



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان تدوین و تبلیغات اسلامی  
دفتر انتشارات و قنوات اموزشی  
[www.roshdmag.ir](http://www.roshdmag.ir)

دوره بیست و پنجم  
شماره ۴۰/۱۰۷  
مهرماه ۱۳۹۹  
ریال ۲۶۰۰۰

۱

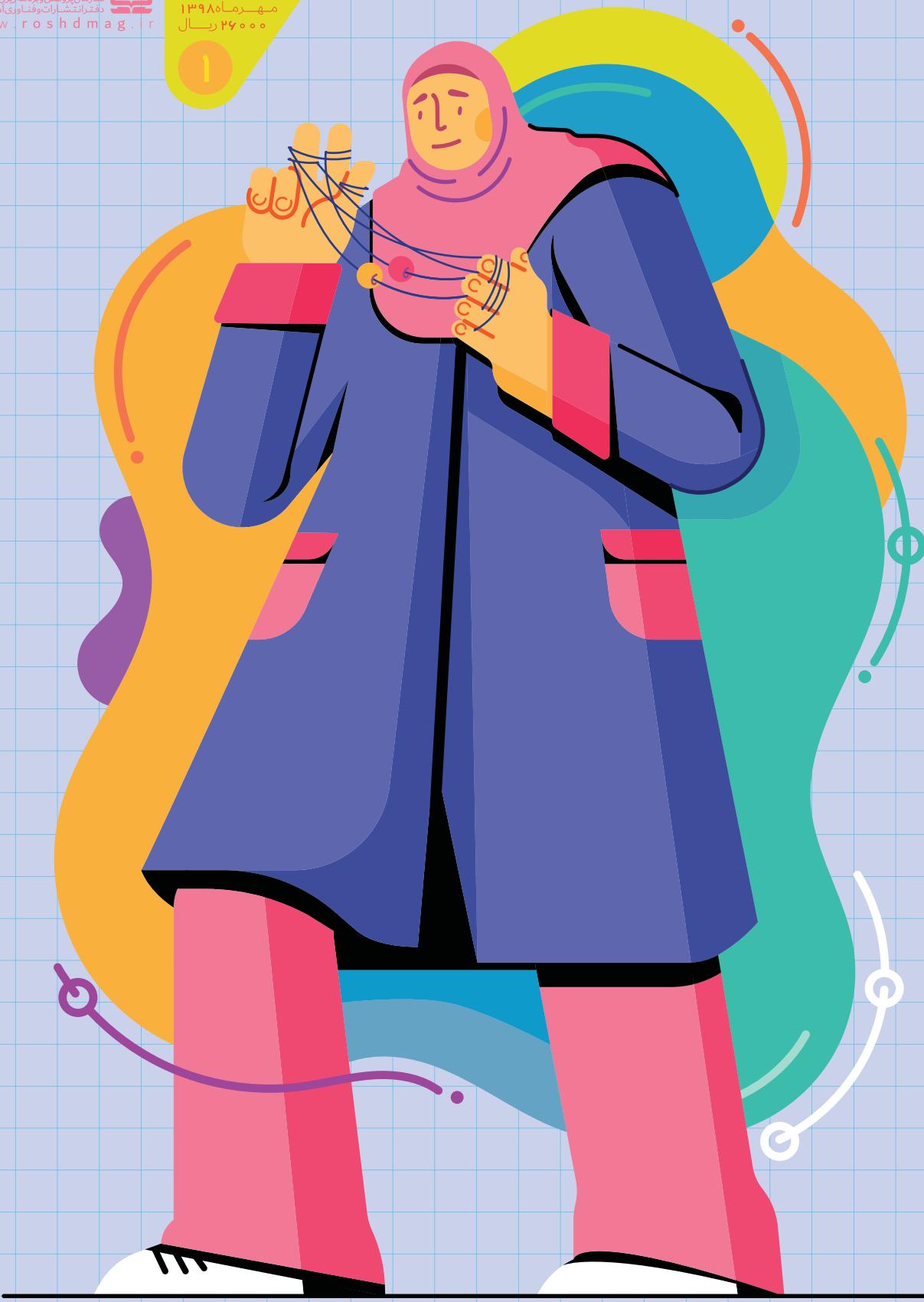
# فکرت را گرم کن

گاهی یا تماشای فیلم، مطالعه

کتاب یا بازی حرکتی سرگرم

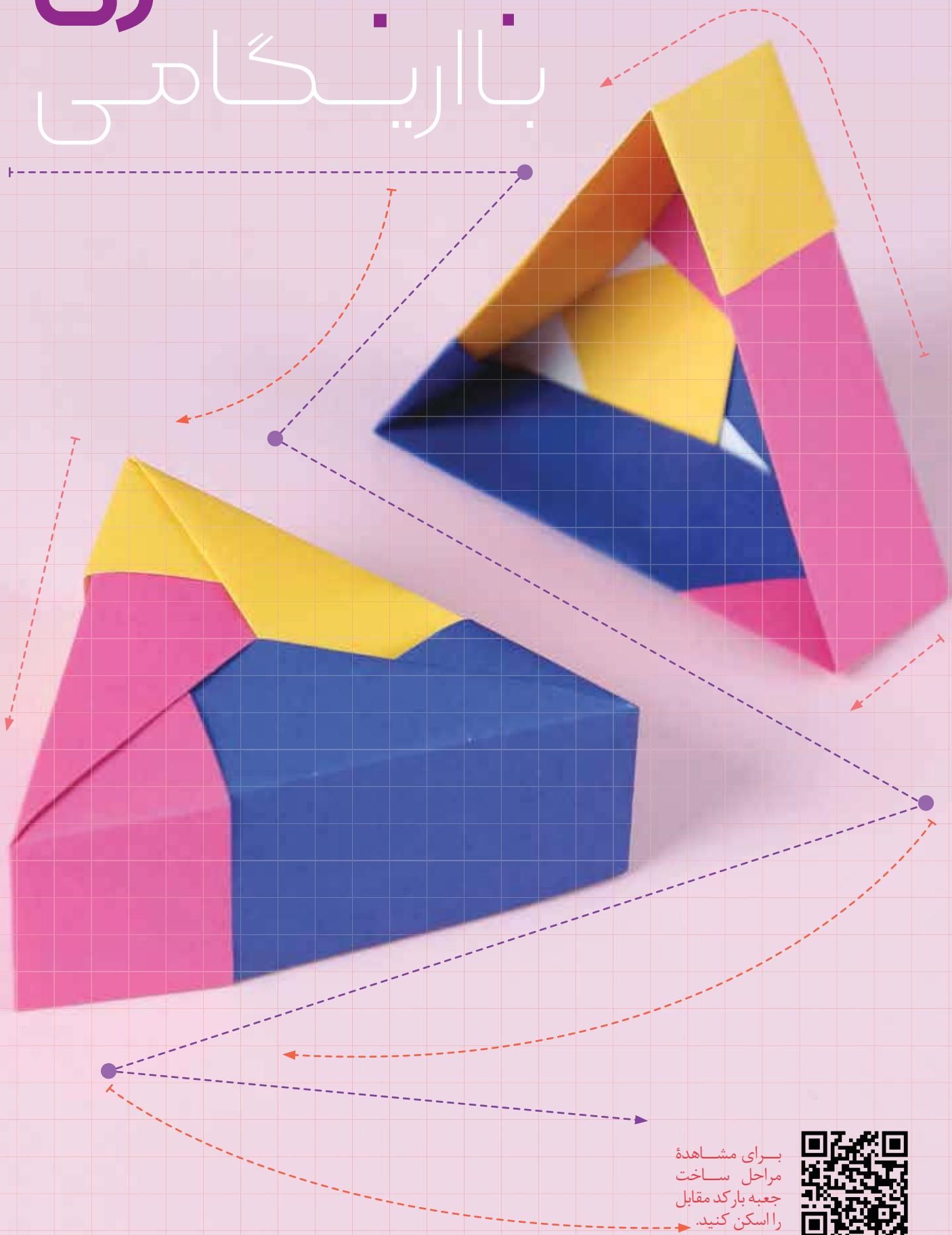
می‌شویم، گاهی هم با فکر کردن...

یادداشت سردبیر را خوانید



# جعبه‌سازی

## بآرینگا



برای مشاهده  
مراحل ساخت  
جعبه بارکد مقابل  
را اسکن کنید.





# فکرت را گرم کن



آیا برایتان پیش آمده که ساعتها با یک وسیله سرگرم شوید و نفهمید زمان چگونه می‌گذرد؟ آن‌چه شما را این طور 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 تجربه 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 دستمنان بگیریم و آن قدر قسمت‌های مختلف آن را این ور و آن ور کنیم تا به قول معروف، معملاً «حل» شود. معماهایی که در صفحه ۴۰ این دوره و دوره گذشته 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 صفحه ۴۰ مجله را خودتان با دوربین‌هایی مانند لیوان یک بار مصرف استفاده شده، چوب بستنی، کلیدهای اضافه و درب‌های بطری‌ها می‌توانید بسازید و حتی هنگام ساختن آن‌ها هم سرگرم شوید.

بهزاد اسلامی مسلم

# ردپای هندسه

## در رایانه و گوشی

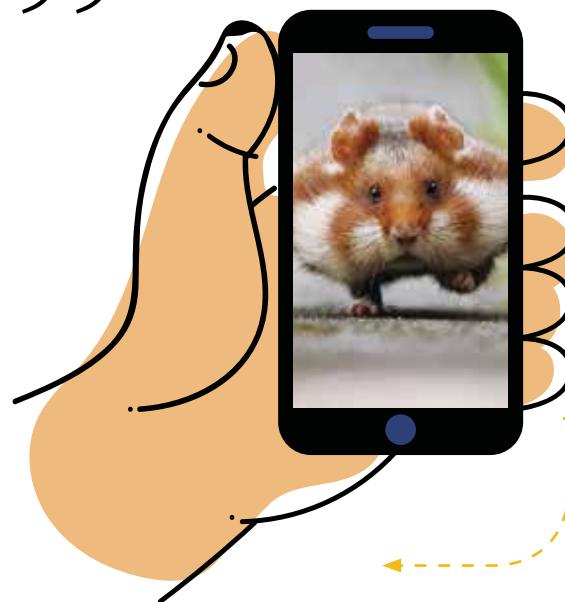
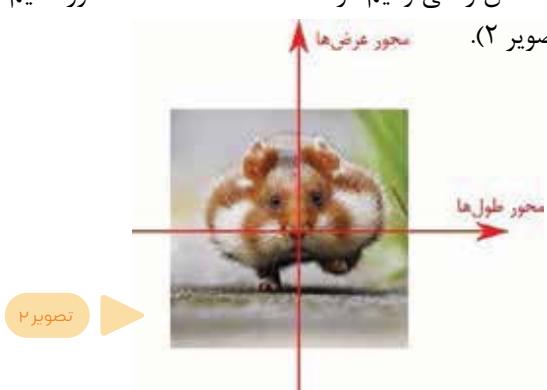
آیا می خواهی بدانی که رایانه و گوشی تلفن همراه چطور این کار را می کنند؟ در ادامه مقاله توضیح می دهم.

صفحة نمایش رایانه و گوشی از تعداد خلی خلی زیادی نقطه بسیار ریز تشکیل شده است. این نقطه ها، «پیکسل» نام دارند. برای نمایش تصویر، هر پیکسل به رنگی در می آید و پیکسل های رنگی در کنار یکدیگر، تصویر را تشکیل می دهند. برای اینکه تصویری دوران پیدا کند، باید تک تک پیکسل هایش دوران یابند. اما رایانه و گوشی چطور پیکسل ها را دوران می دهند؟ دقت کن، رایانه و گوشی بدون کمک ما انسان ها اصلاً باهوش نیستند و از هیچ چیز سر در نمی آورند. ما باید برایشان توضیح دهیم که چطور کار کنند. توضیح دادن به رایانه و گوشی، «برنامه نویسی»، نامیده می شود.

سؤال: ما چطور به رایانه و گوشی، دوران را یاد داده ایم؟  
پاسخ: با ترکیب کردن دستگاه مختصات و دوران!

پاسخ بالا را بیشتر توضیح می دهم:

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

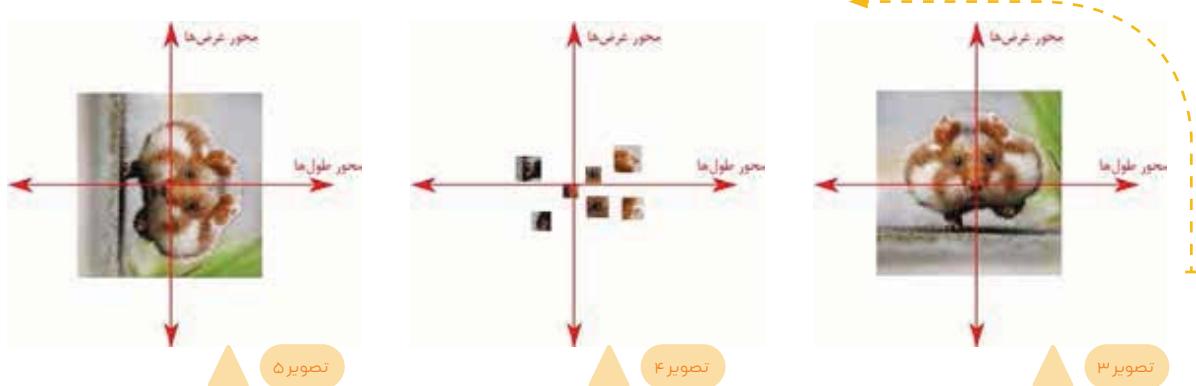


گوشی تلفن همراه را عمودی نگه دار و عکس بگیر و آن عکس را نگاه کن. حالا گوشی را بچرخان. می بینی؟ گوشی خود به خود، عکس را می چرخاند (یا به زبان ریاضی، عکس را «دوران می دهد»). البته بعد هم آن را بزرگ تر می کند تا کاملاً صفحه نمایش را در بر بگیرد. این فیلم کوتاه را ببین:

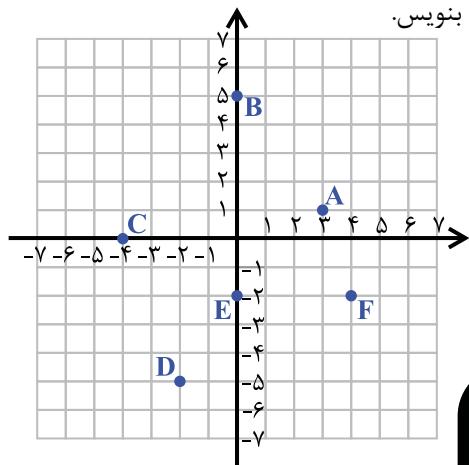
برنامه های رایانه ای و اندرویدی فراوانی مربوط به عکس و نقاشی وجود دارند. در آن ها هم می توانیم تصویرها را دوران دهیم؛ مثل برنامه «paint» که روی هر رایانه دارای ویندوز وجود دارد. در این برنامه با زدن دکمه ای، می توانیم شکل را ۹۰ درجه در جهت عقربه های ساعت حول مرکز شکل دوران دهیم (تصویر ۱ را با فیلم کوتاه همراهش ببین):



