات سفارشِ هر کالا در روزهای متفاوت بیابید و تخمینتان را بهتر کنید.

● **میرصادقی:** بله. ولی روش کار این‌طور نیست که بنشینیم و اطلاعاتِ پیشین را تماشا کنیم و به الگو برسیم. «آمار» علم مفصلی است. شاید همین‌قدر که مخاطب‌های شما بدانند که ما با آمار چه کارهایی می‌کنیم، کافی باشد. اما توضیح دادنِ اینکه آماردان‌ها با چه روش‌هایی این کارها را انجام می‌دهند، دانشِ بیشتری لازم دارد.

● **برهان:** ممنونم. نکتهٔ دیگری در این‌باره هست که به نظرتان برای مخاطبان مجله جالب باشد؟

● **میرصادقی:** شاید بد نباشد به این هم اشاره‌ای کنم که کارهای آماریِ شبیه این، بدون کمک رایانه‌ها تقریباً غیر ممکن است. یک آماردان در دیجی‌کالا شاید بتواند بدون رایانه و با صرف زمانِ زیاد، میزان فروشِ چند کالا را تخمین بزند، اما وقتی در موردِ چنین مجموعه‌ای صحبت می‌کنیم، باید یادمان باشد که نزدیک به دو میلیون کالا داریم. پس در واقع اساس کارهای محاسباتی و پیدا کردنِ الگوها و تخمین زدن‌ها به عهدهٔ رایانه‌هاست.

● **برهان:** و آماردان‌های دیجی‌کالا چه کار می‌کنند؟

● **میرصادقی:** به رایانه‌ها یاد می‌دهند که چکار کنند.

یک تمدن، هزار و یک ریاضی‌دان
خوارزمی

حسام سبحانی طهرانی / هوشنگ شرقی
تصویرگر: حمید خلوتی

۱. تاریخ تمدن ایران ریاضی‌دانان بسیاری به خود دیده است که تأثیر شگرفی در پیشرفت علم ریاضی در ایران و حتی جهان داشته‌اند. متأسفانه منابع مکتوب چندانی در مورد زندگی شخصی و علمی ریاضی‌دانان دورهٔ پیش از اسلام وجود ندارد. در این دوره از مجله، به زندگی ریاضی‌دانان ایرانی در یک بازهٔ ۸۰۰ ساله (از ۱۲۵۰سال پیش تا ۴۵۰ سال پیش) می‌پردازیم و یکی از مسائل حل‌شده توسط آنان را مطرح می‌کنیم.

۲. حدود ۱۲۵۰ سال پیش، اگر یک شتر دربست می‌گرفتی و بعد از چندین روز بیابان‌نوردی و کوه‌نوردی به خوارزم می‌رسیدی و نشانی محمدبن‌موسی خوارزمی را جویا می‌شدی، خیط می‌شدی!

چون می‌فهمیدی که فقط اجداد وی در خوارزم بوده‌اند. آن‌وقت باید سریع یک «اَسبَپ» (سامانهٔ درخواست اسب اینترنتی) می‌گرفتی تا به خراسان بروی و قبل از سفر تحقیقاتی خوارزمی به هند، به آنجا برسی.

۳. به خراسان که می‌رسیدی، باید دو کوچه از آب‌انبار اصلی شهر می‌رفتی پایین و می‌پیچیدی سمت چپ و می‌رفتی سراغ در سوم، سمت راست. قبل از اینکه در بزنی، از صدای توی حیاط می‌فهمیدی خوارزمی پدر چندین و چند بچه است. اما هر چقدر «جبر» را صدا می‌زدی، کسی جوابت را نمی‌داد و می‌فهمیدی که فقط توی کتاب‌ها، خوارزمی پدر «جبر» است و اصلاً بچه‌ای به این نام ندارد!

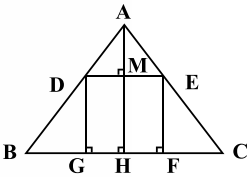
۴. بعد با ناامیدی برمی‌گشتی به میدان اصلی شهر که با تناول یک چلوماهیچهٔ سه‌نقطه! هم خودت را آرام کنی و هم دلت را که یکهو چشمت می‌افتاد به یک کتاب‌فروشی که روی شیشه‌اش کاغذ بزرگی چسبانده: «کتاب درسی جبر و مقابلهٔ استاد خوارزمی رسید!»...

۵. کتاب را می‌خریدی، بعد لای کتاب را باز می‌کردی و این مسئله را می‌دیدی:

در مثلث متساوی‌الساقینی به اضلاع ۱۰، ۱۰ و ۱۲ مربعی محاط کنید.

(منظور استاد این بوده است که مربعی رسم شود که یک ضلع آن روی قاعدهٔ مثلث باشد و دو رأس آن روی دو ساق مثلث باشند. ضمناً در اینجا ناچاریم برای درک بهتر مسئله از نمادگذاری استفاده کنیم، اما می‌دانیم در آن زمان از این‌گونه نمادها استفاده نمی‌شده است.)

ارتفاع AH را رسم کنید. می‌دانیم که در مثلث متساوی‌الساقین، ارتفاع قاعده را نصف می‌کند.



بنابراین: $BH = CH = \frac{BC}{۲} = \frac{۱۲}{۲} = ۶$

حالا در مثلث قائم‌الزاویهٔ AHC، به کمک قضیهٔ فیثاغورس، طول AH را به دست می‌آوریم:

$$CH^۲ + AH^۲ = AC^۲ \Rightarrow ۶^۲ + AH^۲ = ۱۰^۲$$

$$\Rightarrow AH^۲ = ۱۰۰ - ۳۶ = ۶۴ \ , \ AH = ۸$$

مثلث ADE هم متساوی‌الساقین است. (چرا؟) پس M وسط DE و در نتیجه H وسط GF است. (چرا؟) حالا اگر فرض کنیم طول ضلع مربع x است، نتیجه می‌شود:

$$HF = HG = \frac{x}{۲}$$

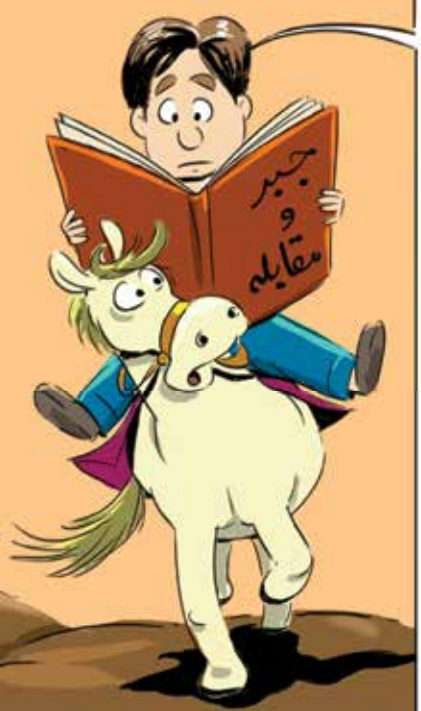
و از آنجا که:

$$CF = CH - HF = ۶ - \frac{x}{۲}$$

پس به کمک قضیهٔ تالس در مثلث ACH داریم:

$$\frac{CF}{CH} = \frac{EF}{AH} \Rightarrow \frac{۶ - \frac{x}{۲}}{۶} = \frac{x}{۸}$$

حال به کمک حل این معادلهٔ درجهٔ اول طول x را بیابید. سپس بگویید با داشتن x چگونه می‌توانید مربع را رسم کنید.



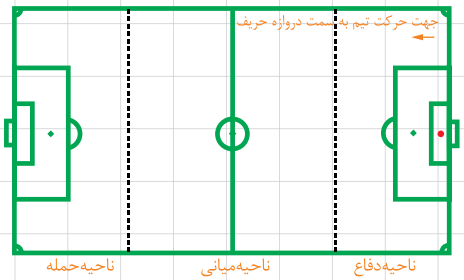
برای آشنایی با قضیهٔ فیثاغورس و قضیهٔ تالس که در بالا به آن‌ها اشاره‌ای شد، به کتاب درسی ریاضی هشتم و دهم مراجعه کنید.

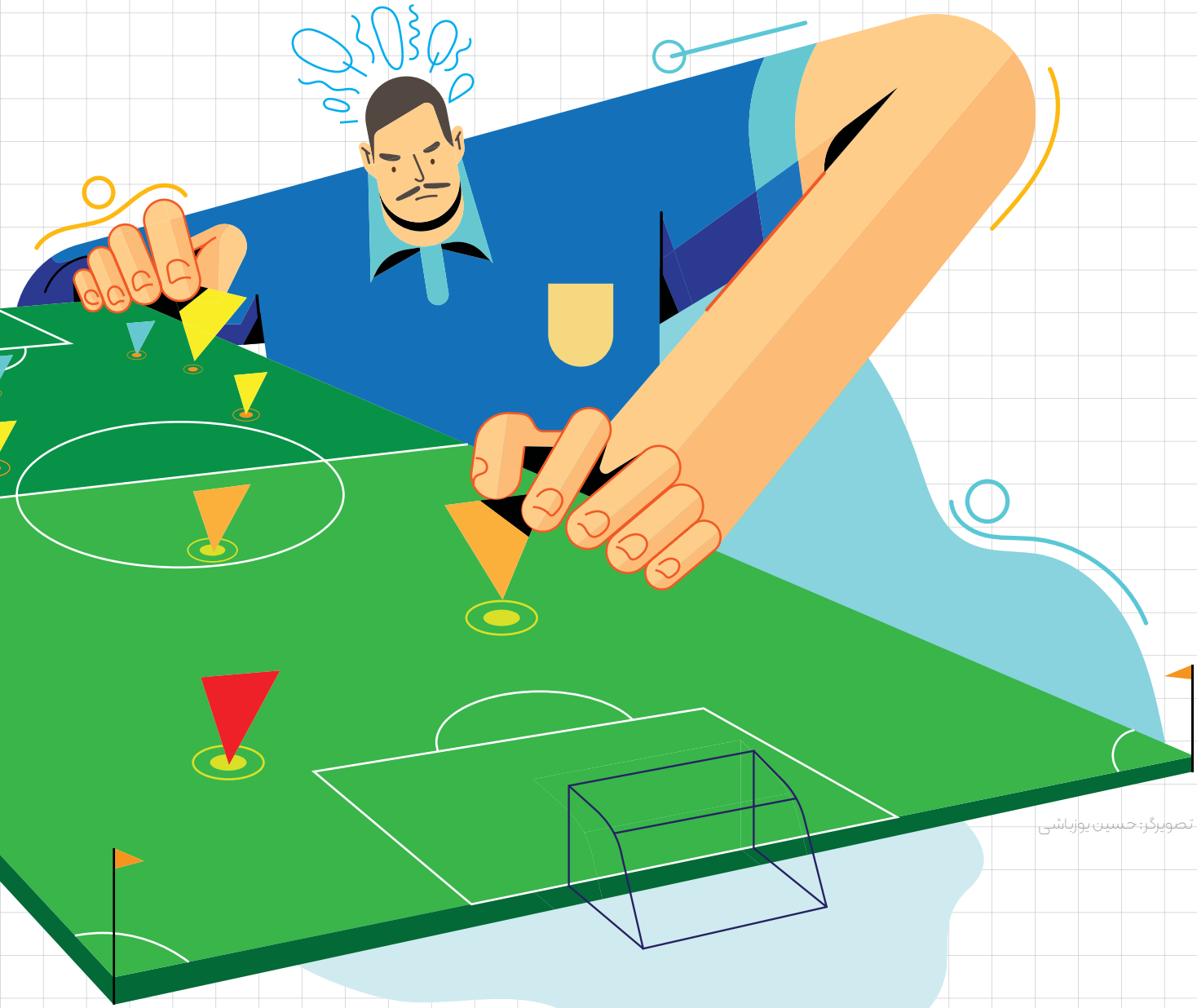
چیدمان لحظه‌ای در فوتبال

جعفر اسدی گرمارودی

زمین فوتبال دارای طولی بین ۱۰۰ تا ۱۱۰ متر و عرضی بین ۶۴ تا ۷۵ متر است. در این ورزش، هر تیم ۱۱ بازیکن دارد که یکی از آن‌ها دروازه‌بان است و ۱۰ بازیکن دیگر در چنین مساحتی پخش می‌شوند. نحوهٔ چیدمان و قرار گرفتن این ۱۰ بازیکن را «چیدمان تیم فوتبال»[1] می‌گویند. چیدمان تیم همان ساختار تیم است که براساس «راهکارهای» (تاکتیک‌های) سرمربی شکل می‌گیرد. به این منظور زمین فوتبال به‌صورت موازی با عرض زمین به سه بخش مستطیل شکل تقسیم می‌شود که در این مطلب به آن‌ها ناحیهٔ دفاع، ناحیه میانی و ناحیهٔ حمله می‌گوییم (شکل ۱).

