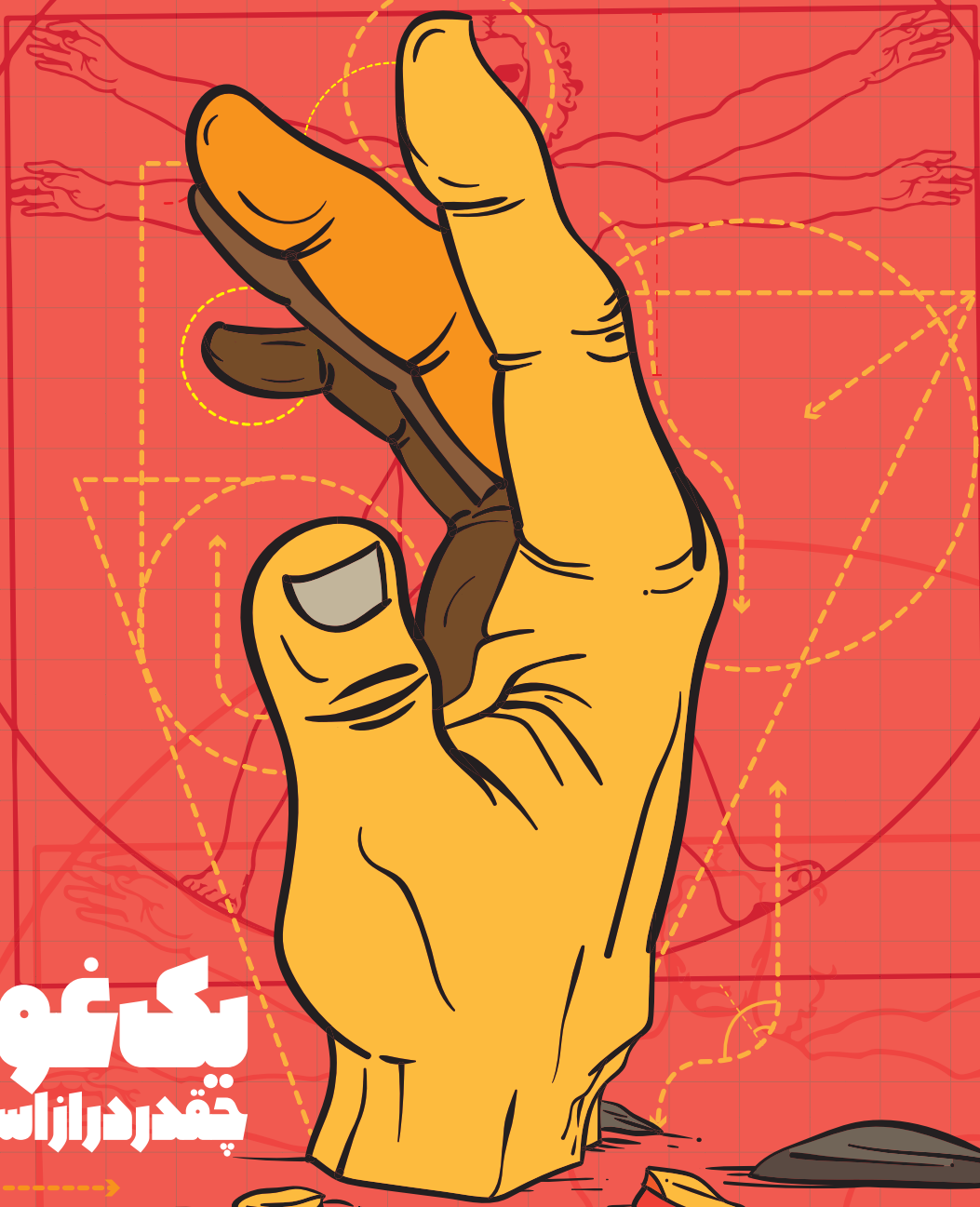


رشد

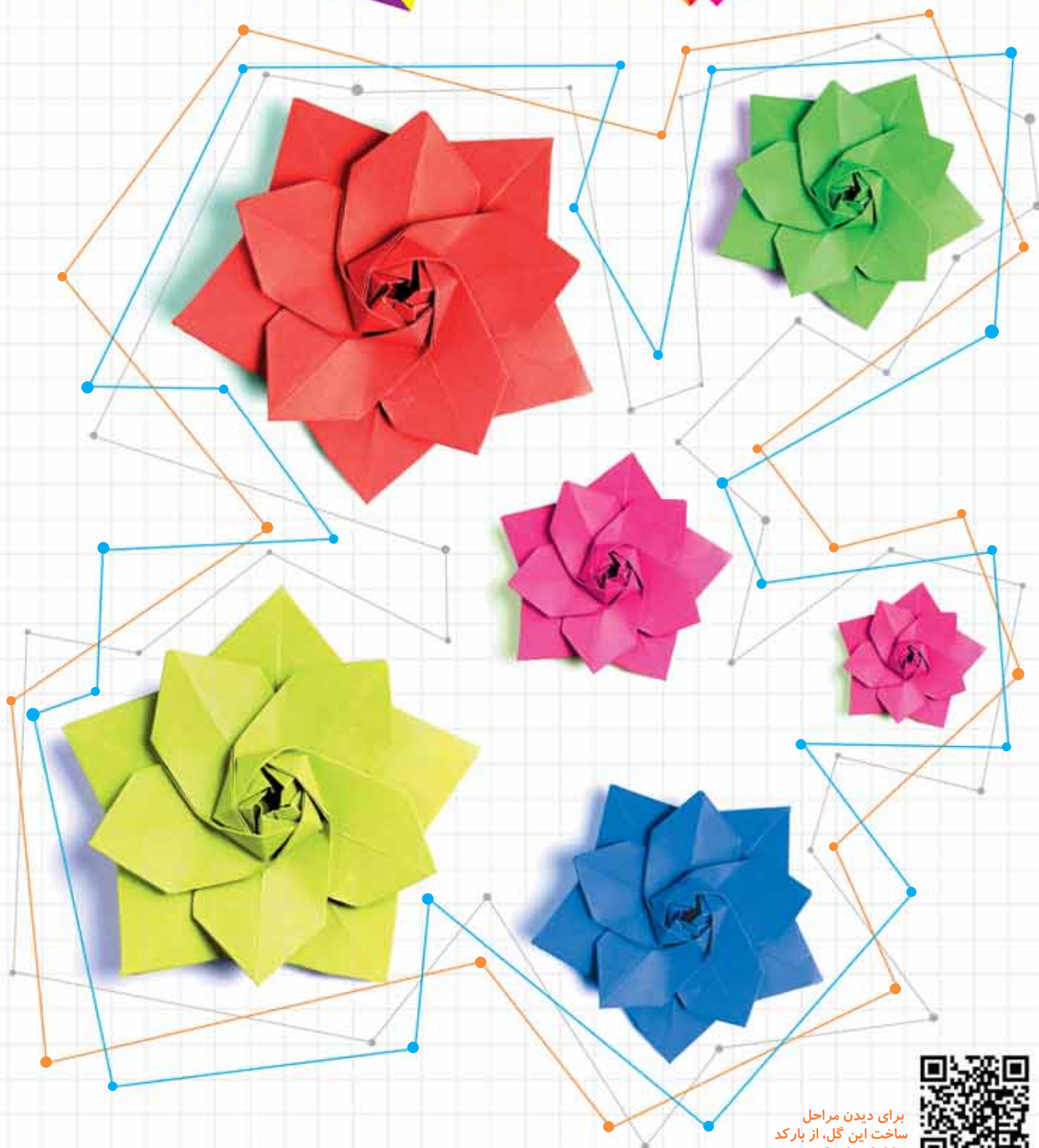
۴

یک غول
چقدر دراز است؟



هنر کاغذ و تا

ایستگاه هنر



برای دیدن مراحل
ساخت این گل، از بارکد
مقابل استفاده کنید.





رشد

۴

یادداشت سردبیر ریاضی شاد / هوشنگ شرقی / ۲

ریاضیات و مدرسه طبل در طبل / محدثه کشاورز اصلانی، سعید شکوری / ۳

گویا، ناگویا کدام مخرج بهتر است؟ / هوشمند حسن نیا / ۶

دهیار ریاضی دان / علی اکبر نوری / ۸

گفت و گو کشت و کار با ریاضی / سپیده چمن آرا، هوشنگ شرقی / ۹

ریاضیات و مسئله یک مسئله و چند راه حل / جعفر اسدی گرمارودی / ۱۲

یک غول چقدر دراز است؟ / داود معصومی مهوار / ۱۴

بزن، بکش، اثبات کن! / محدثه کشاورز اصلانی / ۱۶

معرفی کتاب زنان در علم / جعفر ربانی / ۱۷

ریاضیات و بازی بازی های اندرویدی: گیر و گرهارا باز کن /

کیمیا هاشمی / ۱۸

ریاضیات و کاربرد سلطانی، تقارن نقش ها در کاشی های معرق /

نازنین حسن نیا، شادی رضائی / ۲۰

سه پایه های اعجوبه / حسین نامی ساعی / ۲۲

در جام جهانی چه کرده ایم؟ / جعفر اسدی گرمارودی / ۲۴

ریاضیات و تاریخ پاپیروسی پیدا شده، یک وجب؛ معادله ش حل شده،

یاللعجب / هوشنگ شرقی، حسام سبحانی طهرانی / ۲۶

گزارش هندسه و هنر در باغ ملی / سپیده چمن آرا / ۲۸

ریاضیات و سرگرمی کاغذ پاره پاره، هشت ضلعی یا ستاره؟ /

پری حاجی خانی / ۳۲

ماجراهای پشت پرده (قسمت سوم): نفوذ به قصر دشمن / حسام سبحانی طهرانی،

داود معصومی مهوار / ۳۴

پازلی فکر کنید / محدثه کشاورز اصلانی / ۳۷

سه تایی های فیثاغورسی / ترجمه و اقتباس: شراره تقی دستجردی، فاطمه احمدپور / ۳۸

معمای دانه های آفریقایی / سپیده چمن آرا / ۴۰

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

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

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

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



تصویر گر: حسین یوزباشی

تصویر روی جلد مربوط به مطلب 'یک غول چقدر دراز است؟' می باشد. این مطلب از مطالب ستون ریاضیات و مسئله و از سلسله مطالبی با عنوان 'مسئله حل کن، تخمین بزن، است. در این مطلب، با طرح یک مسئله درباره یکی از موضوع های زندگی روزمره، با شیوه های تخمین، اندازه گیری، ابزارها و محاسبات مرتبط با آن آشنا خواهید شد. در این شماره سراغ یکی از عجایب هفت گانه دنیا رفته ایم و قصد داریم با کمک تخمین و محاسبات دریابیم که: یک غول چقدر دراز است؟ برای مطالعه این مطلب به صفحه ۱۴ مجله مراجعه کنید.

نشانی دفتر مجله: تهران، ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶

تلفن: ۰۲۱-۸۸۸۳۱۱۶۱-۹ / داخلی ۳۷۵

نمابر: ۰۲۱-۸۸۴۹۰۳۱۶

صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۶

تلفن پیامگیر نشریات رشد: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲

صندوق پستی امور مشترکین: ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱

تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۸۸۸۶۷۳۰۸

وب گاه: www.roshdmag.ir

رایانامه: borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir

وبلاگ اختصاصی مجله:

weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee

چاپ و توزیع: شرکت افست

شمارگان: ۱۸۰۰۰ نسخه



شاد

ریاضی

هوشنگ شرقی

دو ماه از شروع سال تحصیلی گذشته بود و طبق معمول شنبه صبح‌ها، آن روز با بچه‌ها کلاس ریاضی داشتیم. هوا تازه داشت سرد می‌شد، شوقاها هنوز راه‌اندازی نشده بود و بچه‌ها برای مقابله با سرما، با لباس‌های گرم، تنگ هم نشسته بودند. **مهرداد** که از آن به اصطلاح بچه‌های شرّ کلاس بود، جدا از بقیه گوشه‌ای از کلاس روی صندلی تکی کز کرده بود. با خودم گفتم: «باز چه نقشه‌ای تو سرش!» بلند گفتم: «مهرداد تنها نشستی اون گوشه!» مهرداد با شیطنت گفت: «آخه آقا هوا سرده، مگه خودتون نمی‌گفتید گوشه‌ها ۹۰ درجه هستن!» و صدای شلیک خنده بچه‌ها فضا را پر کرد. با خودم فکر کردم چه جوابی به او بدهم. می‌توانستم بیاورم پای تخته و از او درس ببرم، اما فوراً منصرف شدم و فکر کردم از این فرصت برای تغییر فضای کلاس استفاده کنم. رو به بچه‌ها گفتم: «جالب بود! این یک نمونه از لطیفه‌های ریاضی است!» **علی** گفت: «لطیفه ریاضی! شوخی می‌کنین؟ مگه لطیفه ریاضی هم داریم؟» گفتم: «بله داریم. شوخی با مفاهیم ریاضی که اگر هوشمندانه انجام شود، حتی می‌تواند به یادگیری بهتر ریاضیات و دلپذیر کردن آن کمک کند. معماها، پارادوکس‌ها و بازی‌های ریاضی هم جنبه‌های دیگر **ریاضی دلپذیر**^۱ هستند.» بعد **مهرداد**، **علی** و **بابک** را پای تخته آوردم. به **علی** گفتم: «علی جان! روی تخته را با علامت ضربدر (x) پر کن! می‌خواهیم بازی کنیم.» در میان لبخند بچه‌ها، **علی** با گچ روی تخته را به صورت منظم از علامت‌های ضربدر که در ردیف‌های افقی زیر هم کشیده شده بودند، پر کرد. بعد گفتم: «خب بچه‌ها بازی را شروع کنید! به ترتیب هر کدامتان می‌توانید در نوبت خودتان ۱ یا ۲ یا ۳ علامت را با تخته پاک‌کن پاک کنید. خیلی ساده است: هر کس آخرین علامت‌ها را پاک کند، برنده است.» بچه‌ها در میان تشویق و راهنمایی‌های دوستانشان، بازی را شروع کردند و هر چه تعداد علامت‌ها کمتر می‌شد، هیجان بازی بیشتر می‌شد و بچه‌ها مجبور بودند با فکر و دقت خیلی بیشتر علامت‌هایی را که پاک می‌کردند انتخاب کنند. تا اینکه نوبت به **علی** رسید و تنها ۴ علامت روی تخته مانده بود. بعد از او هم نوبت **مهرداد** بود که پیروزمندانه به او نگاه می‌کرد و معلوم بود که در هر صورت برنده خواهد شد. **مهرداد** در میان تشویق بچه‌ها سر جایش برگشت. آن روز کلاس ما با شادی و تفریح به پایان رسید، اما من تغییر محسوسی در **مهرداد** می‌دیدم. روزهای بعد با ذوق و شوق در همه بازی‌ها شرکت می‌کرد و برای حل معماهایی که مطرح می‌کردم، داوطلب می‌شد. این موضوع حتی روی یادگیری و نمرات درس ریاضی‌اش هم تأثیر گذاشته بود. شاید باورتان نشود، ولی در روزهای پایانی سال، **مهرداد** جزو دانش‌آموزان خوب کلاس من بود! دو سه سال پیش تصادفاً **مهرداد** را در خیابانی دیدم و از کارش پرسیدم. بعد از تحصیل در دانشگاه، حالا مدیر ارزیابی یکی از شرکت‌های فعال در فضای مجازی شده بود. خودش می‌گفت: «آقا، ایده‌هایی که در حل معماها در کلاس شما یاد گرفتم، امروز در کارم به من کمک می‌کنند!» لبخند رضایتی که در چهره **مهرداد** دیدم، همه خستگی‌هایم را از بین برد.