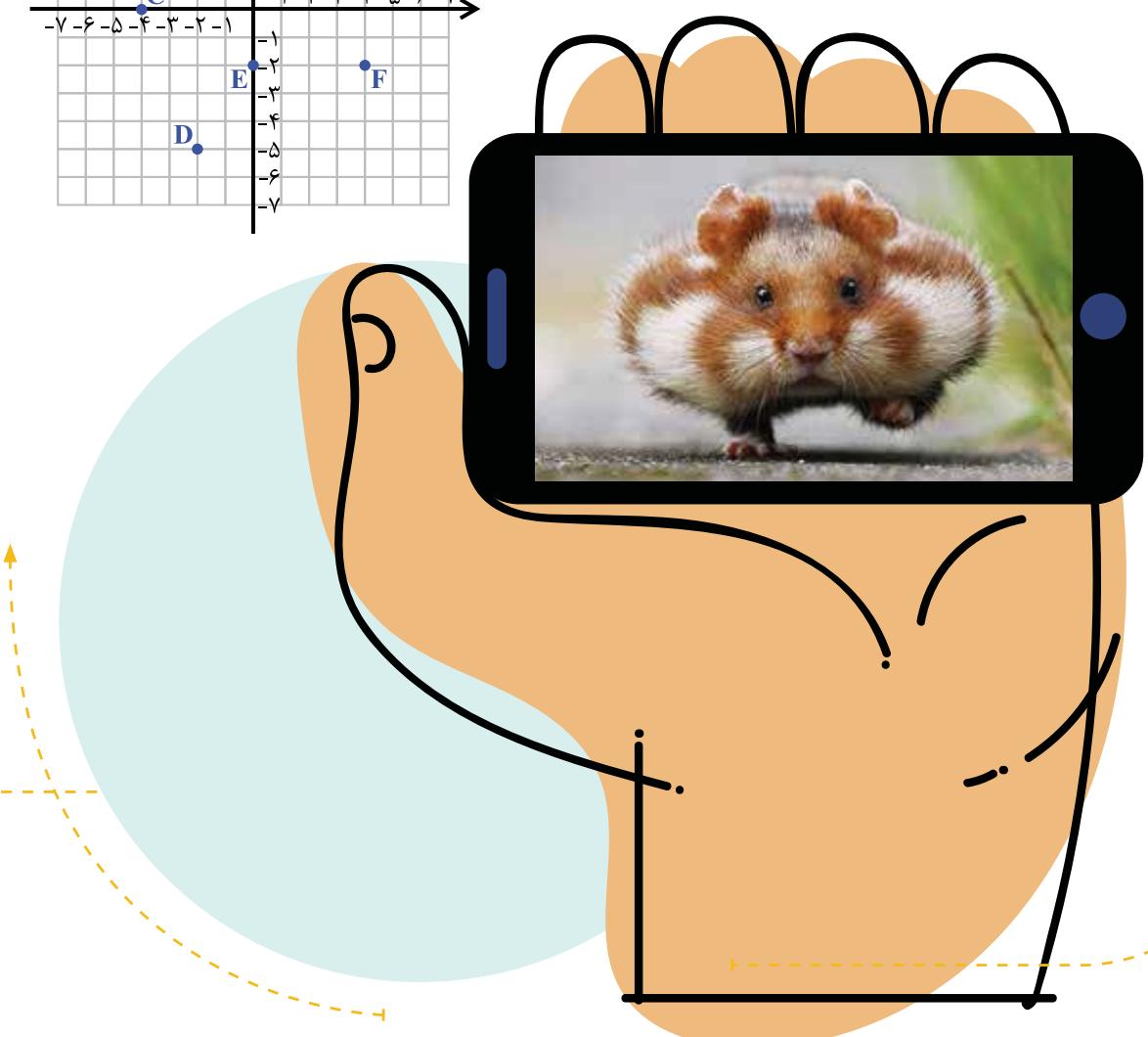
تصویر ۱



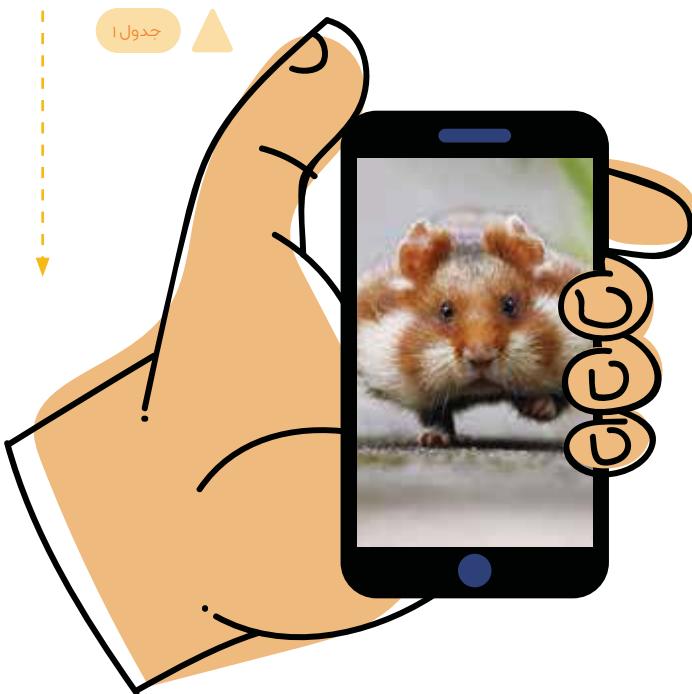
در دستگاه مختصات زیر، نقطه‌هایی مشخص شده‌اند. هر یک را با کاغذ پوستی،  $90^\circ$  درجه در جهت عقربه‌های ساعت حول مبدأ مختصات، دوران بده. سپس مختصات نقطه جدید را در جدول ۱ بنویس.



پس هر پیکسل دارای مختصات است. برای دوران دادن عکس، باید همه 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 مرسیم. مختصات این نقطه جدید چه ربطی به مختصات نقطه اصلی دارد؟ برای رسیدن به پاسخ، باید خودت هم دست به کار شوی:



نام نقطه	(Aمثال)	B	C	D	E	F
مختصات نقطه	$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$					
جدید(بعد از دوران)	$\begin{bmatrix} -y \\ x \end{bmatrix}$					



حالا فرض کن می‌خواهیم نقطه  $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$  را دوران دهیم (۹۰ درجه، حول مبدأ و در جهت عقربه‌های ساعت) و به نقطه‌ای جدید برسیم. طول و عرض این نقطه جدید را به صورت عبارتی جبری (با حروف X و Y) بنویس:

$$\begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix}$$

(پاسخ را می‌توانی در پایین همین صفحه محله ببینی). وقتی عبارت جبری طول و عرض نقطه جدید را به رایانه بدهیم، در واقع به رایانه یاد داده‌ایم که شکل را دوران بدهد. در مسئله‌های بعدهم، قرار است به رایانه یاد بدهی که تبدیل‌های هندسی دیگر را نجام دهد. در هر مورد، مختصات نقطه جدید را به صورت عبارتی جبری (با حروف X و Y) بنویس. پیشنهاد: مانند بالا، چند نقطه را مثال بزن و از روی مثال‌ها، پاسخ را حدس بزن.

### مسئله ۳. می‌خواهیم نقطه $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ را نسبت به خطی

عمودی (موازی محور عرض‌ها) که از نقطه  $\begin{bmatrix} 2 \\ . \end{bmatrix}$  می‌گذرد، قرینه کنیم و به نقطه‌ای جدید برسیم. مختصات نقطه جدید برابر است با:

### مسئله ۴. می‌خواهیم نقطه $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ را حول نقطه

دوران دهیم (۹۰ درجه و در جهت عقربه‌ها) و به نقطه‌ای جدید برسیم. مختصات نقطه جدید برابر است با:

### مسئله ۱. می‌خواهیم نقطه $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ را ۱۸۰ درجه حول مبدأ

محسنهای دوران دهیم و به نقطه‌ای جدید برسیم. مختصات

نقطه جدید برابر است با:

### مسئله ۲. می‌خواهیم نقطه $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ را نسبت به محور

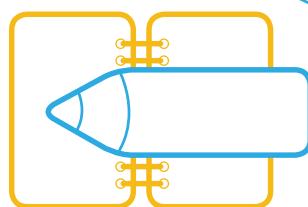
طول‌ها (محور افقی) قرینه کنیم و به نقطه‌ای جدید برسیم.

مختصات نقطه جدید برابر است با:

$$\begin{bmatrix} x - \lambda \\ \lambda - y \end{bmatrix}$$

# چگونه درست بنویسیم؟

## کاربرد درست علامت پیکان در عبارت‌های ریاضی



قسمت اول

داود معصومی مهوار

اینکه نتیجه‌گیری از عدد بی معنی است. غلط نیست، بلکه فاجعه‌بارتر است. برای اینکه جمله‌ای غلط باشد، باید معنی داشته باشد. نوشته 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 بباید 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:

$$\begin{aligned} a = \text{سن علی} &\rightarrow a - 12 \\ a = 3x(a - 12) &\rightarrow a = 3a - 36 \\ 36 = 2a &\rightarrow a = 18 \rightarrow \text{سن حمید} \\ 18 - 12 = 6 &\rightarrow \text{ست حمید} \end{aligned}$$

### پاسخ درست:

همیشه به چیزی که می‌نویسید، خوب فکر کنید.

یک نفر برای ساده کردن کسر  $\frac{34}{1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4}}}$  پاسخ زیر را نوشته است:

$$\begin{aligned} \frac{34}{1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4}}} &\rightarrow \frac{34}{1 + \frac{1}{\frac{13}{4}}} \rightarrow \frac{34}{1 + \frac{4}{13}} \\ &\rightarrow \frac{34}{\frac{17}{13}} \rightarrow 34 \times \frac{13}{17} \rightarrow 2 \times 13 \\ &\rightarrow 26 \end{aligned}$$

نوشته الف

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

$$\begin{aligned} \frac{34}{1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4}}} &= \frac{34}{1 + \frac{1}{\frac{13}{4}}} = \frac{34}{1 + \frac{4}{13}} \\ &= \frac{34}{\frac{17}{13}} = 34 \times \frac{13}{17} = 2 \times 13 = 26 \end{aligned}$$

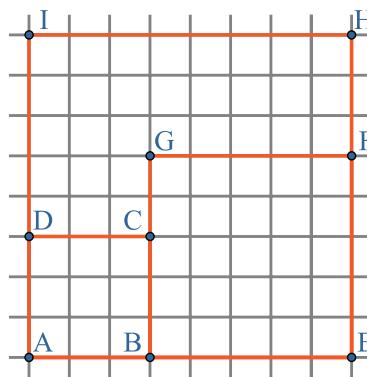
در ریاضیات نماد  $\rightarrow$  را بین دو گزاره (گزاره نوعی جمله خبری است) می‌نویسند تا گزاره جدیدی بسازند. نوشتن  $\rightarrow$  بین دو عدد تعریف نشده است. بنابراین نتیجه به کار گیری نادرست آن معنی دار نیست. ساده تر



# چگونه درست محاسبه کنیم؟

## کشش ف دلایل نادرستی برابری‌ها

مساحت مربع به ضلع ۵ برابر  $5^2$  و مساحت مربع به ضلع ۳ برابر  $3^2$  است. پس  $3^2 + 5^2$  برابر مجموع مساحت این دو مربع است. اما  $(5+3)^2$  برابر مساحت مربعی به ضلع  $(5+3)$  است. در شکل ۲ مربع به ضلع  $(5+3)$  را نیز می‌بینید.



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:

- آیا به کمک شکلی مانند شکل ۲ می‌توانید نادرستی برابری  $s^2 + t^2 = (s+t)^2$  را ثابت کنید؟ در چه صورت این برابری درست است؟ در چه صورت نادرست است؟
- آیا به کمک شکلی مانند شکل ۲ می‌توانید درستی برابری  $s^2 + t^2 + 2st = (s+t)^2$  را ثابت کنید؟ حالا بیشتر فکر کنید:
- اگر یکی از عدهای  $s$  و  $t$  منفی باشند، آیا باز هم شکلی شبیه به شکل ۲ راهگشاست؟ در این صورت برای اثبات برابری  $s^2 + t^2 + 2st = (s+t)^2$  (چه تغییری در شکل باید صورت بگیرد؟

● چنین اشتباہی بسیار رخ داده است؛ ببینید:

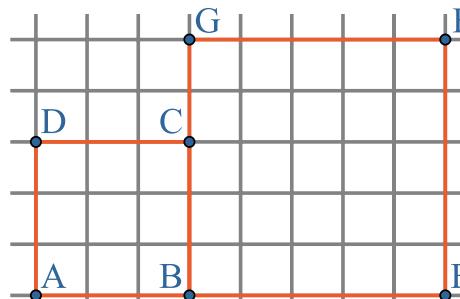
الف.  $(s+t)^2 = s^2 + t^2$  یا  $(5+3)^2 = 5^2 + 3^2$  معمولاً در چنین مواردی تذکر می‌دهند که برابری  $(s+t)^2 = s^2 + t^2 + 2st$  درست است و برابری‌های الف درست نیستند. این تذکر خود خالی از اشکال نیست. زیرا برابری  $5^2 + 3^2 = (5+3)^2$  قطعاً نادرست است، ولی برابری  $(s+t)^2 = s^2 + t^2$  گاهی درست است. مثلاً وقتی که یکی از  $s$  یا  $t$  برابر با صفر باشد. (می‌توان ثابت کرد که برابری  $(s+t)^2 = s^2 + t^2$  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:

$(5+3)^2 = 8^2 = 64$   
 $5^2 + 3^2 = 25 + 9 = 34$   
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  $(s+t)^2 = s^2 + t^2$  همیشگی نیست.

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



شکل ۱

دستسازهایی برای کلاس ریاضی

# بساز پیرکلاس

قسمت اول

هوشمند حسن نیا، ایرج نوروزی



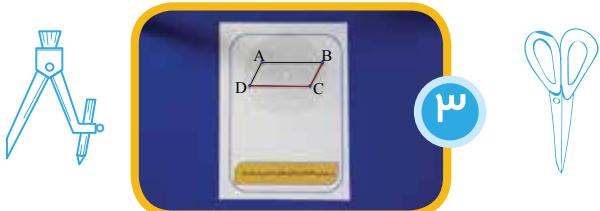
وسایل لازم

## ● بین و فکر کن

در درس ریاضی خواندهاید که: «در هر متوازی الاضلاع، ضلع‌های رویه‌رو 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، نقطه A روی چه نقطه‌ای می‌افتد؟



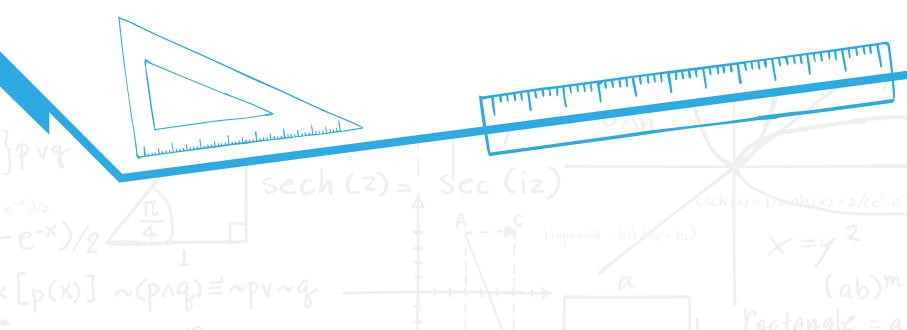
وقتی طلق را بچرخانیم، پاره خط BC روی چه پاره خطی می‌افتد؟



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

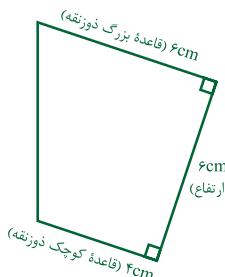


● شکل نو بساز!  
آیا برای لوزی هم می‌توانی یک دستسازه مشابه بسازی؟ اگر کمک خواستی با استفاده از بارکد مقابل، فیلم را دنبال کن. به این هم حواس‌تاشد که در لوزی همه ضلع‌ها باهم برابر هستند.





# یک مسئله چندراه حل



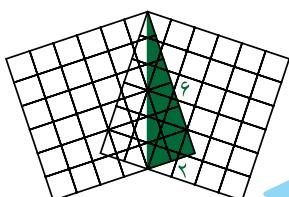
شکل ۳

$$S_{ذوزنقه} = \frac{\text{ارتفاع} \times (\text{قاعدة کوچک} + \text{قاعدة بزرگ})}{2}$$

$$= \frac{(6+4) \times 6}{2} = \frac{10 \times 6}{2} = 30 \text{ cm}^2$$

$$S_{ذوزنقه} = 2 \times S_{ذوزنقه} = 2 \times 30 = 60 \text{ cm}^2$$

**راه حل دوم: با استفاده از تقارن و مساحت مثلث قائم الزاویه**  
یکبار دیگر خط تقارن را رسم می کنیم. دو مثلث قائم الزاویه، سطح مشترک این دو مربع ( $6 \times 6$ ) را پوشانده اند. (شکل ۴).