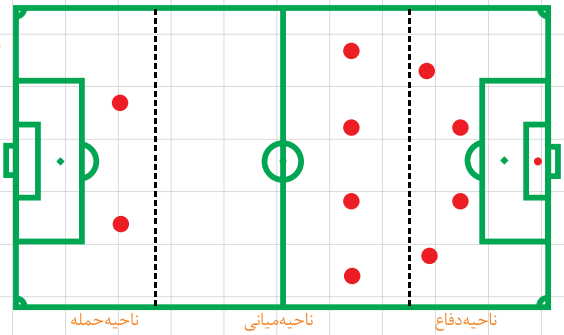
شکل ۱





تصویرگر: حسین یوزباشی

شکل ۲



به بازیکنان ناحیهٔ دفاعی؛ «دفاع»[2]، به بازیکنان ناحیهٔ میانی «هافبک»[3] و به بازیکنان ناحیهٔ حمله «فوروارد»[4] می‌گویند. چیدمان بازیکنان در زمین جزئیات زیادی دارد که فقط به ترکیب‌های مختلف آن خواهیم پرداخت. یکی از قدیمی‌ترین و معروف‌ترین چیدمان‌ها، ۲ ـ ۴ ـ ۴ است که در آن ۴ بازیکن در دفاع، ۴ بازیکن در میانهٔ میدان و ۲ بازیکن در خط حمله قرار می‌گیرند (شکل ۲). کسانی که ورزش فوتبال را دنبال می‌کنند، با چیدمان‌های دیگری، مانند ۲ ـ ۵ ـ ۳، ۱ـ ۳ـ ۶، ۱ـ۶ـ۳ و ۳ـ ۳ـ ۴ آشنا هستند. امروزه چیدمان‌ها تنوع بیشتری پیدا کرده‌اند. برای مثال، تیم ملی فوتبال ایران، در زمان کارلوس کی‌روش با شیوهٔ «۱ـ۳ـ۲ـ۴» در زمین حضور می‌یافت[5]. برخی کارشناسان فوتبال معتقدند که این ساختار فقط تا زدن سوت بازی برقرار است و بعد از شروع بازی، این ساختار دچار تغییر خواهد شد. مثلاً در لحظه زدن «کرنر»[6] و آن هم در شرایطی که تیم عقب است، هر ۱۰ بازیکن در مقابل دروازهٔ حریف قرار می‌گیرند (حتی در موارد خاص، دروازه‌بان هم اضافه می‌شود). به عبارت دیگر، هر ۱۰ بازیکن در خط حمله قرار می‌گیرند و تیم آرایش «۱۰ ـ ۰ ـ ۰» به خود می‌گیرد. با توجه به شرایطی که گفته شد، حال سؤال این است که: هر تیم حداکثر چه تعداد از ترکیب‌های متفاوت را می‌تواند در حین بازی به نمایش بگذارد؟ با کمک تفکر نظام‌دار پاسخ به این پرسش را مورد بررسی قرار می‌دهیم. برای اینکه بتوانیم از تفکر نظام‌دار، الگویی را نتیجه بگیریم، تعداد نفرات در خط‌دفاع را ثابت نگه می‌داریم. سپس به بررسی حالت‌های ممکن با آن تعداد نفرات در خط دفاع می‌پردازیم. تعداد نفرات خط دفاع را از ۱۰ شروع می‌کنیم که کمترین حالت را دارد تا الگوی موردنظر راحت‌تر به دست آید و به تدریج از این تعداد کم می‌کنیم تا همهٔ حالت‌ها به دست آید (جدول ۱).

جدول ۱

تعداد حالت‌ها	تعداد نفرات خط حمله	تعداد نفرات خط میانی	تعداد نفرات خط دفاع
۱	۰	۰	۱۰
۲	۰ ۱	۱ ۰	۹ ۹
۳	۰ ۱ ۲	۲ ۱ ۰	۸ ۸ ۸
۴	۰ ۱ ۲ ۳	۳ ۲ ۱ ۰	۷ ۷ ۷ ۷
⋮	⋮	⋮	⋮
۱۱	۰ ۱ ⋮ ۱۰	۱۰ ۹ ⋮ ۰	۰ ۰ ⋮ ۰

بنابراین تعداد کل ترکیب‌های متفاوت برابر خواهد بود با:

$$۱+۲+۳+\ldots+۱۱=\frac{۱۱\times ۱۲^{۶}}{۲_{۱}}=۶۶$$

در پایان لازم است به دو نکته توجه شود: اول اینکه، ۶۶ حالت همهٔ حالت‌های ممکن در شرایط گفته شده (یعنی براساس سه ناحیه) است. سطح زمین فوتبال و تعریف مربی از مساحت در برگیرندهٔ ناحیه‌های چیدمان و مسائل تخصصی‌تر فوتبال، می‌تواند ترکیب‌های پیچیده‌تر و بیشتری را ارائه دهد. دوم اینکه، ۶۶ حالت مزبور در لحظه اتفاق می‌افتند و نشان‌دهندهٔ چیدمان کلی یک تیم نیستند.

پی‌نوشت‌ها:

۵. عدد ۲، نمایش‌دهندهٔ حضور دو بازیکن در پستی به نام هافبک دفاعی است

1. Football Formation 2. back 3. halfback 4. forward
6. corner

سهم آب من

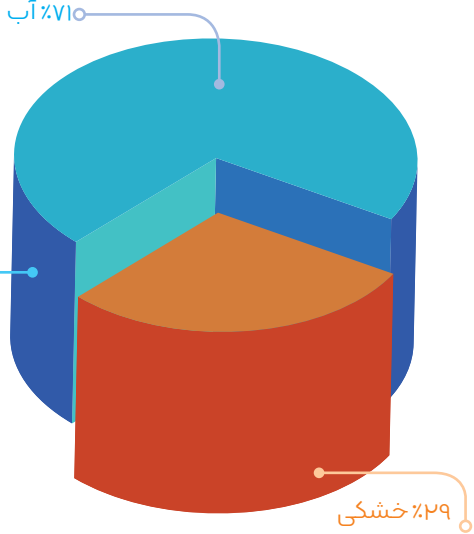
سهم شما از آب کُرهٔ زمین چند بطری یک‌لیتری است؟

نغمه حاجی صادقی
نازنین حسن‌نیا

اگرچه ۷۱ درصد از سطح کرهٔ زمین را آب پوشش داده است، اما تنها ۱ هزارم از حجم زمین از آب تشکیل شده است؛ یعنی در حدود ۱٫۳۶۰ میلیون کیلومتر مکعب یا به‌طور تقریبی: ۱/۴ میلیارد کیلومتر مکعب، یا: $۱/۴ \times ۱۰^{۹} \times ۱۰^{۹} \times ۱۰^{۹}$ متر مکعب و یا: $۱/۴ \times ۱۰^{۹} \times ۱۰^{۹} \times ۱۰^{۳} \times ۱۰^{۳}$ لیتر. اما از این مقدار، تنها ۳۵ میلیون کیلومتر مکعب، یا: $۳۵ \times ۱۰^{۹} \times ۱۰^{۹}$ متر مکعب و یا: ۳۵×۱۰^{۲۱} لیتر آب شیرین و قابل استفادهٔ انسانی است.

نمودار ۱ **آب در کرهٔ زمین**

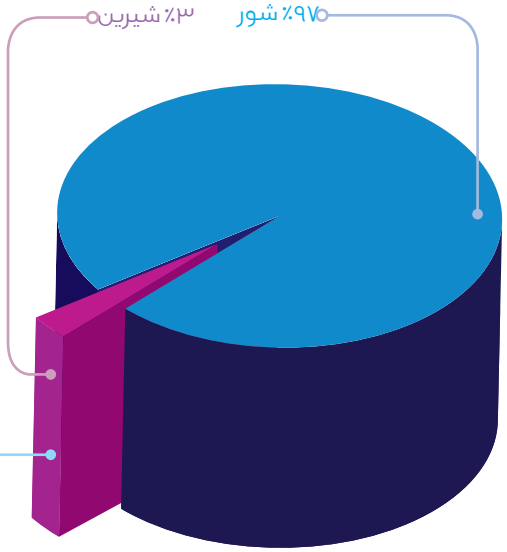
حدود ۷۱٪ سطح کرهٔ زمین پوشیده از آب و ۲۹٪ آن خشکی است. اندازهٔ سطح کرهٔ زمین ۵۱۰ میلیون کیلومتر مربع تخمین زده شده که نزدیک به ۳۶۰ میلیون کیلومتر مربع آن آب است.



سال	۱۳۰ هزار سال پیش از میلاد مسیح	۱۰ هزار سال پیش از میلاد	۲ هزار سال پیش از میلاد	سال صفر میلادی	قرن چهارم میلادی
جمعیت	۲۰۰ هزار	سه میلیون نفر تا ۱۵ میلیون	۵۰ میلیون	۴×۵۰ میلیون	۵۵ میلیون
حجم آب شیرین در دسترس به لیتر	$\frac{۳۵ \times ۱۰^{۲۱}}{۲ \times ۱۰^{۵}}$	$\frac{۳۵ \times ۱۰^{۲۱}}{۳ \times ۱۰^{۶}}$			
تعداد تقریبی بطری ۱ لیتری	$۱۷/۵ \times ۱۰^{۱۶}$	۱۲×۱۰^{۱۵}			

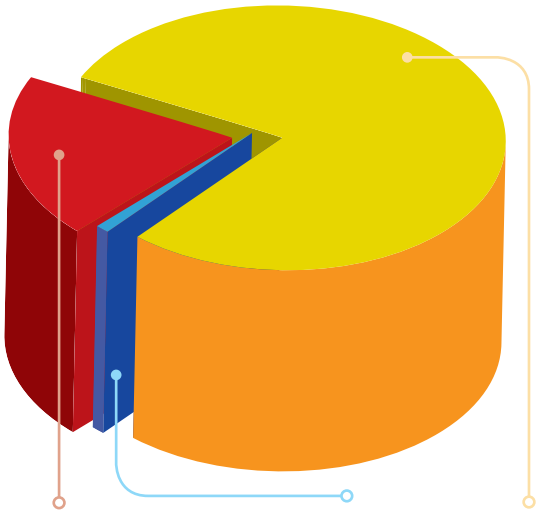
نمودار ۲ **مقایسهٔ حجم آب‌های کرهٔ زمین**

۳٪ از آب‌های کرهٔ زمین شیرین و ۹۷٪ آن شور است.



نمودار ۳ **حجم آب‌های شیرین**

۱٪ از آب‌های کرهٔ زمین برای انسان قابل استفاده است.



در نظر داشـــته باشیم، با توجه به موضوع چرخهٔ آب حجم آب کرهٔ زمین ثابت است و تغییری نمی‌کند.

جدول ۱ با کمک جدول شماره ۱ و کامل کردن آن، می‌توان سهم آب شیرین قابل دسترس را به طور تقریبی در دوره‌های تاریخی متفاوت بررسی کرد. به روند کاهشی میزان آب در سال‌ها توجه کنید و در نظر داشته باشید، همهٔ این مقدار سهم آب برای خوردن و حمام رفتن نیست و قسمت عمدهٔ آن صرف صنعت و کشاورزی می‌شود.

- در موردسهم آب هرفرد درهر قاره بخوانید.
- در مورد چرخهٔ آب بیشتر بخوانید.
- دربارهٔ حجم کرهٔ زمین جست‌وجو کنید.

