



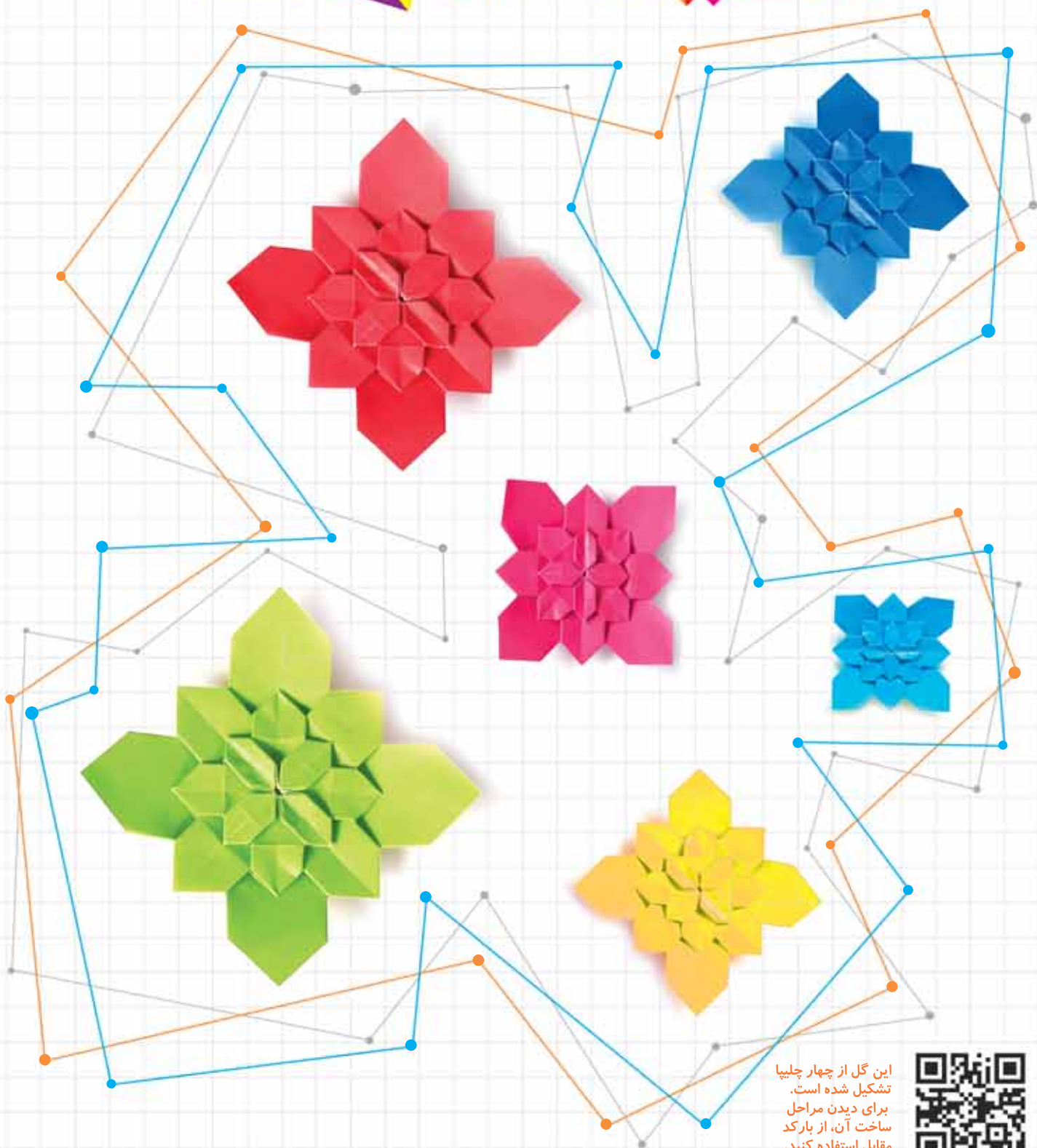
روشد

۳

یک نان سنگک
چند دانه گندم؟

هنر کاغذ و تا

ایستگاه



این گل از چهار چلیپا
تشکیل شده است.
برای دیدن مراحل
ساخت آن، از بارکد
مقابل استفاده کنید.





برهان

۳

یادداشت سردبیر مثلث جنجالی / هوشنگ شرقی / ۲

ریاضیات و مدرسه هم نشینی شمس و چلیپا /

محدثه کشاورز اصلانی، سعید شکوری / ۳

معروف های فریب کار / هوشمند حسن نیا / ۶

گفت و گو طلای ریاضی در جواهر سازی / سپیده چمن آرا، هوشنگ شرقی / ۹

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

یک نان سنگک، چند دانه گندم؟ / داود معصومی مهوار / ۱۴

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

معرفی کتاب آلیس در سرزمین معما / جعفر ربانی / ۱۷

ریاضیات و بازی بازی های اندرویدی: جورچین ۱۵ / کیمیا هاشمی / ۱۸

ریاضیات و کاربرد سلطانیه، گنبد دو طاق / نازنین حسن نیا، شادی رضائی / ۲۰

بالا رفتن با لوزی / حسین نامی ساعی / ۲۲

دختران فوتسالی، بالای جدول آماری / جعفر اسدی گرمارودی / ۲۴

ریاضیات و تاریخ درخت و کشتی تو یه خط، تالس و یک میله فقط /

حسام سبحانی طهرانی، هوشنگ شرقی / ۲۶

گزارش بازی، شادی، ریاضی / سپیده چمن آرا / ۲۸

ریاضیات و سرگرمی از مربع تا چلیپا / پری حاجی خانی / ۳۲

ماجرای پشت پرده (قسمت دوم): فرار بزرگ / حسام سبحانی طهرانی،

داود معصومی مهوار / ۳۴

پازلی فکر کنید / محدثه کشاورز اصلانی / ۳۷

کندوهای جادویی / ترجمه و اقتباس: فاطمه احمدپور، شراره تقی دستجردی / ۳۸

حلقه گیر افتاده / سپیده چمن آرا / ۴۰



تصویر گر: حسین یوزباشی

تصویر روی جلد مربوط به مطلب 'یک نان سنگک، چند دانه گندم؟' است. این مطلب از ستون ریاضیات و مسئله و از سلسله مطالبی با عنوان 'مسئله حل کن، تخمین بزن، می باشد. 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 نان سنگک رفته ایم و قصد داریم با کمک تخمین و محاسبات دریابیم که: یک نان سنگک چند دانه گندم دارد؟ 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: ۰۲۱-۸۸۸۶۳۰۸

وب گاه: www.roshdmag.ir

رایانامه: borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir

وبلاگ اختصاصی مجله:

weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee

چاپ و توزیع: شرکت افست

شمارگان: ۱۸۰۰۰ نسخه

شرایط ارسال مطالب: قابل توجه نویسندگان و مترجمان: مطالبی که برای درج در مجله می فرستید، باید با اهداف مجله مرتبط باشد و قبلاً در جای دیگری چاپ نشده باشد. لطفاً مطالب ترجمه شده یا تلخیص شده را به همراه مطلب اصلی یا 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 های ریاضی برای توسعه تفکر جبری و توانایی های ذهنی دانش آموزان / توجه به فرهنگ و تمدن ایرانی و اسلامی در بستر فرهنگ ریاضی جهانی / توجه به کاربرد ریاضی در زندگی و علوم و فن آوری / تقویت باورها و ارزش های دینی، اخلاقی و علمی.

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

شنبه

صبح،

به عادت

معمول وارد

کلاس شدم تا

درس شیرین ریاضی

را تدریس کنم. در حال

پاک کردن تخته سیاه بودم

و می‌خواستم بحث جلسه قبل را

که درباره بسط دوجمله‌ای و ارتباط

آن با مثلث عددی معروف **خیام** بود،

تکمیل کنم که ناگهان **محسن** با صدای

بلند پرسید: «آقا ببخشید، ما نفهمیدیم بالاخره

این مثلث مال خیامه، یا نیوتون یا پاسکال؟! هر جا

یک چیز گفته‌اند!» دیدم فرصت خوبی برای مطرح

کردن اهمیت تاریخ ریاضی است. رو به بچه‌ها گفتم:

«خب واضح است که در این مواقع باید به تاریخ مراجعه

کنیم. البته مطالعه تاریخ علم و تاریخ ریاضی که بخشی از آن

است، روش مخصوص به خودش را دارد. با مراجعه به تاریخ روشن

می‌شود که **خیام**، ریاضی‌دان و شاعر مشهور ایرانی، در قرن‌های پنجم

و ششم هجری قمری، معادل با قرن یازدهم میلادی، در نیشابور زندگی

می‌کرده است و در مورد این مثلث عددی و کاربردهای آن تحقیقاتی کرده بود

که در کتاب‌هایش به چشم می‌خورد. اما **پاسکال** ریاضی‌دان فرانسوی و **نیوتون**

ریاضی‌دان و فیزیک‌دان انگلیسی هر دو در قرن هفدهم میلادی می‌زیسته‌اند و به

این ترتیب روشن است که خیام قبل از این دو نفر با این مثلث آشنایی داشته است.

ضمن اینکه یک ریاضی‌دان چینی به نام چوشی که‌ئه در قرن سیزدهم میلادی در کتابش از

این مثلث یاد کرده و تازه آن را مثلث باستانی نامیده است!..» ناگهان **فرهاد** پرسید: «خب آقا

فایده این اطلاعات چیست؟!» و من ادامه دادم: «این مطالعه از دو جهت مهم است: یکی احساس

وظیفه‌ای که در قبال حفظ میراث فرهنگی کشورمان داریم. مثلاً چون بیشتر ریاضی‌دانان کشورمان

کتاب‌هایشان را به زبان عربی نوشته‌اند، به غلط آن‌ها را عرب دانسته‌اند. حتی **خواجه نصیر توسی** را که

اهل توس در خراسان بوده است، عرب دانسته‌اند!» و فرهاد دوباره گفت: «بله آقا چون مقبره **مولوی** در کشور

ترکیه است، ترک‌ها مولوی را جزو مفاخر فرهنگی خودشان به حساب می‌آورند!» و من باز گفتم: «بله با اینکه همه

شعرهایش فارسی هستند. اما یک جنبه مهم‌تر این است که ما با مطالعه تاریخ ریاضی، مراحل رشد و تحول نظریات

و مباحث ریاضی را می‌شناسیم و این موضوع می‌تواند به یادگیری بهتر این مطالب کمک کند. برای مثال، ریاضی‌دانان

از کی با قضیه فیثاغورس آشنا شدند و از آن چه استفاده‌ای می‌کردند؟ معادله‌ها چگونه وارد ریاضیات شدند؟ کاربرد آن‌ها

چه بود و در پی چه نیازی ایجاد شدند؟ آیا از ابتدا به همین شکل نوشته و حل می‌شدند؟ و بسیاری پرسش‌های دیگر که تاریخ

ریاضی به آن‌ها پاسخ می‌دهد». بعد از توضیحاتم، چهره اغلب بچه‌ها و از جمله فرهاد عوض شده بود و علاقه بیشتری برای گوش

دادن را در چهره‌هایشان می‌دیدم. از آن روز به بعد، فرهاد چند بار دیگر به من مراجعه کرد و سؤالاتی درباره تاریخ ریاضی پرسید؛

سؤالاتی مثل این‌ها: «علامت‌های جمع و تفریق و تقسیم از کی وارد ریاضیات شدند؟ عدد صفر چه زمانی شناخته شد؟ عددهای منفی

چه‌طور؟ و ...» و من سعی می‌کردم به همه سؤال‌هایش با حوصله و مطالعه پاسخ دقیق بدهم یا راهنمایی‌اش کنم که کتاب‌ها و منابع مناسب

را مطالعه کند. به تدریج می‌دیدم که فرهاد با علاقه بیشتری در بحث‌های ریاضی شرکت می‌کند و البته در هر مورد می‌خواهد تاریخچه موضوع

را هم بداند. به این ترتیب من هم مجبور به مطالعه بیشتر می‌شدم و نتیجه این علاقه و پرسشگری برای هر دوی ما خیلی خوب بود.

ریاضیات هم
تاریخ دارد!

مثلث
جنجالی

هوشنگ شرقی

هنر آفرینی با خط کش و پرگار

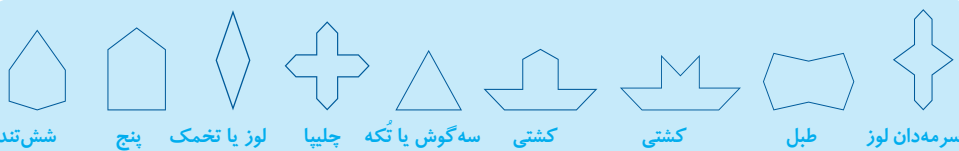
هم نشینی

شکسته
و خلیا

• محدثه کشاورز اصلاتی • سعید شکوری

اشاره

اگر وقتی در خیابان راه می‌روید، به دور و برتان با دقت بیشتری نگاه کنید، به‌خصوص در کاشی‌کاری‌های مسجدها یا نمای بیرونی خانه‌های قدیمی که از کاشی‌کاری در آن‌ها استفاده شده است، طرح‌هایی را خواهید دید که معماران سنتی به آن‌ها «آلات گره» می‌گویند. هر طرحی که در هنر نقش‌های هندسی می‌بینیم یک گره است که خود از اجزای کوچک‌تری تشکیل شده که در کنار هم صفحه را پر کرده‌اند. برای درست کردن یک گره، باید تعدادی از آلات گره در کنار هم قرار بگیرند و طرحی یکپارچه را تشکیل دهند. آلات گره طرح‌هایی مانند چلیپا، سرمه‌دان، موج، کشتی و ... هستند. 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).



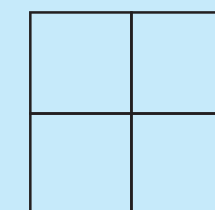
سعی کنید در تصویرهای مقابل که تعدادی گره هستند، بعضی آلات گره را پیدا کنید.

در اصطلاح معماران و هنرمندان سنتی ایرانی، «قناس» یعنی «مورب». اگر در یک گره، طرحی از یک «چلیپا» را دوران دهیم و آن را به‌صورت مورب رسم کنیم، به این گره، «چلیپای قناس» گفته می‌شود. همین‌طور طرح‌هایی داریم به نام «موج قناس»، «طبل قناس» و ...

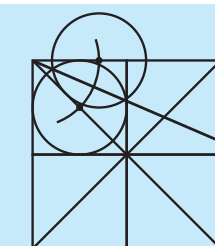
در مطلب این شماره می‌خواهیم «گره هشت و چلیپای قناس» را رسم کنیم. همان‌طور که از نام این گره پیداست، شامل یک چلیپای مورب است. کلمه هشت در نام گره هم، در واقع به شمسۀ هشت‌پر برمی‌گردد. پس مداد، خط کش و پرگار را آماده کنید و دست به کار شوید.



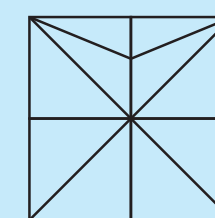
برای رسم این گره، باز هم به یک مربع بزرگ که خود از چهار مربع هم‌اندازه درست شده است، احتیاج داریم. برای رسم این مربع می‌توانید به مطلبی که در شماره ۹۹ مجله چاپ شده است، مراجعه کنید. همچنین می‌توانید به کمک خط‌کش و گونیا این کار را انجام دهید. پس ابتدا شکل ۱ را داریم.