پی‌نوشت:

۱. Fun Mathematics.

مجموعه مطالبی است که به جذابیت و شادابی و عمومیت بخشیدن به ریاضیات کمک می‌کنند، مانند: بازی‌ها، سرگرمی‌ها، لطیفه‌ها، معماها و ... با محتوای ریاضی.

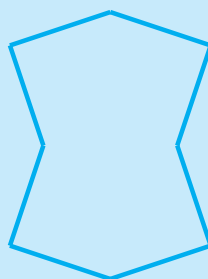
طبل در طبل

هنر آفرینی با خط کش و پرگار • محدثه کشاورز اصلانی • سعید شکوری

اشاره

در این سلسله مطالب، می‌خواهیم چند نمونه از طرح‌هایی را که در کاشی‌کاری‌های ایرانی دیده می‌شوند، فقط به کمک خط کش و پرگار رسم کنیم. (منظور ما از خط کش، درواقع وسیله‌ای است که خط راست رسم می‌کند و مدرج نیست و با آن نمی‌توان اندازه‌گیری کرد). هر طرحی که در هنر نقش‌های هندسی می‌بینیم، یک گره است که خود از اجزای کوچک‌تری به نام آلات گره تشکیل شده است. ترسیم دقیق آن‌ها، ضروری است تا سطح مورد نظر کاملاً توسط آن‌ها پوشیده شود. در این شماره می‌خواهیم گرهی را رسم کنیم که فقط از یک آلت گره، یعنی «طبل» ساخته می‌شود.

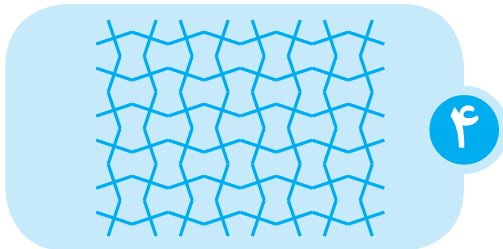
کاشی‌کاری، مسجد جامع ورامین / عکاس: علیرضا بهرامی



کاشی‌کاری، بنای سلطانیه / عکاس: شادی رضایی

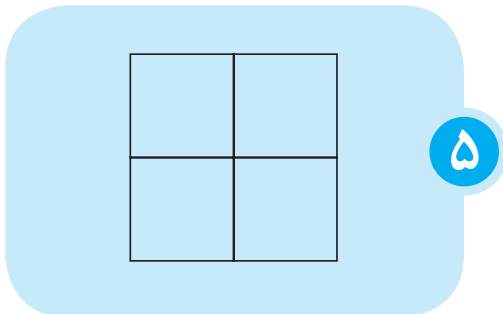
این شکل طبل است. در تصویر کاشی‌کاری مقابل آن، طبل‌ها را پیدا کنید و علامت بزنید. گرهی که در این مطلب می‌خواهیم رسم کنیم، از کنار هم قرار گرفتن طبل‌های «راست» و «خفته» درست می‌شود. خفته در اصطلاح معماران سنتی ایرانی، طرحی است که ۹۰ درجه چرخیده و به‌صورت خوابیده (خفته) درآمده باشد. برای رسم این گره دو روش داریم: یکی به کمک صفحه شطرنجی و تنها با استفاده از خط کش و دیگری به کمک خط کش و پرگار. قصد داریم رسم را از هر دو روش انجام دهیم و تفاوت زاویه‌ها را در آن‌ها ببینیم. پس از ترسیم هر دو روش، شما این تفاوت را پیدا کنید.

این طرح را می‌توان بیشتر از این هم گسترش داد (شکل ۴).

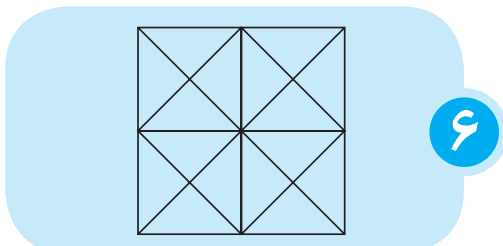


روش دوم، رسم به کمک خط‌کش و پرگار

برای شروع کار در این روش، به یک مربع بزرگ احتیاج داریم که خود از کنار هم قرار گرفتن چهار مربع هم‌اندازه درست شده است. روش رسم این مربع به کمک خط‌کش و پرگار را در شماره ۱ این دوره توضیح داده‌ایم. می‌توانید به آن مطلب مراجعه و یا به کمک خط‌کش و گونیا مربع را رسم کنید؛ مربعی شبیه به مربع شکل ۵.



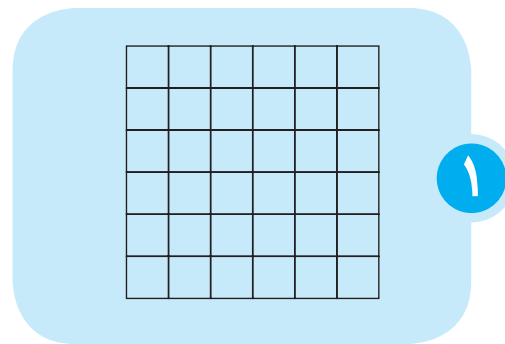
حالا باید قطرهای مربع را بکشیم. همچنین باید نقطه‌های وسط ضلع‌های مربع را به‌طور متوالی به هم وصل کنیم تا مربع دیگری وسط مربع اصلی درست شود (شکل ۶).



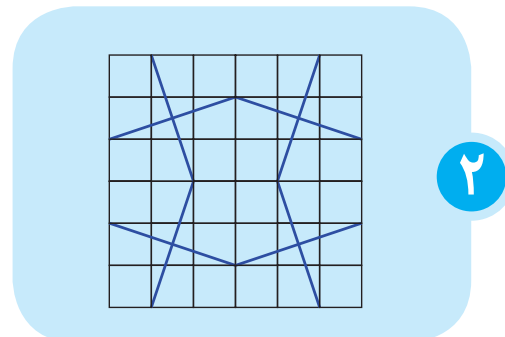
پس از آن دایره‌ای رسم می‌کنیم که مرکز آن، مرکز تقارن مربع و شعاع آن به اندازه نصف طول ضلع مربع باشد (شکل ۷).

روش اول، به کمک صفحه شطرنجی

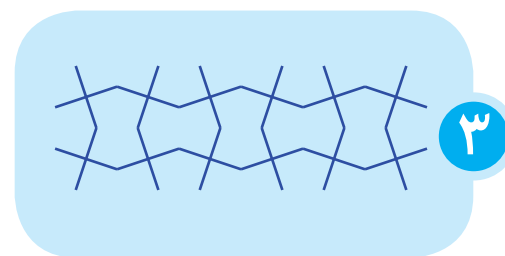
زمینه اصلی که برای کشیدن یک بخش از طرح احتیاج داریم، یک صفحه ۶ در ۶ است (شکل ۱). البته برای گسترش طرح به فضای بیشتری احتیاج داریم، اما مرحله اولیه رسم را در یک صفحه ۶ در ۶ انجام می‌دهیم.



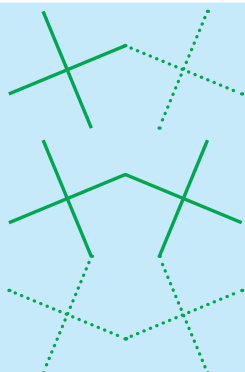
حالا با داشتن این صفحه شطرنجی به راحتی می‌توانیم گره را به‌صورت شکل ۲ رسم کنیم. خط‌های سبزرنگ مربوط به گره هستند.



خط‌های سبزرنگ را می‌توانیم با خودکار یا مدادرنگی پررنگ کنیم. حالا طرح اصلی به دست آمده و فقط کافی است شبیه آن را در اطرافش رسم کنیم و درواقع آن را گسترش دهیم (شکل ۳).

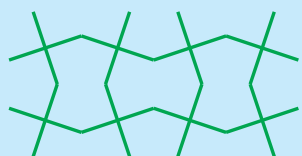


شاید فکر کنید هنوز طرحمان کامل نشده، اما طرحی که قرار است گسترش بدهیم، همین طرحی است که در مرحله ۱۰ با خط‌های سبزرنگ مشخص شده است. ابتدا یک بار قرینه این طرح را نسبت به ضلع سمت راست مربع (خط عمودی) رسم می‌کنیم (شکل ۱۱). سپس اگر قرینه این طرح نسبت به خط افقی (امتداد ضلع پایین مربع) را رسم کنیم، اولین طبل را خواهیم دید (شکل ۱۲).



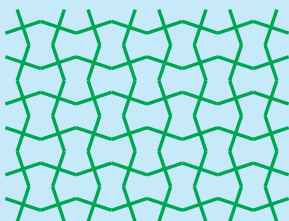
۱۱

باز هم قرینه نسبت به یک خط عمودی (شکل ۱۳).

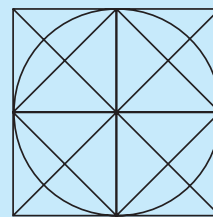


۱۳

و باز هم قرینه‌های دیگر و در نهایت به گره چینی مورد نظر می‌رسیم (شکل ۱۴).

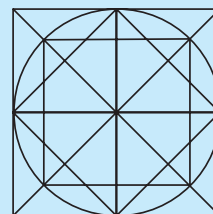


۱۴



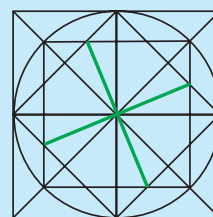
۷

این دایره با قطرهای مربع بزرگ در چهار نقطه برخورد می‌کند که اگر آن‌ها را هم به صورت متوالی به هم وصل کنیم، مربع دیگری درون مربع اصلی درست می‌شود (شکل ۸).



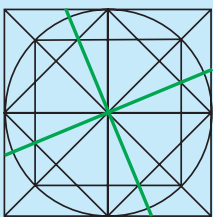
۸

حالا نوبت رسم طرح اصلی است. دو مربعی که درون مربع اصلی کشیدیم، در نقاطی با هم تقاطع دارند. دو تا از این نقطه‌ها را باید به نقطه‌های روبه‌رویشان وصل کنیم (شکل ۹ - خط‌های سبزرنگ مربوط به طرح اصلی هستند).



۹

آخرین مرحله قبل از گسترش طرح این است که خط‌های سبزرنگ را از دو طرف امتداد بدهیم تا به ضلع مربع اصلی برسند (شکل ۱۰).



۱۰



با استفاده از بارکدهای
مقابل، فیلم‌های
ترسیم را ببینید.



گویا، ناگویا

کدام مخرج بهتر است؟

هوشمند حسن نیا

در سال نهم با کسرهایی آشنا شدیم که در صورت یا مخرج آن‌ها عددهای رادیکالی است و یاد گرفتیم که چگونه می‌توان این کسرها را طوری نوشت که مخرج آن‌ها گویا شود. مثلاً اگر با کسر $\frac{1}{\sqrt{2}}$ روبه‌رو باشیم، به راحتی می‌توانیم صورت و مخرج آن را در $\sqrt{2}$ ضرب کنیم. با این ترفند، کسرمان را به صورتی نوشته‌ایم که مقدار آن تغییری نکرده، اما حالا مخرج آن عددی گویاست. اما اصلاً چرا خوب است کسرمان را طوری بنویسیم که مخرج آن گویا باشد؟

۳ یک دلیل برای کسانی که در تقسیم‌های

اعشاری تازه‌کارند:

اگر بخواهیم $\frac{1}{\sqrt{2}}$ را به صورت اعشاری بنویسیم، باید ۱ را تقسیم بر $\sqrt{2}$ کنیم. به همین صورت اگر بخواهیم $\frac{\sqrt{2}}{2}$ را با اعشار بنویسیم، باید $\sqrt{2}$ را بر ۲ تقسیم کنیم. از طرف دیگر حواسمان هست که $\sqrt{2}$ یک عدد صحیح نیست. حالا برای شما راحت‌تر است که این عدد غیرصحیح در جایگاه مقسوم باشد یا مقسوم‌علیه؟ مثلاً فرض کنید مقدار $\sqrt{2}$ را به طور تقریبی برابر با $1/4$ در نظر بگیریم. کدام تقسیم راحت‌تر است؟

$$\frac{1}{1/4} \quad \frac{1/4}{2}$$

۴ یک دلیل برای همه تازه‌فکرها و کهنه‌فکرها: می‌دانیم که $\sqrt{2}$ یک عدد گنگ است. بنابراین بسط اعشاری نامختوم دارد. هر کسی بسط اعشاری $\sqrt{2}$ را تا یک جایی می‌داند. مثلاً من $\sqrt{2}$ را تا یک رقم اعشار می‌دانم؛ شما ممکن است $\sqrt{2}$ را تا دو رقم اعشار در ذهن‌تان داشته باشید و ماشین حساب تا هشت رقم. هر کدام از ما که بخواهیم $\frac{\sqrt{2}}{2}$ را محاسبه کنیم با همان دقت کارمان را پیش می‌بریم (من یک رقم اعشار، شما دو رقم اعشار و ماشین حساب هشت رقم اعشار) اما متأسفانه هیچ کدامان نمی‌توانیم با همان دقت، $\frac{1}{\sqrt{2}}$ را حساب کنیم!!!

این موضوع را در گفت‌وگوی صفحه بعد دنبال کنید.

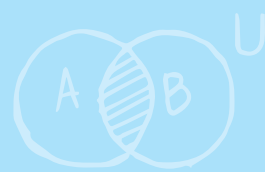
۱ یک دلیل برای افراد سنتی: سنت است دیگر!

۲ یک دلیل برای کسانی که در جمع و منهای کسرها تازه‌کارند:

برای جمع و منهای کردن دو کسر، قاعداً باید قبل از هر کاری مخرج مشترک بگیریم. برای این کار راحت‌ترید که مخرج کسرها پتان صحیح باشد یا رادیکالی؟ بیایید امتحان کنیم

$$\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$





$$\cosh^2(x) - \sinh^2(x) = 1$$

$$\cosh(x) + \operatorname{sech}^2(x) = 1$$

$$\cosh(-x) = -\cosh(x)$$

$$\Rightarrow 0 f(x)$$

نه چرا سخت باشه؟ اصلاً برای اینکه راحت‌تر بشه، به جای اینکه ۱ رو تقسیم بر ۱۴/۲ کنیم، می‌تونم ۱۰ رو تقسیم بر ۱۴ کنم. درسته؟

و جوابت شد ۰/۷.

اما مطمئنی؟ مگه نگفته بودی $\sqrt{2}$ کلی رقم اعشار دیگه هم داره که ما الان در نظر نگرفتیمشون؟ پس درواقع ۱۰ رو نباید تقسیم بر ۱۴ کنی. شاید این ۱۴ رو باید ۱۴/۲ یا ۱۴/۱ یا حتی ۱۴/۹ در نظر بگیری. مطمئنی که در هر صورت، جوابت همون ۰/۷ در می‌یاد؟

کاری نداره، بذار امتحان کنیم.

$$10 \overline{) 14/1} \rightarrow \begin{array}{r} 1000 \\ -987 \\ \hline 113 \end{array} \quad 10 \overline{) 14/9} \rightarrow \begin{array}{r} 1000 \\ -894 \\ \hline 106 \end{array}$$

انگار راست می‌گی ...