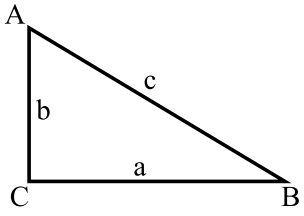
قرن ششم و هشتم میلادی	سال ۱۳۵۰ میلادی	سال ۱۹۰۰ میلادی	سال ۲۰۰۰ میلادی	سال ۲۰۲۰ میلادی	سال ۲۰۵۰ میلادی
۸۲ میلیون	۳۷۰ میلیون	۱/۶ میلیارد نفر	۶ میلیارد نفر	۷ میلیارد نفر	۹/۵۵ میلیارد نفر
			$\frac{۳۵\times۱۰^{۳۱}}{۶\times۱۰^{۹}}$		
			۶×۱۰^{۱۲}		

ریاضیات در خانه باغ من

گونیا کردن

قاسم حسین قنبری تصویرگر: حسین یوزباشی

به دلیل علاقه به باغ و باغداری، باغ کوچکی در اطراف سمنان خریدم و تصمیم گرفتم در آن برای خود خانه‌باغی درست کنم. شکل «خانه‌باغ» یک مستطیل ۱۰ در ۸ متر بود. من علاقه‌مند بودم که خودم کارها را انجام دهم تا هزینه‌ها هم کمتر شود. بعد از تحقیق و بررسی به این نتیجه رسیدم که ابتدا باید مثلث قائم‌الزاویه‌ای روی سطح زمین که ناصاف هم بود، رسم کنم.



مسئله از این نظر جالب بود که رسم روی کاغذ انجام نمی‌شد. به دلیل اندازه و ناهمواری‌های زمین استفاده از گونیا و پرگار هم عملاً غیرممکن بود (این وسایل مخصوص کاغذ هستند). برای راحتی کار مثلث قائم‌الزاویهٔ مشهور، با ابعاد ۴، ۳ و ۵ را در نظر گرفتم. ابزار من برای رسم دو میلهٔ فلزی کوچک، چند متر طناب و مقداری گچ بود. همچنین از یک تکه چوب صاف به‌عنوان واحد اندازه‌گیری استفاده کردم. انتخاب این مثلث از آنجا اهمیت داشت که طول ضلع‌ها عدد طبیعی بود و این موضوع دقت کار را زیاد می‌کرد. می‌دانستم که با انتخاب یک تکه چوب هم می‌توان کار رسم و اندازه‌گیری را انجام داد و به ابزار خط‌کش یا متر مدرج نیازی نیست. بد نیست یادآوری کنم: اگر در مثلثی توان دوم بزرگ‌ترین ضلع برابر مجموع توان دوم دو ضلع دیگر باشد، مثلث قائم‌الزاویه است که همان قضیهٔ **فیثاغورس** نامیده می‌شود. ابتدا خط راستی را که یک ضلع مستطیل بود، به کمک گچ و طناب مشخص کردم. نقطهٔ A را روی این خط علامت زدم. یک میله را به‌عنوان سوزن پرگار در نقطهٔ A قرار دادم. به شعاع ۵ واحد کمانی رسم کردم و محل برخورد کمان با خط گچی را B نامیدم. در مرحلهٔ بعد کمانی به شعاع ۳ واحد رسم کردم.

سپس میلهٔ ۱ را در B (زیر نیمه آجر) قرار دادم و کمانی به شعاع ۴ واحد رسم کردم. محل برخورد این دو کمان را C نامیدم.

حالا سه رأس مثلث قائم‌الزاویه تعیین شده بود و من مثلث را با گچ رسم کردم. با ادامه دادن یکی از اضلاع به اندازهٔ ۱۰ متر روی رأس دوم هم مثلث قائم‌الزاویهٔ دیگری رسم کردم. ضلع دوم این دو زاویهٔ قائمه را به اندازهٔ ۸ متر ادامه دادم و آن‌ها را به هم وصل کردم. مستطیل کامل شد. البته برای افزایش دقت، دفعهٔ اول که مثلث ۵، ۴ و ۳ را رسم کردم، روی همان مثلث، مثلث ۵، ۳ و ۴ را هم رسم کردم.

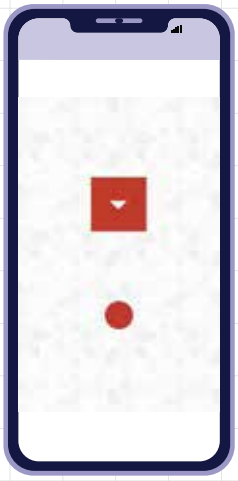
اما این پایان کار نبود و کار ادامه داشت. من که قصد داشتم هزینه‌ها را کم کنم، خودم دست به‌کار شدم و به کمک اعضای خانواده مشغول پی‌کنی شدیم. سپس با مشورت دوستان پی ساختمان را شفته کردیم که ترکیبی از آهک، شن، ماسه، سیمان، خاک و آب بود و ... همهٔ این مراحل مهارت‌های خودش را داشت و درست اجرا نشدن هرکدام، خسارت‌های زیادی به بار می‌آورد و در بسیاری از آن‌ها نیازی به ریاضی نبود

یا اینکه شخصی که آن را انجام می‌داد، کاری به ریاضیات نداشت. اما قضیهٔ فیثاغورس باعث شد که دقت کار افزایش پیدا کند و بقیهٔ کارها درست پیش بروند. یکی از همسایه‌ها که از این قضیه درست استفاده نکرده بوده، به این مشکل برخورد که ساختمان گوشه‌دار شد. در سایر مراحل، مثل گچ‌کاری، سرامیک کف، آهن‌ریزی سقف و ایزوگام نیز به مشکل برخورد. مثلاً نمی‌دانستند سرامیک گوشه‌ها را با چه زاویه‌ای برش بزنند. چند سرامیک برای این کار از بین رفت و کلی هزینهٔ اضافی تحمیل شد. این روش توسط بناهای ماهر به راحتی انجام می‌شود، اما بسیاری از آن‌ها از کمان زدن استفاده نمی‌کنند. بلکه با کمک ریسمان کار یک ضلع ۴ متری را مشخص و ثابت در نظر می‌گیرند. سپس رأس سوم را آن‌قدر جابه‌جا می‌کنند تا ضلع‌های دیگر ۳ و ۵ متر شوند. البته به جای ۵، ۴ و ۳ می‌توان ۴۰، ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر یا ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر هم در نظر گرفت.

بازی‌های اندرویدی Android Games

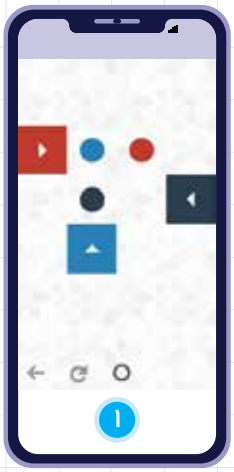
اسکورمی SquareMe

کیمیا هاشمی

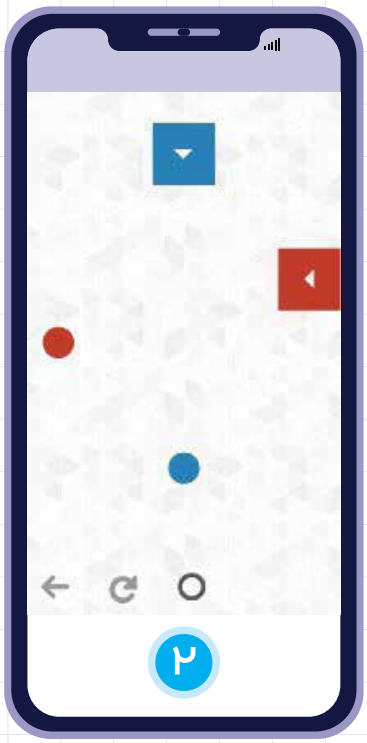


تعجب نکنید که این صفحه با یک تصویر شروع شده است! آخر در این مطلب می‌خواهیم یک بازی را به شما معرفی کنیم که دقیقاً همین‌طور شروع می‌شود! بدون هیچ دستورالعمل یا توضیح بیشتری! در بازی «اسکورمی»[1] این خودتان هستید که باید قوانین بازی را کم‌کم کشف کنید و به مرحله‌های بالاتر بروید. اما برای شروع بازی من کمی راهنمایی‌تان می‌کنم. اگر هم دوست دارید لذت کشف قوانین را خودتان تجربه کنید، دست به کار شوید و زودتر بازی را دانلود کنید!

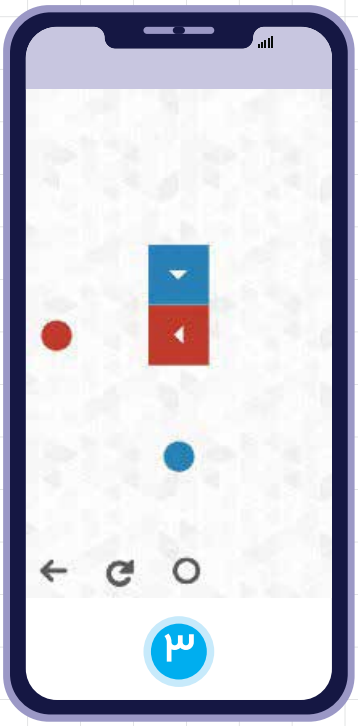
در این بازی شما با تعدادی مربع و نقطه با رنگ‌های متفاوت مواجه هستید. هدف بازی این است که هر مربع را به نقطهٔ هم‌رنگ خودش برسانید. برای حرکت دادن یک مربع فقط می‌توانید آن را در جهتی که رویش رسم شده است، حرکت دهید. شکل ۱ یک مرحله از این بازی را نشان می‌دهد. شما چطور مربع‌ها را حرکت می‌دهید؟

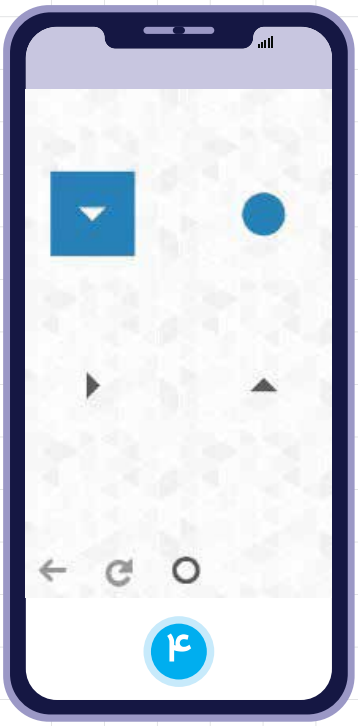


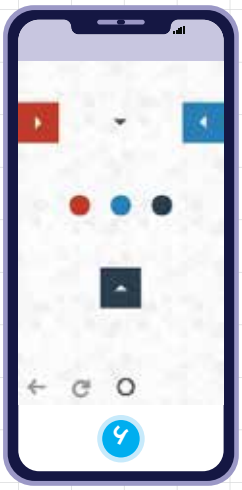
به شکل ۲ نگاه کنید. همان‌طور که می‌بینید این بار مربع قرمز در راستای نقطهٔ هم‌رنگ خود نیست. حدس می‌زنید برای رساندن این مربع به مقصد خود چکار باید کرد؟ کمی فکر کنید و سپس قانون بعدی را بخوانید! در این بازی، اگر دو مربع کنار هم قرار بگیرند، می‌توانند در راستای حرکت خودشان، مربع جلویی خود را حرکت دهند. برای مثال، در شکل ۲ مربع آبی می‌تواند مربع قرمز را به طرف پایین هل دهد تا وضعیت بازی به شکل ۳ تغییر کند. این بازی را کامل کنید.

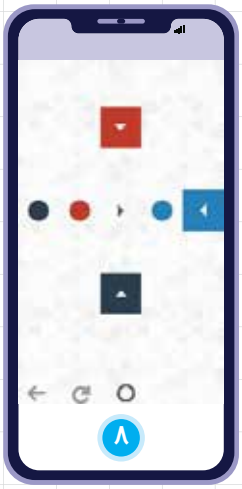


در مراحل بالاتر این بازی خانه‌هایی برای «تغییر جهت» مربع‌ها وجود دارند. هر مربع با قرار گرفتن در یکی از خانه‌ها، جهت حرکتش به جهتی که داخل آن خانه قرار دارد، تغییر می‌کند. برای مثال در شکل ۴، بعد از حرکت مربع آبی و قرار گرفتنش روی خانهٔ تغییر جهت، جهت حرکت مربع تغییر می‌کند (شکل ۵).