اکنون قطرهای مربع را رسم می‌کنیم. با رسم قطره‌های مربع، همهٔ زاویه‌های آن به دو زاویهٔ ۴۵ درجه تقسیم می‌شوند. می‌خواهیم نیم‌ساز یکی از این زاویه‌ها را رسم کنیم. این کار - که در شمارهٔ قبل به‌طور مفصل‌تر توضیح داده شده است - به‌طور خلاصه به‌صورت شکل ۲ انجام می‌شود.

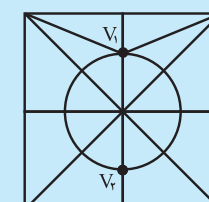


بعد از رسم نیم‌ساز یکی از زاویه‌ها، آن را امتداد می‌دهیم تا جایی که به خط تقارن عمودی مربع برخورد کند. به کمک نقطهٔ به‌وجود آمده می‌توانیم نیم‌ساز دیگر زاویهٔ ۴۵ درجهٔ مثلث را هم رسم کنیم (شکل ۳).

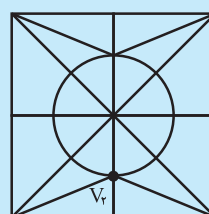


در ادامه می‌خواهیم نیم‌ساز دو زاویهٔ پایینی را هم رسم کنیم. برای انجام این کار، به جای اینکه از ابتدا نیم‌ساز را رسم کنیم، می‌توانیم دایره‌ای رسم کنیم که مرکز

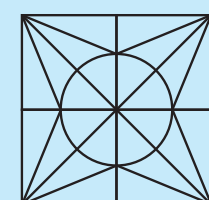
آن، مرکز تقارن مربع باشد. اما اندازهٔ شعاع این دایره چقدر است؟ نیم‌سازی که رسم کرده‌ایم، با خط تقارن عمودی مربع برخورد کرده است (نقطهٔ V_1). فاصلهٔ این نقطه تا مرکز تقارن مربع اندازهٔ شعاع دایره است. به این شکل، نقطهٔ دیگری در پایین خط تقارن عمودی مربع پیدا می‌شود (نقطهٔ V_2 در شکل ۴).



به کمک این نقطه می‌توانیم دو نیم‌ساز زاویه‌های پایینی مربع را هم بکشیم (شکل ۵).

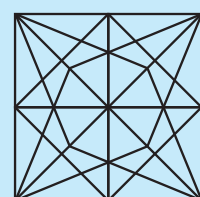


تا این مرحله، از هشت زاویهٔ ۴۵ درجه‌ای که در رأس‌های مربع پیدا شده‌اند، نیم‌ساز چهار زاویه را پیدا کرده‌ایم. به کمک نقطه‌های برخورد دایره با خط تقارن افقی مربع، می‌توانیم نیم‌ساز چهار زاویهٔ دیگر را هم پیدا کنیم (شکل ۶).



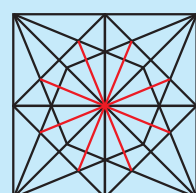
بعد از این کار می‌توانیم دایره را پاک کنیم. اگر هر کدام از هشت نیم‌ساز را کمی دیگر امتداد دهیم تا به قطر مربع برسند، می‌توانیم به وضوح یک هشت‌ضلعی را در مرکز این مربع ببینیم. کار دیگری که باید بکنیم این است که نقطه‌های وسط اضلاع مربع را به‌طور متوالی به هم وصل کنیم تا یک مربع کوچک‌تر و مایل، درون مربع اصلی ساخته شود (شکل ۷).

۷



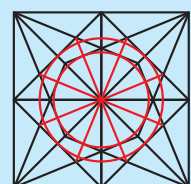
مربع مورب میانی با خط‌های نیم‌سازها، نقطه‌های برخوردی دارد که باید آن‌ها را به هم وصل کنیم؛ هر کدام به روبه‌روی‌شان، مانند شکل ۸.

۸



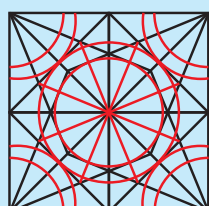
در این مرحله باید دو دایره رسم کنیم. مرکز هر دو دایره، مرکز تقارن مربع است. یکی از این دایره‌ها باید به هشت‌ضلعی منتظم، و دیگری باید به مربع موری که دو مرحلهٔ قبل کشیده‌ایم، مماس باشد.

۹



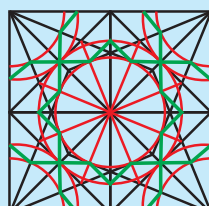
در مرحلهٔ بعدی باید هشت ربع دایره رسم کنیم. مرکز این ربع دایره‌ها چهار رأس مربع اصلی هستند و شعاع این ربع دایره‌ها به اندازهٔ شعاع دو دایره‌ای است که در مرحلهٔ قبلی رسم کردیم. درواقع، به مرکز هر کدام از رأس‌های مربع، دو ربع دایره رسم می‌کنیم که یکی به اندازهٔ دایرهٔ کوچک‌تر و دیگری به اندازهٔ دایرهٔ بزرگ‌تر در مرحلهٔ قبلی است (شکل ۱۰).

۱۰

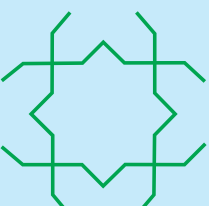


حالا به کمک دایره‌هایی که کشیده‌ایم، می‌توانیم طرح اصلی را پیدا کنیم. طرح اصلی در شکل ۱۱ با رنگ سبز مشخص شده است. در نهایت طرح اصلی به‌صورت شکل ۱۲ دیده می‌شود.

۱۱

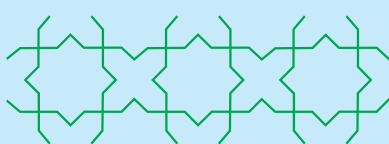


۱۲

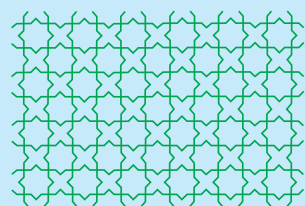


اگر این طرح را گسترش دهیم، تعداد زیادی شمسهٔ هشت‌پر و چلیپای قناس را در میان آن‌ها می‌بینیم. برای گسترش طرح کافی است همین مراحل را در مربع‌های کناری هم انجام دهیم. فقط دقت کنید، وقتی این بار رسم را انجام می‌دهید، اندازهٔ همهٔ پاره‌خط‌ها را دارید و می‌توانید به کمک پرگار آن‌ها را از روی طرح اولیه بردارید. در شکل‌های ۱۳ و ۱۴، طرح را چند بار گسترش داده‌ایم.

۱۳



۱۴



با استفاده از بارکد مقابل، فیلم ترسیم را ببینید.

معروف‌های

همهٔ شکل‌هایی که از به هم وصل کردن سه نقطه ایجاد می‌شوند، مثلث هستند. اما بعضی از مثلث‌ها از بعضی‌های دیگر معروف‌ترند. مثلاً $\triangle$ از $\triangle$ معروف‌تر است. اسم $\triangle$ را همه بلدند، اما اسم $\triangle$ و بیژه‌ای ندارد. حالا تصور کنید با یک مسئله هندسه روبه‌رو شده‌اید که شکل ندارد و شما باید برای آن شکل بکشید (حتماً با این نوع مسائل روبه‌رو شده‌اید. نه؟) برای شروع کار باید توجه کنید که در صورت سؤال، چه اطلاعاتی در مورد شکل به شما داده شده است. مثلاً اگر صورت سؤال در مورد یک مثلث متساوی‌الساقین باشد، زود دست به کار می‌شوید و یک مثلث متساوی‌الساقین رسم می‌کنید و پله پله کار را ادامه می‌دهید تا سؤال حل شود. اما اگر در صورت سؤال اشاره‌ای به نوع مثلث نشده باشد چی؟ در این صورت شما چه جور مثلثی می‌کشید؟ مثلثان را از بین مثلث‌های معروف (متساوی‌الساقین، متساوی‌الاضلاع، قائم‌الزاویه و ...) انتخاب می‌کنید یا مثلثی می‌کشید که هیچ نام و آوازه‌ای (!) ندارد؟ کشیدن کدام یک از مثلث‌ها به شما برای حل مسئله کمک می‌کند؟ کشیدن کدام یک ممکن است باعث گمراهی شما شود؟ اگر موضوع سؤال به جای مثلث در مورد یک چهارضلعی بود، شما چه نوع چهارضلعی‌ای می‌کشیدید: مربع؟ مستطیل؟ متوازی‌الاضلاع؟ دوزنقه؟ یا یک چهارضلعی بی‌نام و نشان (!)؟

معروف‌ها و نتیجه‌گیری‌های اشتباه

جمله زیر را بخوانید، لحظه‌ای به آن فکر کنید و بگویید که با آن موافقید یا نه:

«اگر قطرهای یک چهارضلعی را

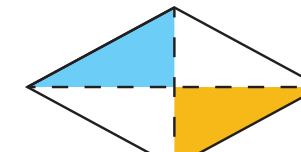
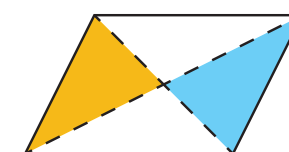
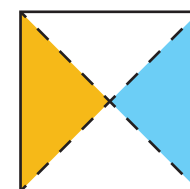
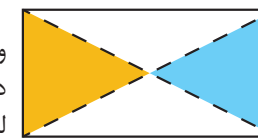
رسم کنیم، چهار مثلث به وجود می‌آید

که دو به دو با هم هم‌نهشت هستند.»

شما برای بررسی این جمله چه شکلی می‌کشید؟

اگر شکلمان را مستطیل بکشیم، واقعاً قطرهای آن، چهار مثلث به وجود می‌آورند که دو به دو با هم هم‌نهشت هستند.

اگر قطرهای مربع را بکشیم هم، چهار مثلث به وجود می‌آید که دو به دو با هم هم‌نهشت هستند. در شکل‌های زیر می‌بینید که اگر چهارضلعی‌مان لوزی یا متوازی‌الاضلاع باشد هم، جمله بالا درست است.



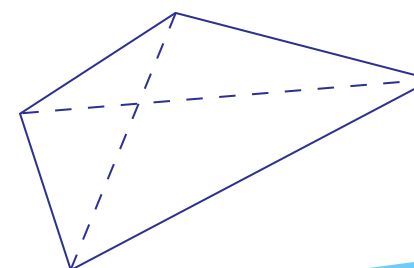
فکر می‌کنید حالا می‌توانیم با اطمینان به سؤال پاسخ دهیم و بگوییم که با آن جمله موافقیم؟

اما ما فقط موضوع را در مورد همین چهار شکل معروف بررسی کردیم. لازم نیست که شکل‌های غیرمعروف را هم بررسی کنیم؟

مثلاً بگذارید یک چهارضلعی را بررسی کنیم که معروف نیست.

... خُب؛ می‌بینید که در این شکل مثلث‌ها دو به دو با هم هم‌نهشت نیستند.

چه خوب شد که به چهارضلعی‌های معروف اکتفا نکردیم!



● هوشمند حسن نیا

فریب‌کار

شکل‌های معروف، معمولاً زودتر به ذهن ما می‌رسند

و در بعضی سؤال‌ها، اگر فراموش کنیم که

غیرمعروف‌ها را هم بررسی

کنیم، ما را به اشتباه

می‌اندازند!

تازه اگر

در این سؤال مثال‌های

بیشتری از چهارضلعی‌های غیرمعروف

بزنیم، نتایج عجیب‌تری هم خواهیم دید.

این بار شما قطرهای چهارضلعی زیر را رسم کنید (یک قطر درون

شکل است، ولی آن قطر دیگر ...). آیا قطر‌ها همدیگر را قطع کردند؟ آیا چهار

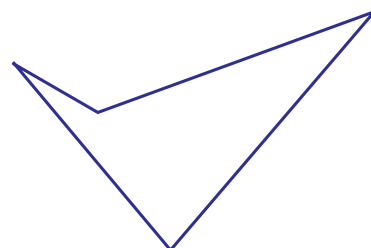
مثلث ایجاد شد؟

این شکل هم یک چهارضلعی است. اما چون معروف نیست،

معمولاً کمتر به ذهن کسی می‌آید. همان‌طور که می‌بینید، با کشیدن

قطرهای این چهارضلعی، اصلاً چهار مثلث ایجاد نمی‌شود که ما

بخواهیم در مورد هم‌نهشتی آن‌ها بحث کنیم.



معروف‌ها، نتیجه‌گیری‌های درست، اما استدلال‌های اشتباه

همهٔ ما در سال‌های گذشته یاد گرفته‌ایم که اگر زاویه‌های داخل یک مثلث را با هم جمع کنیم، برابر با 180°

درجه می‌شود. اما اگر یک نفر از شما بپرسد که: «چرا مجموع زاویه‌های داخل یک مثلث 180° درجه است؟»

چه می‌گویید؟ آیا می‌توانید یک دلیل محکمه‌پسند برای این حرف پیدا کنید؟

واقعیت این است که این متن را اگر تا انتها هم بخوانید، با هیچ دلیل محکمه‌پسندی برای این سؤال روبه‌رو نخواهید شد. اگر مایل باشید می‌توانید یکی از دلیل‌های محکمه‌پسند برای این سؤال را در کتاب درسی سال نهم پیدا کنید! اینجا می‌خواهیم استدلالی خاص را بررسی کنیم. یک نفر این‌طور استدلال می‌کند:

«مثلث متساوی‌الاضلاع زیر را در نظر بگیرید. من می‌دانم که هر کدام از زاویه‌های مثلث متساوی‌الاضلاع 60° درجه هستند. پس مجموع این سه زاویه با هم 180° درجه می‌شود. کار تمام است، چون من دلیل آوردم که چرا مجموع زاویه‌های داخل یک مثلث برابر با 180° درجه است.»

حالا شما چند ثانیه فکر کنید و ببیند با او موافق هستید یا نه. البته همهٔ ما در دبستان یاد گرفته بودیم که مجموع زاویه‌های داخل مثلث برابر با 180° درجه است.

پس حتماً موافقید که او جملهٔ اشتباهی نمی‌گوید، اما آیا

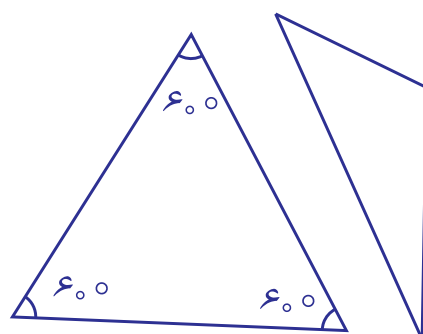
استدلالش شما را متقاعد می‌کند؟

مگر همهٔ مثلث‌ها متساوی‌الاضلاع هستند؟ مگر زاویه‌های

همهٔ مثلث‌ها 60° درجه هستند؟ مثلاً چطور می‌توانیم دلیل

بیاوریم که مجموع زاویه‌های مثلث روبه‌رو هم برابر با 180°

درجه است؟



همان‌طور که می‌بینید، انگار باز هم شکل‌های معروف باعث اشتباه شده‌اند؛ اما این بار اشتباه در استدلال بود!