من می‌دونم که $\sqrt{2}$ تا یک رقم اعشار می‌شه ۰/۴، اما بقیهٔ اعشارش رو نمی‌دونم. اگر ۱/۴۱ باشه جواب $\frac{1}{\sqrt{2}}$ می‌شه ۰/۷، اما اگه ۱/۴۹ باشه، جوابش می‌شه ۰/۶.

انگار دوستن اینک که $\sqrt{2}$ تا یک رقم اعشار چی می‌شه، به من کمکی نمی‌کنه که $\frac{1}{\sqrt{2}}$ رو تا یک رقم اعشار پیدا کنم!

پس یعنی می‌گی بقیهٔ رقم‌های اعشاری $\sqrt{2}$ تأثیری توی کار تو نداره؟ اون‌ها هرچی باشن، مطمئنی که $\sqrt{2}$ با تقریب یک رقم اعشار، برابر با ۰/۷ می‌شه؟

آره. اصلاً بیا امتحان کنیم. من مطمئنم که $\sqrt{2}$ تقریباً ۱/۴ می‌شه. حالا ممکنه رقم‌های بعدی اعشارش هر چیزی باشه. مثلاً شاید ۱/۴۰ باشه یا ۱/۴۱ یا ... یا حتی ۱/۴۹. اما یه لحظه فکر کن! هر کدوم از اون‌ها که باشه، نصفش با ۰/۷ شروع می‌شه و ممکنه رقم‌های بعدیش فرق کنه. مثلاً ۰/۷۰ یا ۰/۷۱ یا ... اما به هر حال از ۰/۷ مطمئنیم.

می‌توننی $\frac{1}{\sqrt{2}}$ را حساب کنی؟

آره خوب. می‌دونم که $\sqrt{2}$ تقریباً ۱/۴ می‌شه. البته می‌دونم که اعشارش ادامه داره، ولی من تقریبی نوشتم. خوب حالا کافیه که ۱ رو تقسیم بر ۱/۴ کنیم.

این تقسیم یه کم سخت نیست؟ الان چکار کنیم؟

می‌توننی $\frac{\sqrt{2}}{2}$ رو حساب کنی؟

آره خوب. توی کلاس خونده بودیم که جذر تقریبی یک عدد رو چه جوری حساب کنیم. اتفاقاً $\sqrt{2}$ را هم حساب کرده بودیم و یادمه که ۱/۴ بود. البته اعشارش ادامه داشت ولی خوب تقریبیه دیگه.

خب ...؟

خب بقیه‌اش کاری نداره که ... اگه $\sqrt{2}$ تقریباً ۱/۴ باشه، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ هم می‌شه نصف ۱/۴؛ یعنی ۰/۷.

آها.. اگه منظورت رو درست فهمیده باشم، می‌گی $\frac{\sqrt{2}}{2}$ هم مثل $\sqrt{2}$ بسط اعشاری نامختوم داره، ولی با تقریب یک رقم برابر با ۰/۷ می‌شه. درسته؟

آره. درواقع مطمئنم که اولین رقم بعد از ممیز، ۷ هست.

اما مگه نگفته بودی که اعشار $\sqrt{2}$ نامختومه؟

چرا گفته بودم.



دهیار ریاضی دان

علی اکبر نوری

آقای احمدی در دانشگاه ریاضی خواند. وقتی که از دانشگاه فارغ التحصیل شد، به عنوان دهیار توسط اعضای شورا انتخاب شد. او جوانی پرنرزی بود که سعی داشت طرح «هادی» یا «تفضیلی» تصویب شده در بنیاد مسکن انقلاب اسلامی را با تمام دقت و به سرعت اجرا کند. بعد از جدول کشی، زیرسازی و آسفالت خیابان امام خمینی (ره) روستا، نوبت به زیباسازی پیاده روی خیابان رسید. آقای احمدی قصد داشت چند نهال هم با فاصله های مساوی در پیاده رو بکارد. در یک طرف از پیاده رو چند درخت وجود داشتند که هنگام جدول کشی به ناچار قطع شده بودند و فقط یک درخت سرو باقی مانده بود و باید چند نهال دیگر کاشته می شدند. آقای احمدی بعد از اندازه گیری متوجه شد، فاصله های بین تیرهای برق و درخت سرو ۴۰ متر، ۶۰ متر و ۸۰ متر است. چون او می خواست فاصله های بین درختان و تیرهای برق بعد از نهال کاری با هم برابر باشند، فهمید که اندازه این فاصله باید

شمارنده مشترک هر یک از عددهای ۴۰، ۶۰ و ۸۰ باشد. از طرف دیگر، چون آقای احمدی در نظر داشت کمترین تعداد نهال های لازم برای این کار را به کار ببرد، فاصله بین نهال ها را بزرگ ترین فاصله ممکن انتخاب کرد. به همین خاطر ابتدا سه عدد ۴۰، ۶۰ و ۸۰ را به صورت زیر تجزیه کرد:

$$\left. \begin{aligned} 40 &= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \\ 60 &= 2 \times 2 \times 3 \times 5 \\ 80 &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \end{aligned} \right\}$$

↓

$$(40, 60, 80) = 2 \times 2 \times 5 = 20$$

و با محاسبه ب م م که ۲۰ متر شده بود، فاصله بین نهال ها را ۲۰ متر در نظر گرفت.

● سؤال ۱. آقای احمدی چطور فهمید که فاصله بین نهال ها باید شمارنده مشترک عددهای ۴۰، ۶۰ و ۸۰ باشد؟
● سؤال ۲. آقای احمدی برای هر یک از شمارنده های مشترک به چند نهال نیاز داشت؟

پی نوشت: از آقای علی اکبر نوری، دبیر ریاضی شهرستان میانرود مازندران که این مطلب را برای ما ارسال کرده اند سپاسگزاریم.



گفت‌وگو با جلیل تاجیک، حسین رادنیوا و عابدین آریان‌پور

گشت‌وکار با ریاضی

گفت‌وگو و تنظیم:

سپیده چمن‌آرا

هوشنگ شرقی

عکاس: غلامرضا بهرامی



یک کشاورز یا باغبان، یا کسی که ماهی پرورش می‌دهد، یا در دام‌داری کار می‌کند، چه نیازی به ریاضیات دارد؟ آیا او اصلاً به ریاضیات نیاز دارد؟ داشتیم کتاب‌های حوزه کشاورزی را ورق می‌زدیم، دیدم موضوعات زیادی در آن هست که به ریاضیات مربوط می‌شوند. برای اینکه درباره نقش ریاضیات و هندسه در رشته‌های حوزه کشاورزی و غذا بیشتر بدانیم، با سه نفر از دبیران این حوزه به گفت‌وگو نشستیم. آن‌ها برای ما از درس‌های رشته‌های فنی و حرفه‌ای و استفاده‌هایی که از ریاضیات دوره اول متوسطه در این درس‌ها می‌شود، گفتند و به اهمیت ریاضیات در این رشته‌ها اشاره کردند. آقای تاجیک معتقد بود: امروزه نمی‌توان حتی یک رشته تحصیلی را یافت که با ریاضیات سر و کار نداشته باشد. او گفت که تمام شاخه‌های حوزه کشاورزی با ریاضیات ارتباط مستقیم دارند و بسیاری از مسائل و مشکلات آن‌ها به کمک ریاضیات حل می‌شوند. نتیجه گفت‌وگوهای ما، مطالب زیر است.

۱. مسائل بهینه‌سازی در کشاورزی و نسبت و تناسب

هیچ وقت فکر می‌کردید که یک کشاورز، برای محاسبه مقدار بذری که برای کاشت محصول لازم است، و برای محاسبه مقدار کود و آب لازم برای مراقبت از آن محصول (داشتن)، باید از نسبت و تناسب استفاده کند؟ مقدار بذر، آب، و کود، ارتباط مستقیم با مساحت زمینی دارد که روی آن زراعت می‌شود. در امور زراعی این محاسبات را به صورت‌های مختلفی داریم. به عنوان نمونه مسئله استفاده بهینه از ترکیب انواع کودها، مسئله بسیار مهمی است.

کودهای متفاوتی وجود دارند که هر کدام شامل مواد معدنی مورد نیاز گیاه یا درخت هستند. البته آن مواد، همچون فسفر، ازت و کلسیم در هریک از آن‌ها متفاوت است و همه این مواد، مورد نیاز گیاهان هستند. مسئله این است که این کودها به چه نسبتی باید ترکیب شوند تا ضمن تأمین نیاز، هزینه تهیه آن‌ها حداقل شود. البته این درواقع یک مسئله پیچیده است که با مدل‌سازی ریاضی حل می‌شود. شبیه همین مسئله در دام‌پروری هم وجود دارد: فرض کنید دو نوع ماده غذایی، مثلاً ذرت و کنجاله^۱ سویا داریم و می‌خواهیم با ترکیب آن‌ها

$$\frac{R(x)}{Q(x)}$$

U



یکی دیگر از موضوعات مربوط به کاشت، کشت مکانیزه (ماشینی) بذر است که باید دستگاه کشت را کالیبره^۲ کنیم. اولین گام در کالیبره کردن دستگاه، محاسبه محیط چرخ دستگاه است تا بعد از ریختن بذر در مخزن و چرخاندن چرخ، مقدار بذر خروجی را به دست آوریم. اگر این مقدار بیشتر یا کمتر از حد مورد نیاز باشد مشکلاتی ایجاد می‌شود. علاوه بر موضوع کاشت، برای تقسیم آب و تنظیم آب مصرفی باغ، باید شیب حرکت آب و سطح مقطع کانال‌های هدایت آب را محاسبه کنیم که به هندسه مربوط می‌شود. در اینجا تنها اشاره کوتاهی به بعضی از این مسائل کردیم و شرح مفصل چگونگی حل این مسائل به کمک هندسه و ریاضیات را به زمان دیگری موکول می‌کنیم.

۳. ریاضیات و برنامه‌ریزی‌های اقتصادی در کشاورزی

اساس هر کار اقتصادی برنامه‌ریزی است. باید کارها تقسیم شوند، هزینه‌ها و درآمد نهایی محاسبه شوند تا ببینیم آیا آن کار زراعی، باغداری یا دامداری و ... به صرفه است یا خیر و همه این‌ها البته با محاسبات دقیق ریاضی سر و کار دارد. برای مثال، باید در مصرف موادی مثل بذر و کود و از همه مهم‌تر آب در امور زراعی دقت کنیم تا کمترین هدر رفت را داشته باشیم. دام‌پرور با سواد و آشنا با ریاضیات خیلی راحت در پایان هفته می‌تواند محاسبه کند که یک گاو به‌طور متوسط چقدر علوفه می‌خورد و چقدر شیر تولید می‌کند و چقدر سود یا زیان داشته است. در صنایع دیگر مانند مرغداری، شیلات، پرورش زنبور عسل و ... نیز به‌طور مرتب، با محاسبات دقیق سود و زیان که یک کار ریاضی است، سر و کار داریم.



خوبی انجام شود و هم نور به قدر کافی به همه درختان برسد، هندسه لازم است. کشت ردیفی در کشاورزی محاسن زیادی دارد. در این نوع کشت، زمین باید حتماً گونیا شود. یعنی باید زاویه قائمه در زمین در بیاوریم و برای این کار آشنایی با قضیه فیثاغورس لازم است. همچنین کشت‌ها به فرم‌های مختلف مثلث، لوزی و مستطیل انجام می‌شود که هر یک مزایایی دارند و این هم با هندسه ارتباط دارد.

**چهل و چهار رشته
فنی و حرفه‌ای به ۱۰
گروه اصلی دسته‌بندی
شده‌اند. این ۱۰
گروه، ۴ حوزه را
تشکیل می‌دهند:
صنعت؛ خدمات؛
کشاورزی؛ هنر.**

غذایی برای دام یا طیور تهیه کنیم. هر یک از این دو ماده شامل درصدهای متفاوتی از مواد غذایی مورد نیاز دام است. مثلاً پروتئین ذرت حدود ۸/۵ درصد و پروتئین در کنجاله سویا حدود ۴۴ درصد است. این دو نوع ماده را به چه نسبتی مخلوط کنیم تا پروتئین مخلوط، ۱۸ درصد شود که برای دام و طیور مناسب است. این مسئله نیز با ریاضی و معادلات حل می‌شود. در صنایع غذایی، وقتی می‌خواهیم روی یک ماده غذایی فرآوری انجام دهیم، افزودنی‌هایی داریم. اگر این افزودنی‌ها، هر کدام یک درصد زیاد یا کم شوند، کیفیت محصول افت خواهد کرد و مناسب عرضه نخواهد بود و این هم با محاسبات دقیق ریاضی ممکن است.

۲. هندسه و امور زراعی

هر جا که موضوع شکل چیزی مطرح است، پای هندسه هم به میان می‌آید. در امور زراعی هم همین‌طور است و به کمک هندسه بسیاری از مسائل حل می‌شوند. مثلاً در طراحی باغ‌ها و تنظیم فاصله درختان، برای آنکه هم آبرسانی به



۴. سخن آخر

آنچه خواندید تنها نمونه‌هایی از مسائلی بودند که برای حل آن‌ها به ریاضیات و شاخه‌های مختلف آن، مانند هندسه یا آمار نیاز است. از این رو، خیلی مهم است که افراد باسواد و آشنا با ریاضیات به این حوزه‌ها وارد شوند. در کشور ما بیشتر کشاورزان و دامداران کم سواد هستند و در نتیجه، منابع بسیاری به هدر می‌رود که ناشی از نداشتن دانش کشاورزی است. زمانی که می‌خواهند کشاورز نمونه را انتخاب کنند، محصول کار او را در واحد سطح با میانگین محصول کشور

در هر هکتار تولید کرده، ولی میانگین تولید ۲ تن است که تفاوت قابل توجهی است! این تفاوت در مقایسه با عملکرد کشاورزان کشورهای دیگر هم دیده می‌شود.

رشته‌های حوزه «کشاورزی و غذا» در آینده کشور و حتی در امنیت ملی ما اهمیت بسیار زیادی دارند، زیرا با تغذیه مردم مرتبط هستند. همین امر نشان می‌دهد که چقدر اهمیت دارد که دانش‌آموزان توانمند و با سواد ریاضی خوب، وارد این رشته‌ها شوند و با سواد خوب از این رشته‌ها فارغ‌التحصیل شوند. ضمن اینکه آینده شغلی بسیار

نباید نگران آینده شغلی خود باشند. از طرف دیگر کسانی که وارد این رشته‌ها می‌شوند نباید از کسب دانش ریاضی غافل باشند؛ چرا که جایی نیست که ریاضیات در آن نقش نداشته باشد! ریاضیات می‌تواند باعث پیشرفت در هر کاری بشود و آدم‌هایی که در ریاضی تبحر خوبی دارند، در هر کاری که وارد بشوند، موفق‌اند. می‌توانیم مهندس برقی را به شما معرفی کنیم که خسته از زندگی شهری در جایی گلخانه‌ای احداث کرده و گل رز تولید می‌کند. در گلخانه ایشان تناسب بسیار خوبی در طراحی و اندازه‌ها

عنوان کلی این حوزه، کشاورزی و غذا است و شامل پنج رشته اصلی است: رشته‌های امور زراعی، امور باغی، امور دامی، ماشین‌های کشاورزی و صنایع غذایی که البته زیرشاخه‌های بیشتری از این رشته‌ها در شاخه کار و دانش وجود دارد

در واحد سطح مقایسه می‌کنند. این انتخاب‌ها نشان داده‌اند که کشاورزی که از دانش‌های گوناگون از جمله ریاضی استفاده می‌کند، تولید بسیار بیشتری دارد.