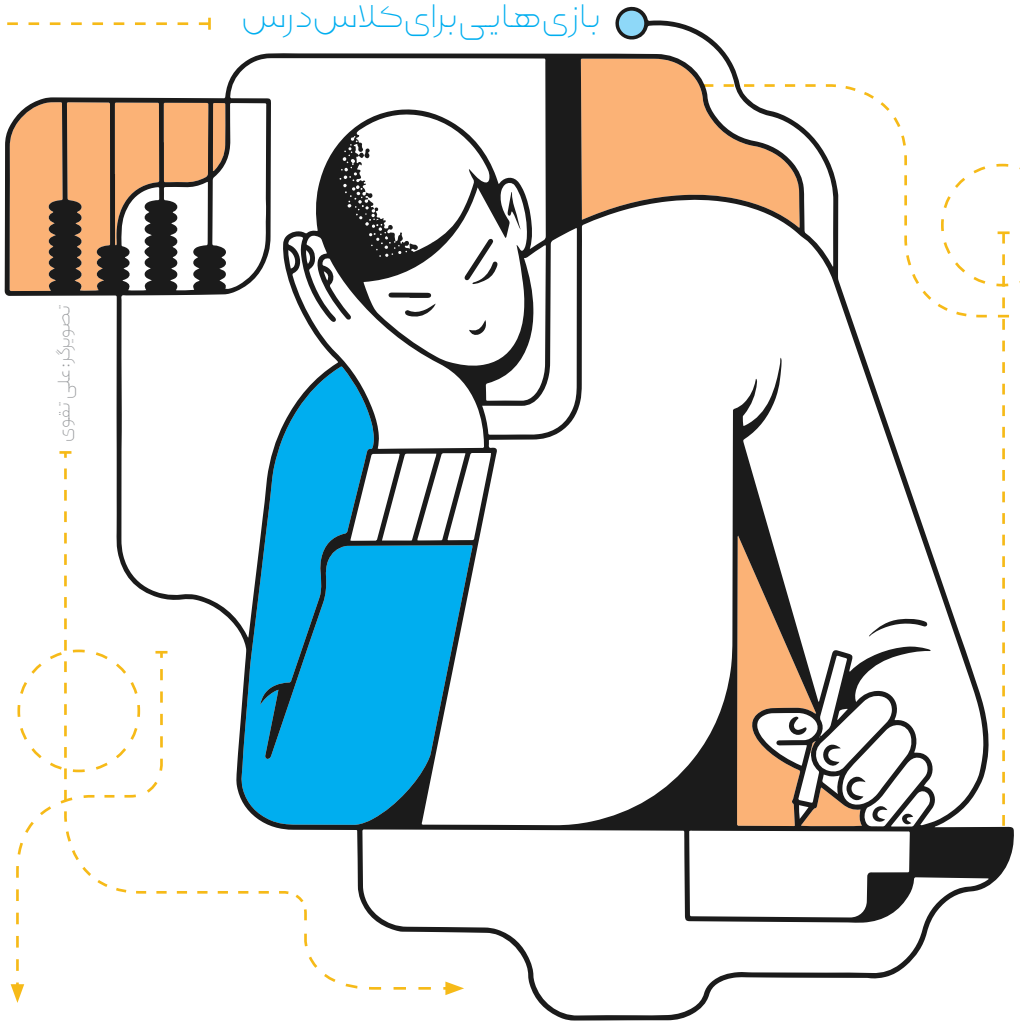






حالا چنـــد مرحله از ایـــن بـــازی را انجام دهید.

با استفاده از بارکد، بازی را دانلود کنید.



تصویرگر: علی تقوی

بازی باقی‌مانده

زهره پندی

اشاره. همان‌طور که از اسمشان پیداست، «بازی‌هایی برای کلاس درس» هم بازی هستند، هم درس. بازی از این نظر که مسابقهٔ هیجان‌انگیزی بین دو یا چند نفر هستند و بازیکنان را درگیر هیجان‌های برد و باخت می‌کنند. درس هم از این نظر که مستقیماً به یکی از موضوعات درسی ریاضی دورهٔ متوسطهٔ اول مربوط می‌شوند. امیدواریم از این بازی‌ها لذت ببرید، اگر هم دوست داشتید از آن‌ها در کلاس درس استفاده کنید.

وسایل لازم

● کاغذ و مداد ● ماشین‌حساب (اختیاری)

شرح فعالیت

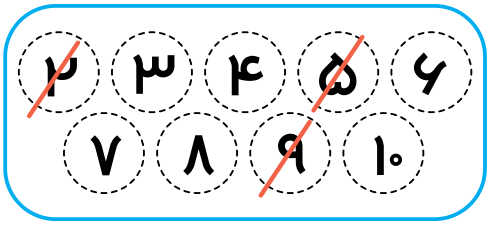
این بازی یک بازی دو نفره است. یکی از بازیکنان یک عدد از میان عددهای ۱ تا ۱۰۰ را در نظر می‌گیرد، روی کاغذی می‌نویسد و کاغذ را به پشت روی زمین می‌گذارد. بازیکن دیگر باید آن را پیدا کند. بازیکن دوم برای آنکه بتواند عدد را حدس بزند، می‌تواند راهنمایی بگیرد. به این منظور می‌تواند عددی از میان عددهای مقابل را انتخاب کند و بگوید. بازیکن اول باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد مورد نظرش را بر این عدد محاسبه می‌کند و می‌نویسد.

۲ ۳ ۴ ۵ ۶
۷ ۸ ۹ ۱۰

بازی تا زمانی که بازیکن دوم بتواند عدد را حدس بزند، ادامه می‌یابد و سپس نقش‌ها عوض می‌شوند.

مثال: با استفاده از سه سرنخ زیر عدد انتخاب شده را پیدا کنید:

- **باقی‌ماندهٔ تقسیم بر ۵ برابر ۳ است.**
- **باقی‌ماندهٔ تقسیم بر ۹ برابر ۲ است.**
- **باقی‌ماندهٔ تقسیم بر ۲ برابر ۱ است.**



چند نکته:

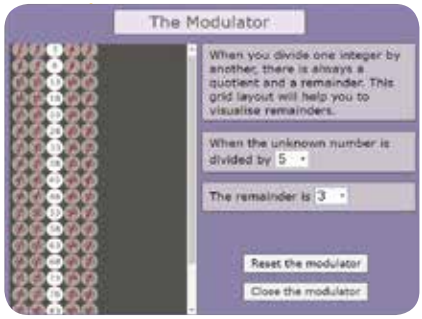
- می‌توانید بازی را به شکل امتیازی انجام دهید. در اینجا پیشنهادی برای نحوهٔ امتیازدهی آمده است:

تعداد سرنخ‌های استفاده‌شده	امتیاز
۱	۱۲
۲	۱۲
۳	۱۱
۴	۹
۵	۶
۶	۳
۷ یا بیشتر	۱

- هر حدس نادرست: ۱۵- امتیاز
- در نشانی که به‌عنوان منبع این نوشته آمده است، می‌توانید همین بازی را با رایانه انجام دهید. در این بازی، با کلیک روی علامت ⚙ می‌توانید بازی را در سه سطح انجام دهید. در سطح سوم بازی سخت‌تر می‌شود، چون امکان انتخاب سرنخ‌هایی که برای حدس زدن عددها دارید، محدود می‌شود.
- با کلیک روی «open the modulator» می‌توانید فرایند پاسخ‌دهی را مشاهده کنید.

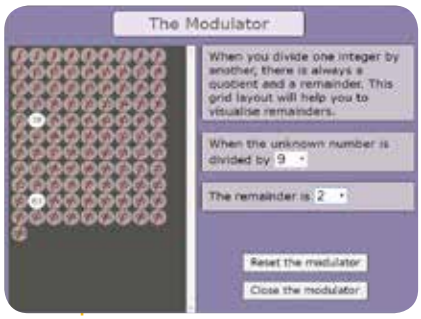
پاسخ مثال. در اینجا پاسخ مثال بالا را به کمک همین مدل‌ساز نشان داده‌ایم:

- باقی‌ماندهٔ تقسیم بر ۵ برابر ۳ است. همان‌طور که در تصویر ۱ می‌بینید مدل‌ساز برای نشان دادن پاسخ، عددها را به ترتیب در پنج ستون چیده است. از سمت چپ، باقی‌ماندهٔ همهٔ عددهای اولین ستون بر ۵ برابر ۱، باقی‌ماندهٔ همهٔ عددهای دومین ستون بر ۵ برابر ۲، باقی‌ماندهٔ همهٔ عددهای سومین ستون بر ۵ برابر ۳، باقی‌ماندهٔ همهٔ عددهای چهارمین ستون بر ۵ برابر ۴ و باقی‌ماندهٔ همهٔ عددهای آخرین ستون بر ۵ برابر صفر است. مدل‌ساز عددهای همهٔ ستون‌ها به جز ستون سوم را خط زده است.



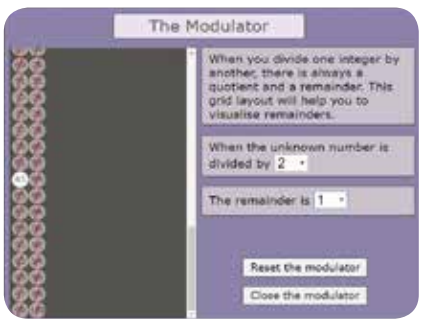
تصویر ۱

- باقی‌ماندهٔ تقسیم بر ۹ برابر ۲ است. این بار مدل‌ساز برای نشان دادن پاسخ، عددها را به ترتیب در ۹ ستون چیده است (تصویر ۲). از سمت چپ، باقی‌ماندهٔ همهٔ عددهای هر ستون بر ۹ برابر شمارهٔ ستون و باقی‌ماندهٔ همهٔ عددهای آخرین ستون بر ۹ برابر صفر است. برخی از عددها قبلاً خط خورده بودند. مدل‌ساز از میان عددهای خط نخورده، عددهای همهٔ ستون‌ها به جز ستون دوم را که باقی‌ماندهٔ آن‌ها بر ۹ برابر ۲ است، خط زده است.



تصویر ۲

- باقی‌ماندهٔ تقسیم بر ۲ برابر ۱ است. این بار قسمتی از چینش دو ستونی عددها را می‌بینید (تصویر ۳). باقی‌ماندهٔ همهٔ عددهای ستون سمت چپ بر ۲ برابر ۱ است و همهٔ عددهای ستون سمت راست بر ۲ بخش‌پذیرند. مدل‌ساز همهٔ عددهای خط نخورده‌ای را که در ستون سمت راست هستند، خط‌زده و تنها عدد ۸۳ خط نخورده که عدد مورد نظر است.



تصویر ۳

منبع: https://nrich.maths.org/6402

گزارشی از بازارچهٔ کارآفرینی دبیرستان دخترانهٔ شایستگان ـ (بهمن ۱۳۹۷)

ریاضیات در بازارچه

تصویرهای مقابل را ببینید. این‌ها دست‌سازه‌های ریاضی هستند که توسط نوجوانان هم‌سن شما در «دبیرستان دخترانهٔ نمونه دولتی شایستگان» منطقهٔ ۱۶ تهران ساخته شده‌اند. این دست‌سازه‌ها را دانش‌آموزان تحت نظارت دبیر درس ریاضی‌شان، خانم **ایران فخاریان** با نظارت دبیر کار و فناوری، خانم **راحله محمدی**، با برنامه‌ریزی و با هدف ارائه و نمایش در نمایشگاهی که جنب بازارچهٔ کارآفرینی و خیریهٔ مدرسه برگزار می‌شد، ساخته‌اند.

هدف از ساخت این دست‌سازه‌ها آن بود که دانش‌آموزان، هم تجربه‌هایی از کاربرد ریاضی پیدا کنند، هم ریاضیات برایشـــان دلپذیرتر شود. علاوه بر این، خود تجربهٔ شـــرکت در یک بازارچهٔ کارآفرینی و ارائهٔ محصولی برای فروش، بســـیاری از دانش‌آموزان را وا می‌دارد، از دانش ریاضیات خود استفاده کنند تا بتوانند با محاسبات، کالاهای خود را قیمت‌گذاری مناسبی کنند و ضرر نکنند.

از تجربه‌های دوستانتان در این دبیرستان:

ریحانه نامی‌ساعی ۷/۳: تصمیم گرفتم برای بازارچهٔ مدرسه کاردستی بسازم. اول ۲ قطر عمود بر هم را روی حلقهٔ کاردستی‌ام رسم کردم. بعد بین ۲ قطر رسم شده ۲ قطر دیگر رسم کردم و ۸ شعاع به‌دست آوردم که فاصلهٔ بین شعاع‌ها برابر بود. انتهای شعاع‌ها را روی حلقه علامت‌گذاری کردم و نخ‌ها را به حالت‌های متفاوت از روی علامت‌ها می‌گذراندم. هر جا به علامت مد نظرم می‌رسیدم، نخ را روی علامت گره می‌زدم.

محاسبات

عنوان‌ها	قیمت برای یک عدد کاردستی (تومان)
حلقه	۳۰۰۰
نخ	۲۰۰۰
کاموا	۵۰۰۰
پرها	۵۰۰
وسایل تزئینی	۱۵۰۰
قیمت تمام شده (۱ عدد دریم کچر)	۱۲۰۰۰

یعنی جمع کل مبلغ هزینه شده برای هر کاردستی ۱۲۰۰۰ تومان شد و من ۱۰ عدد از آن‌ها درست کردم که شد ۱۲۰۰۰۰ تومان. ۱۰ درصد هم از کل فروش آن‌ها سود بردم که شد ۱۲۰۰۰ تومان. مبلغی از این سود را به صندوق مدرسه هدیه کردم.

حنانه نامی‌ساعی ۷/۱ : اولیای مدرسه تصمیم گرفتند برای یک یا چند روز یک بازارچهٔ کوچک از دست‌سازه‌های دانش‌آموزان برپا کنند. من هم برای ساخت یک دست‌سازهٔ ساده و کاربردی دست به کار شدم. با یک تکه چوب کوچک کارهای زیادی می‌شود کرد. من تصمیم گرفتم با یک تکه چوب مستطیل شکل چند زیرلیوانی درست کنم. پس گشتم و یک تکه چوب ۳۵×۲۴ سانتی‌متر با مساحت ۸۴۰ سانتی‌متر مربع پیدا کرد. با این طول و عرض چوب می‌شد ۱۲ عدد زیرلیوانی ۸×۸ سانتی‌متر ساخت. البته قطعه‌ای از چوب به طول ۲۴ و عرض ۳ سانتی‌متر اضافه می‌آمد. هزینهٔ خرید کل این تکه چوب ۲۰ هزار تومان شد که وقتی این مبلغ را بر مساحت با واحد سانتی‌متر مربع تقسیم کردم، هزینهٔ هر سانتی‌متر مربع از چوب حدود ۲۴ تومان در آمد. یعنی هزینهٔ هر زیر لیوانی با مساحت ۶۴ سانتی‌متر مربع می‌شد ۱۵۳۶ تومان.

البته تا اینجا چوب‌ها رنگ نداشتند، ولی می‌شد روی آن نقاشی کشید. هر یک بستهٔ گواش ۱۰ هزار تومان است. با توجه به اینکه قاعدهٔ ظرف گواش دایره‌ای به شعاع ۲ سانتی‌متر و ارتفاع ظرف ۵ سانتی‌متر است. حجم گواش داخل ظرف تقریباً ۶۰ سانتی‌متر مکعب می‌شود. یعنی هزینهٔ هر سانتی‌متر مکعب از گواش می‌شود تقریباً ۱۶۷ تومان. بعد از اجرای طرح رنگ‌آمیزی روی زیرلیوانی‌ها نصفی از گواش کم شد.

در نتیجه هزینهٔ رنگ هر زیرلیوانی که با این فرمول به‌دست آمد:

$$\frac{\text{قیمت رنگ مصرف‌شده}}{\text{تعداد زیرلیوانی}} = \frac{۵۰۰۰}{۱۲} \approx ۴۱۷$$

با جمع هزینهٔ رنگ که هر زیرلیوانی به علاوهٔ هزینهٔ خرید چوب هر زیرلیوانی، هزینهٔ فروش یک زیرلیوانی را به‌دست آوردم.

$۱۵۳۶ + ۴۱۷ = ۱۹۵۳ \approx ۲۰۰۰$ تومان

ده درصد سود= ۲۰۰ تومان

پس قیمت فروش هر زیرلیوانی ۲۲۰۰ تومان شد.

لازم به ذکر است که ۵۰٪ سود حاصل از فروش محصولات دانش‌آموزان، صرف امور خیریه شد.

نمایش‌نامه‌های پارادوکسیکال

امتحان غیرمنتظره

شراره تقی‌دستجردی

پردهٔ اول:

چهارشنبه ۲۴ مهرماه، در کلاس درس.

چند دقیقه مانده به زنگ تفریح آخر. معلم درسش را داده و روی صندلی‌اش نشسته است تا خبر مهمی را به شاگردانش بدهد.

معلم: خب بچه‌ها، امروز فصل اول از کتابتون تمام شد. می‌خوام هفتهٔ آینده از کل فصل اول امتحان بگیرم!

صدای اعتراض چند تا از دانش‌آموزان با هم شنیده می‌شود.

چند تا از دانش‌آموزان: واااااای خانوم امتحان!؟

معلم: بله امتحان.

شقایق: اجازه! چه روزی؟

معلم: از الان بهتون نمی‌گم چه روزی امتحان دارید. فقط بدونید که بین شنبه تا چهارشنبه یه روزی امتحان می‌گیرم که شماها نتونید از قبل حدس بزنید و به اصطلاح براتون غیرمنتظره باشه. پس برای امتحانتون خوب آماده باشید.

پردهٔ‌دوم:

چهارشنبه ۲۴ مهرماه، در کلاس درس.

زنگ تفریح به صدا درآمده است. با بیرون رفتن معلم از کلاس، سر و صدا و خندهٔ بچه‌ها از کلاس بلند می‌شود. بچه‌ها هم می‌خواهند از کلاس بیرون بروند که صدای رسای شاگرد اول کلاس، شلوغی و همهمهٔ بچه‌ها را در هم می‌شکند.

گلبهار: بچه‌ها یه دقیقه صبر کنید. لطفاً نرید توی حیاط، کارتون دارم. در مورد امتحانِ هفتهٔ آینده است.

دانش‌آموزان با شنیدن کلمهٔ امتحان ساکت می‌شوند و به شاگرد اول کلاسشان نگاه می‌کنند تا صحبتش را ادامه دهد.

گلبهار: بچه‌ها به نظرتون خانوم چه روزی امتحان می‌گیره؟!

چند تا از بچه‌ها با بی‌تفاوتی شانه‌هایشان را بالا می‌اندازند؛ چرا باید در مورد چیزی که قرار است غیرمنتظره باشد، فکر کنند. بعضی از بچه‌ها هم به فکر فرورفته‌اند. ناگهان **زهرا** با هیجان سکوت کلاس را می‌شکند.

زهرا: خب به نظرم امتحان یه روزی بین شنبه تا سه‌شنبه است. نمی‌تونه چهارشنبه باشد. بچه‌ها از حرف زهرا تعجب کردند. **مریم** و **سحرناز** هم‌زمان با هم از علت حرف زهرا می‌پرسند: «آخه چرا؟!»

گلبهار: خب بچه‌ها زهرا راست می‌گه دیگه. اگر خانوم هیچ‌یک از روزهای شنبه تا سه‌شنبه امتحان نگرفته باشه و بخواد چهارشنبه امتحان بگیره که دیگه امتحانش غیرمنتظره نیست. پس امتحان نمی‌تونه چهارشنبه باشه. بچه‌ها پس از توضیحات گلبهار لبخند می‌زنند؛ گویی معمای روز امتحان، کم‌کم دارد حل می‌شود. ناگهان **نازنین**، با دست زدن بچه‌ها را متوجه خود می‌کند.

نازنین: بچه‌هاااااااا!! خب پس امتحان روز سه‌شنبه هم نمی‌تونه باشه.
نازنین به سمت تخته می‌رود و روزهای شنبه تا چهارشنبه را می‌نویسد و کنار روز چهارشنبه و سه‌شنبه ضربدر می‌زند.

نازنین: ببینید بچه‌ها، به همین دلیلی که گلبهار توضیح داد، امتحان روز سه‌شنبه هم نیست. چون ما تا الان فهمیدیم که امتحان نمی‌تونه روز چهارشنبه باشه. حالا اگر خانوم از شنبه تا دوشنبه امتحان نگرفته باشه، ما مطمئن می‌شیم که امتحان روز سه‌شنبه است که باز هم امتحان غیرمنتظره نمی‌شه. پس سه‌شنبه هم از فهرست روز امتحان حذف می‌شه.

آسیه: جالب شد. چون با این حساب، اگر چهارشنبه و سه‌شنبه خط خورده باشند، پس امتحان روز دوشنبه هم نمی‌تونه باشه.
آسیه به سمت تخته می‌رود و کنار کلمهٔ دوشنبه هم یک ضربدر می‌زند. بلافاصله پس از او، **پگاه** کنار یکشنبه و شنبه هم خط می‌زند.

پگاه: پس با همین استدلال می‌شه گفت که یکشنبه و شنبه هم به ترتیب از فهرست روز امتحان خط می‌خورند.

مرضیه: یعنی معلم نمی‌تونه در هیچ روزی از ما امتحان غیرمنتظره بگیره. دست و جیغ و هوراااااااا!
بچه‌ها هم از اینکه معمایشان حل شد، خوش‌حال می‌شوند هم از اینکه نتیجه گرفتند معلم نمی‌تواند از آن‌ها امتحان غیرمنتظره بگیرد!

پردهٔ سوم:

دوشنبه ۲۹ مهرماه، در کلاس درس.

زنگ سوم است. معلم وارد کلاس می‌شود. کیفش را روی میز می‌گذارد. از توی کیفش یک دست برگه درمی‌آورد. بچه‌ها با تعجب به او نگاه می‌کنند.

کوثر: خانوم این برگه‌ها چیه؟!

معلم با لبخند جوابش را می‌دهد.

معلم: بچه‌ها، کتاب‌ها و دفترهاتون رو بگذارید توی کیفتون. می‌خوام امتحان بگیرم!

نفس بچه‌ها در سینه حبس شده است.

گلبهار: نه خانوم لطفاً امروز امتحان نگیرید. ما آماده نیستیم. آخه راستش ما فکر می‌کردیم شما نمی‌تونید از ما امتحان غیرمنتظره بگیرید.

معلم: مگه الان امتحانم غیرمنتظره نیست؟

گلبهار: بله خانوم. اما راستش، چهارشنبهٔ هفتهٔ پیش ما با هم‌فکری هم استدلال کردیم که شما هیچ روزی نمی‌توانید از ما امتحان غیرمنتظره بگیرید. به نظرم استدلالمون کاملاً درسته. واقعاً نمی‌فهمم که کجا اشتباه کردیم.

بقیهٔ دانش‌آموزان: بله خانوم!

معلم: بسیار خب، دوست دارم استدلالتون رو بشنوم. اگر جالب بود، امتحان رو یه روزی در هفتهٔ آینده می‌گیرم.

«پارادوکس» کلمه‌ای یونانی است که از دو قسمت «پارا» و «دوکس» تشکیل شده است. پارا به معنای «برخلاف» و دوکس به معنای «اعتقاد». به همین دلیل، منطق‌دان‌ها استدلالی را که به نظر درست می‌رسد، یا با اعتقادات و شهود مردم، هماهنگ نباشد و به نظر افراد عجیب برسد، پارادوکس می‌نامند. شناخت و رفع کردن اشکال پارادوکس‌ها باعث پیشرفت‌های بسیاری در ریاضیات، فلسفه و علوم‌تجربی شده است. با این حال، هنوز پارادوکس‌هایی وجود دارند که حتی برای منطق‌دان‌ها نیز حل نشده‌اند.

نظر شما چیست؟

مشکل استدلال بچه‌ها کجاست؟ آیا اصلاً استدلال بچه‌ها مشکل دارد یا مشکل از جای دیگری به وجود آمده است؟

در سال‌های ۱۹۴۳ و ۱۹۴۴، فردی به نام اِکبُم (Ekbom) اولین بار چیزی شبیه به خبر معلم مبنی بر گرفتن امتحان غیرمنتظره را از رسانه‌های سوئدی می‌شنود:

«در هفتهٔ آینده یک مانور تمرینی کشوری برگزار می‌شود که هیچ‌کس از روز آن خبر ندارد...»

اکبم مشکلش را با این خبر با دانشجویان ریاضی و فلسفهٔ دانشگاه استکهلم مطرح می‌کند. مشابه این پارادوکس برای «اعدام غیرمنتظره» هم وجود دارد. به نظر می‌رسد ریشهٔ مشکل این پارادوکس‌ها، مانند مشکل امتحانِ غیرمنتظره باشد.

اگرچه این نوع از پارادوکس‌ها از زاویه‌های مختلفی بررسی شده‌اند، اما هنوز هم مورد بحث منطق‌دان‌ها هستند. برخی از منطق‌دان‌ها مشکل استدلال بیان شده را در این می‌بینند که روزهای هفته، از آخر به اول حذف می‌شوند. برخی دیگر اعلام کردن این خبر را که امتحان غیرمنتظره گرفته خواهد شد، علت ایجاد این پارادوکس می‌دانند. به نظر آن‌ها، اگر معلم چیزی نمی‌گفت و هفتهٔ آینده امتحان می‌گرفت، امتحان غیرمنتظره بود. ولی الان غیرمنتظره بودنش زیرسؤال می‌رود، چون به هر حال در روزی از روزهای هفتهٔ بعد امتحان گرفته می‌شود، پس دیگر غیرمنتظره نیست. در حقیقت اعلام رویدادی که قرار است غیرمنتظره باشد، با نفس غیرمنتظره بودن آن در تناقض است.

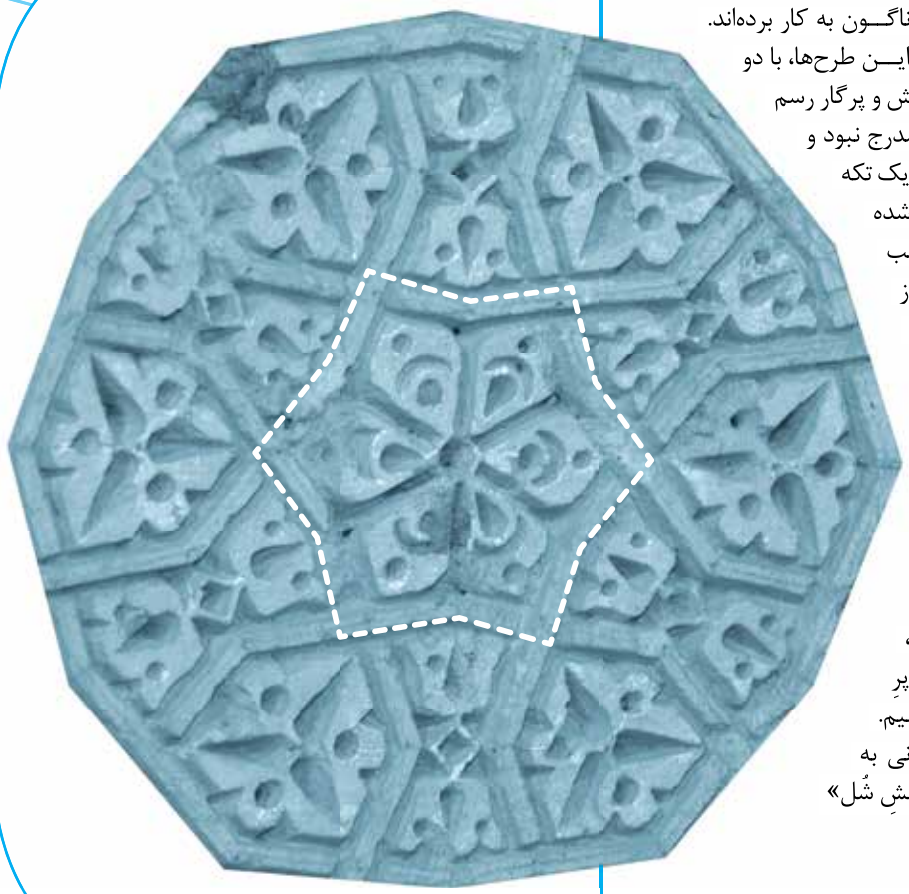
در اهمیت این پارادوکس جالب است بدانید، اخیراً با الهام از این پارادوکس برای یکی از مهم‌ترین قضیه‌های منطق ریاضی به نام قضیهٔ «ناتمامیت گودل» اثبات جدیدی به دست آمده است.

شمسهٔ شش شُل

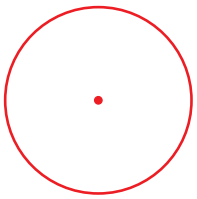
هنرآفرینی با خط‌کش و پرگار

• محدثه کشاورز اصلانی تصویرگر: علی‌تقوی

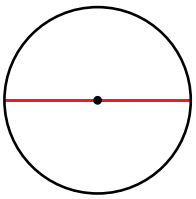
معماران و استادکاران ایرانی طرح‌های هندسی متنوعی را در بناهای گوناگون به کار برده‌اند. نکتهٔ جالب اینکه همهٔ این طرح‌ها، با دو وسیلهٔ ساده، یعنی خط‌کش و پرگار رسم می‌شدند. خط‌کشی که مدرج نبود و پرگاری که شاید از اتصال یک تکه نخ به یک میخ درست شده بود. در این سلسله مطالب می‌خواهیم تعدادی از این طرح‌ها را به همین شکل رسم کنیم. البته در بعضی موارد هم سعی می‌کنیم که با استفاده از آنچه از ریاضی بلدیم، به جست‌وجوی استدلال‌ها و اندازه‌ها برویم. در این شماره، می‌خواهیم شمسهٔ ۶ پرِ ۹۰ درجه را رسم کنیم. در اصطلاح معماری ایرانی به این طرح، «شمسهٔ ششِ شُل» می‌گویند.



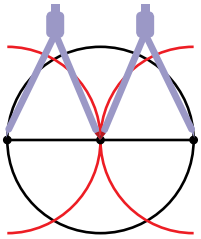
گچ‌کاری مسجد جامع فرومد، استان سمنان، شهرستان شاهرود. عکاس: شادی رضائی



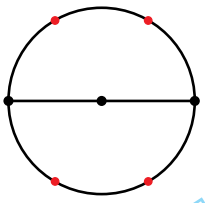
۱ رسم یک دایره به شعاع دلخواه.



۲ رسم یکی از قطرهای دایره.

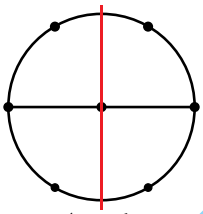


۳ رسم دو دایره با شعاع مساوی شعاع دایرهٔ اولی.

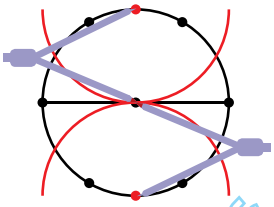


۴ محل تقاطع دو دایره با دایره اصلی را نگه می‌داریم و خود دایره‌ها را پاک می‌کنیم.

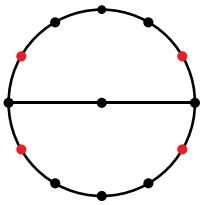
در مرحلهٔ ۴، دایره با نقطه‌های روی آن، به ۶ قسمت مساوی تقسیم شده است. می‌توانی بگویی چرا؟



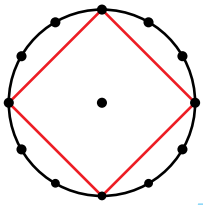
۵ رسم یک خط عمود بر قطر دایره. محل تقاطع این خط با محیط دایره نیز مهم است.



۶ دو دایره رسم می‌کنیم به مرکز دو نقطهٔ مرحلهٔ قبل و به شعاعی مساوی شعاع دایرهٔ اصلی.

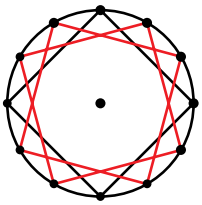


۷ دایره‌ها را پاک می‌کنیم و فقط نقطه‌های تقاطع را نگه می‌داریم.

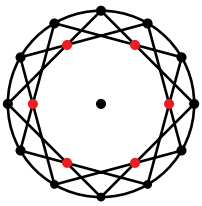


۸ به کمک نقطه‌های روی محیط دایره یک مربع رسم می‌کنیم.

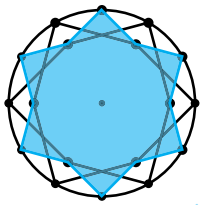
در مرحلهٔ ۷، دایره به ۱۲ قسمت مساوی تقسیم شده است. باز هم بگو چرا؟



۹ و دو مربع دیگر، که اندازهٔ مربع قبلی هستند و هر کدام کمی دوران داشته‌اند.

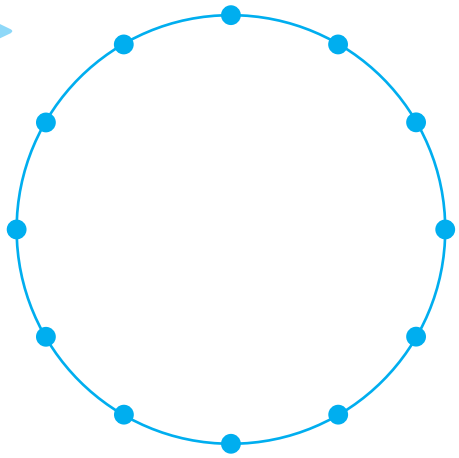


۱۰ این نقطه‌های تقاطع برایمان مهم هستند.



۱۱ و حالا می‌توان شمسهٔ ۹۰ درجه را در این شکل دید.

به نظرت چرا در مرحلهٔ ۱۱، زاویه‌ها ۹۰ درجه هستند؟ می‌توانی اندازهٔ بقیه زاویه‌های این شمسه را پیدا کنی؟



به کمک این دایره، که مثل دایرهٔ قبلی به ۱۲ قسمت مساوی تقسیم شده است، شمسهٔ ۳۰ درجه را رسم کنید.

با استفاده از بارکد، فیلم ترسیم را ببینید

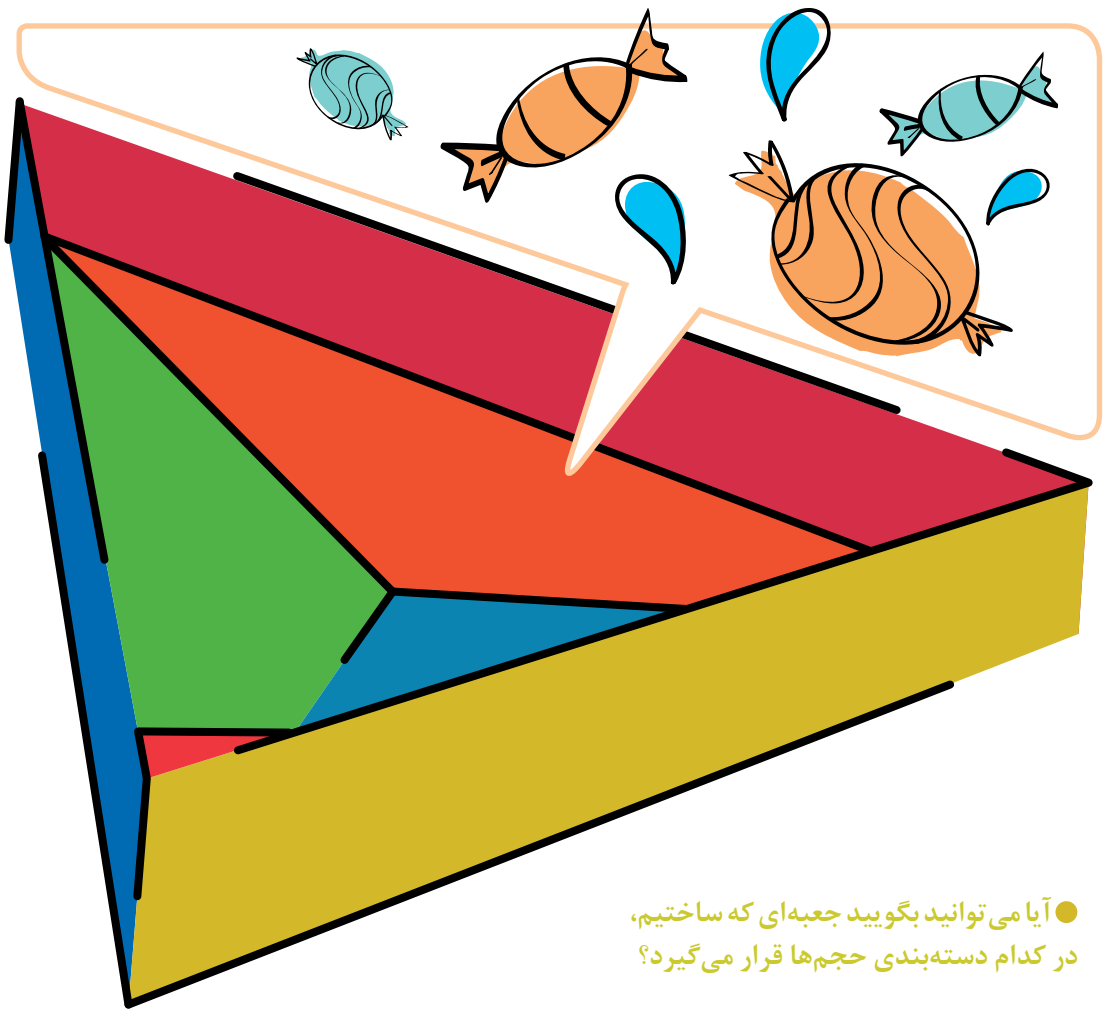
جعبهٔ سه‌پهلو

جعبه‌سازی با اریگامی

• پری حاجی‌خانی
• عکاس: اعظم لاریجانی

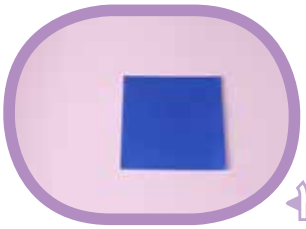
در این دوره از مجله می‌خواهیم با استفاده از هنر «اریگامی» یا همان «کاغذ و تا»، حجم‌های هندسی را به شکل جعبه‌های زیبایی بسازیم و از آن‌ها برای هدیه دادن و یا مرتب کردن وسایلمان استفاده کنیم.

اولین جعبه‌ای که می‌سازیم، قاعدهٔ مثلث شکل دارد، برای ساخت این جعبه ۶ برگ کاغذ مربع شکل هم‌اندازه نیاز داریم. سه تا برای بدنهٔ جعبه و سه تا برای در جعبه. مطابق سلیقهٔ خودتان می‌توانید از یک رنگ یا از رنگ‌های متفاوت برای ساخت این جعبه استفاده کنید. مراحل ساخت را دنبال کنید تا بتوانید این جعبه را بسازید.



● آیا می‌توانید بگویید جعبه‌ای که ساختیم، در کدام دسته‌بندی حجم‌ها قرار می‌گیرد؟

۱

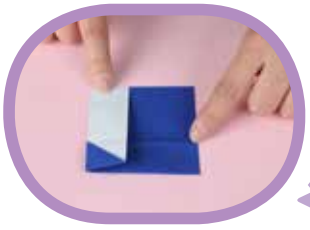

۲

۳

۴

۵

۶


۷

۸

۹

۱۰

۱۱

۱۲

۱۳

۱۴

۱۵

۱۶

۱۷

۱۸

جعفر ربّانی

پرورش مهارت‌های منطقی با استفاده از
مسائل و بازی‌های منطقی

لابد می‌دانید اولین کسی که علم منطق را وضع کرد، **ارسطو**، حکیم یونانی در حدود ۲۴۰۰ سال پیش بود و به همین دلیل به او لقب «معلم اول» داده‌اند. اما منطق چیست؟ در یک جملهٔ کوتاه، منطق عبارت است از: «دانش درست اندیشیدن و درست تعریف و استدلال کردن.» شما برای حل هر مسئله‌ای باید از راه منطق یا روشی منطقی بروید و گرنه نخواهید توانست آن را حل کنید. و اما کتاب **پرورش مهارت‌های منطقی** کتابی است در چهار فصل شامل این عنوان‌ها: ۱. بازی‌های منطقی ۲. ماجراجویی‌های منطقی ۳. کشف‌های منطقی ۴. کاوش‌های منطقی. کتاب برای دانش‌آموزان دبیرستانی، از هفتم تا دوازدهم، مناسب است و هر کس به فراخور توانایی، استعداد، علاقه و البته حوصلهٔ خود می‌تواند از آن استفاده کند. البته شاید بیش از همه این دبیران محترم ریاضی هستند که می‌توانند از آن استفاده کنند و گاه‌گاهی یک یا چند مسئله از آن را در کلاس خود برای بچه‌ها مطرح سازند. ما برای آشنایی شما با نحوهٔ طرح مسائل این کتاب، از هر فصل آن یک مسئله انتخاب کرده‌ایم و از شما می‌خواهیم فکر کنید و پاسخ آن‌ها را بیابید. ضمناً پاسخ همهٔ مسائل در پایان هر بخش آمده است. چند نمونه از بازی ها را ببینید.

۱ نعل اسب، از بخش بازی‌های منطقی / ۲ شباهت‌ها، از بخش ماجراجویی‌های منطقی / ۳ وصل نقطه‌ها، از بخش کشف‌های منطقی / ۴ پنگوئن‌ها در قطب، از بخش کاوش‌های منطقی

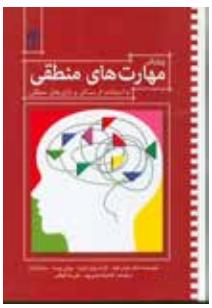
۱

۲

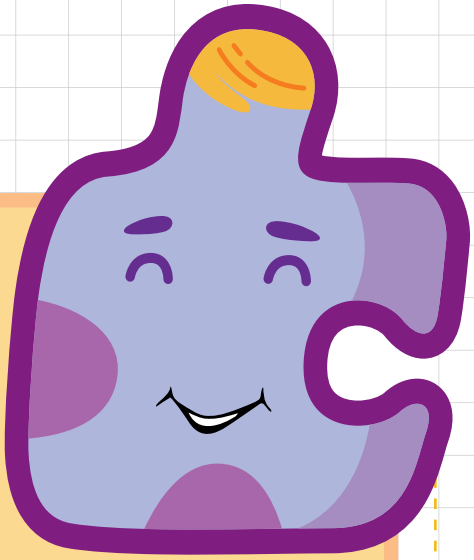
۳

۴

جواب‌ها: ۲. ۱. خط آهن، ۲. شهردار، ۳. متر، ۴. استان، ۵. برگ‌ها، ۶. ذوق، ۷. سرخس، ۸. جرعه، ۹. ساقه، ۱۰. بهمن. ۳. شیر ۴. به ترتیب: G, E, D, F, B, C, A (G اول شد)



پرورش مهارت‌های منطقی
نویسندگان: مارک شوئن فیلد ژانت روزن بلایت، بورلی پست، ساندرا ایدز
ترجمه: غلامرضا یاسی‌پور و علیرضا توکلی
ناشر: محراب قلم
تلفن: ۸۰-۶۶۴۹۰۸۷۹
نوبت چاپ: چاپ دوم، ۱۳۹۴
قیمت: ۱۶۰۰۰ تومان

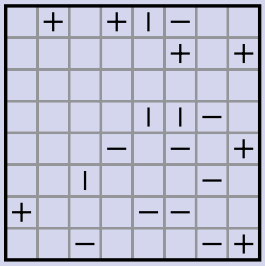


پازلی فکر کنید

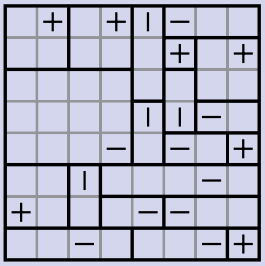
TATAMIBARI
تاتامی باری

کیمیا هاشمی

یک نمونهٔ حل شده از پازل تاتامی باری را ببینید. همان‌طور که احتمالاً حدس زده‌اید، در این پازل ژاپنی شما باید صفحه را به ناحیه‌های مستطیل و مربع شکل تقسیم کنید. البته این تقسیم‌بندی قوانین خاصی دارد. سعی کنید قبل از خواندن قوانین، از روی نمونهٔ حل شدهٔ پازل، آن‌ها را کشف کنید.

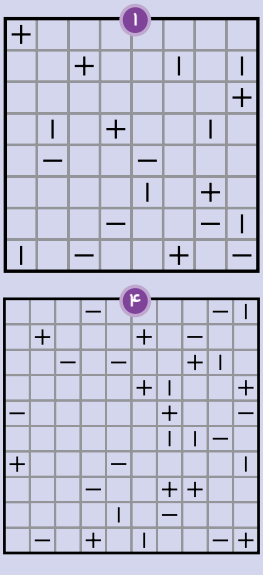


پازل نمونه

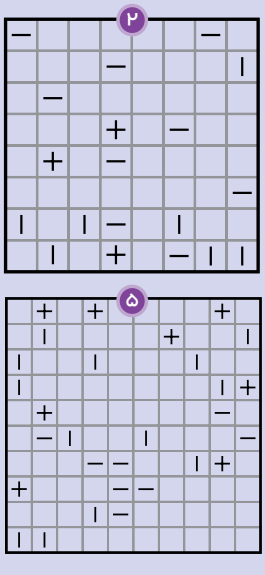


پاسخ پازل نمونه

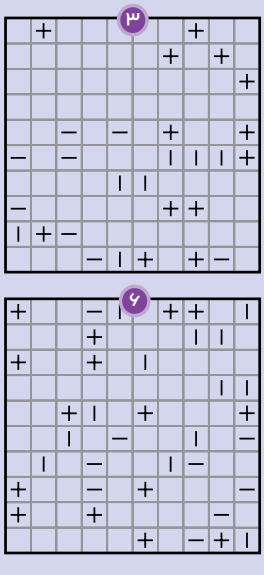
قوانین پازل : ۱ در هر ناحیه دقیقاً یک علامت باید وجود داشته باشد؛ نه بیشتر و نه کمتر! ۲ علامت + باید در یک ناحیهٔ مربعی قرار بگیرد. ۳ علامت – و | باید در یک ناحیهٔ مستطیل شکل قرار بگیرد. ۴ طول مستطیل‌هایی که دارای علامت – هستند، باید در راستای افقی قرار بگیرد. ۵ طول مستطیل‌هایی که دارای علامت | هستند، باید در راستای عمودی قرار بگیرد.



۱



۲



۳

۴

۵

۶

اگر علاقه‌مندید که از این پازل تعداد بیشتری حل کنید، می‌توانید به نشانی اینترنتی «https:// www.janko. at/ Raetsel/Tatamibari/ index. htm» سر بزنید.
با اسکن بارکد مقابل می‌توانید پاسخ پازل‌ها را ببینید.

حلقه را از لیوان بیرون بیاور

با دور ریختنی‌ها معما بسازید

• سپیده چمن‌آرا • عکاس: غلامرضا بهرامی

با استفاده از بعضی وسایل دوروبرمان و حتی وسایلی که ممکن است دور ریختنی باشند، می‌توانیم معماهایی درست کنیم که ساعت‌ها ما را سرگرم کنند. در راه مدرسه وقتی در اتوبوس یا تاکسی نشسته‌اید، یا در سفر، یا شب‌ها که خوابتان نمی‌بَرَد! یا وقتی که می‌خواهید دوستانتان را سر کار بگذارید! پس این وسایل را جمع کنید و با ما در ساختن معماها همراه شوید.

۱ **وسایل لازم:** • لیوان یک بار مصرف/ یا یک قطعه از ته بطری پلاستیکی به ارتفاع ۷/۵ سانتی‌متر و دهانهٔ ۷ سانتی‌متر • ریسمان نسبتاً نازک به طول ۴۵ سانتی‌متر • دو مهره • یک حلقه به اندازهٔ متوسط • خط‌کش یا متر اندازه‌گیری • قیچی • سوراخ‌کن کاغذ

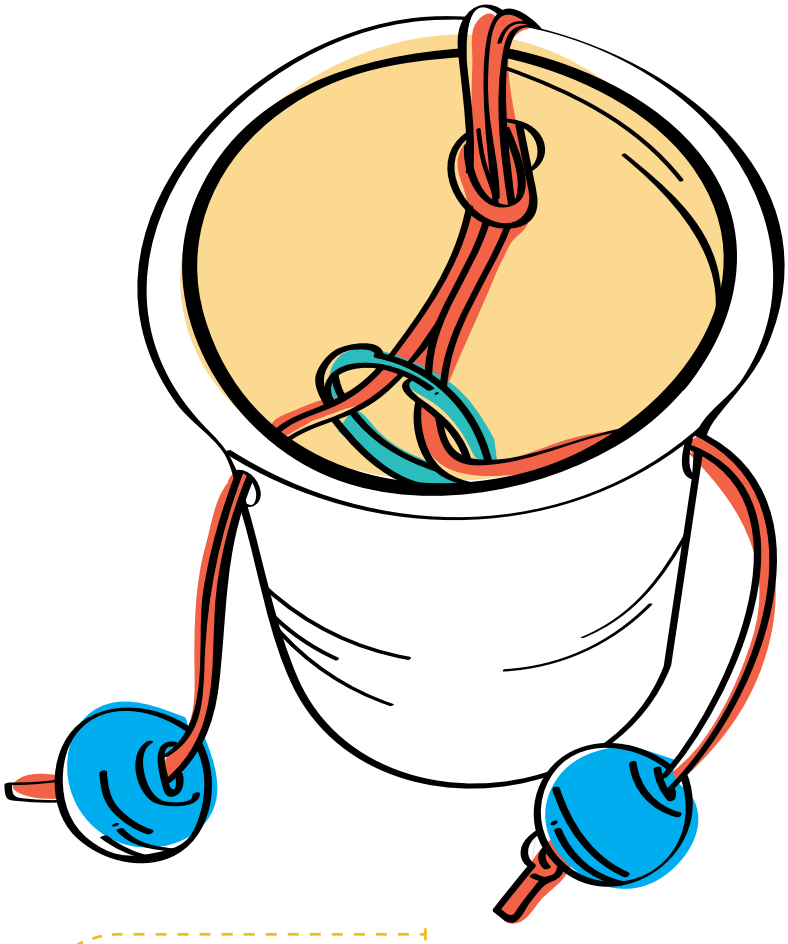
۲ روی لیوان (یا ته بطری)، با فاصله‌های مساوی، سه سوراخ ایجاد کنید. سوراخ‌ها آن‌قدر بزرگ باشند که مهره‌ها از آن‌ها رد نشوند، ولی سه لا از ریسمان از آن به راحتی بگذرد.

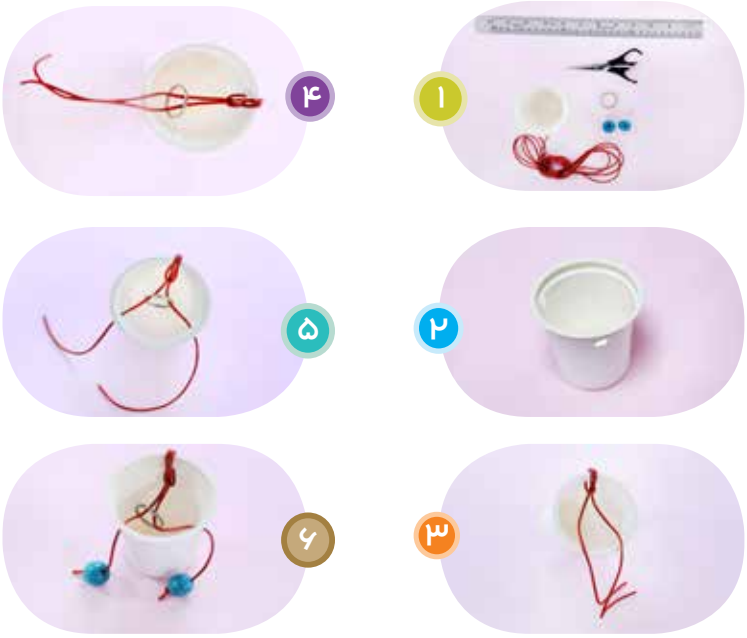
۳ مانند تصویر، ریسمان را از وسط تا کنید و قسمت تا شده را از یکی از سوراخ‌های روی لیوان رد کنید و یک گره درست کنید.

۴ مطابق تصویر، حلقه را از دو سر آزاد ریسمان رد کنید.

۵ هر سر آزاد ریسمان را از یکی از سوراخ‌های دیگر روی لیوان خارج کنید.

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





این معما، برخلاف ظاهر پیچیده‌اش، معمای سختی نیست. البته برای حل آن نباید هیچ ریسمانی را ببُرید. با کمی فکر می‌توانید راه‌حل آن را پیدا کنید. اگر در سال گذشته خوانندهٔ این مجله بوده‌اید، معماهای شبیه این معما را دیده‌اید و حل این معما برایتان بسیار ساده است. آیا آن‌قدر تجسمتان قوی هست که با دیدن تصویر، بتوانید تصور کنید که چگونه حلقه از لیوان خارج می‌شود؟ آیا می‌توانید بگویید این معما شبیه کدام معمای دورهٔ گذشتهٔ مجله است؟

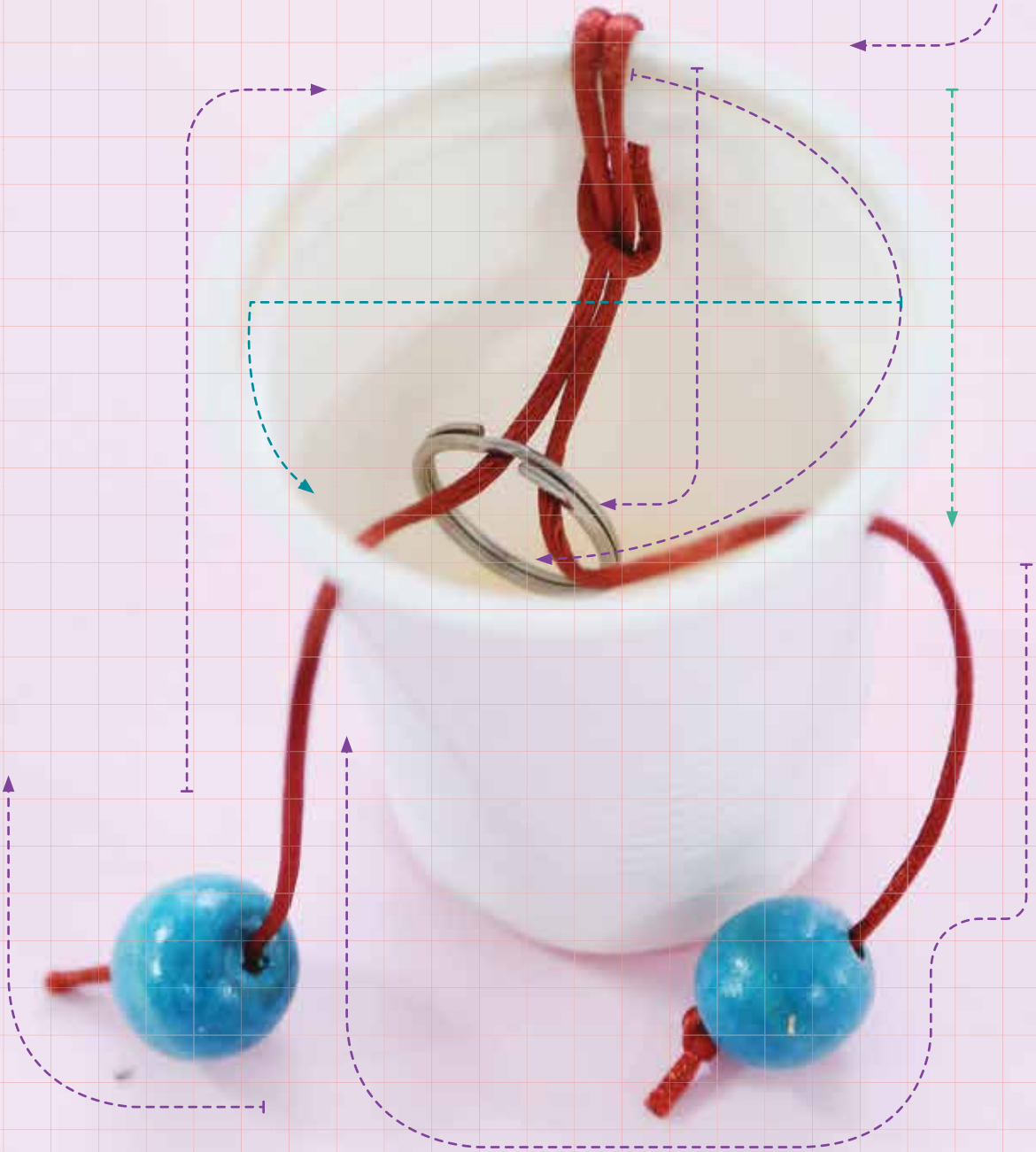
مسابقه

مهر ۱۳۹۸

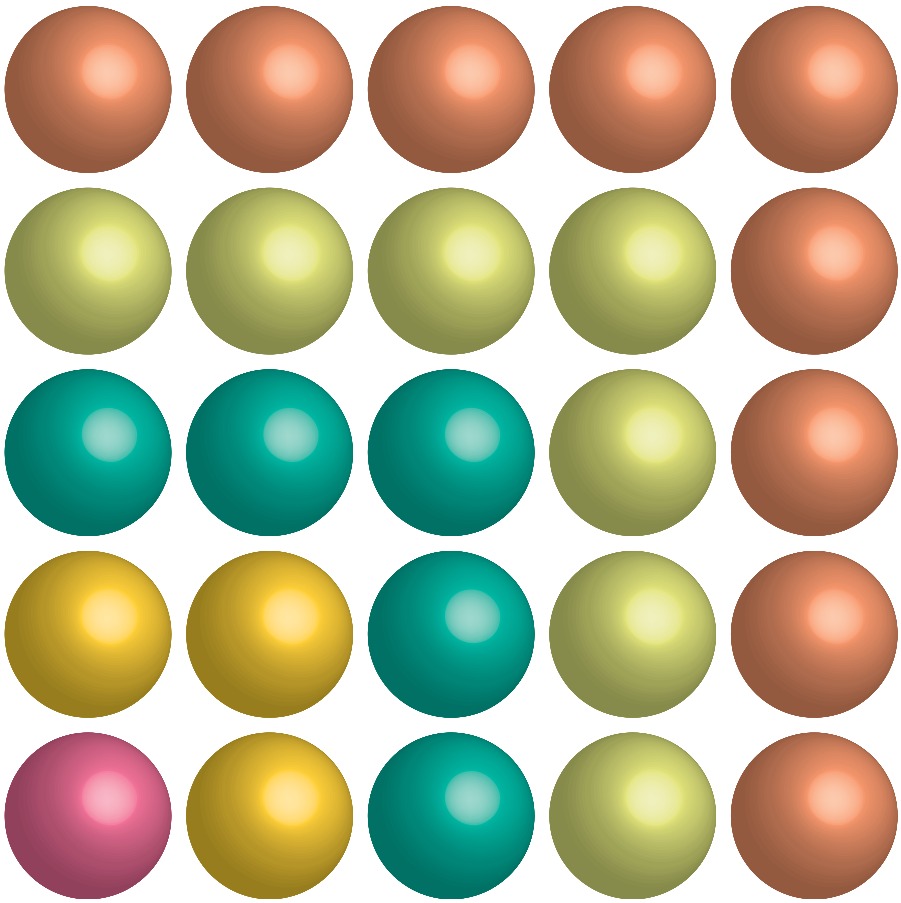
شماره ۱

حلقه را از لیوان بیرون بیاور و آن را دوباره به‌جای خود برگردان. از مراحل کار خود فیلم بگیر. آن را تا تاریخ ۳۰ آبان ۹۸ به نشانی رایانامهٔ زیر ارسال کن:

borhanmotevasetehl@roshdmag.ir



اثبات بدون کلام



$$۱+۳+۵+۷+۹=۵^۲$$

$$۱+۳+۵+\ldots+۱۹=?$$

برای مشاهدهٔ ایدهٔ اثبات، بارکد زیر را اسکن کنید.