شکل ۴

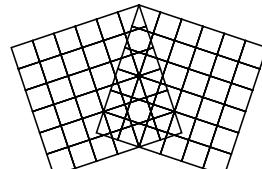
اگر مجموع مساحت های این دو مثلث قائم الزاویه را از مجموع مساحت های دو مربع کم کنیم، مساحت شکل به دست می آید. (چرا؟) (به عبارت دیگر، مجموع مساحت های دو مثلث قائم الزاویه دو بار در مجموع مساحت های دو مربع به حساب می آید!)

$$S_{مربع} = 2 \times (6 \times 6) = 72 \text{ cm}^2$$

$$S_{مثلث} = \frac{6 \times 2}{2} = 6 \text{ cm}^2 \Rightarrow S_{مثلث} = 2 \times 6 = 12 \text{ cm}^2$$

$$S_{شکل ۴} = S_{مربع} - S_{مثلث} = 72 - 12 = 60 \text{ cm}^2$$

مسئله: مهناز دو مربع بزرگ کشیده است، به طوری که مانند شکل ۱ یکدیگر را پوشانده اند. مساحت هر مربع کوچک، ۱ سانتی متر مربع است. مساحت کل شکلی که مهناز کشیده است (شش ضلعی) چند سانتی متر مربع است؟

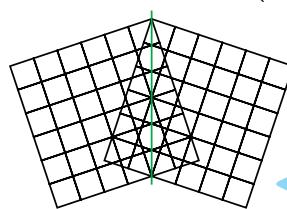


شکل ۱

شاید با دیدن شکل ۱، اولین راه حلی که به ذهن برسد، شمردن خانه های کوچک مربع شکل باشد. ولی این شمردن به راحتی نیست و شاید به داشت بیشتری نیاز داشته باشد. به سراغ راه های دیگر می رویم. باید بینیم، می توانیم شکل را به شکل هایی تبدیل کنیم که فرمول مساحت آن ها را می دانیم؟ سپس با ترکیب آن ها مساحت را به دست آوریم. مربع، مستطیل، لوزی، متوازی الاضلاع، مثلث و ذوزنقه شکل هایی هستند که فرمول مساحت آن ها را می دانیم. البته باید به یک نکته نیز توجه کنیم: مواردی را که نیاز داریم، مانند ضلع یا ارتفاع شکل های مورد نظر، می باید طوری روی ضلع های مربع های کوچک بیفتند که اندازه آن ها مشخص باشد.

## راه حل اول: با استفاده از تقارن و مساحت ذوزنقه

شکل دارای تقارن محوری است. این خط تقارن را رسم می کنیم (شکل ۲).



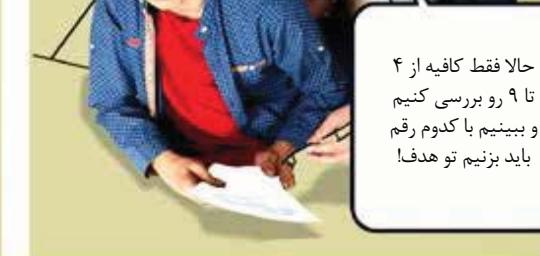
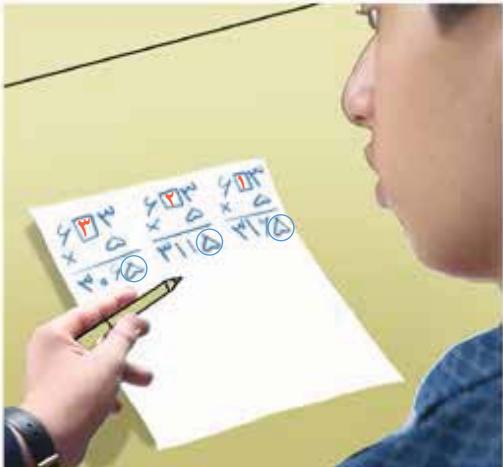
شکل ۲

شکل به دو ذوزنقه قائم الزاویه تبدیل می شود. برای به دست آوردن مساحت ذوزنقه به اندازه قاعده های کوچک و بزرگ و ارتفاع نیاز داریم. همان طور که در شکل ۳ مشاهده می شود، اندازه قاعده ها و ارتفاع با قرار گرفتن روی ضلع های مربع مشخص شده اند. کافی است مساحت ذوزنقه را با کمک رابطه به دست آوریم.

هنر: حسام سیحانی طهرانی، محمد طبیبی  
عکس: اعظم لارجانی - طراحی: سام سلماسی

# در جستوجوی رقم‌های کم شده دسته‌گلی که آجی کوچولوبه‌آب داد!



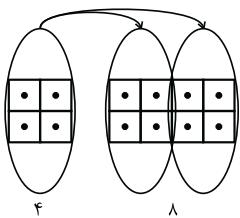


# با گرفتن کشته توان

تجربه‌های ریاضی شما

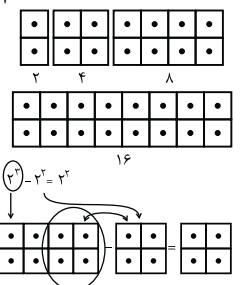
رامتین بدری / دانش آموز پایه هشتم، منطقه ۲ تهران تصویرگر: حسین بوزیاشی

نقشه‌های شکل راست، دوبرابر شکل چپ است. این الگو برای عده‌های بعدی همین طور ادامه پیدا می‌کند.



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

$$2^3 - 2^2 = 2^1$$



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 عده‌هایی مثل ۳ یا ۴ یا هر عددی، چه رابطه مشابهی برقرار است؟ چرا؟

نحوه کارم این شکلی بود: ابتدا دیدم که توان‌های عده‌های صورت که ۲ بودند، متواالی‌اند ( $2^{19} - 2^{18}$ ).  $2^{20} - 2^{19}$

برای همین یک مسئله ساده‌تر از آن نوشتم:

$$2^4 - 2^3 = ?$$

ابتدا عده‌ها را به توان رساندم و جواب شد:

$$2^4 - 2^3 = 16 - 8 = 8$$

نگاهی به جواب انداختم و دیدم که ۸ برابر  $2^3$  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:

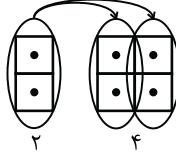
$$\frac{2^{20} - 2^{19}}{2^{19} - 2^{18}} = \frac{2^{19}}{2^{18}} = 2$$

حالا با ماشین حساب آن‌ها را به توان

$$\text{می‌رسانیم: } \frac{2^{20} - 2^{19}}{2^{19} - 2^{18}} = \frac{10,48576 - 524288}{524288 - 262144} = \frac{524288}{262144} = 2$$

همان‌طور که می‌بینید جواب باز هم ۲ می‌شود.

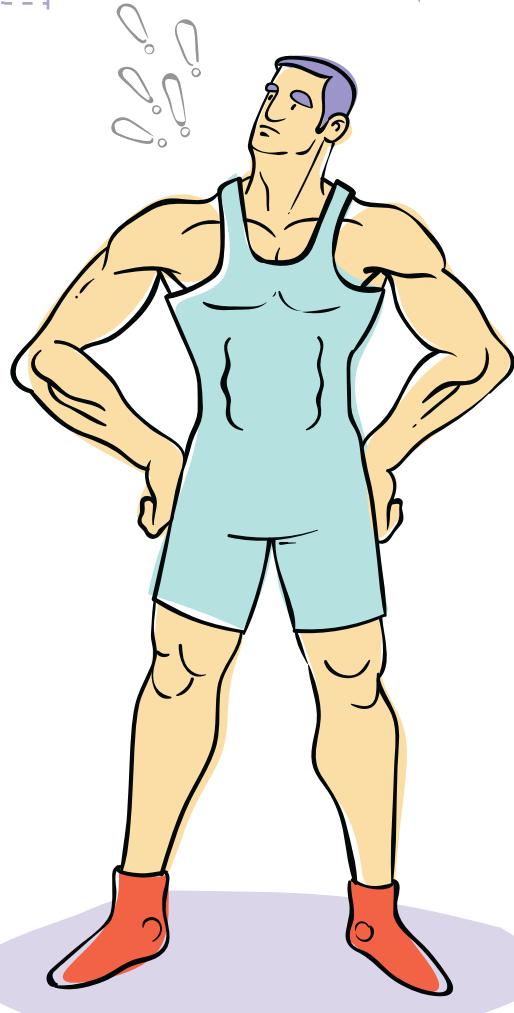
می‌خواهم دلیل درستی این رابطه را برای شما بگویم. به شکل‌های زیر نگاه کنید:



در سمت چپ، دو مربع که هر کدام یک نقطه دارند، نشان داده شده‌اند. در سمت راست دو تا از مستطیل‌های شکل سمت چپ نشان داده شده‌اند. پس تعداد

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؟  $\frac{2^{20} - 2^{19}}{2^{19} - 2^{18}}$

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.





# کالا، مشتری، آمار و آقای

با آمار ریاضیات، مشتری  
و کالانگه‌های داریم

هوشمند حسن‌نیا - عکاس: شادی رضائی

احتمالاً اسم دیجی‌کالا را شنیده‌اید که یکی از بزرگ‌ترین فروشگاه‌های اینترنتی ایران است و به عنوان یک نهاد دانش‌بنیان، 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 مهمنشان شدیم و سوال‌هاییمان را پرسیدیم. از دل گفت‌و‌گوی ما با آن‌ها، چهار مطلب برای برخان به دست آمد که این متن، اولین مقاله‌ای از این سلسله مقاله‌های است. 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 بهره‌روز ترین 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.

● **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.

● **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 حوزه فعالیت آن گسترش پیدا کرد. وسایل خانه، پوشاش و هزاران کالای دیگر هم به مجموعه اضافه شد. الان که ما با هم صحبت

● **میرصادقی**: فکر می‌کنم بد نباشد از بین موضوع‌های متفاوت ریاضی، یک موضوع را که مناسب سن و دانش مخاطبان مجله شماست، توضیح دهم. ببینید همیشه برای یک فروشگاه این سؤال مطرح است که: «چقدر کالا باید در انبار نگه داریم؟» اجازه بدھید کمی این موضوع را توضیح بدهم. اگر شما با یک فهرست خرید به فروشگاهی بروید و ببینید که مثلًا 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



$$\coth(z) = i \cot(iz) \sinh(z) = i \sin(iz)$$

$$(z+1)/(z-1) \quad \sqrt{A} = \gamma_i * 2^{\exp(i\theta)}$$

دکتر امید حاجی میرصادقی

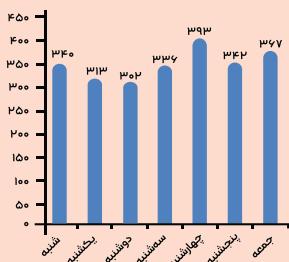


حالا برویم سراغ دیجی کالا. دیجی کالا به جای ۵۰ تا شیر، ۵۰۰۰ تا شیر سفارش می‌دهد. اگر قرار باشد که دیجی کالا هم مثل فروشگاهی که صحبت کردیم،  $\frac{1}{4}$  خطا در تخمین میزان شیر فروشش داشته باشد،  $200 = 5000 \times \frac{1}{4}$  عدد شیر فاسد می‌شود. بنابراین ۱۰۰۰۰۰ تومان شیر فاسد خواهد شد. البته نباید فکر کنیم که در فروش شیرها، ۱ میلیون تومان ضرر بوده، چون سود حاصل از فروش ۴۸۰۰ تا شیر، خودش عدد 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 دیجی کالا بودید، از چند ریاضی کار حرفا‌ای 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 چه مقدار 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. به عنوان نمونه، میزان فروش یک کالا در طول یک هفته در نمودار زیر ارائه شده است.

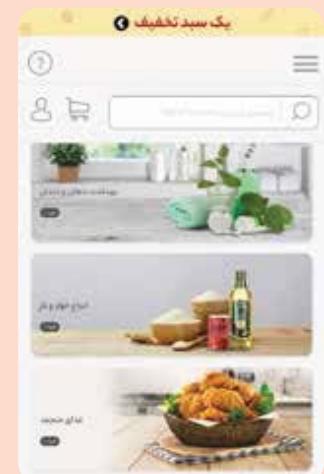


با هر روشی که به نظرتان عاقلانه‌تر است، فکر کنید و بگویید چقدر از این کالا برای شنبه آینده سفارش می‌دهید؟

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 اینبار 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 کالاهای داشته باشید. تخمین کم باعث از دست دادن مشتری می‌شود و تخمین زیاد باعث خسارت مالی.

● **میرصادقی:** دقیقاً. اصطلاحاً می‌گویند که «میزان فروش را باید خوب تخمین زد که سود حاصل از فروش تا جای ممکن بهینه شود». شاید عجیب به نظر برسد، اما در مجموعه‌ای مثل دیجی کالا، این ماجرا آن قدر 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 نجات می‌دهند؟ چه تفاوتی بین 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!»

بایدید با خودمان یک حساب سرانگشتی کنیم: فرض کنیم فروشگاهی ۵۰ تا شیر از کارخانه بخرد و از سر تصادف، تا پیش از تاریخ انقضای شیرها، ۴۸ تا از آنها را بفروشد. یعنی ۲ شیر از ۵۰ شیر فاسد شده و این یعنی  $4\%$  شیرها فاسد شده است. اگر به طور حدودی هر شیر را ۵۰۰۰ تومان در نظر بگیریم، درمجموع ۱۰۰۰۰ تومان شیر فاسد شده است. البته فروشنده ضرر نکرده، چون احتمالاً سود حاصل از فروش ۴۸ تا شیر، خیلی بیشتر از این مبلغ است.

$$+ (x_n/2)(a - y_i^2)$$

$$(x_n/2)(3 - ax_n^2) \boxed{180^\circ}$$

## پیچیدگی کار در یک فروشگاه اینترنتی

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

● **میرصادقی:** ببینید انتظار نداشته باشد 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 مختلف جمع‌آوری می‌کنیم. حالا ابتدایی‌ترین ایده این است که باییم و میانگین فروش آن کالا را در طول یک هفته پیش محاسبه کنیم و همین میانگین را به عنوان 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 دیگر هفت‌هه میوه می‌خرند. علت این موضوع، به کار ما چندان مربوط نیست، اما شاید علت این باشد که عده‌ای از خانواده‌ها در تعطیلات آخر هفت‌هه مهمان دارند و برای مهمانی، میوه سفارش می‌دهند یا ممکن است علت این باشد که در روزهای وسط هفته، خیلی از خانواده‌ها شاغل‌اند و کسی در منزل نیست که کالاهای از پیک فروشگاه اینترنتی تحويل 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، همین طور است. البته این موضوع در مورد کالاهای دیگر ممکن است متفاوت باشد. مثلاً گوشت که کالای گرانی است، در روزهای ابتدایی ماه، نسبت به بقیه 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 مورد میزان تغییرات سفارش هر کالا در روزهای مختلف بیابید و تخمین‌تان را بهتر کنید.