شکل‌های معروف

معمولاً زودتر به ذهن ما می‌رسند،

ویژگی‌های خیلی خوبی هم دارند؛ به همین خاطر، گاهی که

حواسمان به شکل‌های غیرمعروف نباشد، ما را به سمت استدلال‌های اشتباه می‌برند!

معروف‌های نفرب کار!

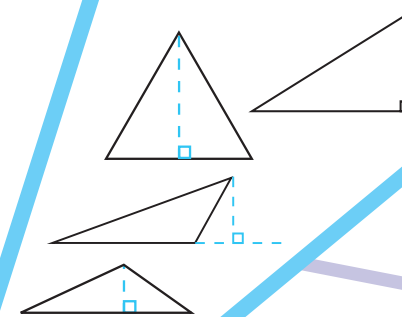
امیدوارم تا اینجا کار متقاعد نشده باشید که شکل‌های معروف کارشان این است که ما را به اشتباه بیندازند! در واقع شکل‌های معروف فقط بعضی وقت‌ها ما را گول می‌زنند!

یا در واقع، شکل‌های معروف خیلی وقت‌ها هم خیلی مفیدند! دو دقیقه خودتان فکر کنید و ببینید چه جاهایی به ذهنتان می‌آید که کشیدن شکل معروف، نه تنها گمراه‌مان نمی‌کند که حتی در حل مسئله به ما کمک می‌کند. حتماً مواردی به ذهنتان می‌آید! البته حتماً با من موافقت کنید که هیچ شکلی نیست که بتواند همه آدم‌ها را گمراه کند و هیچ شکلی نیست که برای همه کمک‌کننده باشد! در واقع، قضاوت در مورد گمراه‌کننده بودن یا کمک‌کننده بودن، تا حدودی سلیقه‌ای است، نه؟

خوب فکر کنید و مثالی بیاورید که در آن، استفاده از شکل‌های معروف به ذهن ما کمک کند. بعد از اینکه مثال خوبی پیدا کردید، به مثال من هم نگاهی بیندازید:

دانش‌آموزی می‌خواست مساحت مثلثی را حساب کند. او یادش بود که باید اندازه ارتفاع را در اندازه قاعده ضرب کند، اما فراموش کرده بود که باید تقسیم بر دو هم بکند یا نه! دست به کار شد که شکلی بکشد تا شاید روش محاسبه مساحت مثلث را به یاد بیاورد. او می‌دانست که روش محاسبه مساحت برای همه مثلث‌ها یکسان است، پس فرقی نمی‌کرد که چه مثلثی بکشد؛ متساوی‌الاضلاع، قائم‌الزاویه، یک مثلث بی‌نام و نشان و ...

شما اگر جای او بودید چه مثلثی می‌کشیدید؟ کدام مثلث بیشتر به شما کمک می‌کند که روش محاسبه مساحت را به یاد بیاورید؟



و قتی
از شکل‌های
معروف استفاده
می‌کنیم و یک ویژگی در
شکل مشاهده می‌کنیم، حتماً
از خودمان سؤال کنیم که آیا این
ویژگی منحصر به همین شکل است یا
هر شکل دیگری هم می‌کشیدم، این ویژگی
را داشت؟ مثلاً اگر یک مستطیل کشیدیم و دیدیم
که قطرهایش یکدیگر را نصف می‌کنند، از خودمان
پرسیم که آیا هر چهارضلعی دیگری هم می‌کشیدم،
همین‌طور بود یا نه ...

توصیه‌های خوب برای بچه‌های خوب!

کم‌حوصلگی را کنار بگذاریم و به جای یک شکل، دو یا چند شکل مختلف بکشیم. مثلاً اگر صحبت از مثلث است، یک بار شکل را متساوی‌الاضلاع بکشیم و یک بار مثلثی که هیچ‌کدام از ضلع‌هایش با هم برابر نیستند. یک بار مثلثی بکشیم که همه زوایایش تند هستند و یک بار مثلثی بکشیم که زاویه باز هم دارد...

۱

طلای ریاضی در جواهرسازی

گفت‌وگو با آریتا قماش‌ی، دبیر فنی و حرفه‌ای



گفت‌وگو و تنظیم:

سپیده چمن‌آرا

هوشنگ شرقی

عکاس: غلامرضا بهرامی

یکی از چیزهایی که شاید به آن فکر کنی این باشد که در آینده چه‌کاره شوی. اگر به حرفه‌ای علاقه‌مند هستیم، باید توانایی‌هایی را که برای آن شغل لازم است، در خودمان پرورش بدهیم چون انتخاب شغل، به علاقه و توانایی‌های ما بستگی دارد. در شماره‌های ۱ تا ۴ (مهر تا دی‌ماه ۱۳۹۷) این دوره مجله، شما را با رشته‌های فنی و حرفه‌ای آشنا می‌کنیم زیرا با تحصیل در این رشته‌ها در دوره متوسطه دوم، فرصت‌های شغلی بیشتری پیش روی شما خواهد بود. برای آشنایی بیشتر شما، با دبیرانی که در هنرستان‌ها تدریس می‌کنند، گفت‌وگو کرده‌ایم. آن‌ها برای ما از درس‌های رشته‌های فنی و حرفه‌ای و استفاده‌هایی که از ریاضیات دوره اول متوسطه در این درس‌ها می‌شود، می‌گویند و به اهمیت ریاضیات در این رشته‌ها اشاره می‌کنند.

ابزارهای مدرن و پیشرفته آموزش داده شود. هم‌چنین به طراحی جواهرآلات در شاخه‌های متفاوت جواهرسازی پرداخته می‌شود.

برهان: ارتباط ریاضیات با این رشته چگونه است؟

قماش‌ی: این رشته چند سطح دارد که همه آن‌ها به ریاضیات نیاز دارند. سطح اول این رشته، طلاسازی است. در این

طراحی طلا و جواهر از هشت سال پیش، در شاخه کار و دانش به‌وجود آمده و تدریس می‌شود. ولی در فنی و حرفه‌ای هنوز این رشته فعال نشده است. طلاسازی که اکنون در شاخه کار و دانش در حال آموزش است، تقریباً همان زرگری سنتی است و فقط ساخت طلا با دست آموزش داده می‌شود، در حالی که در فنی و حرفه‌ای قرار است دانش امروزی همراه با توانایی استفاده از

برهان: وقتی از طلا و جواهر صحبت می‌شود، ممکن است در ابتدا اصلاً به ذهن نرسد که برای ورود به حرفه‌های مربوط به طلاسازی و جواهرسازی باید درس خواند. همین‌طور اصلاً تصویری نداشته باشیم که برای ماهرتر بودن در این حرفه، ریاضیات هم لازم است. شما چه نظری دارید؟

قماش‌ی: رشته ساخت زیورآلات در ایران از بیست و دو سال قبل و رشته

مرحله هنرآموزان باید در ابتدا با حساب و کتاب آشنایی کامل داشته باشند و این، نیازمند ریاضیات مقدماتی است. حساب و کتاب، یعنی وقتی سفارشی می‌گیرد بتواند تخمین بزند که وزن آن طرح، وزن سنگ آن و قیمت تخمینی آن چقدر می‌شود. به‌طور خلاصه، «تخمین زدن» را بدانند که یک کار ریاضی است. حسابداری این کار هم مهم است چون باید بتواند سود و زیان را محاسبه و سرمایه‌ی کار را حفظ کند که این حسابداری هم یک کار ریاضی است. در نهایت، محاسبه و سنجش عیار طلای مورد استفاده، همان موضوع نسبت و تناسب در ریاضیات است.

برهان: «عیار» یعنی چه؟

قماش‌ی: طلا فلز نرمی است و کار کردن با آن به‌صورت خالص دشوار است. بنابراین از آلیاژ آن با فلزات دیگر استفاده می‌شود. به «نسبت طلای خالص موجود در آلیاژ»، عیار می‌گویند. این نسبت در واحد جهانی با هزار و در بازار ایران با عدد ۲۴ سنجیده می‌شود. طلای ۲۴ عیار، یعنی طلای کاملاً خالص که غیرقابل استفاده است. اما

در شاخه کار - دانش، در رشته هنر، دو گرایش اصلی «هنر» و «صنایع‌دستی» وجود دارد. گرایش هنر شامل بخش‌های متفاوتی مانند معماری، طراحی لباس، نقاشی و گرافیک است. گرایش صنایع‌دستی نیز شامل زیرگروه‌های فرش، چوب، سفال و طلا و جواهر است. خوب است بدانید که تاکنون رشته طلا و جواهر بعد از رشته فرش بیشترین متقاضی را دارد.

عیارهای پایین‌تر که از آن‌ها زینت‌آلات ساخته می‌شوند دارای عیاری نسبت به همین عدد ۲۴ هستند که درجه خلوص آن‌ها را نشان می‌دهند. مثلاً طلای ۱۸ عیار، دارای خلوص $\frac{18}{24}$ یا $\frac{3}{4}$ است که در اصطلاح جهانی به آن طلای ۷۵۰ (یعنی هفتصد و پنجاه هزارم) می‌گویند. بر این اساس با نوشتن یک تناسب ساده می‌توانید بگویید مثلاً طلای ۱۶ عیار در مقیاس جهانی چه درجه خلوصی دارد؛ و یا طلایی که مثلاً ۷۰ درصد خلوص دارد و در معیار جهانی با ۷۰۰ شناخته می‌شود، دارای چه عیاری است.

$$\begin{aligned} \text{راه اول} \\ \frac{16}{24} &= \frac{x}{1000} \quad x = \frac{1000 \times 16}{24} = 667 \\ \text{راه دوم} \\ \frac{16}{18} &= \frac{x}{750} \quad x = \frac{750 \times 16}{18} = 667 \end{aligned}$$

برهان: در سطوح بالاتر این رشته از چه ریاضیاتی استفاده می‌شود؟
قماش‌ی: سطح دوم، جواهرسازی است و سطح سوم، تکنسین طلا و جواهر است. ریاضیات در این دو سطح در دو حوزه خرید و فروش و حفظ سرمایه و نیز در طراحی طلا و جواهرآلات نقش اساسی دارد. یکی از موضوعات بسیار مورد نیاز در طراحی طلا و جواهرات، هندسه است. داشتن درک و تجسم فضایی - که در کتاب‌های درسی دوره متوسطه اول نیز بر آن تأکید شده - در طراحی طلا و جواهر خیلی الزامی است. مثلاً وقتی یک مکعب به شما می‌دهند و می‌خواهند از آن یک قطعه زینتی درآورید، یا هنگامی که از شما می‌خواهند از یک گره در زیورآلاتی استفاده کنید،

تجسم هندسی به شما کمک می‌کند تا کارتان بی‌نقص‌تر شود. تجربه به من نشان داده است دانش‌آموزانی که دانش ریاضی و به‌خصوص دانش و درک فضایی هندسی خوبی داشتند در کار هنر بسیار موفق‌تر بودند. مثلاً دانش‌آموزی در همین رشته طلا و جواهر داشتم به‌نام سولماز اعلمی که تجسم هندسی خوبی داشت و الان هم در رشته مجسمه‌سازی دانشگاه هنر درس می‌خواند. من می‌دیدم که او چگونه کارهای خاصی را طراحی می‌کرد و می‌ساخت که به نظر خیلی دشوار می‌آمدند.

ما برای کمک به تقویت تجسم فضایی، تمریناتی به بچه‌ها می‌دهیم. مثلاً از یک قطعه مکعب، یک گوشواره درآورند. باید توجه کنید که این تجسم، در همه مراحل کار لازم است؛



از مرحله طراحی تا ساخت، هم از نظر زیبایی‌شناسی هم متناسب بودن یا ارگونومی بدن و کاربرد آن. یعنی مثلاً گوشواره‌ای که طراحی می‌کنند، واقعاً روی بدن قابل استفاده باشد، ایجاد زخم نکند و البته زیبا باشد و مشتری آن را بپسندد.

برهان: فناوری تا چه حد به تجسم فضایی موردنیاز کمک می‌کند؟
قماش‌ی: در تجسم فضایی، دیدن نماهای گوناگون و تجسم آن‌ها و همین‌طور مقاطع و برش‌ها اهمیت زیادی دارد. امروزه نرم‌افزارها، به مدلسازی و تجسم فضایی در طلاسازی کمک‌های بسیاری کرده‌اند. وقتی طرح خودمان را مدلسازی کردیم، آن را به دستگاه چاپگر سه



بعدی می‌دهیم و این دستگاه قالب اولیه ما را تولید می‌کند و بعد با این قالب می‌توان قطعه مورد نظر را به روش‌های گوناگون تولید کرد.

برهان: آیا حجم‌های دیگر هندسی به غیر از مکعب و کره، در ساخت طلا و جواهر نقش دارند؟

قماش‌ی: بله، بسته به خلاقیت طراح و روش ساخت، حتماً می‌توان به کمک شکل‌ها و حجم‌های دیگر نیز طرح‌های خاصی را ایجاد کرد. علاوه بر آن، در ساخت جواهرات و سنگ‌های قیمتی، مثل الماس، با شکل‌های بسیار متنوع سر و کار داریم که تراش آن‌ها ظرافت بسیاری دارد که خلاقیت سازنده در استفاده از روش‌ها در آن اهمیت زیادی پیدامی‌کند.

آریتا قماش‌ی
متولد ۱۳۵۵
کارشناسی ارشد رشته
نقاشی از دانشگاه هنر
و معماری تهران؛
مدرس نقاشی در
هنرستان‌ها؛
هفت سال سابقه
تدریس رشته طراحی
طلا و جواهر در
هنرستان‌ها.

برهان: همه صحبت‌هایمان درباره طلا و جواهرسازی بود. از ارتباط نقاشی با ریاضیات هم می‌توانید صحبت کنید؟

قماش‌ی: بله! در نقاشی دیدن نماهای یک جسم از جهت‌های متفاوت، در واقع همان تجسم فضایی است. نماهای اجسام بخشی از هندسه است که در کتاب‌های درسی دوره متوسطه اول هم آمده است. همین‌طور ساده کردن طراحی اشیاء با شکل‌های هندسی در نقاشی و موضوع «پرسپکتیو» در نقاشی که به خط‌های موازی مربوط می‌شود، موضوع‌هایی کاملاً هندسی هستند.

برهان: سخن آخر؟
قماش‌ی: تجربه به من نشان داده دانش‌آموزان حتی اگر بخواهند در دوره متوسطه دوم به رشته‌هایی بروند که ظاهراً هیچ ارتباطی با ریاضیات ندارد، بهتر است در متوسطه اول ریاضیات را خوب یاد بگیرند.

جعفر اسدی گرمارودی

یکند راه حل

مسئله

در لیگ برتر (فوتبال) ایران ۱۶ تیم حضور دارند و همان طور که می دانید، در لیگ همه تیم ها با هم مسابقه می دهند. تعداد بازی های برگزار شده در لیگ ایران را به دست آورید.^۱

راه حل اول

می دانیم هر تیم ۱۵ مسابقه در پیش خواهد داشت، چون با خودش که مسابقه نخواهد داد. همچنین، می دانیم در هر بازی دو تیم در مقابل یکدیگر قرار می گیرند. از طرف دیگر، برگزاری چنین مسابقاتی دارای نظم خاصی است. از این نظم برای به دست آوردن پاسخ استفاده خواهیم کرد.