برای مثال، کشاورز نمونه در هر هکتار ۱۳ تن گندم آبی تولید می‌کند ولی میانگین کشور ۴ تن و ۳۵۰ کیلوگرم بوده است! کشاورز نمونه ۲۰ تن زیتون

خوبی هم در انتظار فارغ‌التحصیلان و فعالان این رشته‌ها وجود دارد. به عنوان مثال امروزه گیاهان دارویی بسیار مورد اقبال و توجه کشورهای مختلف هستند. تولید آن‌ها نیاز زیادی به آب ندارد و محصولات صادراتی باارزشی هستند. سرمایه‌گذاری روی این محصولات می‌تواند بسیار اقتصادی باشد. لذا دانش‌آموزان علاقه‌مند اصلاً

دیده می‌شود، استفاده از دانش‌های مختلف به خصوص ریاضیات، باعث موفقیت فوق‌العاده او شده است. این نشان می‌دهد نگاه ریاضی دقیق او در این موفقیت مؤثر بوده است.

به نظر ما، شما می‌توانید با کمترین سرمایه ولی با دانش مناسب، بهترین درآمد را از شغل‌های وابسته به کشاورزی و غذا داشته باشید.



عابدین آریان‌پور / متولد ۱۳۴۸ / کارشناس امور زراعی دفتر تألیف کتاب‌های فنی و حرفه‌ای



حسین رادنی / متولد ۱۳۲۲ / بازنشسته وزارت جهاد کشاورزی / مربی سابق مراکز آموزش کشاورزی / مؤلف کتاب‌های آموزش کشاورزی



جلیل تاجیک / متولد ۱۳۳۰ / کارشناس ارشد رشته باغبانی / دارای سابقه تدریس و تألیف کتاب‌های رشته باغبانی



جعفر اسدی گرمارودی

چندراهی

مسئله: اگر اندازه هر ضلع مستطیل را ۱۰ درصد افزایش دهیم، مساحت مستطیل چند درصد افزایش می‌یابد؟

روش اول حدس زدن پاسخ: مثال عددی و انتخاب‌های مناسب

با مثال زدن برای طول

و عرض مستطیل شروع می‌کنیم، اما باید حواسمان باشد،
عددهایی را انتخاب کنیم که در درصدگیری در دسر کمتری برای محاسبه
داشته باشیم. کمی برای ارائه مثال فکر کنید و سپس به ادامه مطلب توجه کنید.

دو انتخاب داریم:

انتخاب اول: طول و عرض مستطیل را عددهایی در نظر بگیریم که ده درصد (یا یک‌دهم) آن‌ها به سادگی به دست
آیند. مثلاً با ۲۰ و ۱۰ مسئله را بررسی می‌کنیم:

(واحد مربع) $20 \times 10 = 200$ = مساحت مستطیل اولیه

(واحد مربع) $22 \times 11 = 242$ = مساحت مستطیل جدید (افزایش یافته)

بنابراین مساحت مستطیل به اندازه ۴۲ واحد مربع افزایش یافته است که درصد مقدار افزایش یافته را محاسبه خواهیم کرد:

$$\frac{\text{مقدار افزایش}}{\text{مساحت اولیه}} = \frac{42}{200} = \frac{21}{100} \Rightarrow \text{بنابراین مساحت ۲۱ درصد افزایش یافته است.}$$

$\div 2$

انتخاب دوم: طول و عرض مستطیل را طوری انتخاب می‌کنیم که مساحت برابر ۱۰۰ شود تا به راحتی بتوانیم از مقدار
افزایش مساحت درصد بگیریم.

عددهای ۲۰ و ۵ مثال‌های خوبی هستند. (چه انتخاب‌های دیگری داریم؟)

$$\left. \begin{array}{l} 5 \times 20 = 100 = \text{مساحت مستطیل اولیه} \\ 5 \times 22 = 110 = \text{مساحت مستطیل جدید (افزایش یافته)} \end{array} \right\} \Rightarrow 110 - 100 = 10$$

بنابراین مساحت ۱۰ درصد افزایش یافته است

قبل از اینکه درباره حدس دوم توضیح بیشتری بدهم، کمی در مورد این فکر کنید که چگونه می‌شود دو
انتخاب گفته شده را با هم ترکیب کرد. یعنی هم درصدگیری از طول و عرض ساده باشد، هم مساحت
برابر ۱۰۰ شود. روش دوم حدس به این پرسش پاسخ می‌دهد.



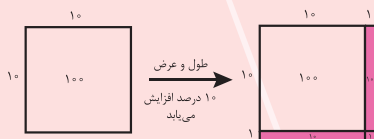
روش دوم حدس زدن پاسخ؛ حالت خاص و کشیدن شکل

اگر طول و عرض را برابر در نظر بگیریم، مستطیل به مربع تبدیل می‌شود. آیا در شرایط مسئله تغییری ایجاد می‌شود؟ پاسخ خیر است. مساحت مستطیل برابر طول ضرب در عرض است که در حالت خاص یعنی مربع، طول با عرض برابر است و به یک ضلع ضرب در خودش تبدیل می‌شود. اکنون با انتخاب عدد ۱۰ برای ضلع مربع به حل مسئله می‌پردازیم:

$$\left. \begin{aligned} 10 \times 10 &= 100 \\ 11 \times 11 &= 121 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 121 - 100 = 21$$

پس مساحت ۲۱ درصد افزایش یافته است.

مقدار افزایش را می‌توانید در شکل مقابل مشاهده کنید (قسمت صورتی رنگ).

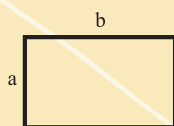


حل مسئله با استفاده از مفهوم درصد

همان‌طور که می‌دانید، ۱۰۰ درصد یعنی $\frac{100}{100}$ و ده درصد افزایش یعنی اندازه ضلع از $\frac{100}{100}$ به $\frac{110}{100}$ تغییر یابد. اکنون مساحت مستطیل جدید را به دست می‌آوریم:

$$100\% \times \frac{110}{100} = \frac{121}{100} = 121\%$$

بنابراین مساحت مستطیل ۲۱ درصد افزایش یافته است.



طول مستطیل را a و عرض مستطیل را b در نظر می‌گیریم.

راه حل جبری مسئله

با توجه به افزایش ۱۰ درصدی اضلاع مستطیل، طول مستطیل $\frac{11}{10}a$ و عرض مستطیل $\frac{11}{10}b$ خواهد شد:

$$\left. \begin{aligned} a \times b &= ab \\ \frac{11}{10}a \times \frac{11}{10}b &= \frac{121}{100}ab \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{121}{100}ab - ab = \frac{21}{100}ab$$

بنابراین مساحت ۲۱ درصد افزایش یافته است.

بررسی بیشتر

- اگر طول و عرض مستطیل را ۱۰ درصد کاهش دهیم، مساحت چند درصد کاهش پیدا خواهد کرد؟
- یک ضلع مربع را ۱۰ درصد کاهش و ضلع دیگر را ۱۰ درصد افزایش می‌دهیم. مساحت چه تغییری خواهد کرد؟
- الف. کمتر خواهد شد / ب. بیشتر خواهد شد / ج. تغییری نخواهد کرد



«غول رودس» نام تندیس است از هلیوس (Helios، خدای خورشید) که گفته می‌شود در ورودی بندر رودس در یونان قرار داشته است. این تندیس ۲۸۲ سال پیش از میلاد ساخته شد، ولی حدود ۶۰ سال بعد در اثر زمین‌لرزه شدیدی آسیب دید و از بخش ضعیف‌تر خود، یعنی زانوها، شکست و به زمین افتاد. تا اینکه پس از حمله اعراب در زمان خلافت معاویه، تندیس افتاده را تکه‌تکه کردند و فروختند. برخی از نویسندگان این تندیس را در زمرة عجایب هفت‌گانه شمرده بودند. از این‌رو این تندیس باستانی شهرت یافته است. همچنین مشخصات آن نیز کم‌وبیش از نوشته‌های قدیمی روشن شده است. مثلاً یک نویسنده رومی نوشته است:

«کمتر کسی بود که بتواند دست‌های خود را دور انگشت شست تندیس حلقه کند. هر یک از انگشت‌های تندیس از تندیس‌های معمولی بزرگ‌تر بود.»

اکنون می‌خواهیم به کمک همین توصیف بلندی قد غول رودس را تخمین بزنیم. کار پیچیده‌ای نیست. می‌کشیم اندازه‌های گفته‌شده را برای یک آدم معمولی پیدا کنیم: یعنی طول دور انگشت شست و طول حلقه‌ای که به کمک دو دست ساخته می‌شود. به سادگی می‌توان با اندازه‌گیری پی برد که ۷ سانتی‌متر برای دور شست یک آدم اندازه‌گذازی نیست و نیز ۱۸۰ سانتی‌متر هم تخمین خوبی برای طول حلقه دو دست همین آدم است. این آدم معمولی ۱۸۰ سانتی‌متر قد دارد. خب ادامه کار ساده است. تندیس هلیوس کم‌وبیش مشابه یک آدم ساخته شده بود. پس می‌توان از نسبت تشابه کمک گرفت. تشابه یعنی اگر قد این تندیس ۱۰ برابر قد یک آدم معمولی باشد، انتظار داریم که دور شست دست او هم ۱۰ برابر دور شست یک آدم معمولی باشد. فعلاً دور شست غول رودس را همین

یک

غول رودس



۱۸۰ سانتی متر می گیریم. نویسندۀ رومی گفته بود کمتر کسی می توانست دست های خود را دور شست تندیس حلقه کند، اما ما فرض می کنیم که یک آدم معمولی می توانسته است چنین کاری را انجام بدهد. به این ترتیب می فهمیم که غول رودس دست کم چقدر بلندی داشته است.

$$\frac{180}{7} = \frac{\text{دور شست غول}}{\text{دور شست}} = \frac{\text{حلقه دو دست غول}}{\text{طول حلقه دو دست}} = \frac{180}{180}$$

از تناسب بالا داریم:

$$\frac{180 \times 180}{7} \approx 4628.57 = \text{طول حلقه دو دست غول}$$

یعنی طول حلقه های که دو دست این غول می ساخته، کم و بیش برابر ۴۶۲۸ سانتی متر یا ۴۶ متر بوده است! از آنجا که طول حلقه دو دست آدم معمولی ما تقریباً برابر با طول قد خودش بود، می توانیم نتیجه بگیریم که بلندی غول رودس نیز کم و بیش ۴۶ متر بوده است.

چقدر دراز است؟

داود معصومی مهوار



حالا می‌خواهیم دلایلی برای درستی این جمله بیان کنیم. به نظر می‌رسد دانستن دلیل برای زوج بودن یک عدد کار خیلی دشواری نیست. اگر به دانسته‌های قبلی مان رجوع کنیم، ممکن است تعدادی جمله درست دیگر به ذهنمان برسد.

• اول اینکه هر تعداد عدد زوج را با هم جمع کنیم، حاصل عددی زوج می‌شود:

$$2k_1 + 2k_2 = 2(k_1 + k_2)$$

• دوم اینکه مجموع دو عدد فرد، عددی زوج می‌شود:

$$2k_1 + 1 + 2k_2 + 1 = 2(k_1 + k_2) + 2 = 2(k_1 + k_2 + 1)$$

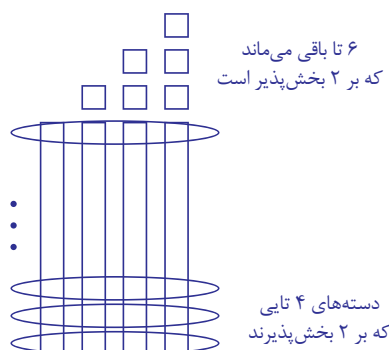
خب برگردیم به مجموع چهار عدد طبیعی متوالی و مثال‌هایمان:

$$\begin{array}{ccccccc} 23 & + & 24 & + & 25 & + & 26 \\ \downarrow & & \text{زوج} & & \downarrow & & \text{زوج} \\ \text{فرد} & & & & \text{فرد} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} 28 & + & 29 & + & 30 & + & 31 \\ \text{زوج} & & \downarrow & & \text{زوج} & & \downarrow \\ & & \text{فرد} & & & & \text{فرد} \end{array}$$

با دیدن مثال‌ها شاید برایمان واضح‌تر شده باشد که از بین چهار عدد طبیعی متوالی، حتماً دو تا زوج هستند و دو تا فرد. با توجه به این موضوع و جمله‌هایی که در بالا به خاطر آوردیم، می‌توانید بگویید چرا مجموع آن‌ها حتماً زوج است؟

درستی جمله مورد نظرمان را به کمک شکل زیر هم می‌توانیم ببینیم:



و در نهایت اثبات جبری:

$$\begin{aligned} & 4k + (4k+1) + (4k+2) + (4k+3) \\ &= 4(4k) + 1 + 2 + 3 = 4k' + 6 = 2(2k' + 3) \end{aligned}$$

وقتی ادعا می‌کنیم چیزی درست است، باید برای درستی آن دلیل بیاوریم، به این کار «اثبات» می‌گوییم. بعضی برای اثبات حرفشان به زور متوسل می‌شوند! اما ما که ریاضی می‌خوانیم، می‌توانیم از روش‌های ریاضی مثل رسم شکل، رابطه‌های جبری، مثال زدن و ... استفاده کنیم و نیازی به زور نداریم! پس بیایید با هم مثال بزنیم، شکل بکشیم و اثبات کنیم.

در شماره قبل درستی جمله «جمع هر سه عدد طبیعی متوالی بر ۳ بخش پذیر است» را بررسی کردیم.

حالا بیایید در مورد جمع چهار عدد متوالی فکر کنیم. به نظر شما بر چه عدد یا عددهایی بخش پذیر است؟ باز هم کار را با چند مثال شروع می‌کنیم:

$$23 + 24 + 25 + 26 = 98$$

$$28 + 29 + 30 + 31 = 118$$

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

بشکن یک بخش اثبات کن

اگر به حاصل جمع‌ها نگاه کنیم، می‌بینیم هیچ کدام از آن‌ها بر ۴ بخش پذیر نیستند. بنابراین آیا ممکن است مثل جمله قبلی (جمع هر سه عدد طبیعی متوالی بر ۳ بخش پذیر است) بتوانیم بگوییم جمع هر چهار عدد متوالی بر ۴ بخش پذیر است؟

به نظر می‌رسد فقط با داشتن یکی از مثال‌های بالا هم می‌توانیم بگوییم که این جمله صحیح نیست. گرچه برای نشان دادن درستی یک جمله به مثال‌های زیادی احتیاج داریم تا بتوانیم به کمک آن‌ها، استدلال مناسبی برای درستی آن را پیدا کنیم، اما برای نشان دادن نادرستی یک جمله، حتی یک مثال هم می‌تواند کافی باشد.

نکته جالب در مورد عددهای بالا این است که همه زوج هستند. حالا خوب است جمله اصلی را بیان کنیم. این جمله چنین است: «مجموع هر چهار عدد طبیعی متوالی بر ۲ بخش پذیر است».



زنان در علم

کتاب زنان در علم که به صورت تمام رنگی با کاغذ و جلد بسیار خوب چاپ شده است، تنها به معرفی زنان ریاضی دان نمی پردازد، بلکه در همه رشته ها از جمله نجوم، پزشکی، فیزیک، شیمی، زیست شناسی، مهندسی، فضا نوردی، روان شناسی، و ... نیز یک یا چند نفر را به شما می شناساند. در این میان، **مریم میرزاخانی** هم به عنوان تنها چهره علمی ایرانی معرفی شده است.

از ۵۰ زنی که در کتاب حاضر معرفی شده اند، یکی از آن ها به نام **هوپاتیا** (ریاضی دان و منجم) به قرن چهارم میلادی در اسکندریه مصر تعلق دارد، ولی بقیه همگی از دانشمندان دو سه قرن اخیر هستند. حتی پاره ای از آن ها هنوز زنده اند و به کار و فعالیت علمی مشغول هستند. تعدادی از این زنان دانشمند هم عمر کوتاهی داشته اند؛ مثل **وان جنا آی** (اهل چین، ۲۹ سال)، **آلیس بال** (اهل آمریکا، ۲۴ سال)، **جون بیچم پراکتر** (انگلستان، ۳۴ سال) **روزالیند فرانکلین** (انگلستان، ۳۸ سال)، و **مریم میرزاخانی** (ایران، ۴۰ سال). کتاب زنان در علم کتاب خوبی برای دانش آموزان علاقه مند به موضوع رشد و پیشرفت علمی است و خواندنش می تواند لذت بخش باشد. به ویژه تصویرهایی که در حاشیه صفحه ها قرار دارند نیز می توانند جذاب و دیدنی باشند. امیدواریم شما هم بتوانید کتاب را به دست بیاورید و بخوانید. در انتها ۱۰ تن از این زنان دانشمند را، هر کدام در دو جمله، به شما معرفی می کنیم:

● **ماریا زیولا مریان**: حشره شناسی آلمانی بود و با سفر به اعماق جنگل های آمریکای جنوبی کتاب «دگردیسی حشرات» را نوشت. ● **فلورانس بسکم**: معلم و زمین شناسی آمریکایی بود و دنیای زمین شناسی را متحول ساخت. ● **روزالین یلو**: فیزیک دان پزشکی بود و برای مطالعه غدد درون ریز جایزه نوبل گرفت. ● **ماری کوری**: دانشمند فیزیک دان اتمی بود و دو بار جایزه نوبل گرفت. ● **امی نوتر**: ریاضی دان و فیزیک دان نظری بود و مفاهیم جدیدی را در حوزه جبر به وجود آورد. ● **گرتی گری**: زیست شیمی دان بود و به خاطر خدمت به علم پزشکی جایزه «نوبل» گرفت. ● **باربارا مک کلین تاک**: ژنتیک دان بود و کشف های مهمی در این رشته داشت. ● **چی ین شیونگ وو**: دانشمند فیزیک دان چینی بود و روش جدیدی برای غنی سازی اورانیوم کشف کرد. ● **مریم میرزاخانی**: ریاضی دانی ایرانی بود و به خاطر خلاقیت ریاضی خود جایزه جهانی «فیلدز» را دریافت کرد.



زنان در علم

۵۰ پیشگام جسور که دنیا را تغییر دادند

نویسنده: راشل ایگنوتوفسکی

مترجم: ماندانا فرهادیان

ناشر: کتاب کودک و نوجوان انتشارات فاطمی

سال انتشار: چاپ اول، ۱۳۹۷

تلفن ناشر: ۰۲۱-۸۸۹۴۵۵۴۵

بهاء: ۲۶۰۰۰ تومان



Untangle

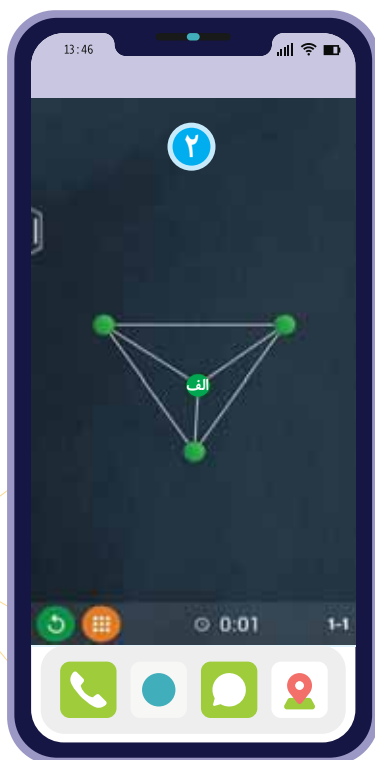
کارگاه

را بازن کن

بازی‌های اندرویدی
Android Games

کیمیا هاشمی

در بازی «آنتنگل»^۱ شما با یک مجموعه از نقطه‌ها و خط‌های در هم پیچیده مواجهید. برای برنده شدن در این بازی باید نقطه‌های بازی را طوری جابه‌جا کنید که در نهایت هیچ کدام از خط‌ها یکدیگر را قطع نکنند. فقط تا می‌توانید باید این کار را سریع انجام دهید تا امتیاز بیشتری به دست آورید! برای مثال، در بازی شکل ۱، با جابه‌جا کردن نقطه الف می‌توان صفحه بازی را به وضعیت شکل ۲ تبدیل کرد. همان‌طور که می‌بینید، در این حالت هیچ دو خطی یکدیگر را قطع نمی‌کنند و دیگر لازم نیست نقطه دیگری جابه‌جا شود.



در شکل ۵ حداقل چند جابه‌جایی لازم است تا هیچ دو خطی یکدیگر را قطع نکنند؟

بازیکنی در بازی شکل ۳ نقطهٔ ب را طوری تغییر داده است که به وضعیت شکل ۴ تبدیل شود. آیا می‌توانید این بازی را کامل کنید؟



این بازی چهار سطح ساده، متوسط، سخت و خیلی سخت دارد. در هر سطح هم دارای مراحل متنوعی است.

ریاضی‌دان‌های زیادی به شکل‌هایی مانند آنچه در این بازی می‌بینید، علاقه‌مندند و آن‌ها را مطالعه می‌کنند. چرا که از این شکل‌ها می‌توان برای نشان دادن بسیاری از پدیده‌ها بهره گرفت. به‌طور کلی می‌توان از نقطه‌ها برای نشان دادن اعضای یک مجموعه استفاده کرد و به کمک خط‌ها، ارتباط اعضای آن مجموعه را نشان داد. شاخه‌ای از ریاضیات که به مطالعه چنین شکل‌هایی می‌پردازد، «نظریهٔ گراف» نامیده می‌شود.^۲ در نظریهٔ گراف به نقطه‌ها رأس و به خط‌های بین آن‌ها «یال» گفته می‌شود.

اما نکتهٔ جالب دربارهٔ بازی آنتنگل این است که طراحان آن نمی‌توانستند از هر شکلی که از مجموعه‌ای از نقاط که به کمک خط‌ها به هم وصل شده بودند، در مراحل این بازی استفاده کنند. چون همهٔ این شکل‌ها این ویژگی را ندارند که بتوان نقطه‌های آن‌ها را طوری جابه‌جا کرد که هیچ دو خطی یکدیگر را قطع نکنند. این ویژگی را ریاضی‌دانان ویژگی «مسطح بودن» نامیدند. به‌طور دقیق‌تر، «گراف مسطح» گرافی است که بتوان آن را طوری رسم کرد که هیچ دو یالی در نقطه‌ای غیر از رأس‌ها یکدیگر را قطع نکنند. این دسته از گراف‌ها به دلیل کاربردهای مهمی زیادی دارند. برای مثال مهندسان الکترونیک در طراحی بعضی از مدارهای الکتریکی از این مفهوم کمک می‌گیرند.

پی‌نوشت‌ها:

1. untangle

۲. در شمارهٔ ۹۹ برهان می‌توانید اطلاعات بیشتری دربارهٔ شکل‌گیری نظریهٔ گراف بخوانید.

منبع: مقالهٔ «On an application of planar graphs» نوشتهٔ Yu. A. Sushkov.



سلطانیه

تقارن نقش‌ها در کاشی‌های معرق

● نازنین حسن‌نیا
 ● شادی رضائی
 ■ عکاس: شادی رضائی

۱

«کاشی مُعَرَّق» از دوران سلجوقی مورد استفاده قرار می‌گرفت، اما در قرن هفتم هجری قمری به تدریج در معماری ایرانی به کار گرفته شد و توسعه و گسترش آن به شرق ایران از دوران تیموریان صورت گرفت. اوج هنر کاشی معرق در اواخر دوره ایلخانی، تمام دوران تیموری، و اوایل دوره صفوی بوده است که گنبد سلطانیه یکی از شاهکارهای اواخر دوران ایلخانی است. کاشی معرق از طریق کنار هم قرار گرفتن قطعات کوچک و نامنظم کاشی که ایجاد یک نقش واحد می‌کنند، ساخته می‌شود. از همین رو به آن «کاشی - موزاییک» نیز می‌گویند. البته به دلیل آنکه در کاشی معرق از نقش‌های اسلیمی نیز استفاده می‌شود، با نام «کاشی گل و بوته» هم در هنر معماری از آن نام می‌برند. دیگر بناهایی که در ایران می‌توان در آن‌ها استفاده کاشی معرق را به وضوح دید، عبارت‌اند از: مسجد کبود تبریز؛ مسجد گوهرشاد مشهد؛ مسجد جامع یزد و مسجد شیخ لطف الله اصفهان.

۲

هر چهار طرح زیر از ستاره‌ای تشکیل شده است که درون آن یک شکل منظم آبی رنگ قرار دارد. کدام یک نظم و زیبایی بیشتری دارد؟ خط‌های تقارن هر شکل را بشمارید و زیر هر شکل بنویسید.

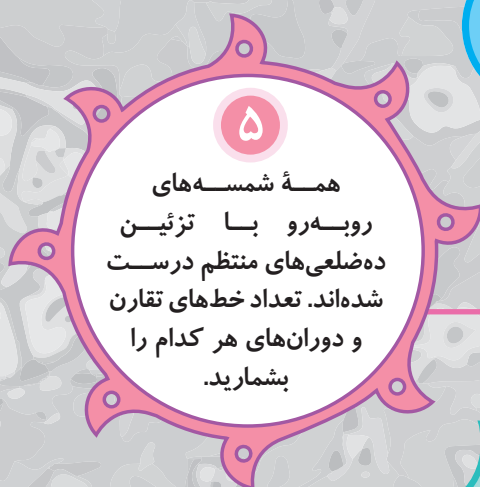


۳

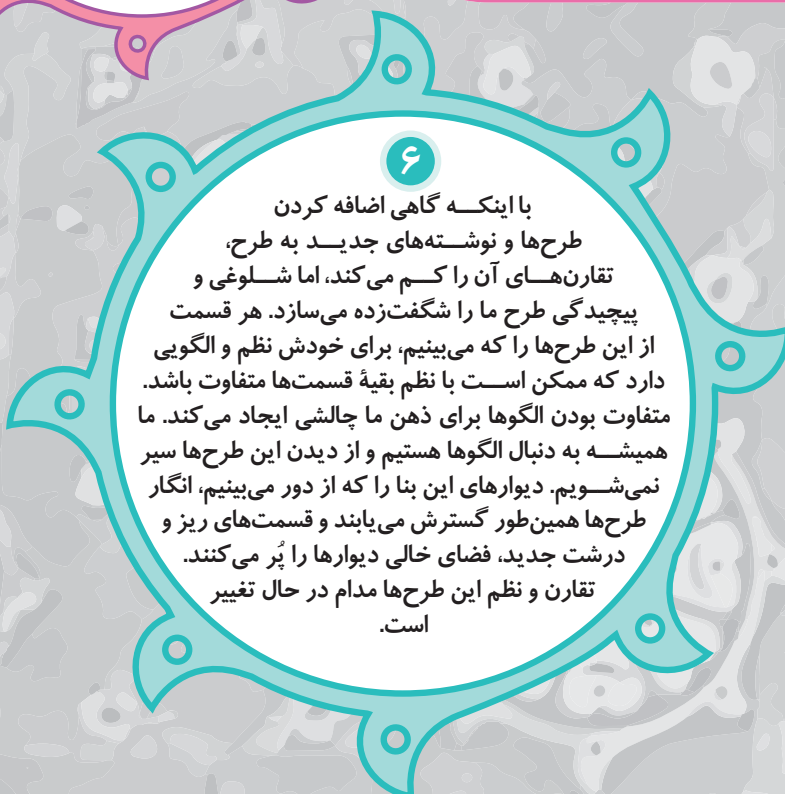
شکل‌های زیر هیچ خط تقارنی ندارند! با این حال منظم به نظر می‌رسند. اگر این شکل‌ها را به مقداری مشخص دوران بدهیم، دوباره مثل شکل اول می‌شوند. به این دلیل است که اینقدر منظم دیده می‌شوند.



همه دوران‌های شکل پنج‌پر مشخص شده است. شکل هشت‌پر را با چه زاویه‌هایی دوران دهیم تا شکل تغییر نکند؟ هر چه خط تقارن‌های یک شکل بیشتر باشد، یا با دوران‌های بیشتری به همان شکل اول تبدیل شود، به نظر ما منظم‌تر و زیباتر می‌آید.



همه شمشه‌های روبه‌رو با تزئین ده ضلعی‌های منتظم درست شده‌اند. تعداد خط‌های تقارن و دوران‌های هر کدام را بشمارید.



با اینکه گاهی اضافه کردن طرح‌ها و نوشته‌های جدید به طرح، تقارن‌های آن را کم می‌کند، اما شلوغی و پیچیدگی طرح ما را شگفت‌زده می‌سازد. هر قسمت از این طرح‌ها را که می‌بینیم، برای خودش نظم و الگوی دارد که ممکن است با نظم بقیه قسمت‌ها متفاوت باشد. متفاوت بودن الگوها برای ذهن ما چالشی ایجاد می‌کند. ما همیشه به دنبال الگوها هستیم و از دیدن این طرح‌ها سیر نمی‌شویم. دیوارهای این بنا را که از دور می‌بینیم، انگار طرح‌ها همین‌طور گسترش می‌یابند و قسمت‌های ریز و درشت جدید، فضای خالی دیوارها را پر می‌کنند. تقارن و نظم این طرح‌ها مدام در حال تغییر است.





● حسین نامی ساعی

● مدلسازی سه‌بعدی: الهام‌محبوب

هنده در صنعت

هفته قبل که به کوه‌پیمایی رفته بودم، منظره‌های خیلی زیبایی دیدم و از آن‌ها عکس گرفتم. اما عکس‌ها مرا راضی نکردند. اگر دوربینم در جای مناسبی قرار می‌گرفت، عکس‌های بهتری می‌گرفتم. برای همین فکر کردم باید با خودم سه‌پایه عکاسی ببرم، چون با سه‌پایه می‌توانم دوربینم را ثابت نگه دارم. در راه فکر کردم: چرا برای دوربین چهارپایه نساخته‌اند. و از سه‌پایه استفاده می‌کنند؟ شما در این باره چه نظری دارید؟



برای تعادل داشتن یک میز
چهارپایه، همه پایه‌های آن باید
روی یک صفحه صاف (سطح افق) قرار
گیرند. اما در کوهستان، معمولاً سطح
همواری که چهارپایه روی آن به صورت
متعادل بایستد، پیدا نمی‌شود. در حالی که
هر سه پایه یک سه پایه، در هر نقطه‌ای که
قرار بگیرند، سطح مخصوص خودشان را
پیدا می‌کنند و می‌توان با کوتاه و بلند
کردن هر یک از پایه‌ها، در نهایت
دوربین را روی آن در وضعیت
متعادلی قرار داد. این موضوع
از دو واقعیت زیر
در هندسه ناشی
می‌شود:

- از هر سه نقطه در فضا که روی
یک خط راست قرار ندارند، حتماً
یک صفحه می‌گذرد و این صفحه،
منحصر به فرد است؛ یعنی تنها یک
صفحه از آن سه نقطه می‌گذرد.
- اگر چهار نقطه در فضا داشته
باشیم که روی یک خط راست
نباشند، ممکن است هیچ صفحه‌ای
وجود نداشته باشد که هر چهار
نقطه روی آن قرار بگیرند و تنها
در شرایط خاصی از آن چهار نقطه
یک صفحه می‌گذرد.



دوره ۲۴ / شماره ۴ / دی ماه ۱۳۹۷
ریاضیات و کاربرد

۲۴



جام جهانی

چه کرده ایم؟

آمار فوتبال ایران در پنج دوره جام جهانی

جعفراسدی گرمارودی

هر جام جهانی برای ما خاطرات خاص خودش را دارد:



صعود دوباره، آن هم بعد از ۲۰ سال،
خاطره انگیز شد. در خود جام جهانی
هم شکست آمریکا با دو گل حمید
استیلی و مهدی مهدوی کیا فوق العاده
لذت بخش بود.

۱۹۹۸
فرانسه

اولین حضور ما در جام جهانی بود و آن
هم در شرایطی که از آسیا و اقیانوسیه
فقط یک تیم به جام جهانی صعود
می کرد. در آن سال ها جام جهانی با ۱۶
تیم برگزار می شد.

۱۹۷۸
آرژانتین

۲۰۱۸ روسیه

در سه بازی خوب بودیم و لیاقت صعود به مرحله بعد را داشتیم. با مرور کوتاهی که شد می‌خواهیم از نظر آماری این پنج دوره را با هم مقایسه کنیم. ابتدا جدولی تشکیل می‌دهیم تا داده‌های آماری را در کنار هم سازمان‌دهی کنیم.

ایران در سال ...	بازی	برد	مساوی	باخت	زده	خورده	تفاضل گل	امتیاز	تعداد clean sheet ^۱
۱۹۷۸	۳	۰	۱	۲	۲	۸	-۶	۱	۰
۱۹۹۸	۳	۱	۰	۲	۲	۴	-۲	۳	۰
۲۰۰۶	۳	۰	۱	۲	۲	۶	-۴	۱	۰
۲۰۱۴	۳	۰	۱	۲	۱	۴	-۳	۱	۱
۲۰۱۸	۳	۱	۱	۱	۲	۲	۰	۴	۱
		مجموع		۹	۲۴				
		میانگین در هر بازی		۰/۶	۱/۶				

صعود نکردن به مرحله بعدی در هر پنج دوره، به مساوی بودن تعداد بازی‌ها در هر دو دوره از جام جهانی منجر شده است، ولی در بقیه موارد تفاوت‌ها قابل مشاهده‌اند. حالا به کمک اطلاعات جمع‌آوری شده در جدول، می‌توانیم در موارد متفاوت تیم کشورمان را در این پنج دوره مقایسه کنیم. میانگین تعداد گل زده در جام جهانی ۲۰۱۸ برابر با ۲/۶ ثبت شد، در حالی که برای تیم کشورمان ۰/۶۶ در این جام جهانی، و مجموع پنج دوره (یعنی ۱۵ بازی، همان‌طور که در جدول آمده) برابر ۰/۶ است. هرچند در دو دوره اخیر (یعنی ۲۰۱۴ و ۲۰۱۸) با راهبرد تعیین شده از سوی سرمربی تیم ملی، در دریافت گل و «clean sheet» پیشرفت خوبی داشتیم، اما در گل زدن ناموفق بودیم. به طوری که طبق آمار ارائه شده^۲، در فاکتورهای هجومی و پیش‌زمینه‌های گل زدن، یعنی مالکیت توپ، تعداد پاس، دقت پاس و شوت، در رتبه سی و دوم قرار گرفتیم. اگر قرار است در جام جهانی بعدی به مرحله حذفی صعود کنیم، علاوه بر راهبرد مناسب دفاعی، کمی هم باید به فکر گل زدن باشیم.

۲۰۰۶ آلمان

سال ۲۰۰۶: این دوره راحت به جام جهانی صعود کردیم، اما باز هم مثل دو دوره قبل، نتوانستیم از گروه خودمان بالا بیاوریم.

۲۰۱۴ برزیل

حضور کی‌روش به‌عنوان سرمربی و انتخاب راهبرد دفاعی از سوی وی، بازی خاطره‌انگیز آرژانتین را رقم زد. باختیم، اما خوب بودیم.



یک تمدن، یک مسئله: مصر

پاپیروس پیدا شده، یک وجب

● هوشنگ شرقی / حسام سبحانی طهرانی

۱. حدود ۳۰۰۰ سال پیش دریای مدیترانه را که تا انتهای جنوب شرقی‌اش می‌رفتی، می‌رسیدی به یک تمدن خیلی مهم به اسم «مصر». مصری‌ها علاقه ویژه‌ای به فرعون، مومیایی و ساختن مجسمه‌ها و بناهای گنده داشتند. برای ساختن این‌ها، ناچار بودند به ریاضی هم علاقه‌مند شوند.

۳. مصری‌ها توانستند به کمک پاپیروس نوعی کاغذ بسازند و به این ترتیب، به اولین تمدن کاغذی تبدیل شدند! بعد هم آن‌قدر ذوق‌زده شدند که مدام روی این پاپیروس‌ها خط‌خطی می‌کردند؛ البته چند تا مسئله ریاضی هم آن وسط‌ها می‌نوشتند!

۲. مصری‌ها هم مثل ما برای حل مسئله‌های ریاضی ناچار بودند آن را یک جایی بنویسند. اما نه مانند امروز کاغذ وجود داشت و نه علاقه‌ای به گِل‌بازی داشتند که همچون بابلیان روی لوح گلی بنویسند. تا اینکه یک روز که با زیرانداز و منقل رفته بودند کنار رود «نیل»، متوجه نوعی ساقه نی شدند به نام «پاپیروس».

۴. از حدود ۲۰۰ سال پیش، یک سری انسان بی‌کار به مصر رفتند و شروع کردند به کشف این پاپیروس‌ها. یکی از آن‌ها را یک اسکاتلندی به نام هنری ریند کشف کرد و آخرش هم پاپیروس به نام خودش شد: پاپیروس ریند!





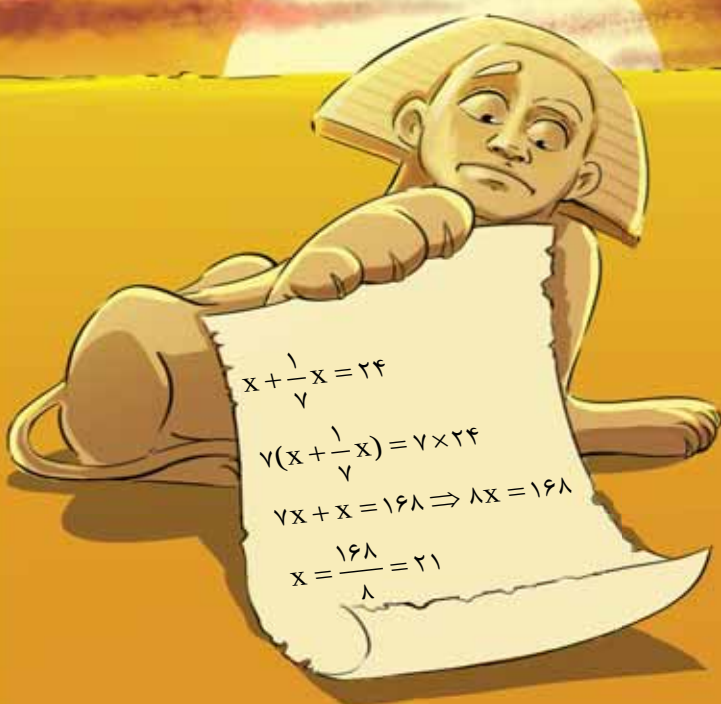
معادله‌اش حل شده، یا لَعَب

تصویرگر: حمید خلوتی

۵. مسئله‌های پاپیروس ریند همگی عددی هستند و به منابع غذایی، آمار غله، دام و انبار، و این جور چیزها می‌پردازند و در میان آن‌ها از مسئله‌های عجیب و غریبی که توی کتاب درسی ما آمده‌اند و معلوم نیست به چه دردی می‌خورند، خبری نیست!!



۶. البته همه مسئله‌ها در مصر خیلی هم هلو نبودند و گاهی به سختی هسته هلو می‌شدند. مثلاً در یکی از مسئله‌های پاپیروس ریند آمده: عددی را پیدا کنید که اگر با یک‌هفتم خودش جمع شود، حاصل ۲۴ شود. لابد می‌گویی اینکه کاری ندارد. اما مشکل اینجاست که آن وقت‌ها خبری از x و نماد و این‌ها نبود. حالا اگر ادعا داری، بدون نماد حلش کن.



$$x + \frac{1}{7}x = 24$$

$$7(x + \frac{1}{7}x) = 7 \times 24$$

$$7x + x = 168 \Rightarrow 8x = 168$$

$$x = \frac{168}{8} = 21$$

۷. خب، زیاد به مُخت فشار نیاور. این هم از ادامه پاپیروس:

ابتدا عدد ۱۴ را امتحان می‌کنیم:

$$14 + \frac{14}{7} = 16$$

پس جواب $\frac{16}{24}$ جواب مطلوب شد. پس باید

عدد مورد آزمایش را در $\frac{24}{16}$ ضرب کنیم.

$$14 \times \frac{24}{16} = 21$$

امروزه به این روش، حدس و آزمایش گفته می‌شود.



۸. حالا اگر خیلی خیلی ادعا داری، مسئله زیر را به روش مصری حل کن و برای مجله برهان متوسطه اول بفرست و یک عدد مومیایی جایزه بگیر!

عددی را پیدا کنید که اگر $\frac{2}{3}$ آن را با خودش جمع کنیم و سپس از مجموع به دست آمده، ثلث آن را کم کنیم، حاصل ۱۰ شود.

برای شنیدن داستان کامل پاپیروس ریند، از بارکد مقابل استفاده کنید.





کتابخانه و موزه ملی



هندسه و هنر در باغ ملی

تابستان ۱۳۹۷

- سپیده چمن آرا
- عکاس: ابراهیم سیسان

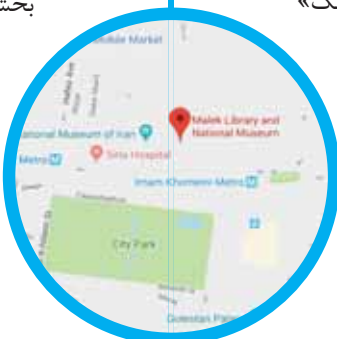
گزارشی از کتابخانه و موزه ملی ملک به بهانه برگزاری
کارگاه آشنایی بانقوش هندسی در هنرهای اسلامی

جانبی متنوعی نیز برگزار می‌شود. یکی از کارگاه‌هایی که برای سنین مختلف در این موزه برگزار می‌شود، کارگاه «نقوش هندسی در هنر اسلامی» است که مدرس آن آقای سعید شکوری است. برای تهیه گزارشی از این کارگاه به موزه رفتیم، ولی پس از شنیدن صحبت‌های آقای حمید شاکری، مدیریت موزه، و دیدار از بخش‌های مختلف آن، تصمیم گرفتیم تجربه‌ایمان از این موزه را با شما نیز به اشتراک بگذاریم.

اگر می‌خواهی صفحه پرتال کتابخانه و موزه ملی ملک را



بینی و اطلاع
بیشتری از آن
کسب کنی، از این
بارکد استفاده کن:



۱/ در شهر چه می‌گذرد؟
لابه‌لای ساختمان‌های بلند و شلوغی شهر بزرگ تهران، باغی هست به نام «باغ ملی». داخل این باغ ساختمان‌های متعددی وجود دارند. یکی از ساختمان‌ها که معماری بیرون آن، به سبک قدیمی است، ساختمانی نوساز است که وقتی داخل آن می‌شوی، با یک موزه کاملاً امروزی و مدرن مواجه می‌شوی. این موزه که «موزه ملی ملک» نام دارد، در این مکان جدید در سال ۱۳۷۵ به بهره‌برداری رسیده است. موزه، سالن‌های متعددی دارد که در آن‌ها به شکل ثابت، آثاری را به نمایش گذاشته‌اند و عمدتاً آثار نمایش گذاشته شده، با هنرهای سنتی ایرانی ارتباط دارند. علاوه بر این‌ها، در این موزه برنامه‌های



۲ / کودکان و نوجوانان را باید با

موزه‌ها آشتی دهیم

در گفت‌وگو با آقای شاکری، فهمیدیم که امروزه، یکی از موضوعات مهم در موزه‌ها، جلب کردن توجه کودکان و نوجوانان به موزه‌ها و ایجاد فرهنگ موزه رفتن است. وی در این مورد گفت: «در این موزه برنامه‌های جانبی برای کودکان و نوجوانان در نظر گرفته‌ایم تا آن‌ها را با موزه‌ها که مکانی برای بزرگسالان است، آشتی دهیم؛ مانند کارگاه ضرب سکه، جورچین سکه، جورچین هنرهای اسلامی، ساختن تمبر شخصی، و برگزاری کارگاه‌های آموزشی ویژه مدرسه‌ها. زیرا معتقدیم رفتن به اماکنی مانند موزه باید جزو سبک زندگی خانواده باشد و از دوران کودکی، افراد به موزه بروند. وقتی کودک به موزه می‌رود، چندین نفر را درگیر می‌کند؛ اولاً اینکه تنها نمی‌رود و با چند نفر از اعضای خانواده‌اش به موزه می‌رود. دوم اینکه وقتی برای دوستانش از موزه تعریف می‌کند، آن‌ها را هم درگیر می‌کند. ولی دیدن یک نسخه خطی برای کودک و نوجوان، لطفی ندارد و لذا با فعالیت‌هایی که به آن‌ها اشاره کردم، سعی کردیم کودکان را با موزه آشتی دهیم.»

۳ / با کتابخانه و موزه ملی

ملک بیشتر آشنا شویم

کتابخانه و موزه ملی ملک، موقوفه حاج حسین آقای ملک به آستان قدس رضوی در سال ۱۳۱۶ است و پیش از اینکه به

ساختمان نوساز فعلی منتقل شود، در خانه خود حاج حسین آقا، در منطقه بازار بزرگ تهران برقرار بود.

در طبقه بالای ساختمان، کتابخانه ملی ملک قرار دارد که شامل سه سالن است: سالن بانوان، سالن آقایان، و سالن پژوهشگران. تفاوت این کتابخانه با سایر کتابخانه‌ها این است که اغلب کتاب‌های آن «دیدنی» است، نه «خواندنی»، زیرا بالغ بر بیست هزار نسخه خطی در این کتابخانه قرار دارد که بعضی از این آثار، با رویکرد علوم اسلامی، به حوزه ریاضیات مرتبط می‌شود. بد نیست بدانید که این موزه و کتابخانه، یک تفاوت اساسی با کتابخانه‌ها و موزه‌های دیگر دارد: در اغلب کتابخانه‌ها، کتاب‌های نفیس، داخل مخزن‌ها هستند و در اغلب موزه‌ها، اشیای موزه داخل ویترین‌ها هستند. ولی در این موزه، درب مخازن و ویترین‌ها باز شده است و کتاب‌ها و سایر اشیای موزه از مخازن و ویترین‌ها بیرون آورده شده‌اند. در بخش پژوهش و آموزش، فرایندی تعریف شده است که روی همه این آثار، باید کار پژوهشی انجام شود: از جلد کتاب گرفته و اینکه از چه جنسی است تا آرایه‌های تزئینی آن، نوع کتابت آن، و حتی اینکه مرکب آن در آن زمان چگونه ساخته شده است، و بالاخره پژوهش درباره محتوای آن، خلاصه تک‌تک اجزای اثر مورد بررسی قرار می‌گیرد.



- مجموعه شخصی دختر حاج حسین آقا
- تمپر: تمپر شخصی بسازید
- هزارداستان
- سالن هنر و زندگی
- سالن علوم اسلامی: علوم حساب از کتاب نفایس الفنون فی عرایض العیون، اثر شمس الدین آملی
- درباره حاج حسین آقاملک



- بخش‌های گوناگون موزه ملی ملک
- نمایشگاه دائمی سکه: جورچین سکه و ضرب سکه
- سالن تکاثر
- سالن کمال الملک: صفحه لمسی و جورچین لمسی
- سالن هنر: جورچین سه‌بعدی
- نمایشگاه دائمی آثار لاکي
- نمایشگاه هفت اقلیم: نقشه‌های قدیمی



ارجو در پیگاه خالق و خلق مقبول و پس از گذشتن از این فرسای نایب



۵ / کارگاه آشنایی با نقوش هندسی در هنرهای اسلامی (ویژه کودکان و نوجوانان)

هفته هجده دانش آموز که سن های متفاوتی داشتند، به سالن آمدند، گروه بندی شدند و با راهنمایی مربیان و هدایت آقای سعید شکوری که مدرس کارگاه بود، یک نقش گره گام به گام ترسیم کردند. بعد رسانی های خود را رنگ آمیزی کردند، به هم چسباندند و از آن لذت بردند. از آقای شکوری درباره هدف برگزاری این کارگاه ها پرسیدیم:

شکوری: هدف، زنده نگه داشتن هنرهایی است که دارد رو به فراموشی می رود. اگر ما آن ها را بررسی نکنیم و آموزش ندهیم، باید برای همیشه با آن ها خداحافظی کنیم. دوره های تخصصی متعددی در این موزه برگزار شده است که در آن ها با انواع گره ها آشنا می شوند. کارگاهی که امروز برگزار شد، برای این بود که بچه ها با این نقش ها آشنا بشوند. زیرا آموزش به کودکان از آموزش بزرگسالان بسیار مهم تر است و حتی اگر یک یا دو نفر از آن ها علاقه مند شوند و این کار را دنبال کنند، ارزش دارد. **برهان:** شما خودتان با هنر گره چینی چگونه آشنا شدید و چه فعالیت هایی در آن انجام داده اید؟

شکوری: من درواقع از طریق برادر بزرگترم با این هنر آشنا شدم



و او استاد من بود. او دنیایی از معماری سنتی را جلوی چشم من باز کرد، تناسبات را به من نشان داد و درباره گره ها و تاریخچه شان و روش ترسیم شان با من صحبت می کرد. در این مسیر من احساس کردم انگار خلأیی در من وجود دارد که باید پر شود. شروع کردم به بررسی و پژوهش درباره این گره ها؛ هم درباره گره هایی که در ایران کار می شدند بررسی کردم، هم گره های کشورهای دیگر مانند مراکش، مصر، ترکیه و اسپانیا. علاوه بر این ها، روی عناصر معماری نیز بررسی هایی کرده ام، مانند مقرنس، کاسه سازی و خط بنایی. **برهان:** در دبیرستان چه رشته ای تحصیل می کردید؟ **شکوری:** ریاضی - فیزیک. **برهان:** آیا ریاضیاتی که در دوره دبیرستان خواندید، در ایجاد علاقه شما به این هنر مؤثر بود؟

شکوری: ریاضیات مدرسه نه، ولی خود این هنر به قدری جذاب است که مرا به خود جذب کرد. البته بعدتر که وارد آموزش آن شدم، با استفاده از دانش هندسه و ریاضی ام، به کشف روش ترسیم گره ها می رسیدم. حتی برای بعضی گره ها چند روش ترسیم پیدا می شد. هندسه دامنۀ محدودی ندارد و در آن می توان تا ابد کار کرد و لذت برد.

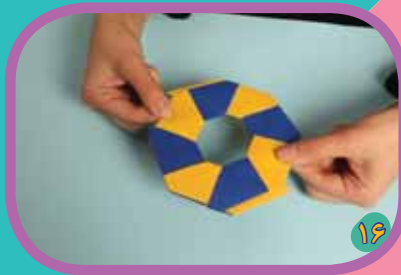
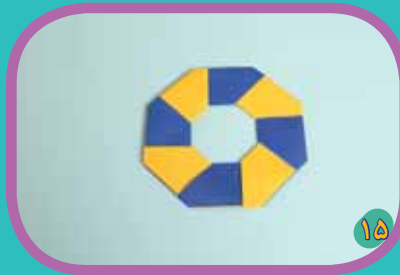


هشت ضلعی منتظم یکی از شکل‌های هندسی است که دارای ضلع‌ها و زاویه‌های داخلی برابر است. اندازه هر زاویه داخلی آن ۱۳۵ درجه است. هشت ضلعی منتظم دارای هشت خط تقارن است. هشت ضلعی که در ادامه می‌سازیم را پس از تکمیل می‌توانیم تبدیل به نوعی ستاره (معروف به ستاره نینجا) کنیم. آیا این ستاره نیز یک شکل متقارن است؟

کاغذ پاره پاره هشت ضلعی یا ستاره؟

پری حاجی خانی • عکاس: اعظم لاریجانی







ماجراهای پیشترده

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



تعداد جاسوسان X در سیاره Y هر روز بیشتر و بیشتر می‌شد.



در شماره قبل دیدید که پادشاه سیاره X جاسوس‌های خود را به سیاره Y فرستاد و عملیات‌های سری آن‌ها آغاز شد.



در همین روزها، به سالروز تولد پادشاه خوش و خرم Y نزدیک شدند و او گیر داد که برایش تولد بگیرند.

من تولد می‌خوام!



حتی جاسوسان به داخل قصر نفوذ کرده بودند و پادشاه Y بی‌خبر از همه‌جا، مشغول خوردن ماستش بود!



چه تبدیلی بته!

آله!

آله!

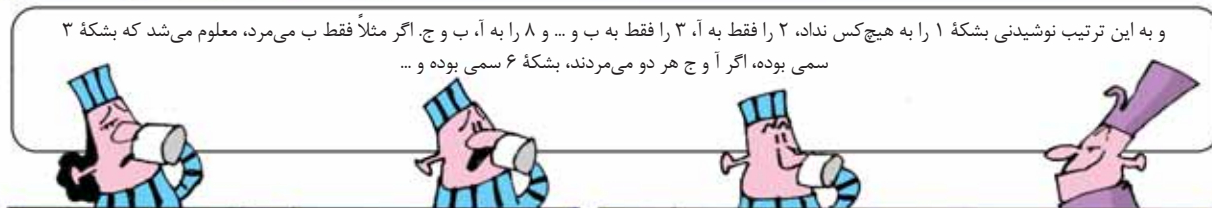
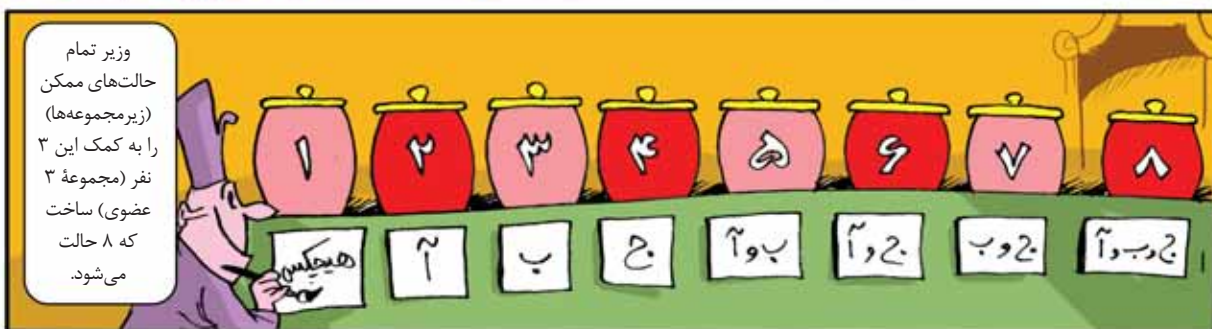
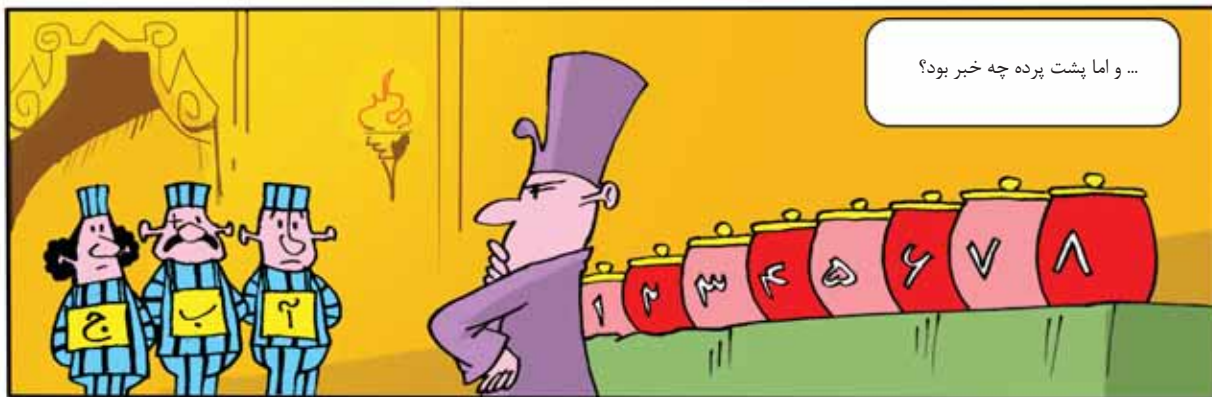
اما همان‌طور که مشغول دیگر تدارکات تولد بودند، جاسوس‌های سیاره X زهر خودشان را ریختند.



پادشاه که علاقه خاصی به نوشیدنی‌های انرژی‌زا داشت، دستور داد ۸ تا بشکه از این نوشیدنی‌ها تهیه کنند.

به‌به! بسیار انرژی‌زا بود!

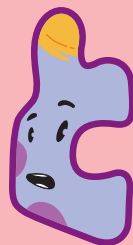
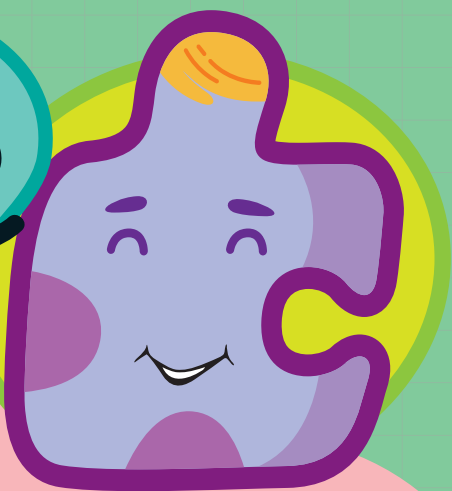
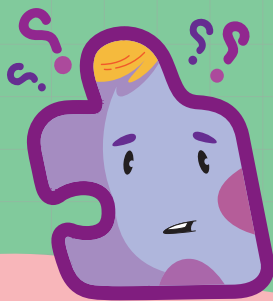






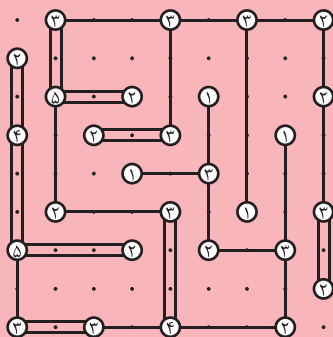
پازل فکرنسید

محدثه کشاورز اصلانی

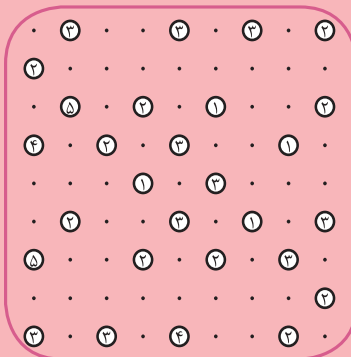


طبق معمول اول برویم سراغ پیدا کردن قوانین پازل.
برای این کار یک پازل نمونه و حل شده آن را ببینید.

پاسخ پازل نمونه

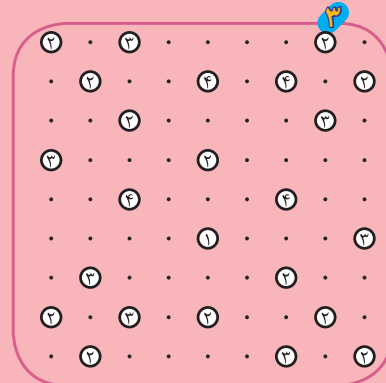
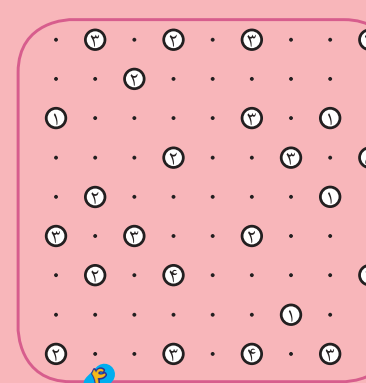
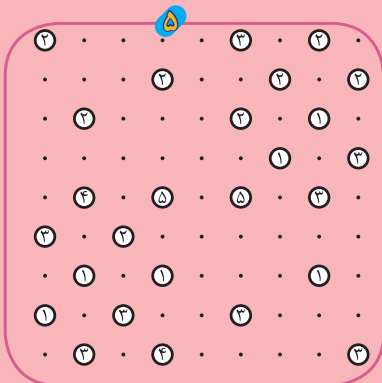
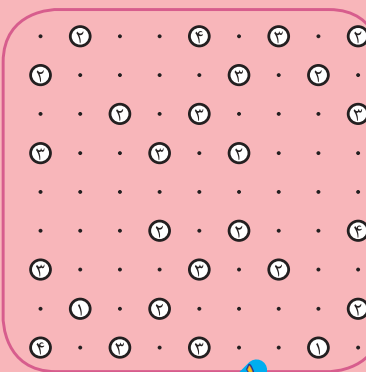
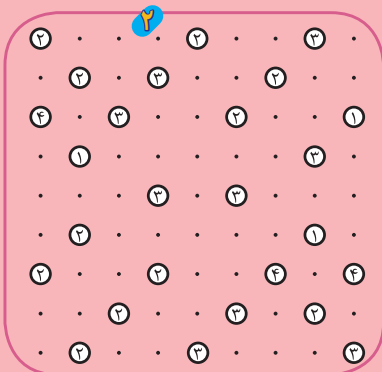


پازل نمونه



پل‌ها را پیدا کن BRIDGES

می‌توان گفت دایره‌هایی که روی آن‌ها عدد نوشته شده است، جزیره‌هایی هستند که قرار است با پل‌ها به هم وصل شوند. حالا برویم سراغ قوانین پازل: تعداد پل‌هایی که به هر جزیره وصل می‌شوند، مساوی عدد آن جزیره است. پل‌ها نباید یکدیگر را قطع کنند. پل‌ها فقط به صورت عمودی و افقی بین جزیره‌ها کشیده می‌شوند. بین دو جزیره خاص حداکثر دو پل می‌تواند برقرار شود. پل‌ها باید طوری کشیده شوند که از هر جزیره دلخواه بتوان با حرکت، به هر جزیره دلخواه دیگری رسید. درواقع پل‌ها نباید جزیره‌ها را به دو یا چند قسمت تقسیم کنند. هر پازل یک جواب منحصر به فرد دارد که بدون حدس زدن می‌توان آن را پیدا کرد. حالا تلاش کنید تا تعدادی پازل حل نشده را حل کنید.

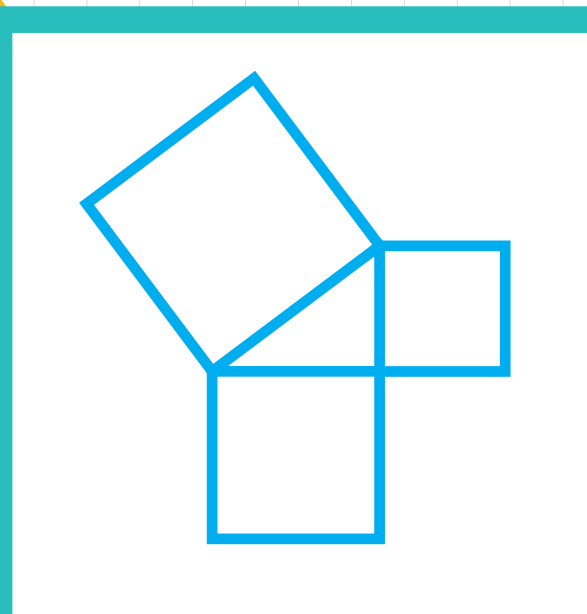


اگر می‌خواهید تعداد بیشتری از این پازل‌ها را حل کنید، می‌توانید به نشانی «Krazydad.com» سر بزنید.



تاریخچه‌های فیثاغوری

حتی فکرش را هم نمی‌توانم بکنم که روش دیوفانتوس برای پیدا کردن سه‌تایی‌های فیثاغوری را با شما در میان نگذارم! اما اول از همه ببینیم منظور از سه‌تایی فیثاغوری چیست. به هر سه عدد طبیعی که بتوانند طول اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه باشند، یک سه‌تایی فیثاغوری می‌گویند؛ مانند ۳، ۴ و ۵. خب حالا چرا فیثاغورسی؟ سه عدد می‌توانند طول اضلاع مثلث قائم‌الزاویه باشند، اگر مجموع مربعات دو عدد کوچک‌تر، برابر با مربع عدد بزرگ‌تر باشد. به عبارت دیگر، مساحت مربعی که روی وتر مثلث قائم‌الزاویه ساخته می‌شود، برابر است با مجموع مساحت‌های دو مربع دیگر که روی دو ضلع دیگر مثلث ساخته می‌شوند. این صورت قضیه‌ای است، منسوب به فیثاغورس، ریاضی‌دان و فیلسوف یونانی که حدود ۵۰۰ سال قبل از میلاد حضرت مسیح (ع) زندگی می‌کرد.



بسیار خب، برگردیم به سه‌تایی‌های فیثاغوری. دو عدد دلخواه متمایز در نظر بگیرید. • دو عدد انتخابی خود را در هم ضرب و حاصل را دو برابر کنید. • تفاضل مربع دو عدد انتخابی خود را به دست بیاورید. • حاصل جمع مربعات دو عدد انتخابی را به دست آورید. سه عدد حاصل از روش بالا، سه‌تایی فیثاغوری هستند! شگفت‌انگیز است؟ این روش را دیوفانتوس، ریاضی‌دانی دیگر از یونان که حدود ۲۰۰ سال پیش از میلاد زندگی می‌کرد، کشف کرده است. بهتر است برای فهم بهتر این روش، چند مثال بزنیم: فرض کنید دو عدد انتخابی شما ۱ و ۲ باشند. در این صورت:

$$\bullet 4 = 2 \times 1 \times 2 \bullet 3 = 2^2 - 1^2 \bullet 5 = 1^2 + 2^2$$

و شما می‌دانید که ۳، ۴ و ۵ سه‌تایی فیثاغوری هستند. اگر با عدد ۲ و ۳ پیش برویم:

$$\bullet 12 = 2 \times 2 \times 3 \bullet 5 = 3^2 - 2^2 \bullet 13 = 2^2 + 3^2$$

باز هم می‌دانید که ۱۲، ۱۳ و ۵ سه‌تایی فیثاغوری هستند. بیا بید با عددهای بزرگ‌تر امتحان کنیم؛ برای مثال ۲۳ و ۴۲:

$$\bullet 1932 = 2 \times 23 \times 42 \bullet 1235 = 42^2 - 23^2 \bullet 2293 = 23^2 + 42^2$$

دیوفانتوس یکی از ریاضی‌دان‌های بسیار تأثیرگذار در حوزه نظریه اعداد و جبر بود. یکی از آثار مهم او کتاب «اریتمیکا» (به معنی حساب) است که حاوی ۱۳ مقاله بود، ولی در حال حاضر تنها ۶ مقاله آن باقی مانده است. این اثر که توسط افراد زیادی ترجمه و شرح داده شده است، قضایای زیادی در زمینه نظریه اعداد دارد. فرما، ریاضی‌دان فرانسوی، از جمله افرادی بود که در حاشیه این کتاب مسائل و قضایای جالبی را مطرح کرد، از جمله «قضیه آخر فرما».





می‌توان به راحتی بررسی کرد سه عدد ۱۹۳۲، ۱۲۳۵، ۲۲۹۳ هم سه‌تایی فیثاغورسی هستند.

$$1932^2 + 1235^2 = 3732624 + 1525225 = 5257849 = 2293^2$$

حالا که توانستید چند سه‌تایی فیثاغورسی

را با این روش به دست آورید، بیایید

ببینیم چرا این روش درست است.

برای این کار استفاده از نمادهای جبری

بسیار کمک‌کننده است. فرض می‌کنیم عدد

بزرگ‌تر a و عدد کوچک‌تر b باشد. اکنون باید

هر یک از سه قانونی را که در روش دیوفانتوس آمده

است با یک عبارت جبری بنویسیم:

• دو عدد انتخابی خود را در هم ضرب و حاصل را دوبار

کنید. چون عددهای انتخابی ما a و b هستند. این یعنی $2ab$.

• تفاضل مربع دو عدد انتخابی خود را به دست آورید. با فرض

اینکه a بزرگ‌تر از b است، می‌توان نوشت: $a^2 - b^2$.

• حاصل جمع مربعات دو عدد انتخابی را به دست آورید. این یعنی

$$a^2 + b^2$$

واضح است که برای هر دو عدد متفاوت a و b ، همیشه

$a^2 + b^2$ بزرگ‌تر است از $a^2 - b^2$. همچنین می‌توان نشان داد که

$a^2 + b^2$ از $2ab$ نیز بزرگ‌تر است. اکنون باید نشان دهیم $2ab$ ،

$a^2 - b^2$ و $a^2 + b^2$ سه‌تایی فیثاغورسی هستند. طبق تعریف سه‌تایی‌های فیثاغورسی باید

نشان دهیم رابطه زیر برقرار است:

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

برای این کار می‌توانیم هر دو طرف تساوی را جداگانه به صورت یک چندجمله‌ای بنویسیم تا

ببینیم تساوی بالا برقرار است. شما محاسبات را تکمیل کنید:

$(a^2 + b^2)^2 = (a^2 + b^2)(a^2 + b^2) = a^4 + 2a^2b^2 + b^4$ طرف چپ تساوی:

$(a^2 - b^2)^2 + (2ab)^2 = (a^2 - b^2)(a^2 - b^2) + 4a^2b^2 = \dots$ طرف راست تساوی:

در اینجا سؤال مهم این است که: «آیا با این روش می‌توانیم تمام سه‌تایی‌های فیثاغورسی را به دست

آوریم؟» پاسخ این سؤال منفی است. درواقع خود دیوفانتوس هم می‌دانست که سه‌تایی ۱۸، ۲۴ و ۳۰ را، با

آنکه فیثاغورسی هستند، نمی‌توان با این روش به دست آورد. چرا؟ برای پاسخ به این سؤال، بررسی کنید آیا

می‌توان دو عدد طبیعی a و b را چنان پیدا کرد که مجموع مربعات آن‌ها برابر با ۳۰ شود.

روش دیوفانتوس برای پیدا کردن سه‌تایی‌های فیثاغورسی به اینجا ختم نمی‌شود. دیوفانتوس ادعا می‌کند

که وقتی شما یک سه‌تایی فیثاغورسی داشته باشید، با ضرب یک عدد طبیعی ثابت در هر سه عدد،

می‌توانید یک سه‌تایی فیثاغورسی دیگر پیدا کنید. اجازه بدهید سه‌تایی معروف ۳، ۴ و ۵ را در نظر بگیریم.

بیایید تک‌تک این عددها را در ۲ ضرب کنیم. در این صورت سه عدد ۶، ۸ و ۱۰ را خواهیم داشت که یک

سه‌تایی فیثاغورسی معروف دیگر هستند. اگر به جای دو، عدد شش را انتخاب کرده بودیم، به سه‌تایی ۱۸،

۲۴ و ۳۰ می‌رسیدیم.

اکنون نوبت به شماست!

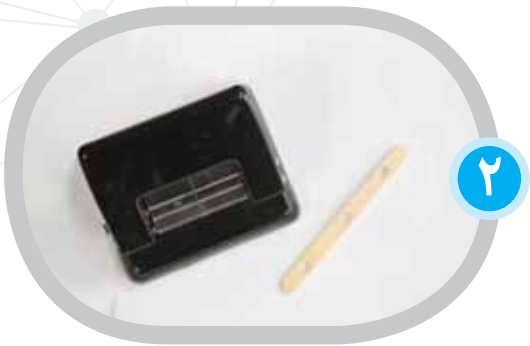
نشان دهید که با ضرب یک عدد طبیعی در تک‌تک عددهای یک سه‌تایی فیثاغورسی، می‌توانیم یک

سه‌تایی فیثاغورسی دیگر به دست بیاوریم (نمادهای جبری می‌توانند کار شما را راحت‌تر کنند).

منبع:



۱



۲



۳



۴



۵

معماهای دانه‌های

بادورریختنی‌ها، معماهای بازید

• سپیده چمن آرا • عکاس: غلامرضا بهرامی

آفریقایی

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

۱ وسایل لازم: • یک چوب بستنی • ریسمان نسبتاً نازک (۵۰ سانتی‌متر) • دو مهره بزرگ • خط کش یا متر اندازه‌گیری • قیچی

۲ چوب بستنی را مطابق تصویر سوراخ کنید.

۳ ریسمان را مطابق تصویر از سوراخ وسط رد کنید تا یک گره تشکیل شود.

۴ هر مهره را داخل یک سر ریسمان کنید.

۵ هر انتهای ریسمان را از یکی از سوراخ‌های کناری چوب بستنی رد کنید و ته ریسمان را گره بزنید.

اکنون معماهای شما آماده است. باید دو مهره را در یک قسمت ریسمان و کنار هم ببرید و دوباره آن‌ها را سر جایشان برگردانید.

این معما، معمایی قدیمی در گینه و کشورهای غرب آفریقا است. نمونه‌های خیلی قدیمی آن را مردم این نواحی با شاخه‌های درخت و ریسمان‌ها و دانه‌های گیاهان یا سنگ‌هایی که سوراخ می‌کردند، می‌ساختند. سوراخ‌های روی چوب بستنی خیلی کوچک‌تر از مهره‌ها هستند و مهره‌ها از داخل آن‌ها رد نمی‌شوند. پس باید راه دیگری برای بردن مهره‌ها کنار هم بیابید.

مسابقه

شماره ۴

دی ماه ۱۳۹۷

مجله رشد برهان متوسطه اول

دو مهره را در يك قسمت ريمان
و کنار هم ببر و دوباره آن ها را
سر جایشان برگردان.

از مراحل کار خود فیلم بگیرید

و آن را تا تاریخ ۳۰ بهمن ۱۳۹۷

به نشانی رایانه زیر ارسال کنید:

borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir



رياضيات و سرگرمی

رشد برهان ریاضی متوسطه اول، مجله ای است برای شما دانش آموزان؛ دانش آموزان پایه های هفتم، هشتم و نهم دوره متوسطه اول. این نشریه درباره ریاضیات است. البته نه صرفاً برای علاقه مندان به ریاضیات، بلکه حتی برای آن ها که از ریاضیات متنفرند! هدف تحریریه این مجله تهیه مطالب خواندنی و سرگرم کننده است تا علاوه بر تشویق دانش آموزان به خواندن و گسترش فرهنگ مطالعه، آن ها را با ریاضیات و ریاضی وار فکر کردن، بیشتر آشنا کنیم و ریاضیات را

در زندگی و در اطرافشان به آن ها نشان بدهیم.

رشد برهان ریاضی بخش های ثابت متنوعی

دارد که در مجله، به هر یک از آن ها یک

ستون می گوئیم. یکی از ستون های آن،

ریاضیات و سرگرمی است. مطالب این

ستون درباره فعالیت ها یا کارهایی است

که سرگرم کننده هستند و پشت آن ها،

ریاضیات نهفته است. در این دوره از مجله،

فکر کردن به انواع معماها و حل کردن آن ها

را در مطالب این ستون می بینید؛ مانند پازل هایی

به صورت انواع جدول ها، یا معماهای منطقی که در

قالب داستان تصویری (کمیک) ارائه شده است، یا معماهایی

که با طناب ها، مهره ها و حلقه ها ساخته می شوند. همچنین با روش

ساختن شکل های جالب «اُریگامی» مانند گل ها یا جعبه ها یا حتی

شکل هایی که در کاشی کاری ایرانی استفاده می شوند، آشنا می شوید.

داخل جلد های این دوره مجله نیز به تصویرهای مربوط به این ستون

اختصاص دارد. برای اینکه بفهمید هر مطلب درباره چیست، به

صفحه های داخل مجله نگاهی بیندازید. در دوره های گذشته نیز در این

ستون، مطالب سرگرم کننده و خواندنی دیگری چاپ شده است. برای

دسترسی به آن مطالب، به آرشیو مجلات رشد مراجعه کنید:

weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee