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

● **برهان:** ممنونم. نکته دیگری در این‌باره هست که به نظر تان برای مخاطبان مجله باید باشد؟

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

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

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

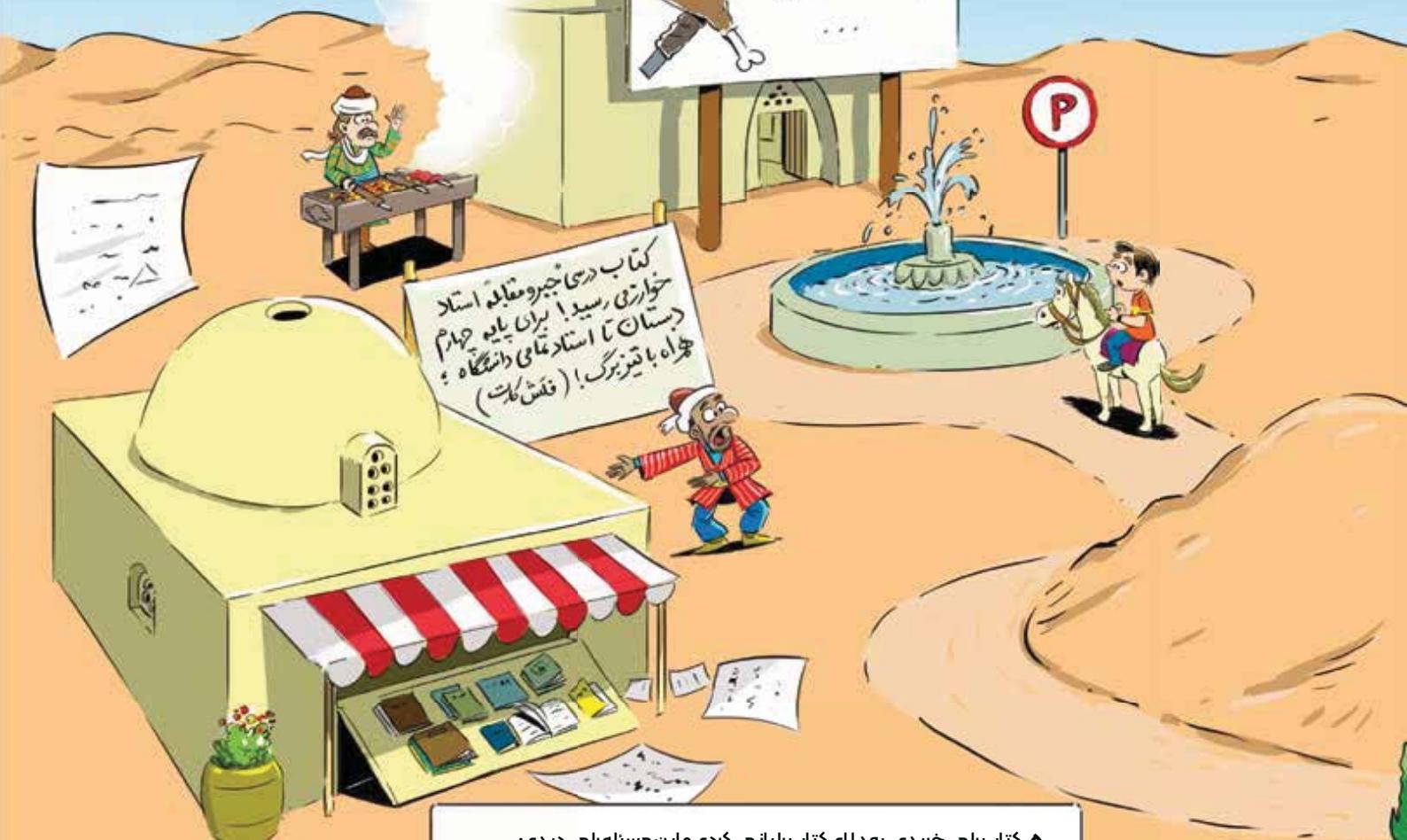
# خوارزمی

● حسام سیحانی طهرانی / هوشنگ شرقی  
● تصویرگر: حمید خلوتی

۱. تاریخ تمدن ایران ریاضی دانان بسیاری به خود دیده است که تاثیر شگرفی در پیشرفت علم ریاضی در ایران و حتی جهان داشته‌اند. متأسفانه منابع مکتوب چندانی در مورد زندگی شخصی و علمی ریاضی دانان دوره پیش از اسلام وجود ندارد. در این دوره از مجله، به زندگی ریاضی دانان ایرانی در یک بازه ۸۰۰ ساله (از ۱۲۵۰ م) اسنال پیش تا ۱۴۵۰ م سال پیش) می‌پردازیم و یکی از مسائل حل شده توسط آنان را مطرح می‌کنیم.



۴. بعد بانامیدی برمی‌گشتی به میدان اصلی شهرکه با تناول یک چلو‌ماهیچه سه نقطه‌ها هم خودت را آرام کنی و هم دلت را که یکهو چشمتش می‌افتد به یک کتابفروشی که روی شیشه‌اش کاغذ بزرگ چسبانده: «کتاب درسی جبر و مقابله استاد خوارزمی رسید!»...



۵. کتاب راهی خریدی، بعد لای کتاب را باز می‌کردی و این مسنله راهی دیدی:  
در مثلث متساوی الساقینی به اضلاع ۱۰، ۱۰ و ۱۲ مریضی محاط کنید.  
(منظور استاد این بوده است که مریضی رسم شود که یک ضلع آن روی قاعده مثلث باشد و دو رأس آن روی دو ساق مثلث باشند. ضمناً در اینجا ناچاریم برای درک بهتر مسنله از نمادگذاری استفاده کیم، اما می‌دانیم در آن زمان از این‌گونه نمادها استفاده نمی‌شده است).

ارتفاع  $AH$  را رسم کنید. می‌دانیم که در مثلث متساوی الساقین، ارتفاع قاعده را نصف می‌کند.  
بنابراین:  $BH = CH = \frac{BC}{2} = \frac{12}{2} = 6$   
حال در مثلث قائم‌الزاویه  $AHC$ ، به کمک قضیه فیثاغورس، طول  $AH$  را به دست  $CH^2 + AH^2 = AC^2 \Rightarrow 6^2 + AH^2 = 10^2$  می‌آوریم:  
 $\Rightarrow AH^2 = 100 - 36 = 64$  ،  $AH = 8$

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

$$HF = HG = \frac{x}{2}$$

$$CF = CH - HF = 6 - \frac{x}{2}$$

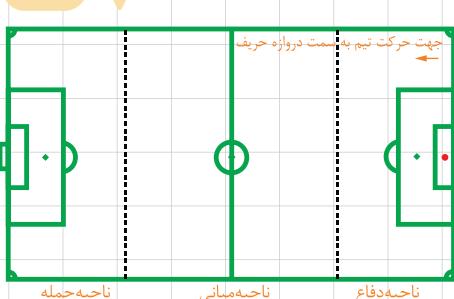
پس به کمک قضیه تالس در مثلث  $ACH$  داریم:

$$\frac{CF}{CH} = \frac{EF}{AH} \Rightarrow \frac{6 - \frac{x}{2}}{6} = \frac{x}{8}$$

حال به کمک حل این معادله درجه اول طول  $x$  را بایدیم. سپس بگویید با داشتن  $x$  چگونه می‌توانید مربع را رسم کنید.  
برای آشنایی با قضیه فیثاغورس و قضیه تالس که در بالا به آنها اشاره شد، به کتاب درسی ریاضی هشتم و دهم مراجعه کنید.

# چیدمان لحظه‌ای در فوتبال

شکل ۱

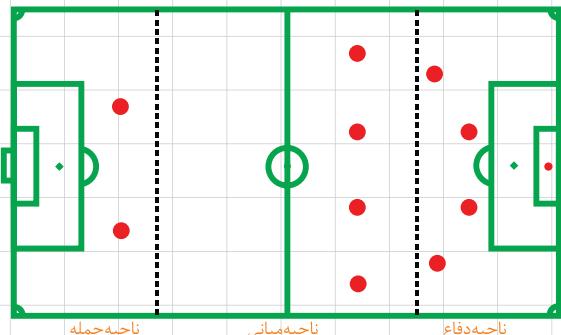


جعفر اسدی گرمارودی

زمین فوتبال دارای طولی بین  $100\text{--}110$  متر و عرضی بین  $75\text{--}84$  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. نحوه چیدمان و قرار گرفتن این ۱۱ بازیکن را «چیدمان تیم فوتبال»<sup>۱</sup> می‌گویند. چیدمان تیم همان ساختار تیم است که براساس «راهکارهای» (تaktیک‌های) سومربی شکل می‌گیرد. به این منظور زمین فوتبال به صورت موازی با عرض زمین به سه بخش مستطیل شکل تقسیم می‌شود که در این مطلب به آن‌ها ناحیه دفاع، ناحیه میانی و ناحیه حمله می‌گوییم (شکل ۱).



تصویرگر: حسین یوزباشی



به بازیکنان ناحیه دفاعی؛ «دفاع»<sup>۴</sup>، به بازیکنان ناحیه میانی «هافبک»<sup>۵</sup> و به بازیکنان ناحیه حمله «فوروارد»<sup>۶</sup> می‌گویند. چیدمان بازیکنان در زمین جزئیات زیادی دارد که فقط به ترکیب‌های مختلف آن خواهیم پرداخت. یکی از قدیمی‌ترین و معروف‌ترین چیدمان‌ها، ۴ - ۲ - ۴ است که در آن ۴ بازیکن در دفاع، ۴ بازیکن در میانه میدان و ۲ بازیکن در خط حمله قرار می‌گیرند (شکل ۲). کسانی که ورزش فوتبال را دنبال می‌کنند، با چیدمان‌های دیگری، مانند ۲ - ۵ - ۳ - ۱، ۳ - ۵ - ۳ - ۱، ۶ - ۳ - ۶ - ۳ - ۳ - ۱ آشنا هستند. امروزه چیدمان‌ها تنوع بیشتری

پیدا کرده‌اند. برای مثال، تیم ملی فوتبال ایران، در زمان کارلوس کی روشن با شیوه «۱ - ۴ - ۲ - ۳ - ۱» در زمین حضور می‌یافت.<sup>۵</sup> 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. مثلًا در لحظه زدن «کرنر»<sup>۶</sup> و آن هم در شرایطی که تیم عقب است، هر ۱۰ بازیکن در مقابل دروازه 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 - ۰ - ۰» به خود می‌گیرد. با توجه به شرایطی که گفته شد، حال سؤال این است که: هر تیم حداقل 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 نظمدار، الگویی را نتیجه بگیریم، تعداد نفرات در خط دفاع 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).

تعداد نفرات خط دفاع	تعداد نفرات خط میانی	تعداد نفرات خط حمله	تعداد حالت‌ها
۱۰	۰	۰	۱
۹	۱	۰	۲
۹	۰	۱	
۸	۲	۰	۳
۸	۱	۱	
۸	۰	۲	
۷	۳	۰	۴
۷	۲	۱	
۷	۱	۲	
۷	۰	۳	
۶	۴	۰	
۶	۳	۱	
۶	۲	۲	
۶	۱	۳	
۶	۰	۴	
۵	۵	۰	
۵	۴	۱	
۵	۳	۲	
۵	۲	۳	
۵	۱	۴	
۵	۰	۵	
۴	۶	۰	
۴	۵	۱	
۴	۴	۲	
۴	۳	۳	
۴	۲	۴	
۴	۱	۵	
۴	۰	۶	
۳	۷	۰	
۳	۶	۱	
۳	۵	۲	
۳	۴	۳	
۳	۳	۴	
۳	۲	۵	
۳	۱	۶	
۳	۰	۷	
۲	۸	۰	
۲	۷	۱	
۲	۶	۲	
۲	۵	۳	
۲	۴	۴	
۲	۳	۵	
۲	۲	۶	
۲	۱	۷	
۲	۰	۸	
۱	۹	۰	
۱	۸	۱	
۱	۷	۲	
۱	۶	۳	
۱	۵	۴	
۱	۴	۵	
۱	۳	۶	
۱	۲	۷	
۱	۱	۸	
۱	۰	۹	
۰	۱۰	۰	
۰	۹	۱	
۰	۸	۲	
۰	۷	۳	
۰	۶	۴	
۰	۵	۵	
۰	۴	۶	
۰	۳	۷	
۰	۲	۸	
۰	۱	۹	
۰	۰	۱۰	

بنابراین تعداد کل ترکیب‌های متفاوت برابر خواهد بود با:

$$\frac{11 \times 12^4}{2!} = 66 = \frac{1 + 2 + 3 + \dots + 11}{1}$$

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 مریب از مساحت در برگیرندهٔ ناحیه‌های چیدمان و مسائل تخصصی تر فوتبال، می‌تواند ترکیب‌های پیچیده‌تر و بیشتری را راهه دهد. دوم اینکه، ۶۶ حالت مزبور در لحظه اتفاق می‌افتدند و نشان‌دهندهٔ چیدمان کلی یک تیم نیستند.

پی‌نوشت‌ها:

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

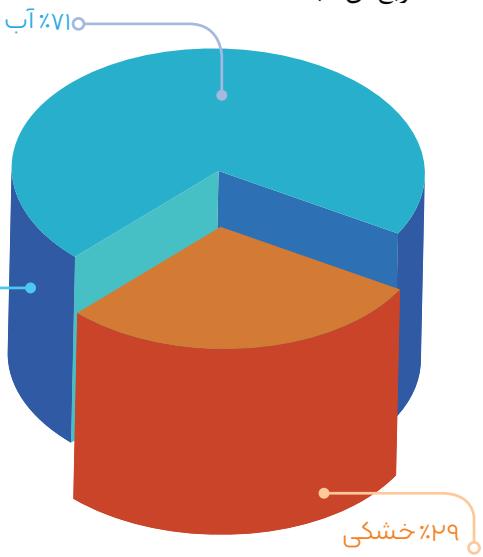
6 corner

# سهم آبادن

## آب در کره زمین

نمودار

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



سهم شما ز  
آب کُره زمین  
چند بطری  
یک لیتری است؟

نفمه حاجی صادق  
نازین حسن نیا

اگرچه ۷۱ درصد از سطح کره 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:  $1/4 \times 10^9 \times 10^3 = 3.5 \times 10^{11}$  متر مکعب و مکعب، یا:  $1/4 \times 10^9 \times 10^3 = 3.5 \times 10^{11}$  لیتر. اما از این مقدار، تنها ۳۵ میلیون کیلومتر مکعب، یا:  $10^{11} \times 3.5 = 3.5 \times 10^{11}$  متر مکعب و یا:  $10^{11} \times 3.5 = 3.5 \times 10^{11}$  لیتر آب شیرین و قابل استفاده انسانی است.

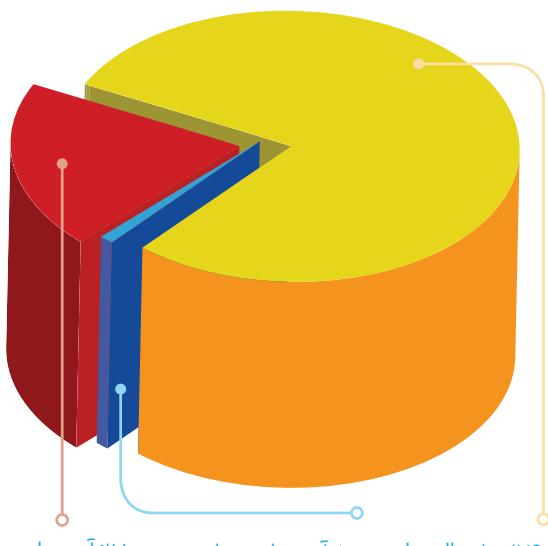
قرن	سال صفر	۲ هزار سال	۱۰ هزار سال پیش	۳۰ هزار سال پیش	سال
چهارم میلادی	میلادی	پیش از میلاد	از میلاد	از میلاد مسیح	
۵۵ میلیون	۴×۵۰ میلیون	۵۰ میلیون	سه میلیون نفر تا ۱۵ میلیون	۲۰۰ هزار	جمعیت
			$\frac{35 \times 10^{11}}{3 \times 10^6}$	$\frac{35 \times 10^{11}}{2 \times 10^5}$	حجم آب شیرین در دسترس به لیتر
			$12 \times 10^{15}$	$17.5 \times 10^{16}$	تعداد تقریبی بطری ۱ لیتری



## حجم آب‌های شیرین

نمودار ۱

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

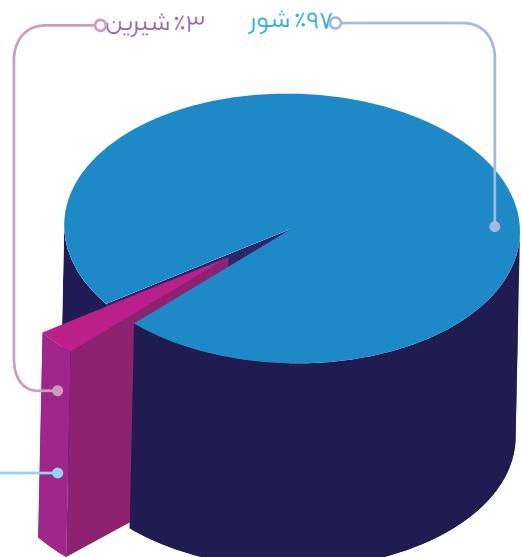


در نظر داشته باشیم، با توجه به موضوع چرخه آب حجم آب کره زمین ثابت است و تغییری نمی‌کند.

## مقایسه حجم آب‌های کره زمین

نمودار ۲

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



در مورد سهم آب هر فرد در هر قاره بخوانید.  
در مورد چرخه آب بیشتر بخوانید.  
درباره حجم کره زمین جستجو کنید.

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، همه این مقدار سهم آب برای خوردن و حمام رفتن نیست و قسمت عمده آن صرف صنعت و کشاورزی می‌شود.

سال ۲۰۵۰ میلادی

سال ۲۰۲۰ میلادی

سال ۲۰۰۰ میلادی

سال ۱۹۵۰ میلادی

سال ۱۳۵۰ میلادی

قرن ششم و هشتم میلادی

۹/۵۵ میلیارد نفر

۷ میلیارد نفر

۴ میلیارد نفر

۱/۴ میلیارد نفر

۳/۷۰ میلیون

۸۲ هزار

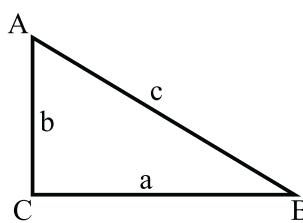
$\frac{۳۵ \times 10^{۱۱}}{۶ \times 10^۹}$

$۶ \times 10^{۱۱}$

# ریاضیات در خانه با غسن 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 خانه با غی درست کنم. شکل «خانه باغ» یک مستطیل ۱۰ در ۸ متر بود. من علاقه مند بودم که خودم کارها را انجام دهم تا هزینه ها هم کمتر شود. بعد از تحقیق و بررسی به این نتیجه رسیدم که ابتدا باید مثلث قائم الزاویه ای روی سطح زمین که ناصاف هم بود، رسم کنم.



مسئله از این نظر جالب بود که رسم روی کاغذ انجام نمی شد. به دلیل اندازه و ناهمواری های زمین استفاده از گونیا و پرگار هم عملأً غیرممکن بود (این وسائل مخصوص کاغذ هستند). برای راحتی کار مثلث قائم الزاویه مشهور، با ابعاد ۴، ۳ و ۵ را در نظر گرفتم. ابزار من برای رسم دو میله فلزی کوچک، چند متر طناب و مقداری گچ بود. همچنین از یک تکه چوب صاف به عنوان واحد اندازه گیری استفاده کردم. انتخاب این مثلث از آنجا اهمیت داشت که طول ضلع ها عدد طبیعی بود و این موضوع دقت کار را زیاد می کرد. می دانستم که با انتخاب

یک تکه چوب هم می توان کار رسم و اندازه گیری را انجام داد و به ابزار خطکش یا متر مدرج نیازی نیست. بد نیست یادآوری کنم: اگر در مثلثی توان دوم بزرگ ترین ضلع برابر مجموع توان دوم و ضلع دیگر باشد، مثلث قائم الزاویه است که همان قضیه فیثاغورس نامیده می شود. ابتدا خط راستی را که یک ضلع مستطیل بود،

به کمک گچ و طناب مشخص کردم. نقطه A را روی این خط علامت زدم. یک میله را به عنوان سوزن پرگار در نقطه A قرار دادم. به شعاع ۵ واحد کمانی رسم کردم و محل برخورد کمان با خط گچی را B نامیدم. در مرحله بعد کمانی به شعاع ۳ واحد رسم کردم.

سپس میله 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 قائم الزاویه تعیین شده بود و من مثلث را با گچ رسم کردم. با ادامه دادن یکی از اضلاع به اندازه ۱۰ متر روی رأس دوم هم مثلث قائم الزاویه دیگری رسم کردم. ضلع دوم این دو زاویه قائم را به اندازه ۸ متر ادامه دادم و آن ها را به هم وصل کردم. مستطیل کامل شد. البته برای افزایش دقت، دفعه 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 هزینه ها را کم کنم، خودم دست به کار شدم و به کمک اعضای خانواده مشغول پی کنی شدم. سپس با مشورت دوستان پی ساختمان را شفته کردیم که ترکیبی از آهک، شن، ماسه، سیمان، خاک و آب بود و ... همه این مراحل مهارت های خودش را داشت و درست اجرا نشدن هر کدام، خسارت های زیادی به بار می آورد و در سیاری از آن ها نیازی به ریاضی نبود





با اینکه شخصی که آن را انجام می‌داد، کاری به ریاضیات نداشت. اما قضیه فیثاغورس باعث شد که دقت کار افزایش پیدا کند و بقیه 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 گچ کاری، 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 هزینه 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 آن قدر جابه‌جا می‌کنند تا ضلع‌های دیگر ۳ و ۵ متر شوند. البته به جای ۴، ۳ و ۵ می‌توان ۴۰، ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر یا ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر هم در نظر گرفت.

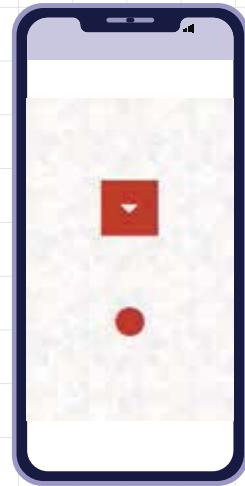




# Android Games بازی‌های اندرویدی

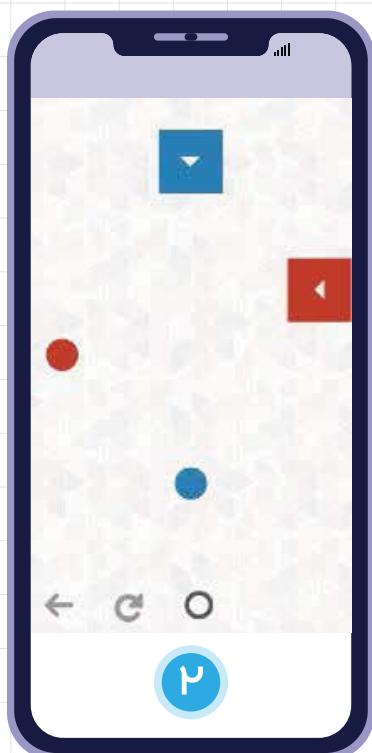
کیمیا هاشمی

# اسکورمی SquareMe

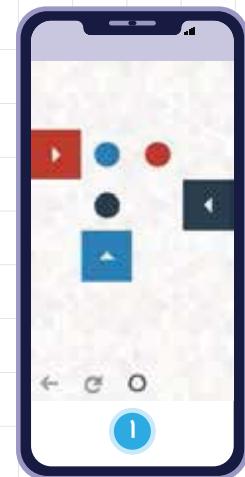


تعجب نکنید که این صفحه با یک تصویر شروع شده است! آخر در این مطلب می‌خواهیم یک بازی را به شما معرفی کنیم که دقیقاً همین طور شروع می‌شود! بدون هیچ دستورالعمل یا توضیح بیشتری! در بازی «اسکورمی»<sup>۱</sup> این خودتان هستید که باید قوانین بازی را کم کم کشف کنید و به مرحله‌های بالاتر بروید. اما برای شروع بازی من کمی راهنمایی تان 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 نقطه همنگ 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؟

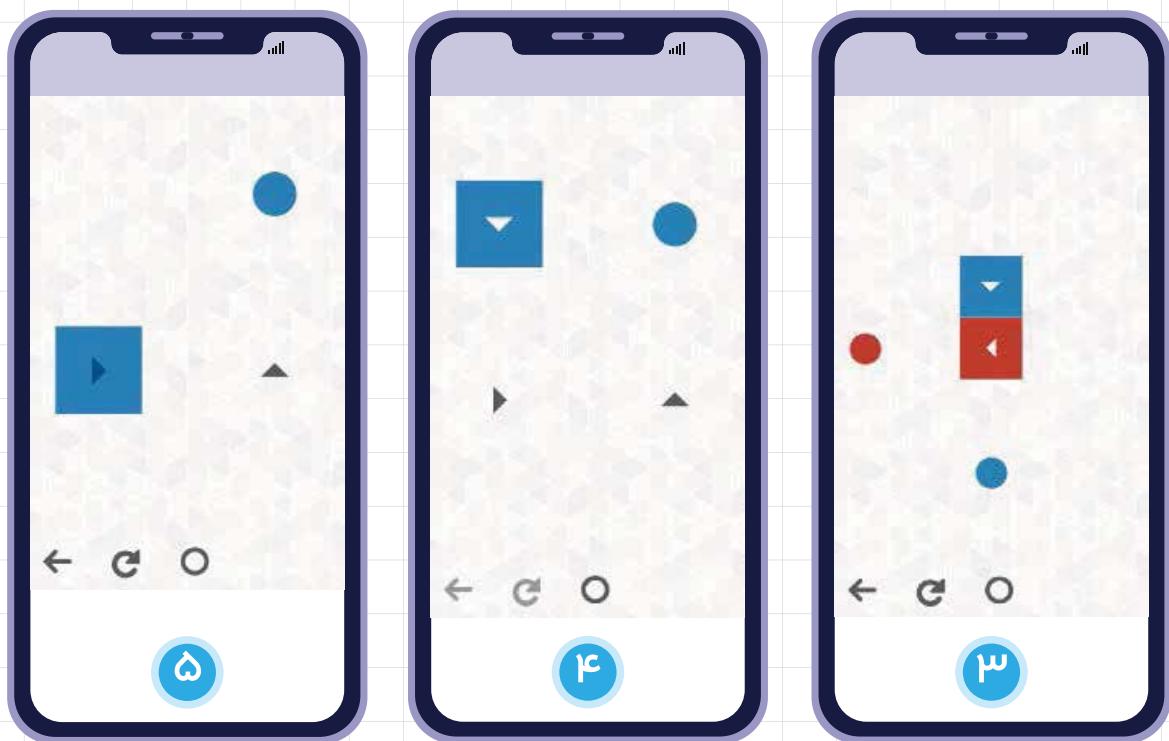


به شکل ۲ نگاه کنید. همان‌طور که می‌بینید این بار مربع قرمز در راستای نقطه همنگ خود نیست. حدس می‌زنید برای رساندن این مربع به مقصد خود چکار باید کرد؟ کمی فکر کنید و سپس قانون بعدی را بخوانید! در این بازی، اگر دو مربع کنار هم قرار بگیرند، می‌توانند در راستای حرکت خودشان، مربع جلویی خود را حرکت دهند. برای 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 چند مرحله از  
این بازی را انجام  
دهید.



با استفاده از  
بارکد، بازی را  
دانلود کنید.



**بازی‌هایی برای کلاس درس**


# بازی باقی‌مانده

زهره پندی

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

**۵- وسایل لازم**

- کاغذ و مداد
- ماشین حساب (اختیاری)

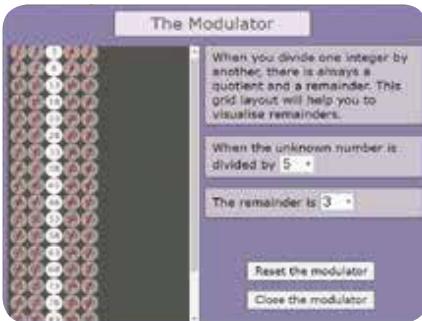
**۵- شرح فعالیت**

این بازی یک بازی دو نفره است. یکی از بازیکنان یک عدد از میان عددهای ۱ تا  $10^0$  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 باقی‌مانده تقسیم عدد مورد نظرش را بر این عدد محاسبه می‌کند و می‌نویسد.

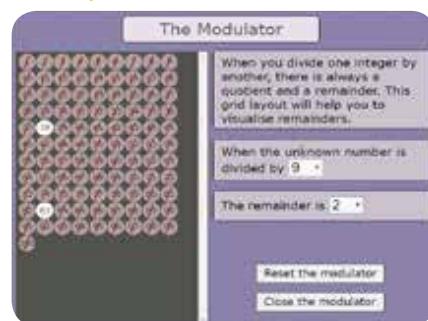
۱	۲	۳	۴	۵	۶
۷	۸	۹	۱۰		



- باقی‌مانده 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، باقی‌مانده همه عددهای اولین ستون بر ۵ برابر ۱، باقی‌مانده همه عددهای دومین ستون بر ۵ برابر ۲، باقی‌مانده همه عددهای سومین ستون بر ۵ برابر ۳، باقی‌مانده همه عددهای چهارمین ستون بر ۵ برابر ۴ و باقی‌مانده همه عددهای آخرین ستون بر ۵ برابر صفر است. مدل‌ساز عددهای همه ستون‌ها به جز ستون سوم را خط زده است.

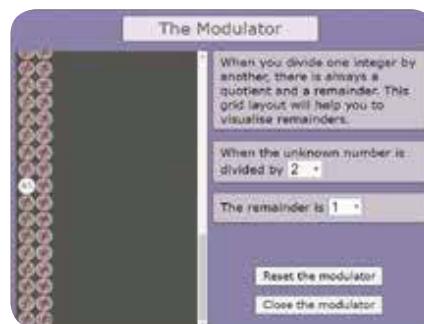


- باقی‌مانده تقسیم بر ۹ برابر ۲ است. این بار مدل‌ساز برای نشان دادن پاسخ، عددها را به ترتیب در ۹ ستون چیده است (تصویر ۲). از سمت چپ، باقی‌مانده همه عددهای هر ستون بر ۹ برابر شماره ستون و باقی‌مانده همه عددهای آخرین ستون بر ۹ برابر صفر است. برخی از عددها قبلًا خط خورده بودند. مدل‌ساز از میان عددهای خط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



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

منابع:  
<https://nrich.maths.org/6402>



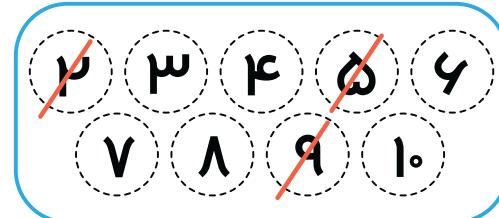
بازی تا زمانی که بازیکن دوم بتواند عدد را حدس بزند، ادامه می‌یابد و سپس نقش‌ها عوض می‌شوند.

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

● باقی‌مانده تقسیم بر ۵ برابر ۳ است.

● باقی‌مانده تقسیم بر ۹ برابر ۲ است.

● باقی‌مانده تقسیم بر ۲ برابر ۱ است.



#### ۵- چند نکته:

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

امتیاز

تعداد سرنخ‌های استفاده شده

۱۲

۱

۱۲

۲

۱۱

۳

۹

۴

۶

۵

۳

۶

۱

۷ یا بیشتر

- هر حدس نادرست: ۱۵ - امتیاز ● در نشانی که به عنوان 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:





گزارشی از بازارچه کارآفرینی دبیرستان دخترانه شایستگان - (بهمن ۱۳۹۷)

# ریاضیات در بازارچه

تصویرهای مقابل را ببینید. این‌ها دست‌سازهای ریاضی هستند که توسط نوجوانان همسن شما در «دبیرستان دخترانه نمونه دولتی شایستگان» منطقه ۱۶ تهران ساخته شده‌اند. این دست‌سازهای دختران تحت نظرارت دبیر درس ریاضی‌شان، خانم ایران فخاریان با نظرارت دبیر کار و فناوری، خانم راحله محمدی، با برنامه‌ریزی و با هدف ارائه و نمایش در نمایشگاهی که جنب بازارچه کارآفرینی و خیریه مدرسه برگزار می‌شد، ساخته‌اند.

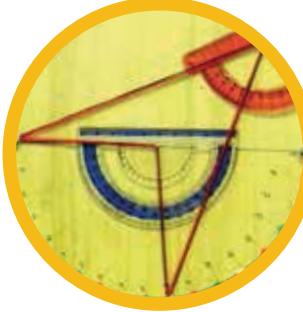
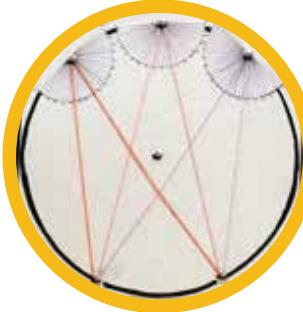
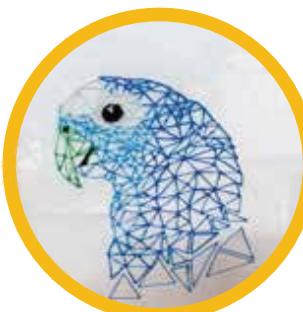




گزارش

Vlon!

۲۹



هدف از ساخت این دستسازه‌ها آن بود که دانش‌آموزان، هم تجربه‌هایی از کاربرد ریاضی پیدا کنند، هم ریاضیات برایشان دلپذیرتر شود. علاوه بر این، خود تجربه شرکت در یک بازارچه کارآفرینی و ارائه محصولی برای فروش، بسیاری از دانش‌آموزان را می‌دارد، از دانش ریاضیات خود استفاده کنند تا بتوانند با محاسبات، کالاهای خود را قیمت‌گذاری مناسبی کنند و ضرر نکنند.



گزارش

۲۰

## از تجربه‌های دوستانتان در این دیبرستان:

**ریحانه نامی ساعی ۷/۳:** تصمیم گرفتم برای بازارچه مدرسه کاردستی بسازم. اول ۲ قطر عمود بر هم را روی حلقه کاردستی ام رسم کردم، بعد بین ۲ قطر رسم شده ۲ قطر دیگر رسم کردم و ۸ شعاع به دست آوردم که فاصله بین شعاع‌ها برابر بود. انتهای شعاع‌ها را روی حلقه علامت‌گذاری کردم و نخ‌ها را به حالت‌های مختلف از روی علامت‌ها می‌گذارند. هر جا به علامت مدنظرم می‌رسیدم، نخ را روی علامت گره می‌زدم.

### محاسبات

عنوان‌ها.....

حلقه.....

نخ.....

کاموا.....

پرها.....

وسایل تزئینی.....

قیمت تمام شده (۱ عدد دریم کچر)

قیمت برای یک عدد کاردستی (تومان)	۳۰۰۰
نخ	۲۰۰۰
کاموا	۵۰۰۰
پرها	۵۰۰
و سایل تزئینی	۱۵۰
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 ۱۲۰۰۰ تومان. ۱۰ درصد هم از کل فروش آن‌ها سود بردم که شد ۱۲۰۰ تومان. مبلغی از این سود را به صندوق مدرسه هدیه کردم.

**حنانه نامی ساعی ۷/۱:** اولیای مدرسه تصمیم گرفتند برای یک یا چند روز یک بازارچه کوچک از دست‌سازه‌های دانش‌آموزان برپا کنند. من هم برای ساخت یک دست‌سازه 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 می‌شد  $24 \times 35$  سانتی‌متر با مساحت  $840$  سانتی‌متر مربع پیدا کرد. با این طول و عرض چوب می‌شد  $12$  عدد زیرلیوانی  $8 \times 8$  سانتی‌متر ساخت. البته قطعه‌ای از چوب به طول  $24$  و عرض  $3$  سانتی‌متر اضافه می‌آمد. هزینه خرید کل این تکه چوب  $20$  هزار تومان شد که وقتی این مبلغ را بر مساحت با واحد سانتی‌متر مربع تقسیم کردم، هزینه هر سانتی‌متر مربع از چوب حدود  $24$  تومان در آمد. یعنی هزینه هر زیرلیوانی با مساحت  $64$  سانتی‌متر مربع می‌شد  $1536$  تومان.

البته تا اینجا چوب‌ها رنگ نداشتند، ولی می‌شد روی آن نقاشی کشید. هر یک بسته گواش  $10$  هزار تومان است. با توجه به اینکه قاعده ظرف گواش دایره‌ای به شعاع  $2$  سانتی‌متر و ارتفاع ظرف  $5$  سانتی‌متر است. حجم گواش داخل ظرف تقریباً  $60$  سانتی‌متر مکعب می‌شود. یعنی هزینه هر سانتی‌متر مکعب از گواش می‌شود تقریباً  $167$  تومان. بعد از اجرای طرح رنگ آمیزی روی زیرلیوانی‌ها نصفی از گواش کم شد.

در نتیجه هزینه رنگ هر زیرلیوانی که با این فرمول به دست آمد:

$$\frac{\text{قیمت رنگ مصرف شده}}{\text{تعداد زیرلیوانی}} = \frac{5000}{12} \approx 417$$

با جمع هزینه رنگ که هر زیرلیوانی به علاوه هزینه خرید چوب هر زیرلیوانی، هزینه فروش یک زیرلیوانی را به دست آوردم.

تومان  $2000 \approx 2000 + 1536 = 1953$

۵۰ درصد سود =  $200$  تومان

پس قیمت فروش هر زیرلیوانی  $2200$  تومان شد.

لازم به ذکر است که  $50\%$  سود حاصل از فروش محصولات دانش‌آموزان، صرف امور خیریه شد.



## نمایش نامه‌های پارادوکسیکال

# امتحان غيرمنتظره

## شراه تقى دست جردى



پر دہ دوم:

چهارشنبه ۲۴ مهرماه، در کلاس درس.  
زنگ تفریح به صدا درآمده است. با بیرون رفتن  
علم از کلاس، سر و صدا و خنده بچه‌ها از  
کلاس بلند می‌شود. بچه‌ها هم می‌خواهند از  
کلاس بیرون بروند که صدای رسای شاگرد  
اول کلاس، شلوغی و همه‌همه بچه‌ها را در هم  
می‌شکند.

**گلبهار:** بچه‌ها یه دقیقه صبر کنید. لطفاً نرید توی حیاط، کارتون دارم. در مورد امتحان هفتۀ آننه است.

دانشآموزان با شنیدن کلمه امتحان ساکت می‌شوند و به شاگرد اول کلاسشن نگاه می‌کنند تا صحبتیش را ادامه دهد.

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



پرده اول:

چهارشنبه ۲۴ مهرماه، در کلاس درس.  
چند دقیقه مانده به زنگ تفریح آخر. معلم  
درسش را داده و روی صندلی اش نشسته است تا  
خبر مهمی را به شاگردانش بدهد.

**علم:** خب بچه‌ها، امروز فصل اول از کتابتون تمام شد. می‌خوام هفتة آینده از کل فصل اول امتحان بگیرم!

صدای اعتراض چند تا از دانشآموزان با هم

چند تا از دانش آموزان: و ای خانوم امتحان؟  
امتحان: نه

**شیاقیق:** اجازه‌ای چه روزی؟  
معلم: از الان بهتون نمی‌گم چه روزی امتحان دارید. فقط بدونید که بین شنبه تا چهارشنبه یه روزی امتحان می‌گیرم که شماها نتوانید از قبل حدس بزنید و به اصطلاح براتون غیرمنتظره باشند.



پس سه شنبه هم از فهرست روز امتحان حذف می شه.

آسیه: جالب شد. چون با این حساب، اگر چهارشنبه و سه شنبه خط خورده باشند، پس امتحان روز دوشنبه هم نمی تونه باشه.

آسیه به سمت تخته می رود و کنار کلمه دوشنبه هم یک ضربدر می زند. بلا فاصله پس از او، پگاه کنار یکشنبه و شنبه هم خط می زند.

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

موضیه: یعنی معلم نمی تونه در هیچ روزی از ما امتحان غیرمنتظره بگیره. دست و جیغ و هور!!!!!!

بچه ها هم از اینکه معمایشان حل شد، خوش حال می شوند هم از اینکه نتیجه گرفتند معلم نمی تواند از آنها امتحان غیرمنتظره بگیرد!



### پرده سوم:

**دوشنبه ۲۹ مهرماه، در کلاس درس.**  
زنگ سوم است. معلم وارد کلاس می شود. کیفیش را روی میز می گذارد. از توی کیفیش یک دست برگه در می آورد. بچه ها با تعجب به او نگاه می کنند.

کوثر: خانوم این برگه ها چیه؟!

چند تاز بچه ها با بی تفاوتی شانه هایشان را بالا می اندازند؛ چرا باید در مورد چیزی که قرار است غیرمنتظره باشد، فکر کنند. بعضی از بچه ها هم به فکر فرورفتاند. ناگهان زهرا با هیجان سکوت کلاس را می شکند.

**زهرا:** خب به نظرم امتحان یه روزی بین شنبه تا سه شنبه است. نمی تونه چهارشنبه باشد. بچه ها از حرف زهرا تعجب کردند. مریم و سحرناز هم زمان با هم از علت حرف زهرا می پرسند: «آخه چرا؟!»

**گلبهار:** خب بچه ها زهرا راست می گه دیگه. اگر خانوم هیچ یک از روزهای شنبه تا سه شنبه امتحان نگرفته باشه و بخواهد چهارشنبه امتحان بگیره که دیگه امتحانش غیرمنتظره نیست. پس امتحان نمی تونه چهارشنبه باشه. بچه ها پس از توضیحات گلبهار لبخند می زند؛ گویی معلمای روز امتحان، کم کم دارد حل می شود. ناگهان نازنین، با دست زدن بچه ها را متوجه خود می کند.

**نازنین:** بچه ها!!!! خب پس امتحان روز سه شنبه هم نمی تونه باشه. نازنین به سمت تخته می رود و روزهای شنبه تا چهارشنبه را می نویسد و کنار روز چهارشنبه و سه شنبه ضربدر می زند.

**نازنین:** ببینید بچه ها، به همین دلیلی که گلبهار توضیح داد، امتحان روز سه شنبه هم نیست. چون ما تا الان فهمیدیم که امتحان نمی تونه روز چهارشنبه باشه. حالا اگر خانوم از شنبه تا دوشنبه امتحان نگرفته باشه، ما مطمئن می شیم که امتحان روز سه شنبه است که باز هم امتحان غیرمنتظره نمی شه.



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 اکبوم (Ekbom) اولین بار چیزی شبیه به خبر معلم مبنی بر گرفتن امتحان غیرمنتظره را از سانه‌های سوئدمی‌شنود:

«در هفته‌ایnde یک مأمور تمرینی کشوری بر گزار می‌شد که هیچ کس از روز آن خبر ندارد...» اکبوم مشکلش را با این خبر با دانشجویان ریاضی و فلسفه دانشگاه استکهلم مطرح می‌کند. مشابه این پارادوکس برای «اعدام غیرمنتظره» هم وجود دارد. به نظر می‌رسد ریشه مشکل این پارادوکس‌ها، مانند مشکل امتحان 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 هفته‌ایnde امتحان می‌گرفت، امتحان غیرمنتظره بود. ولی الان غیرمنتظره بودنش زیرسؤال می‌رود، چون به هر حال در روزی از روزهای هفته بعد امتحان گرفته می‌شود، پس دیگر غیرمنتظره نیست. در حقیقت اعلام رویدادی که قرار است غیرمنتظره باشد، با نفس غیرمنتظره بودن آن در تنافض است.

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

معلم با لبخند جوابش را می‌دهد.

**معلم:** بچه‌ها، کتاب‌ها و دفترهایتون رو بگذارید توی کیفتوں. می‌خواه 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 نمی‌توانید از ما امتحان غیرمنتظره بگیرید.

**معلم:** مگه الان امتحان غیرمنتظره نیست؟

**گلبهار:** بله خانوم. اما راستش، چهارشنبه هفته پیش ما با هم فکری هم استدلال کردیم که شما هیچ روزی نمی‌توانید از ما امتحان غیرمنتظره بگیرید. به نظرم استدلال‌مون کاملاً درسته. واقعاً نمی‌فهمم که کجا اشتباہ کردیم.

**بقیه دانش‌آموزان:** بله خانوم!

**معلم:** بسیار خب، دوست دارم استدلال‌تون رو بشنوم. اگر جالب بود، امتحان رو یه روزی در هفته‌ایnde 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 علوم تجربی شده است. با این حال، هنوز پارادوکس‌هایی وجود دارند که حتی برای منطق‌دان‌ها نیز حل نشده‌اند.

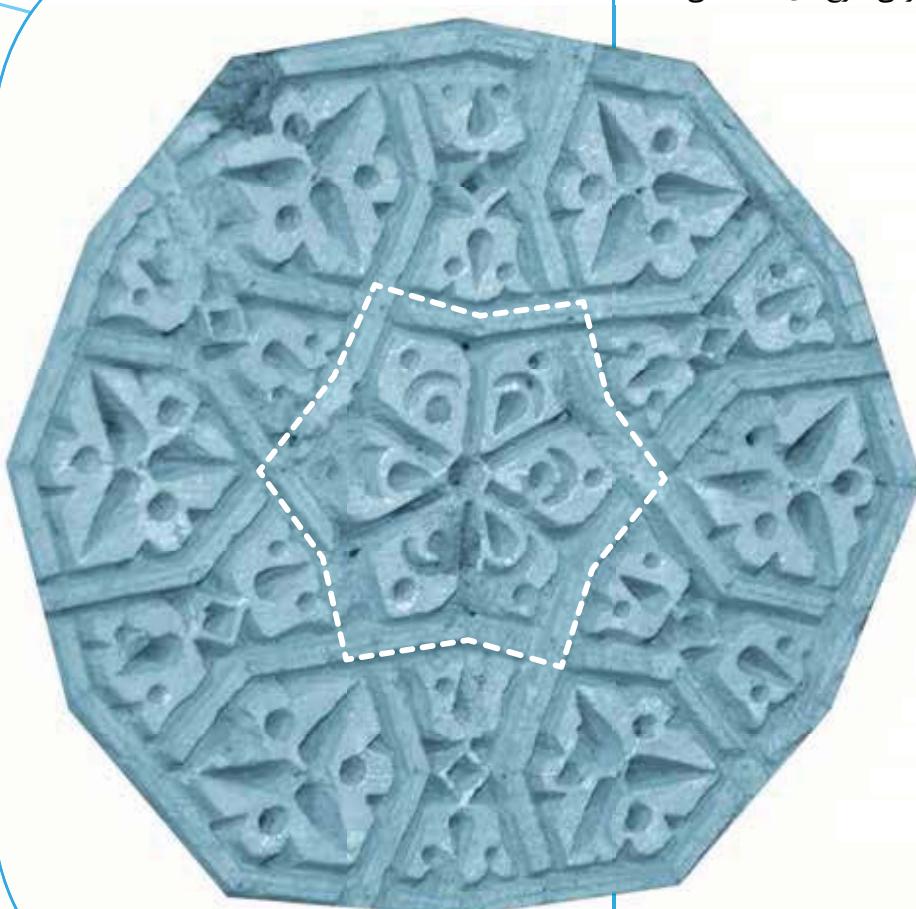
# شمسهٔ شمش شعل

## هنرآفرینی با خطکش و پرگار

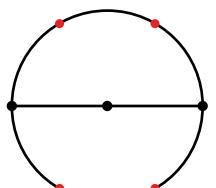
• محدثه کشاورز اصلانی تصویرگر: علی تقی



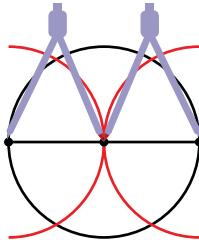
معماران و استادکاران ایرانی طرح‌های هندسی متنوعی را در بناهای نکتۀ جالب اینکه هد وسیله ساده، یعنی خدمی شدند. خطکشی که پرگاری که شاید از اتصانخ به یک میخ درس بود. در این سلسله ممی خواهیم تعداد؛ این طرح‌ها را به هم شکل رسم کنیم. البدر بعضی موارد هد سعی می‌کنیم که با استفاده از آنچه از ریاضی بدیم، به جستجوی استدلال‌ها و اندازه برویم. در این شم می خواهیم شمسۀ ۹۰ درجه را رسم در اصطلاح معماری این طرح، «شمسۀ زمی گویند.



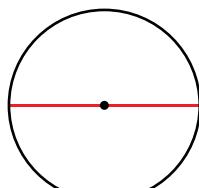
کاری مسجد جامع فرمود، استان سمنان،  
شهرستان شاهزاد. عکاس: شادی رضانی



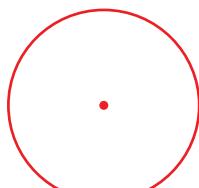
**۱۳** محل تقاطع دو دایره با دایره اصلی را نگه می‌داریم و خود دایره‌ها را پاک می‌کنیم.



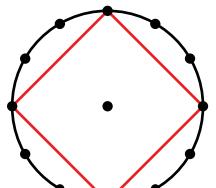
**۱۴** رسم دو دایره با شعاع مساوی شعاع دایره اولی.



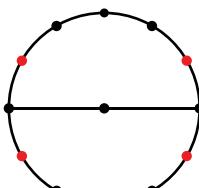
**۱۵** رسم یک دایره به شعاع دلخواه.



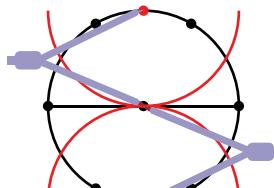
در مرحله ۱۶، دایره با نقطه‌های روی آن، به ۶ قسمت مساوی تقسیم شده است. می‌توانی بگویی چرا؟



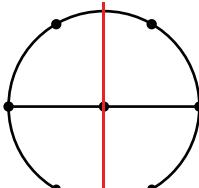
**۱۷** به کمک نقطه‌های روی محیط دایره یک مربع رسم می‌کنیم.



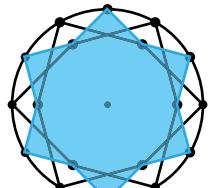
**۱۸** دایره‌ها را پاک می‌کنیم و فقط نقطه‌های تقاطع رانگه می‌داریم.



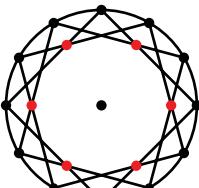
**۱۹** دو دایره رسم می‌کنیم به مرکز دو نقطه مرحله قبل و به شعاعی مساوی شعاع دایره اصلی.



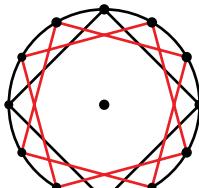
**۲۰** رسم یک خط عمود بر قطر دایره. محل تقاطع این خط با محیط دایره نیز مهم است.



**۲۱** و حالا می‌توان شمسه ۹۰ درجه را در این شکل دید.



**۲۲** این نقطه‌های تقاطع برایمان مهم هستند.



**۲۳** و دو مربع دیگر، که اندازه مربع قبلی هستند و هر کدام کمی دوران داشته‌اند.

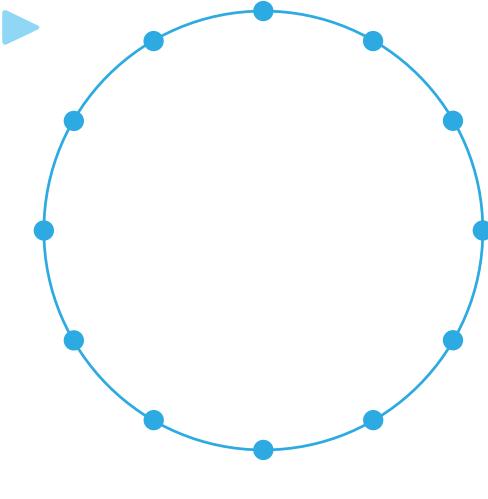
در مرحله ۷،  
دایره به ۱۲ قسمت  
مساوی تقسیم  
شده است. باز  
هم بگو چرا؟

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

با استفاده از  
بارکد، فیلم  
ترسیم را  
بینید



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



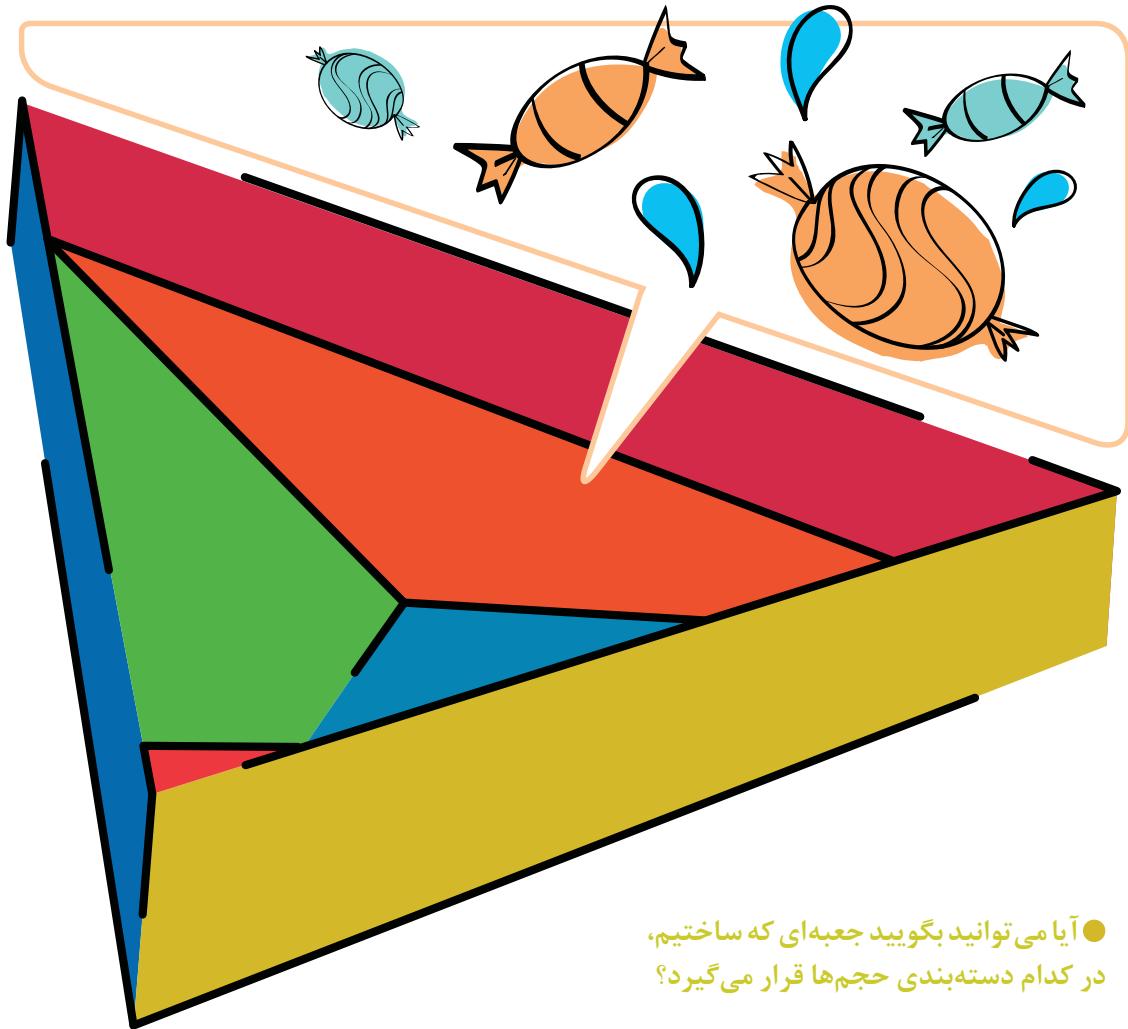
# جعبه‌سازی پھلو

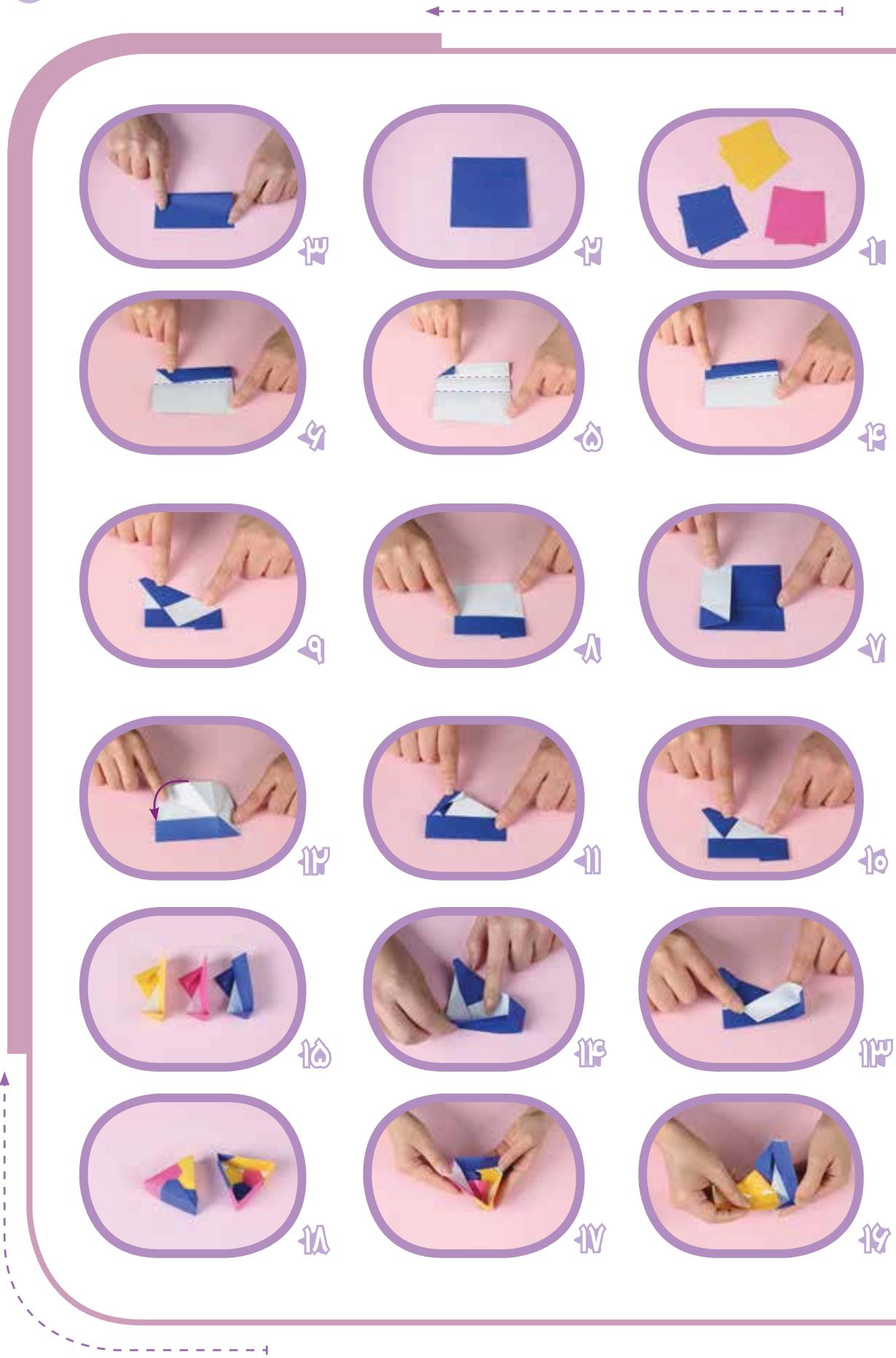
در این دوره از مجله می‌خواهیم با استفاده از هنر «اریگامی» یا همان «کاغذ تا»، حجم‌های هندسی را به شکل جعبه‌های زیبایی بسازیم و از آن‌ها برای هدیه دادن و یا مرتب کردن و سایلمن استفاده کنیم.

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.

## جعبه‌سازی با اریگامی

- پری حاجی خانی
- عکاس: اعظم لاریجانی





جعفر ربانی

# پرورش مهارت‌های منطقی با استفاده از مسائل و بازی‌های منطقی

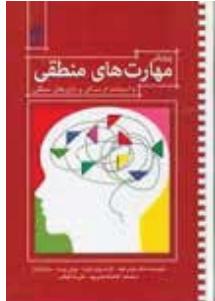
لابد می‌دانید اولین کسی که علم منطق را وضع کرد، ارسسطو، حکیم یونانی در حدود ۲۴۰۰ سال پیش بود و به همین دلیل به این لقب «معلم اول» داده‌اند. اما منطق چیست؟ در یک جمله کوتاه، منطق عبارت است از: «دانش درست اندیشیدن و درست تعریف و استدلال کردن.» شما برای حل هر مسئله‌ای باید از راه منطق یا روشی منطقی بروید 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 حوصله 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 نحوه 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 همه مسائل در پایان هر بخش آمده است. چند نمونه از بازی‌ها را بینید.

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



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

پرورش مهارت‌های منطقی  
نویسنده‌گان: مارک شوئن فیلد  
ژانت روزن بلایت، بورلی پست،  
ساندرا ایدز  
ترجمه: غلامرضا یاسی‌پور و  
علیرضا توکلی  
ناشر: محراب قلم  
تلفن: ۰۶۶۴۹۰۸۷۹-۸۰  
نوبت چاپ: چاپ دوم، ۱۳۹۴  
قیمت: ۱۶۰۰۰ نیمان



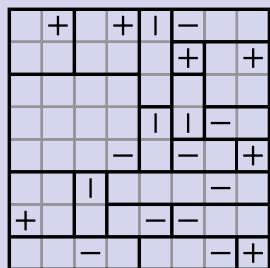


# پازل فکرکنید

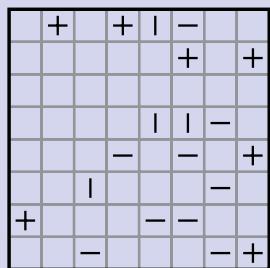
## TATAMIBARI

### تاتامی باری

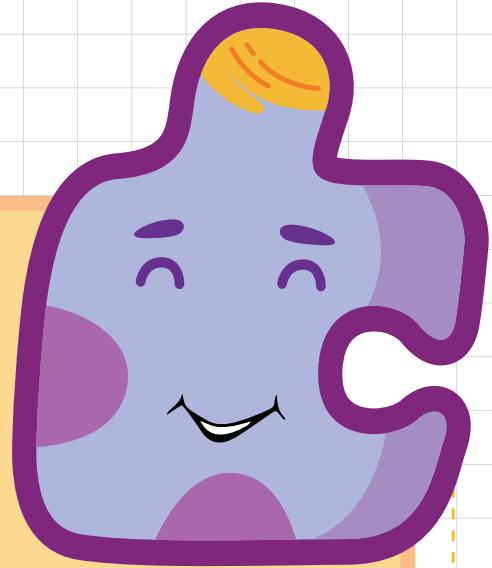
کیمیا هاشمی



پاسخ پازل نمونه

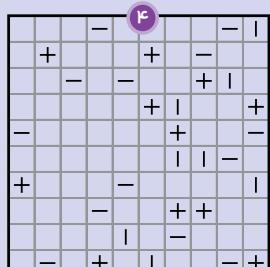
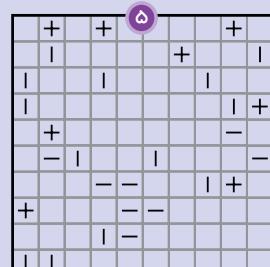
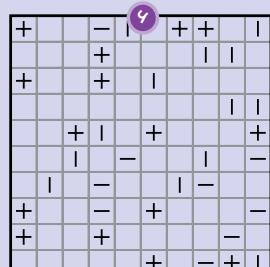
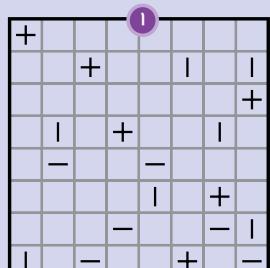
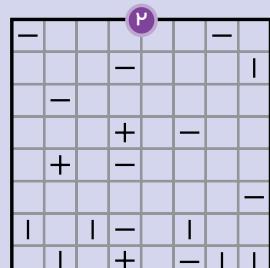
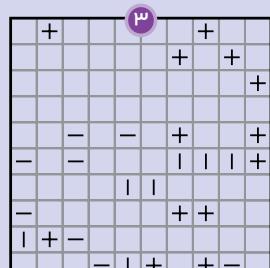


پازل نمونه



یک نمونه حل شده از پازل تاتامی باری را بینید. همان طور 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 نمونه حل شده پازل، آن‌ها را کشف کنید.

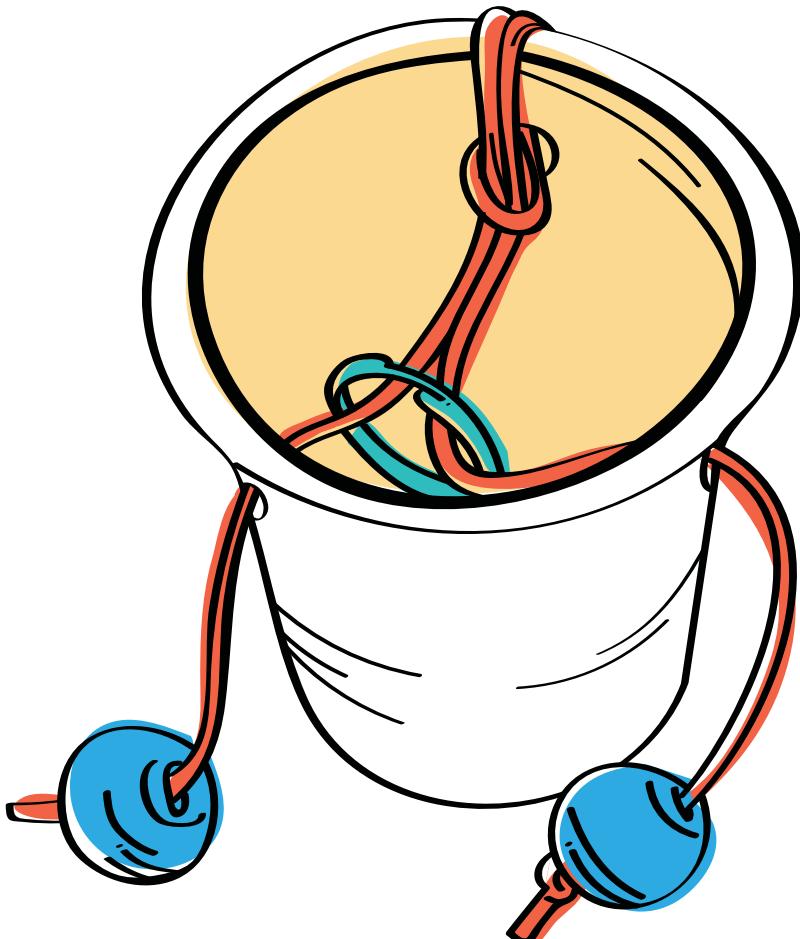
**قوانین پازل :** ۱ در هر ناحیه دقیقاً یک علامت باید وجود داشته باشد؛ نه بیشتر و نه کمتر! ۲ علامت + باید در یک ناحیه مربعی قرار بگیرد. ۳ علامت - و ۴ باید در یک ناحیه مستطیل شکل قرار بگیرد. ۵ طول مستطیل‌هایی که دارای علامت - هستند، باید در راستای افقی قرار بگیرد. ۶ طول مستطیل‌هایی که دارای علامت + هستند، باید در راستای عمودی قرار بگیرد.



اگر علاقه‌مندید که از این پازل تعداد بیشتری حل کنید، می‌توانید به نشانی اینترنتی «<https://www.janko.at/Raetsel/Tatamibari/index.htm>» سر برزینید.

با سکن بارکد مقابل می‌توانید پاسخ پازل هارا بینید.



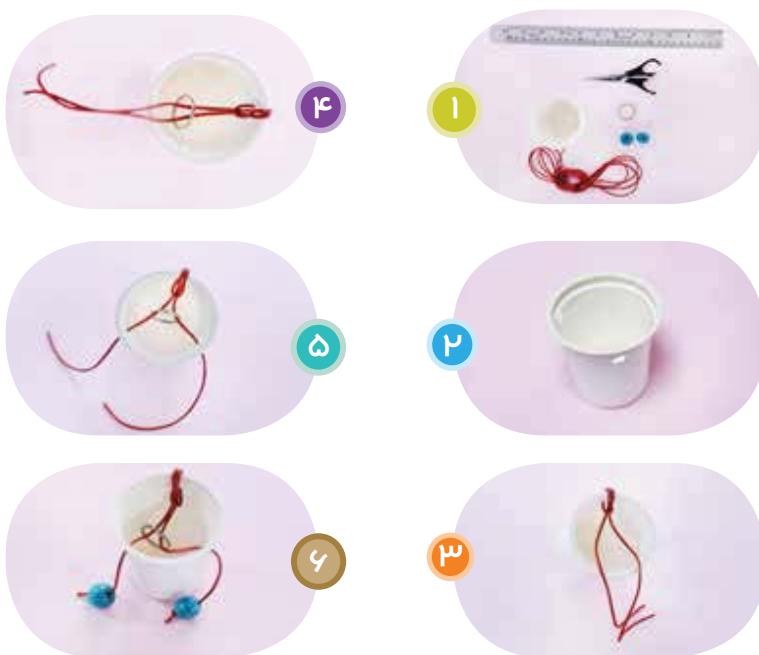


# حلقه را از لیوان بیرون تیاور

با دور ریختنی ها ممکن است

• سپیده چمن آرا • عکاس: غلامرضا بهرامی

با استفاده از بعضی وسائل دوربین 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 نمی‌بَرَدا یا وقتی که می‌خواهید دوستانتان را سر کار بگذارید! پس این وسائل را جمع کنید و با مادر ساختن معماها همراه شوید.



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

۱ **وسائل لازم:** لیوان یک بار مصرف / یا یک قطعه از به بطري پلاستيكي به ارتفاع  $\frac{7}{5}$  سانتي مترو و دهانه ۷ سانتي متر. ریسمان نسبتاً نازک به طول ۴۵ سانتي متر. دو مهره یک حلقه به اندازه متوسط خطکش یا متر اندازه‌گيري قیچی سوراخ کن کاغذ

۲ روی لیوان (یا ته بطري)، با فاصله‌های مساوی، سه سوراخ ایجاد کنید. سوراخ‌ها آنقدر بزرگ باشند که مهره‌ها از آن‌ها رد نشوند، ولی سه لاز 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 انتهای را گره بزنید. اکنون معماهای شما آماده است. باید حلقه را از داخل لیوان خارج کنید و سپس دوباره آن را داخل لیوان برگردانید.

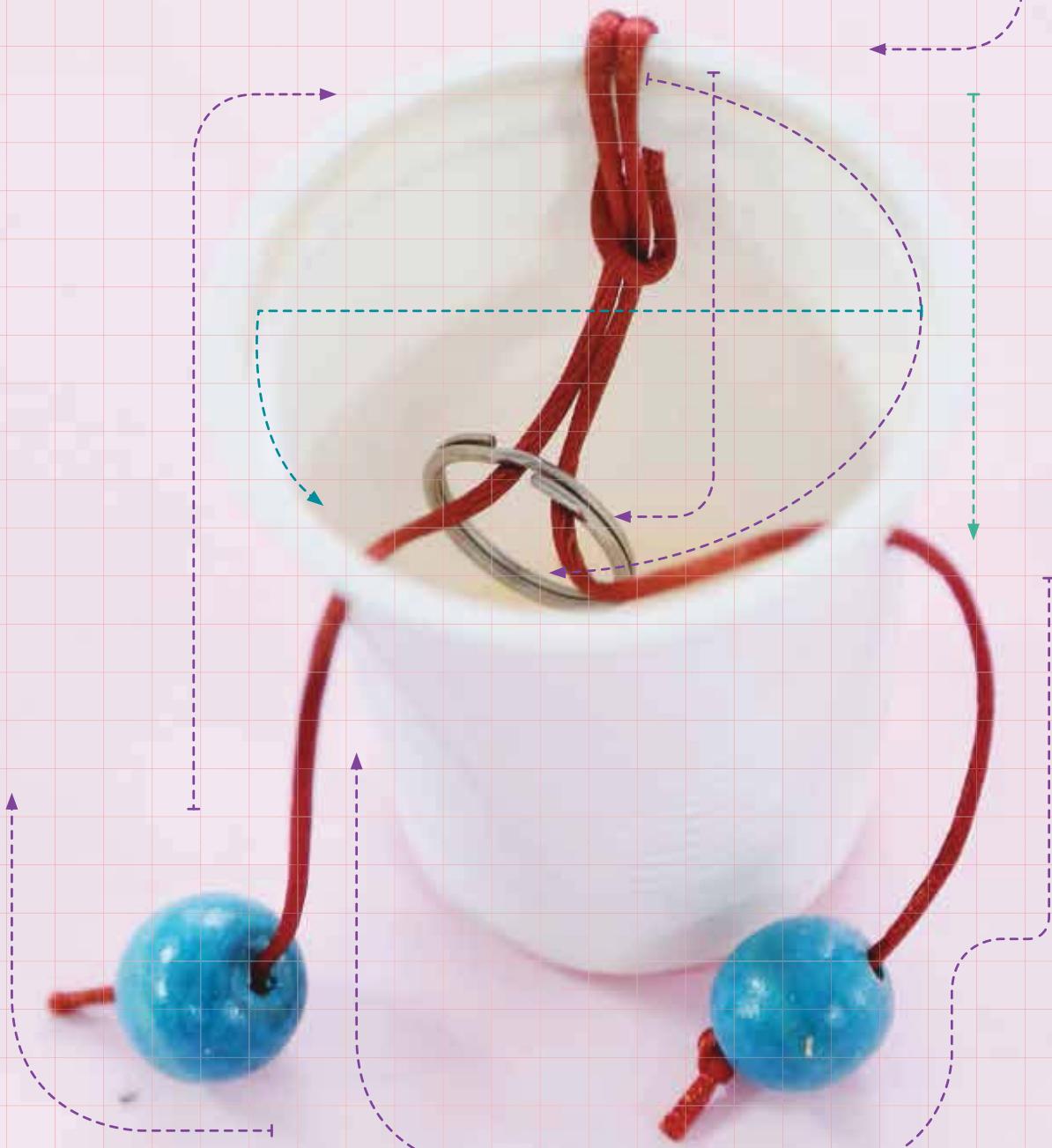
# بِسَاطَةٌ

ماهر ۹۸

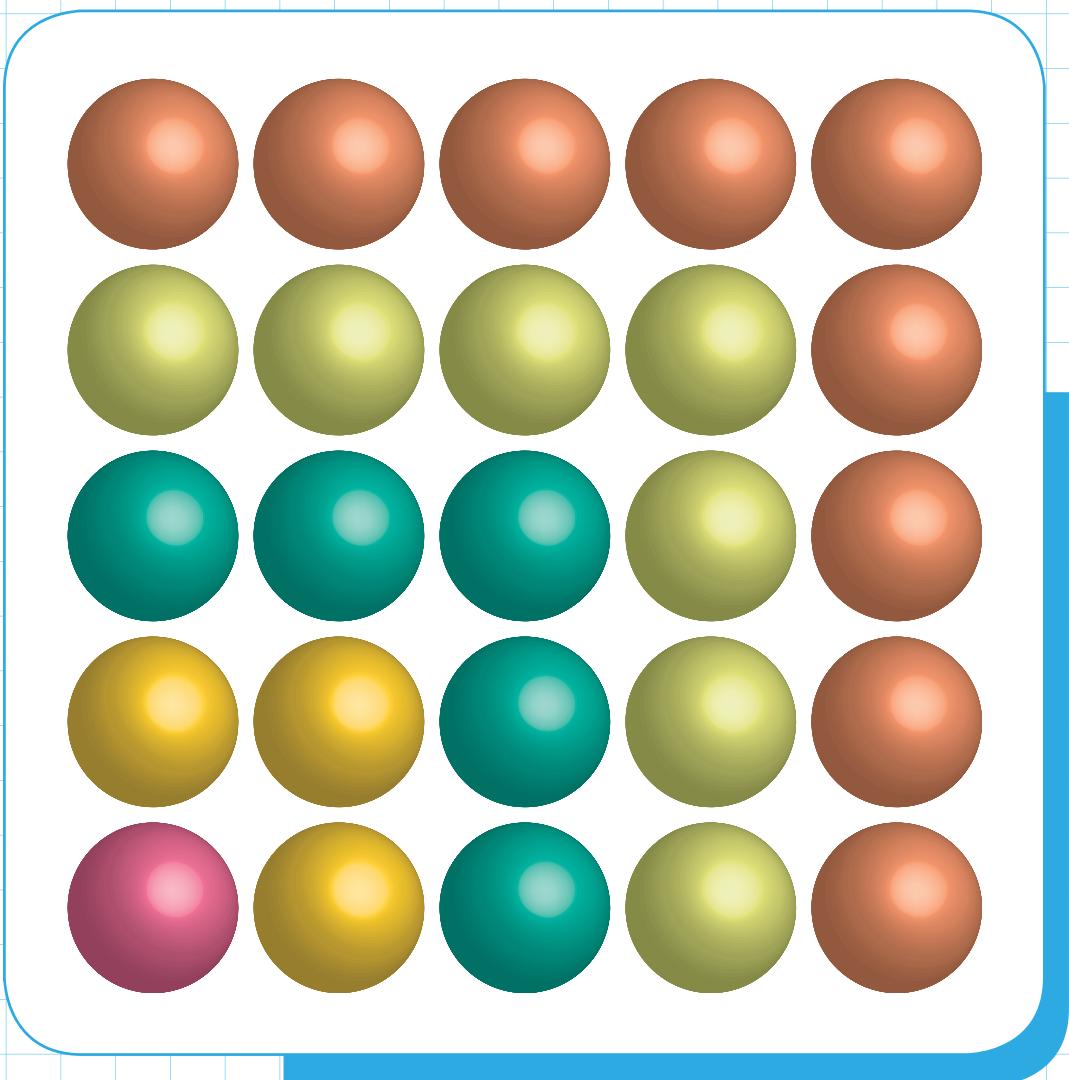
شماره  
۱

حلقه را از لیوان بیاور و آن را دوباره به جای خود برگردان. از مراحل کار خود فیلم بگیر. آن را تا تاریخ ۳ آبان ۹۸ به نشانی رایانامه زیر ارسال کن:

[borhanmotevaseh1@roshdmag.ir](mailto:borhanmotevaseh1@roshdmag.ir)



# ابیات بدون کلام



$$1+3+5+7+9 = 5^2$$

$$1+3+5+\dots+19=?$$

برای مشاهده  
ایده اثبات، بارگردانید  
زیر را اسکن کنید





سایت ویژه ریاضیات [www.riazisara.ir](http://www.riazisara.ir)

درسنامه ها و جزوه های ریاضی  
سوالات و پاسخنامه تشریحی کنکور  
نمونه سوالات امتحانات ریاضی  
نرم افزارهای ریاضیات  
و...

(@riazisara)

ریاضی سرا در تلگرام:



<https://t.me/riazisara>

(@riazisara.ir) ریاضی سرا در اینستاگرام:



<https://www.instagram.com/riazisara.ir>