در اولین مرحله، اولین بازی تیم ها به شکلی است که ۱۶ تیم با ۸ مسابقه در مقابل یکدیگر قرار می گیرند. یعنی برای آنکه اولین بازی تیم ها برگزار شود، به هشت مسابقه نیاز است. نحوه برگزاری اولین بازی تیم ها را در جدول ۱ مشاهده می کنید. (تیم ها را با $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7, A_8, A_9, A_{10}, A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{14}, A_{15}, A_{16}$ نام گذاری کرده ایم).

جدول ۱. اولین بازی تیم ها

اولین بازی	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{10}	A_{11}	A_{12}	A_{13}	A_{14}	A_{15}	A_{16}
------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

با همین نظم و ترتیب دومین بازی تیم ها، سومین بازی تیم ها و در نهایت پانزدهمین بازی تیم ها برگزار خواهد شد. بنابراین ۱۵ مرحله^۲ نیاز است تا همه تیم ها با هم مسابقه دهند و با توجه به اینکه در هر مرحله هشت مسابقه برگزار می شود، تعداد مسابقه ها برابر با $120 = 15 \times 8$ خواهد شد.

راه حل دوم

مانند راه حل اول، داشتن نظم فکری برای پاسخ به مسئله از اهمیت بالایی برخوردار است. اما نظم موجود در راه حل دوم با راه حل اول متفاوت است. در راه حل اول، نظمی که در شیوه برگزاری مسابقه ها وجود دارد به حل مسئله کمک کرد. در راه حل دوم داستان متفاوت است.

فرض کنید ابتدا تیم A_1 با تمام تیم ها مسابقه می دهد. سپس تیم A_2 مسابقه های خود را شروع می کند، اما مشخص است که با تیم A_1 نباید مسابقه بدهد؛ چون قبلا مسابقه اش برگزار شده است.

اکنون تعداد مسابقه های هر تیم را مورد بررسی قرار می دهیم و دقت می کنیم، مسابقه ها تکراری نشوند:

تیم A_1 : با خودش که نمی تواند مسابقه بدهد، بنابراین با ۱۵ تیم مسابقه می دهد.
تیم A_2 : با خودش که نمی تواند مسابقه بدهد. با تیم A_1 ، هم که بازی کرده است، بنابراین از ۱۶ تیم با ۱۴ تیم مسابقه می دهد.

تیم A_3 : با خودش که نمی تواند مسابقه بدهد. با تیم های A_1 و A_2 هم بازی کرده است، بنابراین با ۱۳ تیم مسابقه می دهد.

به همین ترتیب تیم A_4 ۱۲ مسابقه، تیم A_5 ۱۱ مسابقه، ... تیم A_{15} ۱ مسابقه، و تیم A_{16} هم که همه مسابقه هایش برگزار شده اند و مسابقه ای برای برگزار کردن نخواهد داشت. پس کافی است برای به دست آوردن پاسخ مسئله حاصل جمع

$$\text{زیر را به دست آوریم: } 120 = \frac{15 \times 16}{2} = 1 + 2 + 3 + \dots + 15 = \text{تعداد مسابقه ها}$$

روشی که در راه حل دوم فرض کردیم تا به کمک آن تعداد مسابقه ها را بشماریم، در عمل مناسب برگزاری مسابقه ها نیست. فکر می کنید چرا؟

پی نوشت ها:

- در لیگ همه تیم ها دو بار با هم مسابقه می دهند که به مسابقه های رفت و برگشت معروف اند. اما در این مطلب فقط مرحله رفت در نظر گرفته شده است.
- در مسابقه های ورزشی، به خصوص لیگ، به این مراحل «هفته» می گویند.

مسئله حل کن، تخمین بزن

داود معصومی مهوار

یک نان سنگک، چند دانه گندم؟

قطعاً تعداد دانه‌های گندم یک نان سنگک مقدار ثابت و دقیقی نیست. دانه‌های گندم کوچک و بزرگ دارند. ممکن است سبوس گندم جدا شده باشد (سبوس گندم کم و بیش ۱۷ درصد وزن یک دانه است). به هر حال مقدار متوسطی برای دانه‌های گندم در نظر می‌گیریم و کار را پیش می‌بریم.

در یک جست‌وجوی کوتاه اینترنتی وزن هر دانه گندم را بین ۰/۰۲ تا ۰/۰۶ گرم خواهیم یافت. درازای دانه گندم هم از ۵ تا ۸ میلی‌متر و پهنای آن از ۲/۵ تا ۴/۵ میلی‌متر متفاوت است. این اندازه‌ها به نوع گندم و نوع کشت آن بستگی دارند. از جزئیات دور می‌شویم و وزن هر دانه گندم را ۰/۰۴۵ گرم و درازا و پهنای تقریبی آن را به ترتیب ۶/۵ و ۴ میلی‌متر می‌گیریم.

راه نخست

وزن چونه خمیر نان سنگک هر ساله به همراه بهای نان تعیین می‌شود (به گلوله یا تکه خمیر، «چونه» گفته می‌شود).

قرار است وزن چونه خمیر نان سنگک ۵۶۰ گرم باشد. فرض می‌کنیم که $\frac{1}{17}$ وزن خمیر سنگک آرد و $\frac{7}{17}$

وزن آن آب باشد.

این نسبت‌ها از دستور پخت نان سنگک برمی‌آیند و در اینترنت به

سادگی در دسترس هستند. پس وزن آرد یک نان سنگک را داریم:

$$56 \text{ gr} \times \frac{1}{17} \approx 33 \text{ gr}$$

در اینجا فرض می‌کنیم که همه گندم‌ها به آرد تبدیل شده‌اند و سبوس

آن‌ها جدا نشده است. پس وزن آرد را بر وزن یک دانه گندم تقسیم

می‌کنیم تا تعداد دانه‌های گندم یک نان را پیدا کنیم:

$$33 \text{ gr} \div 0.045 \text{ gr} \approx 733$$

گویا در هر نان سنگک ۷۳۳ تا گندم هست.

راه دوم

کار را ساده‌تر می‌گیریم. مساحت یک نان سنگک را تخمین می‌زنیم و سطحی برابر با آن را با گندم می‌پوشانیم. روشن است که نان سنگک کلفت‌تر از یک دانه گندم است. اما این اختلاف را به پای آب موجود در نان و فضای خالی درون نان می‌گذاریم. خمیر نان اگر کیفیت خوبی داشته باشد، نان پخته شده پف می‌کند و پوک خواهد بود. نان سنگک شکل چهارگوش و منظمی ندارد و در جاهای گوناگون با اندازه‌های متفاوت پخت می‌شود. به هر حال، اگر مساحت یک نان سنگک را برابر با مساحت سه تا کاغذ A_۴ معمولی بگیریم، خطای بزرگی نکرده‌ایم. هر کاغذ A_۴ یک مستطیل ۲۱۰ در ۲۹۷ میلی‌متری (۲۱ در ۲۹/۷ سانتی‌متر) است. پس مساحت یک نان سنگک $3 \times 210 \times 297$ میلی‌متر مربع است. به سادگی از یکی از بُعدهای دانه گندم چشم‌پوشی می‌کنیم و یک دانه گندم را مستطیلی ۶/۵ در ۴ میلی‌متر می‌گیریم. پس کافی است مساحت نان را بر مساحت یک دانه گندم تقسیم کنیم:

$$\frac{3 \times 210 \times 297}{6.5 \times 4} \approx 7197$$

راه سوم

وزن نان پخته شده را اندازه بگیرد و آب آن

را تخمین بزنید و کنار بگذارید. وزن مانده را

بر وزن یک دانه گندم تقسیم کنید.

جای کار

حوصله کنید و واقعاً به یک نانوایی بروید و با

همکاری نانوایان وزن آرد کل خمیر یک روز را

اندازه بگیرید و تعداد نان‌های پخته شده از آن را

بشمارید. سپس به سراغ کارخانه آرد همان خمیر

بروید و وزن دانه‌های گندم را پیش از آرد شدن

اندازه بگیرید و محاسبه دقیق انجام دهید.

آلیس

جعفر ربّانی

درس سرزمین معما

در شماره گذشته مجله، کتاب «آلیس در سرزمین اعداد» را به شما معرفی کردیم و در این شماره «آلیس در سرزمین معما» را معرفی می‌کنیم. مترجم کتاب می‌گوید: این کتاب را ریموند اسمولین، در سال ۱۹۸۲، در یکصد و پنجاهمین سال تولد لوئیس کارول - یعنی نویسنده کتاب مشهور «آلیس در سرزمین عجایب»، اما با محتوای ریاضی تألیف کرده است. این کتاب مثل خیلی از کتاب‌هایی که ما در این مجله به شما معرفی می‌کنیم، شامل معماها و سرگرمی‌های ریاضی است. با این توضیح که کتاب حاضر، جنبه داستانی قوی‌تری دارد، یعنی شما می‌توانید آن را از اول تا آخر، درست مثل آلیس در سرزمین عجایب بخوانید. البته با این تفاوت که در هر صفحه با یک پرسش یا معمای آسان روبه‌رو می‌شوید که باید آن را حل کنید. کتاب شامل سه بخش است: معماهای سرزمین عجایب، منطق آینه، و راه‌حل معماها. در اینجا بخشی از یک گفت‌وگوی معماگونه را از کتاب برای شما نقل می‌کنیم.

لاک‌پشت قلابی ادامه داد: «به هر حال زندانبان او آدم محترمی بود و یک فرصت به زندانی داد. زندانی با التماس به زندانبان گفت: حالا نمی‌توانی یک اشاره کوچکی بکنی که من چه مدت باید در اینجا بمانم؟»
زندانبان پرسید: تو چند سال داری؟
زندانی جواب داد: من ۲۵ سال دارم.
زندانبان گفت: من ۵۴ ساله‌ام؛ به من بگو تو در چه روزی متولد شدی؟
زندانی جواب داد: امروز روز تولد من است.
زندانبان گفت: چه جالب! همین‌طور روز تولد من هم هست. خب، اگر این به تو کمک می‌کند، من به تو می‌گویم که - با اینکه نباید بگویم، اما می‌گویم - در آن روز که تو از اینجا بیرون می‌روی، من درست دوبرابر تو سن خواهم داشت.
زندانی چه مدت باید زندان را تحمل کند؟ (ص ۵۴)



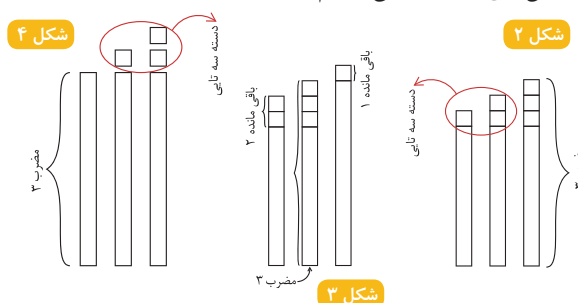
آلیس در سرزمین معما
نویسنده: ریموند اسمولین
مترجم: هوشنگ شرقی
ناشر: مبتکران
سال نشر: ۱۳۹۷
بهاء: ۱۸۰۰۰ تومان
تلفن ناشر: ۰۲۱-۶۱۰۹۴۰۰۰

محدثه کشاورز اصلانی

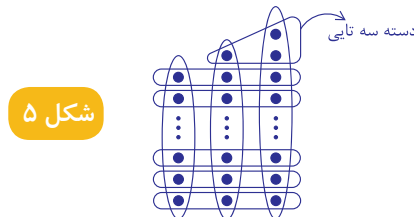
از روی شکل ۱ به نظر می‌رسد که امکان ندارد در سه عدد متوالی، عددی مضرب ۳ پیدا نشود. یک عدد مضرب ۳ است، پس حتماً عدد بعدی در تقسیم بر ۳، باقی‌مانده‌ای مساوی ۱ خواهد داشت. عددی که دو تا بعد از مضرب ۳ باشد هم، قاعدتاً باقی‌مانده ۲ خواهد داشت. حالا می‌توانیم بر حسب اینکه عدد مضرب ۳ کجای سه عدد انتخابی ما آمده است، عددهای دیگر را بررسی کنیم.

عدد سوم	عدد دوم	عدد اول
باقی‌مانده ۲	باقی‌مانده ۱	مضرب ۳
باقی‌مانده ۱	مضرب ۳	باقی‌مانده ۲
مضرب ۳	باقی‌مانده ۲	باقی‌مانده ۱

۳ داریم، یک عدد با باقی‌مانده ۱ و یک عدد با باقی‌مانده ۲. وقتی این سه عدد را با هم جمع می‌کنیم، باقی‌مانده ۱ و ۲ با هم جمع می‌شوند و ۳ را تولید می‌کنند. بنابراین باز هم باقی‌مانده‌ای در تقسیم بر ۳ نخواهیم داشت. سه حالتی را که در جدول بالا آمده‌اند، می‌توانیم به کمک شکل‌های ۲ تا ۴ نشان دهیم:

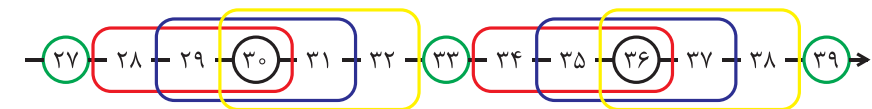


برای اثبات درستی این استدلال به صورت دیگری هم می‌توانیم از رسم شکل استفاده کنیم. شکل ۵ را ببینید: برای نشان دادن بخش‌پذیری بر ۳، روی عددها دسته‌های سه‌تایی درست کرده‌ایم.



در نهایت اثبات جبری مسئله را می‌توان به صورت زیر نوشت:
$$k + (k+1) + (k+2) = 3k + 3 = 3(k+1)$$

پیشنهاد: اثبات بالا را در نظر بگیرید. این بار k را عدد وسطی فرض کنید و خودتان اثبات را کامل کنید.



شکل ۱

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

می‌خواهیم استدلالی برای درستی این عبارت مطرح کنیم: مجموع هر سه عدد متوالی، بر ۳ بخش‌پذیر است. قبل از رفتن به سراغ اثبات، بیایید سعی کنیم چند مثال را بررسی کنیم و به این وسیله کمی به این حکم نزدیک شویم. به سه عدد متوالی احتیاج داریم که آن‌ها را با هم جمع کنیم؛ مثلاً ۳۴، ۳۵ و ۳۶. $۳۴+۳۵+۳۶=۱۰۵$ مجموع این سه عدد ۱۰۵ است که بر ۳ بخش‌پذیر است.

نشان بکش اثبات کن

یادآوری: عددی بر ۳ بخش‌پذیر است که مجموع ارقام آن بر ۳ بخش‌پذیر باشد. مثال دیگر می‌تواند عددهای ۲۷، ۲۸ و ۲۹ باشد:

یا مثلاً ۱۰۷، ۱۰۸ و ۱۰۹: $۱۰۷+۱۰۸+۱۰۹=۳۲۴$ در همه این مثال‌ها، حاصل جمع بر ۳ بخش‌پذیر است. در مثال اول، عدد ۳۶ توجه را جلب می‌کند، زیرا خودش بر ۳ بخش‌پذیر است. ۲۷ هم در مثال بعدی همین ویژگی را دارد. ببینیم در مثال بعدی می‌توانیم عددی را پیدا کنیم که بر ۳ بخش‌پذیر باشد؟ بله ۱۰۸ این ویژگی را دارد! بعد از دیدن مثال‌های بالا، این حدس به ذهن می‌رسد که در هر سه عدد متوالی حتماً یک عدد داریم که بر ۳ بخش‌پذیر است. بگذارید مضرب‌های ۳ را ببینیم.

فکر کنید

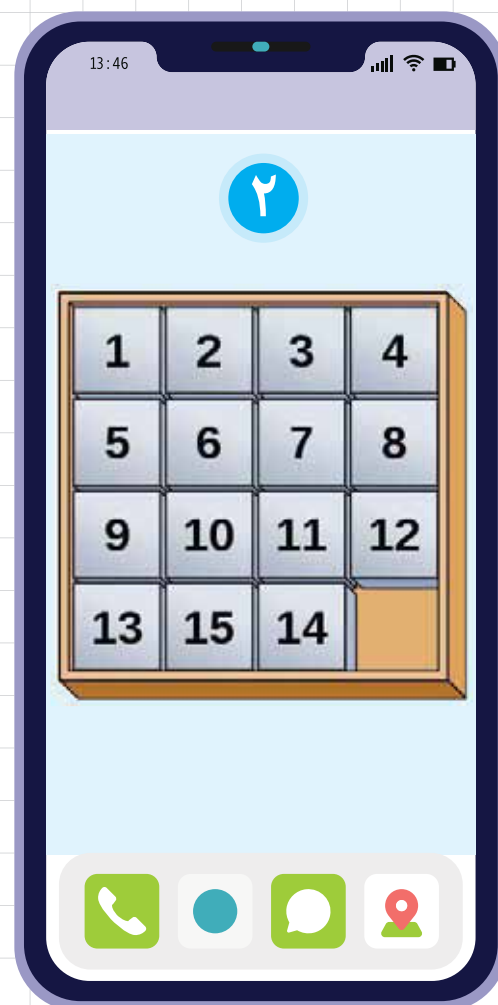
بعد از بازی کردن با ابعاد متفاوت جورچین ۱۵، جدول این بازی را در حالت 2×2 بکشید. فکر می‌کنید اگر قرار بود جدول شکل ۲ هم یکی از مراحل بازی باشد، عددهای ۱ تا ۳ به چند حالت متفاوت می‌توانستند در این جدول قرار بگیرند و حالت اولیه بازی باشند؟



با استفاده از بارکد مقابل، بازی را دانلود کنید.



منابع
1. mathworld.wolfram.com
2. Jerry Slocum & Dic Sonn-evel. The15 Puzzle: How it Drove the World Crazy.



کمی تاریخچه

جورچین ۱۵ در قرن نوزدهم توسط یک کارمند اداره پست به نام **نویز چپمن** (Noyes Chapman) اختراع شد و به سرعت در آمریکا و اروپا رواج پیدا کرد. افراد زیادی ساعت‌ها از کار خود دست می‌کشیدند تا این بازی را انجام دهند. به‌طور خاص حل کردن جورچین در وضعیتی که شکل اولیه آن به‌صورت شکل ۲ باشد، برای مردم به یک معما تبدیل شده بود. این مسئله آن‌قدر جذاب بود که بارها جایزه‌هایی برای کسی که جورچین را در این وضعیت خاص حل کند، تعیین شد.

اما در نهایت در سال ۱۸۷۹ ریاضی‌دانی به نام **جانسون** توانست ثابت کند، از بین حدود ۲۰ تریلیون حالت ممکن برای شروع بازی، تنها نیمی از آن‌ها قابل حل است و در سایر حالت‌ها، جورچین را نمی‌توان حل کرد.

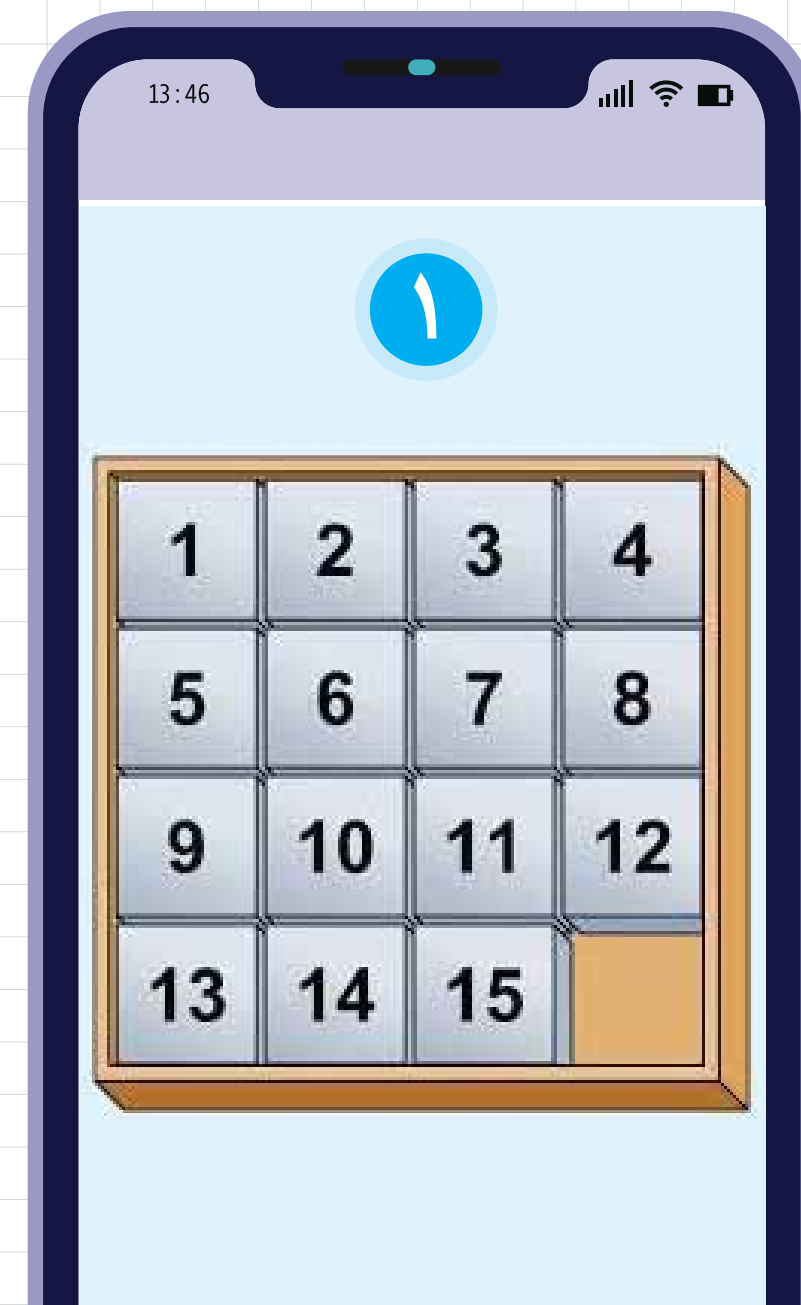
بازی‌های اندرویدی Android Puzzle 15 جورچین ۱۵

این بازی، یک بازی تک‌نفره است. در هر مرحله از این بازی با یک جدول 4×4 سروکار دارید که یکی از خانه‌های آن خالی است و در بقیه خانه‌ها عددهای ۱ تا ۱۵ نوشته شده‌اند (مانند شکل ۱).

اما...

در جدولی که در اختیار شما قرار می‌گیرد، عددها به ترتیب قرار نگرفته‌اند و جدول به هم ریخته شده است (برای مثال، مانند آنچه در شکل ۲ می‌بینید). مأموریت شما این است که با لغزاندن خانه‌های جدول آن را مرتب کنید و به‌صورت شکل ۱ درآورید. هرچه این کار را با تعداد حرکتهای کمتری انجام دهید، امتیاز بیشتری به دست می‌آورید.

این بازی برای اولین بار در قرن نوزدهم در دسترس مردم قرار گرفت و ابعاد جدول آن 4×4 بود. برای همین است که به جورچین ۱۵ معروف شده است. اما خوش‌بختانه در نسخه اندرویدی آن شما می‌توانید انتخاب کنید که ابعاد جدول بازی 3×3 ، 4×4 ، 5×5 یا 6×6 باشد.



سلطانیه

گنبد و طاق

● نازنین حسن‌نیا ● شادی رضائی
■ عکاس: شادی رضائی

۱ گنبد سلطانیه در دوره ایلخانی ساخته شده و یکی از بارزترین بناهای شیوه آذری است. سبک معماری در دوره ایلخانی را «شیوه آذر» می‌نامند. برخی از خصوصیات خاص این شیوه عبارت‌اند از: میل به ارتفاع؛ تأکید بر تناسب عمودی و کشیده؛ پلان‌های پیچیده؛ و گنبدهایی روی ساق‌های کشیده. این سبک معماری بسیار شبیه به سبک «معماری گوتیک» در اروپای سده‌های ۱۲ تا ۱۶ میلادی است. گنبد سلطانیه با ساختار دوبرشته گسسته ساخته شده است و این موضوع باعث می‌شود از ریزش گنبد جلوگیری شود، از نمای بیرونی، گنبد بزرگ و مرتفع به نظر آید و نمای درونی آن نیز زیبا دیده شود و به شکل دالان عمودی به چشم نیاید.

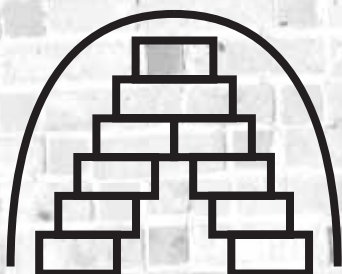
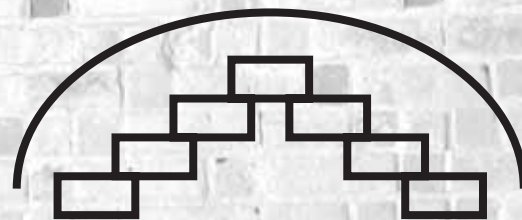
این بنا که امروزه با گنبد فیروزه‌ای خود حتی از دور هم خودنمایی می‌کند، سومین گنبد بزرگ جهان بعد از گنبد کلیسای «سانتا ماریا دلفیوره» (یا همان کلیسای معروف فلورانس) در ایتالیا و گنبد «مسجد ایاصوفیه» (یا کلیسای سانتا صوفیا در دوران بیزانس) در استانبول ترکیه است، همچنین اولین گنبد بزرگ خشتی جهان به حساب می‌آید.

۲ گنبدها شکل‌های متفاوتی دارند. بعضی کشیده و بلند هستند، بعضی دیگر پهن و کوتاه. قوس آن‌ها نیز یک شکل نیست. اما همه آن‌ها از دوران شکل‌هایی بدست می‌آیند که به آن «طاقی» می‌گوییم. می‌توانید با کمک گل‌رُس یک گنبد بسازید.



برای این کار، ابتدا یکی از طاقی‌ها را انتخاب کنید و طرح آن را روی کاغذ نازک کپی کنید. کاغذ را روی یک تکه کارتن یا طلق ضخیم و محکم بچسبانید. سپس با قیچی دور طاقی را ببرید تا شابلون به‌دست آید. یک مشت گل سفال‌نرم را حساسی ورز دهید و در یک سینی بزرگ قرار دهید. توده گل شما باید کمی بزرگ‌تر از قسمت خالی شابلون باشد. شابلون را روی توده گل بگذارید. وسط شابلون را محکم نگه دارید و آن را بچرخانید. اگر حوصله کنید و این چرخش را چند بار تکرار کنید، کم‌کم سطح گل صاف می‌شود و یک گنبد زیبا به‌دست می‌آید.

۳ برای ساخت گنبدهای آجری، دورانی در کار نیست. آجرها را روی هم می‌چینند تا قوس‌ها شکل بگیرد و طاق گنبدی ساخته شود.



۴ گنبد سلطانیه دولایه است! یعنی یک گنبد کوچک‌تر و یک گنبد بزرگ‌تر که دور آن ساخته شده با ستون‌هایی آجری به هم وصل شده‌اند. گنبد کوچک‌تر نقش ستون را برای گنبد بزرگ‌تر دارد و اتصال آن‌ها به یکدیگر باعث پایدار شدن دو گنبد شده است. گنبد سلطانیه زلزله‌شدیدی را پشت سر گذاشته و همچنان سالم و سرپاست. این دو لایه ۷۰ سانتی‌متر با هم فاصله دارند.



▲ نمایی از آجرچینی یک گنبد از زاویه دید پایین / سلطانیه



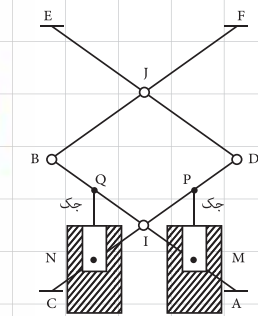
مدتی بود که لامپ تیر بتنی قدیمی و بلند چراغ برق روبه روی خانه ما سوخته بود. خیلی کنجکاو بودم که ببینم چطوری لامپ سوخته این تیر چراغ برق مرتفع را عوض می کنند. یک روز خودروی اداره برق آمد: یک راننده، یک کارگر فنی برای تعویض لامپ، و یک کامیونت که عقبش یک بالابر آکاردئونی (قیچی) بود. روی بالابر قیچی یک اتاقک قرار داشت. کارگر فنی اداره برق سوار بر اتاقک شد. راننده کمی گاز داد و اتاقک روی بازوهای قیچی بالا رفت. کارگر لامپ را به سادگی عوض کرد، بالابر پایین آمد و همگی رفتند.

◆ بالابر آکاردئونی چیست؟

نوعی بالابر است برای ارتفاعات نسبتاً بلند. بالابر آکاردئونی یا قیچی یک کابین (سبد) بزرگ دارد که کارگر و وسایل کارش را برای تعمیر و سرویس بالا می برد. در این نوع بالابر که شبیه یک آکاردئون^۱ عمل می کند، بازوهای بالابر توسط جک از هم باز می شوند تا سبد آن به ارتفاع مورد نظر برسد. این بالابرها از ارتفاع ۳ متر تا ۳۰ متر، برای کار در ارتفاعات متفاوت تولید می شوند. از آن ها در زمینه های ساخت و ساز، خدمات عمومی، شست و شو، تعمیرات، نگهداری، رنگ آمیزی، آذین بندی و ... استفاده می شود. ظرفیت بالا، سطح وسیع سکو، امکان کار هم زمان چند نفر، ارتفاع بسته شده کوتاه، و تکان های اندک در ارتفاع از مزیت های این نوع بالابر است. همچنین از جمله ویژگی های آن قدرت و ظرفیت زیاد و ایمنی بالا در آن است. ظرفیت سبد این دستگاه ها از ۲۳۰ تا ۲۰۰۰ کیلوگرم متفاوت است.

کابین، اتاقک و یا سبدهای بالابر آکاردئونی در صنعت، در اندازه های متفاوت ساخته می شود که بستگی به کاربرد آن دارد. سبد توسط بازوی هیدرولیک قیچی مانند بالا و پایین برده می شود. در اصل، دو مجموعه برای کنترل سبد وجود دارد: یکی در پایین و یکی دیگر در خود سبد. یعنی اگر فردی هم در سبد نباشد، می توان آن را بالا برد و پایین آورد.

◆ اساس کار بالابر آکاردئونی

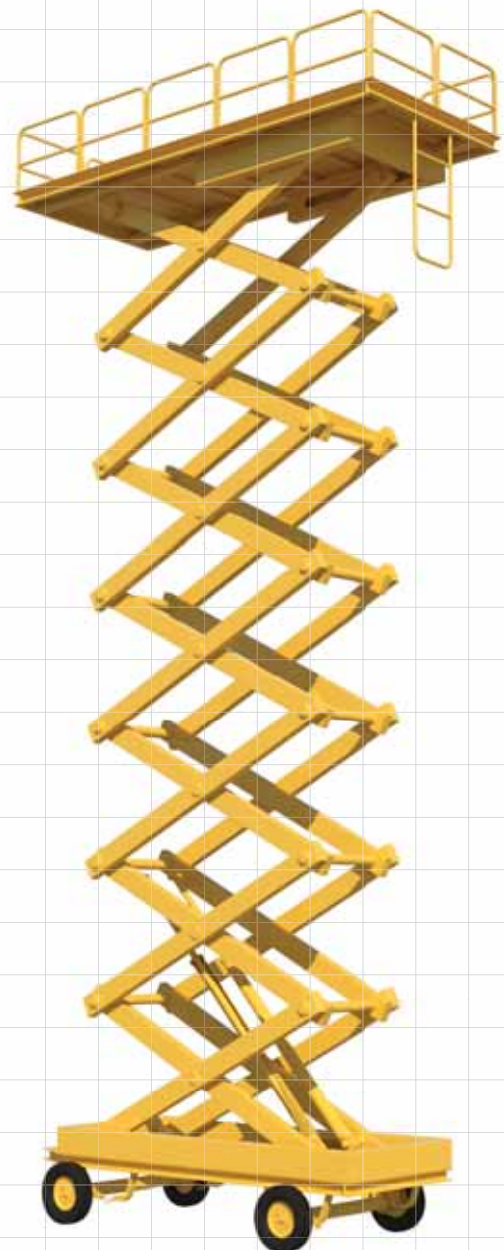


برای فهم آسان طرز کار این بالابر چهار میله AB ، CD ، BF و DE را با طول های مساوی در نظر بگیرد. دو میله AB و CD در وسطشان در نقطه I و همچنین دو میله BF و DE در وسطشان در نقطه J به یکدیگر لولا شده اند. دو میله AB و BF در انتهای مشترکشان نقطه B و همچنین دو میله CD و DE در انتهای مشترکشان نقطه D به هم لولا شده اند. چهار میله AB ، CD ، BF و DE در یک صفحه هستند. این صفحه که آن را S می نامیم، عمود بر صفحه زمین است (عمود بر صفحه زیرین بالابر). شکل چهارضلعی $ACBD$ متغیر است، اما چون دو قطر آن مساوی هستند و یکدیگر را نصف می کنند، پس این چهارضلعی همواره یک مستطیل است. همچنین چهارضلعی $IBJD$ یک لوزی است زیرا چهار ضلع آن با هم برابر هستند. قطر این لوزی، یعنی امتداد IJ موازی ضلع های مستطیل $ACBD$ است و در واقع بر سطح زمین عمود است. قطرهای لوزی های بعدی بالابر نیز همگی در این امتداد هستند و بر سطح زمین و سطح کابین (بعد) عمود هستند. برای همین با باز شدن آکاردئون ها توسط جک، کابین بالابر موازی سطح زمین بالا می رود و با بسته شدن آن ها، کابین به موازات سطح زمین پایین می آید. در شکل ۱ وقتی دسته جک به اندازه q از استوانه جک بیرون می آید، خط BD به اندازه $2q$ بالا می رود. به طور کلی، اگر در یک بالابر تعداد میله ها $2n$ باشد، وقتی دو انتهای دو میله پایین بالابر به اندازه q بالا برود، کابین به اندازه nq بالا می رود.

◆ به این سؤال فکر کنید:

چرا به جای چند لوزی کوچک که قطرهایشان در یک امتداد هستند، فقط از یک لوزی بزرگ برای بالا بردن اجسام در این بالابر استفاده نمی شود؟

پی نوشت: ۱. آکاردئون، یک ساز بادی است که بدنه آن، باز و بسته می شود.



دختران فوتسال، جعفر اسدی گرمارودی

در اردیبهشت‌ماه امسال، «تیم ملی فوتسال دختران ایران» در دومین دوره^۱ مسابقات فوتسال بانوان آسیا برای دومین بار قهرمان قاره^۲ پهناور شد. از نگاه آماری، نتایج^۳ این دو دوره را مورد بررسی قرار دادیم تا برتری فوتسالیست‌های دختر تیم ملی را در آسیا به نمایش بگذاریم.

تیم	بازی	برد	مساوی	باخت	گل زده	گل خورده	تفاضل گل	امتیاز	عنوان‌های کسب‌شده
ایران	۱۰	۱۰	۰	۰	۵۸	۹	+۴۹	۳۰	۲ جام
ژاپن	۱۱	۹	۰	۲	۵۵	۱۲	+۴۳	۲۷	۲ جام
تایلند	۱۱	۶	۲	۳	۴۲	۱۱	+۳۱	۲۰	۲ جام
ویتنام	۹	۴	۱	۴	۱۸	۱۶	+۲	۱۳	۱ جام
مالزی	۸	۳	۰	۵	۲۷	۲۹	-۲	۹	۱ جام
چین	۷	۳	۰	۴	۲۲	۲۴	-۲	۹	—



بالای جدول آماری

بررسی آمار

بررسی این آمار سؤالاتی را در ذهن ما ایجاد خواهد کرد. با توجه به آمار ارائه شده کمی فکر کنید و سپس ببینید سؤالات مطرح‌شده در ذهن شما با کدام یک از بررسی‌هایی که در ادامه مطرح خواهد شد، هم‌خوانی دارد:

- برتری ایران در کسب صددرصدی بردها به روشنی قابل مشاهده است. بیشترین گل زده و کمترین گل خورده و بهترین تفاضل گل مربوط به تیم کشورمان است. کسب دو مقام قهرمانی سبب قرار گرفتن ایران در صدر این رتبه‌بندی شده که همراه با بیشترین امتیاز نیز بوده است.^۲

- تعداد بازی‌ها در جدول متفاوت است. تیم‌هایی که در یک جام، به مراحل بالاتر صعود کنند، تعداد بازی بیشتری خواهند داشت. بنابراین تیم‌های ویتنام و مالزی که هر کدام یک بار به نیمه‌نهایی رسیده‌اند، تعداد بازی کمتری نسبت به ایران، ژاپن و تایلند دارند. ایران، ژاپن و تایلند در هر دو دوره به نیمه‌نهایی رسیده‌اند. تیم چین نیز در هر دو دوره نتوانسته است به مرحله نیمه‌نهایی برسد و

همین موضوع سبب انجام بازی‌های کمتر توسط این کشور شده است. ژاپن و تایلند در مرحله^۱ مقدماتی در گروه پنج‌تیمی قرار داشتند^۲، یک بازی بیشتر نسبت به ایران که در گروه چهار تیمی قرار داشت، برای آن‌ها ثبت شده است.

- تعداد گل زده‌ها و گل خورده در این جدول، نسبت به

پی‌نوشت‌ها

۱. این مسابقات در دو دوره طی سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۸ برگزار شده‌اند.
۲. نتایجی که در جدول مشاهده می‌کنید، به شش تیم برتر که در هر دوره شرکت کرده‌اند، مربوط است.
۳. امکان دارد تیم‌های قهرمان حداکثر امتیازهای ممکن را به دست نیاورند.
۴. این مسابقات از سوی همه^۱ تیم‌ها مورد استقبال قرار نمی‌گیرد. بنابراین امکان دارد در یک جام ۹ تیم شرکت کنند که به دو گروه پنج‌تیمی و چهارتیمی تقسیم شوند.

چنین جدول‌هایی در فوتبال خیلی زیاد است. در فوتسال تعداد گل رد و بدل شده بین دو تیم حتی می‌تواند یک عدد دورقمی باشد که باعث افزایش میانگین گل زده و گل خورده^۱ تیم‌ها خواهد شد. همین تعداد گل زیاد باعث تفاوت فاحش در تفاضل گل نیز شده است.

- تیم ایران به‌طور میانگین ۵/۸ گل در هر مسابقه به ثمر رسانده است. تیم چین به‌طور میانگین ۳/۱ گل زده است، در حالی که چین میانگینی در فوتبال حتی برای تیم‌های هجومی اتفاق نمی‌افتد. مثلاً فرانسه، قهرمان جام جهانی ۲۰۱۸ روسیه، ۱۴ گل در ۷ بازی به ثبت رساند که میانگین آن، ۲ گل در هر بازی است.
- نکته^۲ جالب دیگر در مورد این جدول، روند صعودی بعضی از ستون‌ها و روند نزولی ستون‌های دیگر است. برای مثال، تعداد بردها از بالا به پایین کم و تعداد باخت‌ها از بالا به پایین زیاد می‌شود.



درخت کشتی تو یاعطش تالس و یک میله فقط یک تمدن، یک مسئله: یونان

اول باید زاویه این میله دقیقاً رو به کشتی تنظیم بشه، بعد میله رو توی همون زاویه چفت کنی و برگردونیش به سمت ساحل تا چشمته به یه نقطه ثابتی مثل درخت پیفته. فاصله کشتی تا ساحل تقریباً با فاصله اون درخت با ساحل برابره.

هرچند امروزه با فاصله یاب‌های لیزری کار خیلی راحت شده، اما قطعاً یافته‌های دانشمندانی همچون تالس مقدمات این پیشرفت‌ها را فراهم کرده است.

پسرم، فکر می‌کنم حالا دیگر فهمیدی!

استاد، چه نشسته‌ای که کشتی ما به گِل نشست!

برای اون که کاری از دستم برنمی‌آد، اما می‌تونم به روش تخمین بهتون یاد بدم که دیگه این بلا سرتون نیاد

اگر خیال می‌کنی بدشانس بوده‌ای که الان به دنیا آمده‌ای و اگر ۲۵۰۰ سال پیش به دنیا می‌آمدی برای خودت یک پا تالس بودی، بگو که اگر سطح ساحل شیب داشته باشد چه کار باید کرد؟ جوابت را بنویس و برای ما بفرست.

برای شنیدن داستان کامل کشتی یونانی، از بارکد مقابل استفاده کنید.



حدود سه هزار سال پیش، اگر وسط دریای اژه می‌بودی و به ناخدا می‌گفتی چند درجه فرمانش را به سمت غرب بپیچاند، می‌رسیدی به یک تمدن خیلی مهم به اسم یونان. یونانی‌ها علاقه ویژه‌ای به منطق، فلسفه، ریاضیات، شعر، نمایش، ورزش، سیاست و ... کلاً همه چیز داشتند. اما سر هندسه یک غیرت خاصی به خرج می‌دادند. یکی از همین دانشمندان هندسه دوست یونان، تالس بود که مقصر بسیاری از دروس‌هایی است که توی مدرسه می‌کشیم. یک روز که همین‌طوری مشغول قضیه و اثبات و این‌ها بود، آمدند سراغش.

زاویه‌ای متقابل به راس با هم برابرند
زاویه‌ای مجاور به دو ضلع درشت متقابل الساقین با هم برابرند
زاویه مجاطبی روبه قطر دایره قائمه است



صفحه‌های بازی نیز ابتکارهای قشنگی دیده می‌شد و بعضی از آن‌ها واقعاً زیبا و جذاب بودند. بچه‌ها مشغول بازی شدند و معلوم بود که شاد هستند. با چند تا از گروه‌ها بیشتر گفت‌وگو کردم:

گروه مکعب روبیک:

• **اعضای گروه:** معصومه نصیری، مبینا مهدوی، پریا طاهر، مبینا چشمه

• **روش بازی:** باید مجموع اعداد روی خانه‌های هر ضلع با مجموع اعداد خانه‌های قطر همان وجه برابر شود.

برهان: چرا مکعب روبیک؟

• زیرا به ریاضیات، به هوش و به سرعت عمل ربط دارد و باعث خلاقیت و سرعت عمل می‌شود.

برهان: چگونه بازی طراحی شد؟

• فکر کردیم موضوع توان از همه موضوعات بهتر است. آن را انتخاب کردیم. بعد تصمیم گرفتیم روی وجه‌ها یک الگویی در نظر بگیریم: اینکه روی هر وجه، جمع عددهای هر ضلع با جمع عددهای قطر برابر باشد (مستقل از رنگ).

برهان: خوب، اینکه خیلی سخت می‌شود!

• برای اینکه بازی سخت‌تر شود، خودمان رنگ‌های مربع‌های کوچک را متفاوت کردیم.

برهان: خودتان تا حالا آن را حل کرده‌اید؟

• بله، یک بار!

برهان: چقدر طول کشید؟

• دو سه روز!

برهان: آیا فکر می‌کنید بچه‌ها جذب بازی

است. بچه‌ها می‌توانند بازی‌هایشان را ببرند خانه و با خواهر و برادر و پدر و مادرشان هم بازی کنند. ضمن اینکه در خود فرایند طراحی و ساخت بازی، خیلی اتفاق‌های خوبی در یادگیری‌شان می‌افتد: باید حالت‌های مختلف بازی را پیش‌بینی و برایش قانون طراحی کنند. جالب است که بچه‌ها خیلی هم در قوانین بازی‌ها، سخت‌گیر بودند و همین هم باعث شد که سرعت عملشان در محاسبات، خیلی بالاتر برود.



وارد حیاط مدرسه شدیم. همه دانش‌آموزان پایه هفتم، گروه گروه در حیاط نشسته بودند و جلوی هر یک از گروه‌ها، یک بازی بود که خودشان طراحی کرده و ساخته بودند. بازی‌هایی که به طریقی به درس ریاضی آن‌ها مرتبط بود. بعضی از گروه‌ها یک بازی را که در بازار موجود بود، برداشته و با تغییراتی در قوانین و اضافه کردن محاسبات ریاضی به آن، بازی جدیدی طراحی کرده بودند؛ مثل مار و پله، دبلنا، منج، مکعب‌ها، و حتی مکعب روبیک (من آن‌ها را بازی‌های تقلیدی می‌نامم).

ولی بسیاری از گروه‌ها، یک بازی را از صفر تا صد خودشان طراحی کرده بودند.

در یک نگاه اجمالی، بازی اغلب گروه‌ها به محاسبات ریاضی، به خصوص محاسبات عددهای توان‌دار، مرتبط بود و برای بردن در بازی، باید دقت و سرعت بازیکنان افزایش می‌یافت. البته چند گروه هم با استفاده از معادله‌ها و محاسبه رادیکال‌ها، بازی‌های محاسباتی طراحی کرده بودند و تنها یکی دو گروه از مفاهیم هندسه در بازی خود استفاده کرده بودند. علاوه بر طراحی مراحل بازی‌ها، شرایط برد یا باخت و سؤال‌های ریاضی مرتبط با بازی، در خود ساختن کارت‌ها یا



بازی شاد ریاضی

گزارش از جشنواره بازی و ریاضی دبیرستان دخترانه شهید بینائی

منطقه ۱۵ تهران - اردیبهشت ۱۳۹۷ • سپیده چمن‌آرا • عکاس: اعظم لاریجانی

شنیدم که در «دبیرستان دخترانه شهید بینائی»، جشنواره یک روزه بازی و ریاضی برگزار خواهد شد. کنج‌کاو بودم که بینم دانش‌آموزان چه بازی‌هایی طراحی کرده‌اند و ساخته‌اند.

سه‌شنبه ۲۵ اردیبهشت ۱۳۹۷. ساعت ۹/۳۰ صبح وارد دبیرستان شدم. اولین چیزی که توجهم را خیلی به خود جلب کرد، فضای تمیز و مرتب مدرسه و زیبایی آن بود. «خیام» با یک شاخه گل و شربت و شیرینی به استقبال من آمد. سپس به اتاق خانم **دهنادی**، مدیر مهربان و شایسته مدرسه دعوت شدم. رفتار دانش‌آموزان همگی بسیار آرام و بامتان بود. خانم **میرمعینی**، معلم ریاضی مدرسه که جشنواره آن روز، حاصل تلاش‌های وی و دانش‌آموزانش بود، به دفتر مدیریت آمد. از او درباره برنامه آن روز، و اینکه فکر برگزاری جشنواره بازی و ریاضی چگونه شکل گرفت، پرسیدم.

میرمعینی: برای فعالیت‌های گروهی بچه‌ها، دنبال ایده‌های نو بودم. احساس می‌کنم دیگر در ساختن دست‌سازه‌ها، اتفاقی برای آن‌ها نمی‌افتد. بیشتر قصد داشتم آن‌ها را به ریاضیات علاقه‌مند سازم و دیدم که بازی، بستر خوبی برای این کار است؛ برای هدایت علاقه‌هایشان، بروز خلاقیت‌هایشان و مشارکت در گروه. ضمن اینکه بازی خیلی جذاب‌تر از دست‌سازه است و حتی برای خانواده‌ها نیز قابل استفاده



برهان: ولی قوانین و شرایط بازی خیلی محدود است یا باید تاس هم رنگ مهره بیاید.
• خب می تواند انتخاب کند.

برهان: در طراحی چه مشکلاتی داشتید؟
• پیدا کردن سؤالاتی که در حد دانش آموزان باشد، سخت بود. ما از کتاب کمک آموزشی استفاده نکردیم. اول خودمان سؤال را حل می کردیم. اگر حل نمی شد، آن را کنار می گذاشتیم و اگر ساده بود، می گذاشتیم اوایل بازی که بازی جلو برود.

برهان: برای کسی که بخواهد بازی و ریاضی طراحی کند، چه توصیه ای دارید؟



• بین سؤال هایشان حتماً سؤالی بگذارند که افراد بتوانند حل کنند. خود بازی بی روح نباشد و واقعاً جذاب باشد. فقط از محاسبات استفاده نکنند و معما و سؤال های سرگرم کننده هم بگذارند.

آمارهایی درباره بازی های ساخت دانش آموزان پایه هشتم دبیرستان دوره اول شهید بینائی:

- تعداد کل بازی ها، ۲۷
- بازی های تقلیدی، ۱۲
- بازی های پکر، ۱۵
- بازی های محاسباتی، ۲۷
- بازی های هندسی، ۱
- بازی های کارتی، ۱۸
- بازی های صفحه دار، ۱۰
- بازی های شانس (با تاس)، ۸



برهان: چرا مار و پله؟

• ما مار و پله زیاد بازی می کردیم و فکر کردیم کاری کنیم که به جای شانس، از فرمان هم در بازی استفاده کنیم. این بود که قوانین بازی را تغییر دادیم.

برهان: ولی باز هم تاس در بازی گذاشته اید!
• با تاس هیجان بازی بیشتر می شود و بازی جالب تر شد. چون اگر چهار تا بازیکن که قدرت محاسباتشان مثل هم است، بازی کنند، تاس به بازی آن ها هیجان می دهد.

برهان: آیا خودتان بازی را تا آخر انجام داده اید
ببینید اصلاً در این بازی کسی می برد؟
• خودمان تا آخر بازی نکرده ایم، ولی سؤالات همه قابل حل هستند.



جابه جا کند باید مجذور به دست آمده را با عددی جمع کند تا شماره قطعه ای که مورد نظرش است به دست آورد. یک سری برگه هم هست که روی آن ها عبارت هایی با عددهای توان دار نوشته شده که باید بدون استفاده از کاغذ و قلم حاصل آن ها را بیاید هر عددی به دست آمد، قطعه با آن شماره را جابه جا کند.

برهان: چرا سازه تمرکز؟
• ایده اش یک شب به فکر یکی از بچه ها رسید. با بقیه مطرح کرد و کم کم به کمک هم آن را ساختیم.

برهان: ایده قانون بازی از کجا آمد؟
• با هم فکری هم و به تدریج کامل شد. اولش تاس را وارد کردیم بعد دیدیم توان باشد بهتر است. بعد دیدیم باید یک عدد جمع شود... و همین طور انگار چند بازی را با هم ادغام کردیم.

برهان: از تجربه ساخت این بازی راضی هستید؟
• اولش خب مشکلاتی بود، ولی بالاخره هر کس یک گوشه کار را گرفت و با همکاری، کار تمام شد.

گروه مار و پله
اعضای گروه: غزاله رضائی، ستایش رستمی، هانیه اسماعیلی، نازنین کریمی.

قوانین: هر بازیکن یکی از چهار رنگ را انتخاب می کند. تاس هم رنگی است و با رنگ تاس مشخص می شود که نوبت چه کسی است که بازی کند. او به اولین خانه می رود و اگر بتواند عبارت نوشته شده در آن خانه را محاسبه کند، به جلو حرکت می کند؛ وگرنه یک مهره روی دماغش می گذارد.



به این سختی می شوند؟
• بستگی به آدمش دارد. اگر آدم بی حوصله ای باشد که بخواهد سریع به جواب برسد، نه. ولی اگر کنجکاو و باحوصله باشد، حتماً جذب می شود.

برهان: در بچه های هم سن و سال خودتان چقدر بچه کنجکاو و باحوصله می بینید؟
• خودمان که هستیم! ولی با وجود سخت تر شدن بازی، بین بچه های مدرسه طرفدار داشته است. از طرفی محاسبات ما را خیلی قوی تر کرده است.

برهان: برای طراحی بازی های ریاضی، به هم سالان خودتان چه دارید بگویید؟

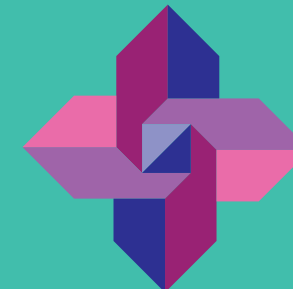
• بازی هایی انتخاب کنند که هم به ریاضیات مرتبط و هم جذاب باشند. باید به بچه هایی فکر کنند که قرار است آن بازی را انجام دهند و ببینند آیا برای آن ها جذاب است؟ جوری نباشد که زود به جواب برسد، ولی آدم های بی حوصله را هم به بازی تشویق کند.

برهان: مشکلاتتان چه بود؟
• درآوردن الگوها خیلی خیلی سخت بود، ولی با همکاری هم توانستیم. از این موضوع خیلی خوش حالیم و خیلی بهمان خوش گذشت.



گروه سازه تمرکز
اعضای گروه: نرگس مقیسه، عسل خلیل پور، ریحانه صبوری، اسماء جعفری، زهرا سامره، فاطمه گرانمایه، مهسا محبوبی، بیتا عبادی.

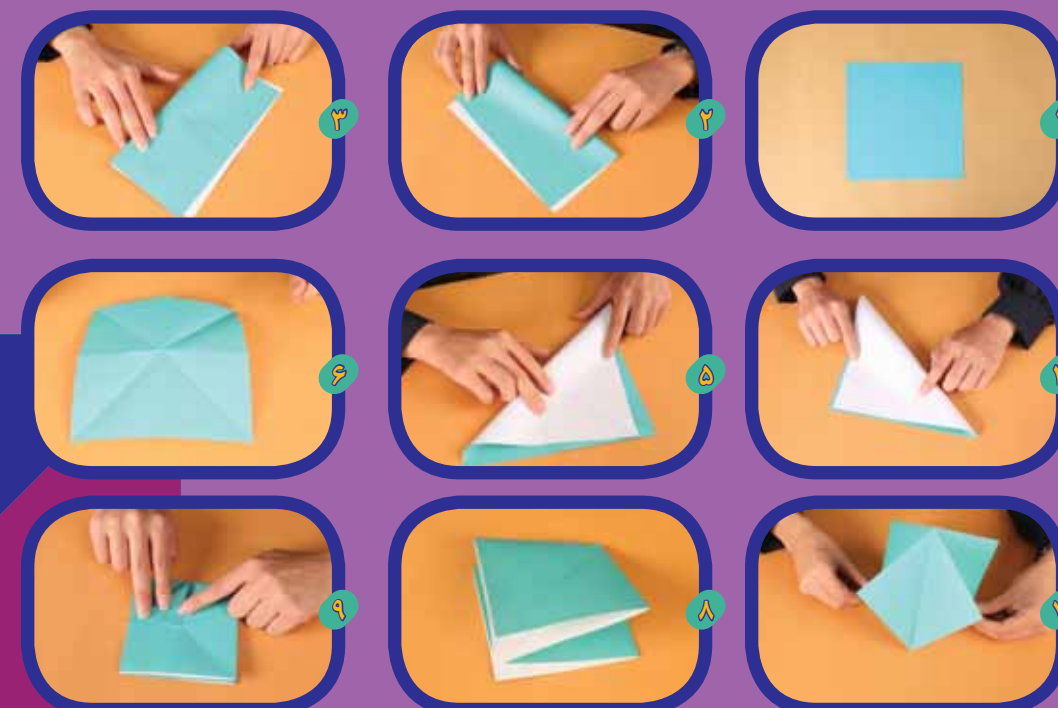
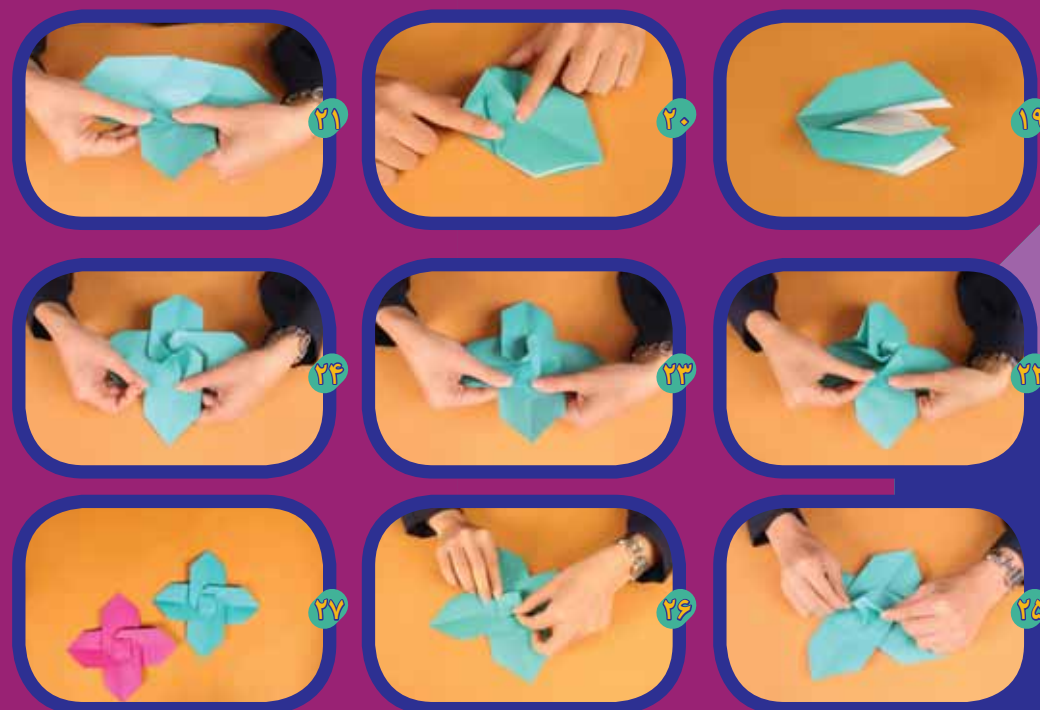
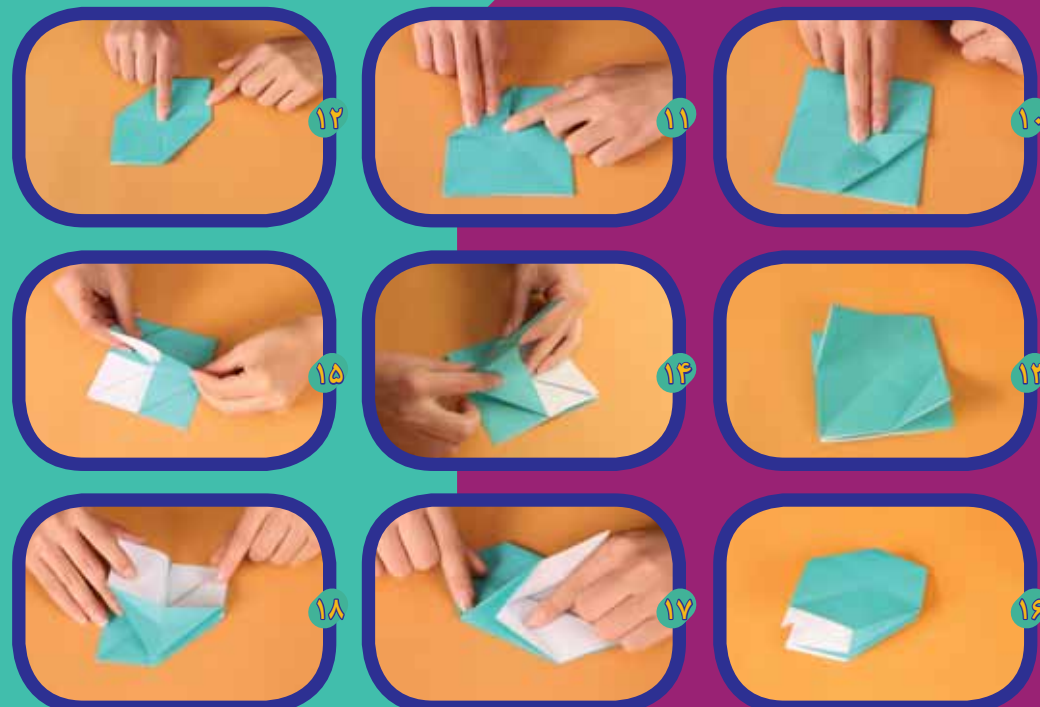
قوانین بازی: هر بازیکن در نوبت خودش یک تاس می اندازد و عدد روی تاس را مجذور می کند و قطعه ای را که عدد آن مجذور رویش است باید از داخل سازه درآورد و بالای سازه قرار دهد. اگر نخواست آن قطعه را



● پری حاجی خانی ● عکاس: اعظم لاریجانی

از مربع تا خاکسار

در این شماره از مجله، در مطلب «هم‌نشینی شمس و چلیپا»، با گرهی به نام چلیپا آشنا شدیم. حالا با استفاده از کاغذ و تا می‌خواهیم این گره را بسازیم. برای ساخت این گره مراحل ۲ تا ۸ را انجام دهید تا یک «تای مربعی» بسازید. سپس کاغذ را طوری قرار می‌دهیم که قسمت بسته کاغذ به سمت پایین باشد و لبه‌های آن را به طرف مرکز مربع مانند تصویرهای ۹ تا ۱۲ تا می‌کنیم. سپس تا را باز کرده و به سمت داخل می‌بریم. در ادامه قسمت‌های تا شده را مانند تصویر ۱۷ و ۱۸ مجدداً تا می‌کنیم و با استفاده از تای نشان داده شده در تصویر ۲۰، مرحله آخر را انجام می‌دهیم تا به طرح مورد نظر برسیم.



ماجراهای پیش‌پرده

قسمت دوم: فرار بزرگ

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



پازل کنید

محدثه کشاورز اصلانی

Jigsaw sudoku

پازل «سودوکوی زیگزاگی» از سری پازل‌های مبتنی بر سودوکو است. مطمئنم اگر به آن نگاه کنید، می‌توانید قوانین آن را حدس بزنید. پیشنهاد می‌کنم قبل از خواندن قسمت بعد، سعی کنید خودتان با استفاده از پاسخ پازل نمونه که در پایین آمده است، قوانین پازل را حدس بزنید.

۱					۶	۷	۸
۹	۶	۷	۲		۵	۳	
۵	۸			۹		۴	
							۲
			۵			۷	
	۳						
	۵			۸		۶	۷
	۴	۶		۷	۸	۱	۹
۸	۷	۹					۳

قوانین پازل: در همه پازل‌های مبتنی بر سودوکو، قانون پایه‌ای سودوکو برقرار است. یعنی باید با استفاده از اعداد ۱ تا ۹ جدول را پر کنیم، به طوری که هر عددی در هر سطر یا ستون دقیقاً یک بار تکرار شود. تفاوت این پازل با سودوکو اصلی این است که به جای مربع‌های کوچک ۳ در ۳، اینجا شکل‌های متفاوت و متنوعی داریم (که به آن‌ها جیگ‌سا گفته می‌شود) همه اعداد ۱ تا ۹ در این شکل‌ها هم باید دقیقاً یک بار تکرار شوند.

۱	۲	۸	۴	۹	۵	۳	
				۵			
		۴			۵	۷	
۴			۵			۶	
۵	۶			۱			
	۷			۸			
		۱			۲		
۸		۳	۵	۱	۶	۷	۲

۶	۸		۸	۲		۴	۷
		۵	۴		۹	۲	
	۲	۸					
	۶		۲	۳	۵		
۷	۳			۹	۸	۱	
							۳

۲	۹	۴		۷	۵	۸	
			۸				
۴							
۱	۳			۱	۷	۲	۲
۸	۳		۲	۶			
				۳			۷
۷	۱	۶			۸	۲	۵

۹	۵			۴			
۷			۹		۸		
	۴	۶			۵	۷	
	۸			۳			
	۵	۳	۸	۷	۴		
		۹					
۵	۶				۸	۷	
	۱		۲			۶	
		۶					۴

۳	۷						۹
	۱		۳				۴
				۹	۷	۶	۵
				۴	۹		
		۵	۷	۲	۸	۴	
۴	۶				۹	۳	
							۶
۷							

۸	۲	۶	۳		۹	۵	۴
				۶			
				۵	۴		
۶			۸	۳			
				۲			
۴	۱	۴			۹	۵	۶

۶			۹	۷			۵
			۸				
۷		۳		۴	۱	۳	۶
۴	۲		۶		۵	۷	۱
		۳		۵	۲		
						۴	
				۷			
۸		۴					۳

۱	۲	۴	۳	۵	۹	۶	۷	۸
۹	۶	۷	۲	۱	۸	۵	۳	۴
۵	۸	۱	۷	۹	۶	۳	۴	۲
۷	۹	۸	۶	۳	۴	۱	۲	۵
۲	۱	۵	۸	۴	۳	۷	۹	۶
۶	۳	۲	۴	۷	۵	۹	۸	۱
۴	۵	۳	۹	۸	۱	۲	۶	۷
۳	۴	۶	۵	۲	۷	۸	۱	۹
۸	۷	۹	۱	۶	۲	۴	۵	۳

پاسخ پازل نمونه

برای دیدن حل پازل‌ها، به وبلاگ اختصاصی مجله، به نشانی:
weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee
مراجعه کنید. اگر دوست دارید پازل‌های بیشتری از این نوع حل کنید، می‌توانید به سایت krazydad.com مراجعه کنید.



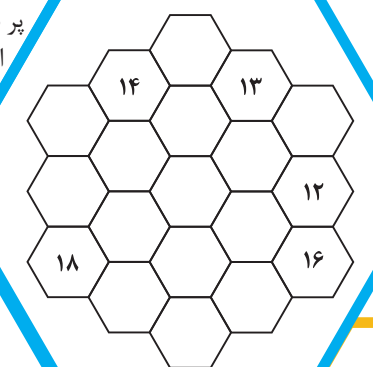
پایان

کندهای جادویی

نویسنده: یان استوارت
ترجمه و اقتباس: فاطمه احمدپور
و شراره تقی دستجردی

در شماره قبل مجله در مورد مربع جادویی مطالبی را مطالعه کردید. مربعی متشکل از سه سطر و سه ستون که توسط عددهای ۱ تا ۹ پر می‌شود، با این شرط که مجموع ارقام همه سطرها، ستون‌ها و قطرهای مربع یکسان باشد. حال قصد داریم شما را با چند شکل جادویی دیگر آشنا کنیم که ممکن است شما را اندکی بیشتر به چالش بکشند!

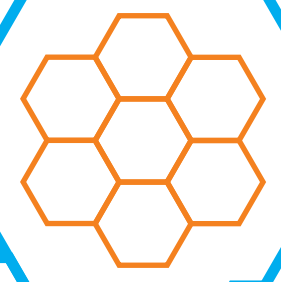
شش ضلعی جادویی
شش ضلعی‌های جادویی نیز مانند مربع‌های جادویی هستند، با این تفاوت که از یک چینش شش ضلعی مانند، از شش ضلعی‌ها درست می‌شوند؛ درست مثل قسمتی از لانه‌های موم زنبور عسل (شکل ۱ را ببینید). خانه‌های شکل ۱ باید با عددهای ۱ تا ۱۹ پر شوند تا یک شش ضلعی جادویی داشته باشیم، البته با این شرط که مجموع عددها در هر خط مستقیم از سه، چهار یا پنج خانه، در هر سه جهت ۳۸ باشد.



- دلیل بیاورید چرا ثابت جادویی در این شکل ۳۸ است؟
- برای اینکه کارتان راحت‌تر شود، عدد مربوط به ۵ خانه را برای شما مشخص کرده‌ایم. دست به کار شوید و دیگر خانه‌ها را با عددهای باقی‌مانده از میان ۱ تا ۱۹ پر کنید.

شاید این سؤال برای شما پیش بیاید که چرا معرفی شش ضلعی جادویی را با یک حالت ساده‌تر شروع نکردیم؛ یعنی فقط با ۷ تا شش ضلعی، مثل شکل ۲.

- آیا می‌توانید خانه‌های شکل ۲ را با عددهای ۱ تا ۷ پر کنید به طوری که جمع عددها در هر خط مستقیم از هر سه جهت، عدد ثابتی باشد؟ ابتدا سعی کنید ثابت جادویی آن را محاسبه کنید.

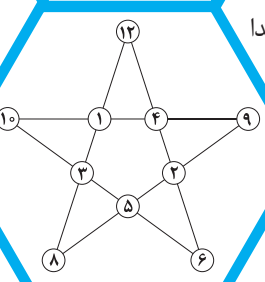


بله، وقتی به محاسبه ثابت جادویی می‌پردازیم، جواب یک عدد طبیعی نمی‌شود. پس در این حالت شش ضلعی جادویی نداریم!

بیا باید راه حل را با هم مرور کنیم: قرار است مجموع عددهای هر خط مستقیم یک عدد ثابت باشد. پس مجموع همه عددهای داخل شکل برابر است با سه برابر آن عدد ثابت. چون مثلاً اگر خط‌های مستقیم شکل را از جهت بالا به پایین نگاه کنیم، این شکل دارای سه ستون است (دو ستون دو خانه‌ای و یک ستون سه خانه‌ای). اما مجموع همه عددهای جدول، همان مجموع عددهای ۱ تا ۷ خواهد بود؛ یعنی ۲۸. حال باید ۲۸ را بر ۳ تقسیم کنیم که این امر با داشتن فقط عددهای طبیعی امکان ندارد.

حال بیایید ببینیم سؤال با اندکی تغییر قابل حل است یا خیر. آیا می‌توانید هفت عدد متفاوت پیدا کنید و آن‌ها را به گونه‌ای در این هفت تا شش ضلعی بنویسید که جمع عددها در هر خط مستقیم از هر سه جهت، عدد ثابتی باشد؟

به نظر می‌آید کار در اینجا سخت باشد، چون نه عددها را داریم و نه آن مقدار ثابت را. درست است که ما نمی‌دانیم مقدار ثابت هر خط مستقیم باید چند باشد، اما فرض کنید چنین عددی وجود دارد. در این صورت جمع عددها در هر خط مستقیم از هر سه جهت، عدد ثابتی است. پس مجموع عددهای شش ضلعی‌های آبی و قرمز برابر با مجموع عددهای شش ضلعی‌های قرمز و زرد است (شکل ۳).



ستاره جادویی
شکل جادویی دیگری که می‌خواهیم معرفی کنیم، ستاره‌ای پنج پر است (شکل ۴). این ستاره نیز جادویی است، چون مجموع عددهای هر چهار دایره روی یک خط برابر با ۲۴ است. البته این شکل خیلی هم جادوی خوبی ندارد! چون به جای اینکه از عددهای متوالی (پشت سر هم) ۱ تا ۱۰ استفاده شود، در آن، به جز ۷ و ۱۱، عددهای ۱ تا ۱۲ به کار رفته است.

پس عدد شش ضلعی آبی برابر عدد شش ضلعی زرد و همین‌طور، مجموع عددهای شش ضلعی‌های قرمز و زرد برابر با مجموع عددهای شش ضلعی‌های زرد و سبز است.

پس عدد شش ضلعی قرمز برابر عدد شش ضلعی سبز

- به همین ترتیب نشان دهید، مقدار عددها در همه شش ضلعی‌های رنگی اطراف، یک در میان با هم برابر هستند.
- در مورد عدد شش ضلعی خاکستری وسط چه می‌توان گفت؟ بنابراین در حالتی که هفت تا شش ضلعی داریم، نمی‌توانیم هفت عدد متفاوت را در آن به گونه‌ای قرار دهیم که جمع عددها در هر خط مستقیم از هر سه جهت، عدد ثابتی باشد. با ریاضیات سطح بالاتری حتی می‌توان ثابت کرد که شش ضلعی جادویی با بیشتر از ۱۹ خانه هم وجود ندارد!

برای اینکه جادوی آن را کامل کنیم، یک پر به ستاره اضافه می‌کنیم. حالا در ستاره‌مان دوازده دایره داریم که می‌توانیم عددهای ۱ تا ۱۲ را در آن جای دهیم.

دست به کار شوید!
عددهای ۱ تا ۱۲ را در ستاره شکل ۵ قرار دهید، با این شرط که مجموع عددهای هر خط برابر شود.



منبع:

Ian Stewart. Professor Stewart's Cabinet of Mathematical Curiosities. 2008. Basic Books. New York.

بادورریختنی‌ها، معما بازید حلقه‌گیر افتاده

● سپیده چمن‌آرا ● عکاس: غلامرضا بهرامی

۱ وسایل لازم: یک چوب بستنی / ریسمان نسبتاً نازک (۵۰ سانتی‌متر) / دو مهره بزرگ / یک حلقه فلزی بزرگ / خط کش یا متر اندازه‌گیری / قیچی / کاغذ سوراخ‌کن

۲ چوب بستنی را مطابق تصویر سوراخ کنید.

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

۴ حلقه را از داخل دو ریسمان رد کنید.

۵ دو سر ریسمان را از دو سوراخ کناری مطابق تصویر رد کنید.

۶ هر مهره را از یک انتهای ریسمان بگذرانید و ته ریسمان را گره بزنید.

اکنون معمای شما آماده است. باید حلقه را از داخل ریسمان در بیاورید و دوباره آن را سر جایش برگردانید.

۶



۵



۴



۳



۲



۱



ممکن است ابتدا به نظر بیاید که در آوردن حلقه از گره‌ای که با ریسمان در سوراخ وسط درست شده، غیرممکن است. زیرا حلقه خیلی بزرگ‌تر از سوراخ‌های روی چوب بستنی است و از داخل آن‌ها رد نمی‌شود. ولی اگر خوب دقت کنید، به جای در آوردن حلقه، درواقع باید گره را باز کنید تا حلقه رها شود.

مسابقه

شماره ۳

آذر ماه ۱۳۹۷

مجله رشد برهان متوسطه اول

حلقه گیر افتاده را از داخل طناب
در بیار و دوباره آن را سر جایش برگردان.

از مراحل کار خود فیلم بگیر

و آن را تا تاریخ ۳۰ دیماه ۱۳۹۷

به نشانی رایانامه زیر ارسال کن:

borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir



رياضيات و تاريخ

«رشد برهان ریاضی متوسطه اول»، مجله‌ای است برای شما دانش‌آموزان؛ دانش‌آموزان پایه‌های هفتم، هشتم و نهم دوره متوسطه اول. این نشریه درباره ریاضیات است و نه فقط برای علاقه‌مندان به ریاضیات، بلکه حتی برای آن‌ها که از ریاضیات متنفرند! هدف تحریریه مجله تهیه مطالب خواندنی و سرگرم‌کننده است تا علاوه بر تشویق دانش‌آموزان به خواندن و گسترش فرهنگ مطالعه، آن‌ها را با ریاضیات و ریاضی‌وار فکر کردن، بیشتر آشنا کنیم و ریاضیات را در زندگی و در اطرافشان به آن‌ها نشان بدهیم. رشد برهان ریاضی بخش‌های ثابت متفاوتی دارد که به هریک از آن‌ها یک «ستون» در مجله می‌گوییم. یکی از ستون‌های آن، «ریاضیات و تاریخ» است. تاریخچه کشف موضوعات ریاضی بسیار جالب و هیجان‌انگیز است و گاهی خواندن این تاریخچه‌ها، به یادگیری موضوع آن‌ها کمک می‌کند. در این دوره از مجله، مطالب این ستون درباره مسئله‌های معروف ریاضی است که در تمدن‌های گوناگون و در دوره‌های متفاوت تاریخ به آن‌ها توجه شده است. شما می‌توانید راه حل ریاضی‌دانان را با راه حل خودتان برای این مسئله‌ها مقایسه کنید. برای اینکه بفهمید هر مطلب درباره چیست، به صفحه‌های داخل مجله نگاهی بیندازید. در دوره‌های گذشته این مجله نیز در ستون ریاضیات و تاریخ، مطالب سرگرم‌کننده و خواندنی دیگری در قالب کمیک چاپ شده است. برای دسترسی به آن مطالب، به وبلاگ اختصاصی مجله به این نشانی مراجعه کنید:

