ISSN: 1735-4943 www.roshdmag.ir
وزارت آموزش و پرورش/سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی/دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی
دوره بیست و چهارم/شماره ۱۰۱/آذر ۱۳۹۷/ ۴۰ صفحه/۱۵۰۰۰ ریال/پیامک تحریریه:۳۰۰۰۸۹۹۵۱۲
رشد ماهنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

برهان ریاضی

متوسطه اول

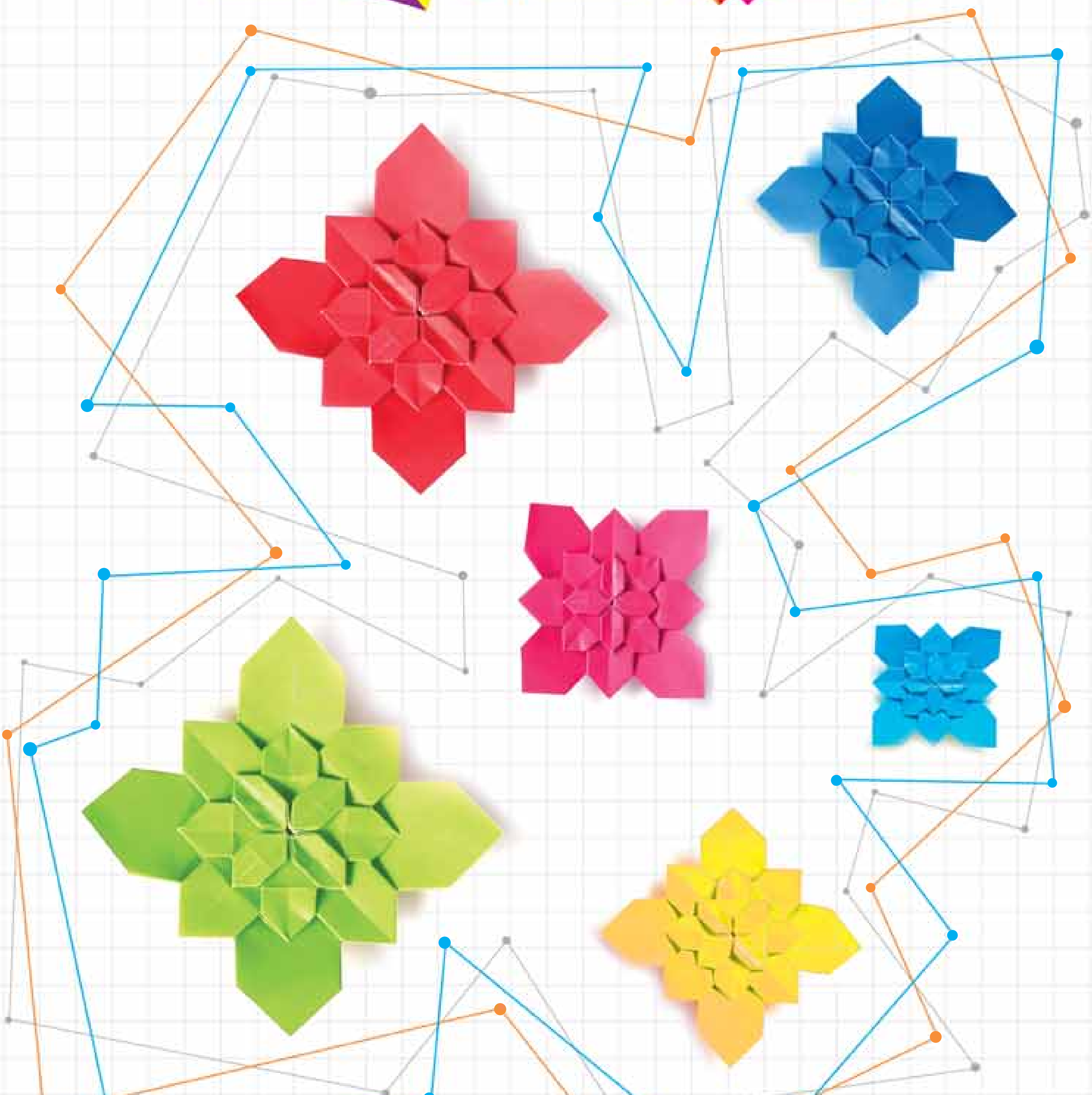
۳

دانلود از سایت ریاضی سرا
www.riazisara.ir

یک نان سنگک چند دانه گندم؟

هنر کاغذ و تا

اوریگامی



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

وزارت آموزش‌وپرورش/سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی ISSN:1735-4943
دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی/ دوره ۲۴/شماره ۱۰۱ /آذر ۱۳۹۷
برای دانش‌آموزان متوسطه اول/ ۴۰ صفحه/ ۱۵۰۰۰ ریال
رشد ماهنامه آموزشی، تحلیلی واطلاع‌رسانی

برهان ریاضی

۳

دانلود از سایت ریاضی سرا
www.riazisara.ir

هو الحسیب

مدیرمسئول: محمد ناصری
شورای سردبیری: سپیده چمن‌آرا، هوشنگ شرقی
هیئت تحریریه: جعفر اسدی گرمارودی، زهره پندی، نازنین حسن‌نیا
هوشمند حسن‌نیا، حسام سبحانی طهرانی، محدثه کشاورزاصلانی
حسین نامی ساعی، داود معصومی مهوار
مدیر داخلی: پری حاجی‌خانی
ویراستار: بهروز راستانی
طراح گرافیک: حسین یوزباشی

تصویرگر: حسین یوزباشی
تصویر روی جلد مربوط به مطلب «یک نان سنگک، چند دانه گندم؟» است. این مطلب از مطالب ستون ریاضیات و مسئله و از سلسله مطالبی با عنوان «مسئله حل کن، تخمین بزن» می‌باشد. در این مطالب، با طرح یک مسئله دربارهٔ یکی از موضوع‌های زندگی روزمره، با شیوه‌های تخمین، اندازه‌گیری، ابزارها و محاسبات مرتبط با آن آشنا خواهید شد. در این شماره سراغ نان سنگک رفته‌ایم و قصد داریم با کمک تخمین و محاسبات دریابیم که: یک نان سنگک چند دانه گندم دارد؟ برای مطالعهٔ این مطلب به صفحهٔ ۱۴ مجله مراجعه کنید.

نشانی دفتر مجله: تهران، ایرانشهرشمالی، پلاک ۲۶۶
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱-۰۲۱ داخلی ۳۷۵
نمابر: ۰۲۱-۸۸۴۹۰۳۱۶
صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۶
تلفن پیامگیر نشریات رشد: ۰۲۱- ۸۸۳۰۱۴۸۲
صندوق پستی امور مشترکین: ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱
تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۸۸۸۶۷۳۰۸
وب‌گاه: www.roshdmag.ir
رایانامه: borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir
وبلاگ اختصاصی مجله:
weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee
چاپ و توزیع: شرکت افست
شمارگان: ۱۸۰۰۰ نسخه

شرایط ارسال مطلب: قابل توجه نویسندگان و مترجمان؛ مطالبی که برای درج در مجله می‌فرستید، باید با اهداف مجله مرتبط باشد و قبلاً در جای دیگری چاپ نشده باشد. لطفاً مطالب ترجمه شده 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 نمی‌شوند. آرای مندرج در مطالب و مقاله‌ها ضرورتاً مبین رأی و نظر مسئولان نیست.

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

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

ریاضیات هم تاریخ دارد!

مثلث جنجالی

هوشنگ شرقی

شنبه صبح، به عادت معمول وارد کلاس شدم تا درس شیرین ریاضی را تدریس کنم. در حال پاک کردن تختهٔ سیاه بودم و می‌خواستم بحث جلسهٔ قبل را که دربارهٔ 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؟! هرجا 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 مطالعهٔ 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 چوشی‌که‌ئه در قرن سیزدهم میلادی در کتابش از این مثلث یاد کرده و تازه آن را مثلث باستانی نامیده است!...» ناگهان **فرهاد** پرسید: «خب آقا فایدهٔ 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 مقبرهٔ **مولوی** در کشور ترکیه است، ترک‌ها مولوی را جزو مفاخر فرهنگی خودشان به حساب می‌آورند!» و من باز گفتم: «بله با اینکه همهٔ شعرهایش فارسی هستند. اما یک جنبهٔ مهم‌تر این است که ما با مطالعهٔ 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 کِی با قضیهٔ 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، چهرهٔ اغلب بچه‌ها و از جمله فرهاد عوض شده بود و علاقهٔ بیشتری برای گوش دادن را در چهره‌هایشان می‌دیدم. از آن روز به بعد، فرهاد چند بار دیگر به من مراجعه کرد و سؤالاتی دربارهٔ 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 همهٔ 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 علاقهٔ بیشتری در بحث‌های ریاضی شرکت می‌کند و البته در هر مورد می‌خواهد تاریخچهٔ موضوع را هم بداند. به این ترتیب من هم مجبور به مطالعهٔ بیشتر می‌شدم و نتیجهٔ این علاقه و پرسشگری برای هر دوی ما خیلی خوب بود.

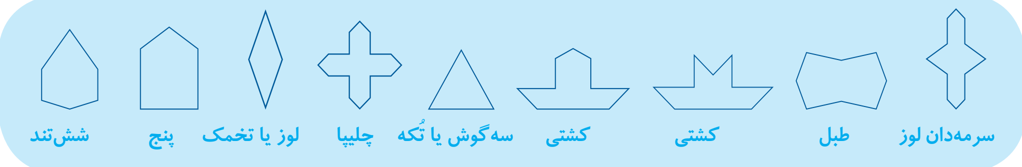
هنرآفرینی با خط‌کش و پرگار

هم‌نشینی شمسه و چلیپا

محدثه کشاورز اصلانی ● 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 خط‌کش و پرگار رسم کنیم. (منظور ما از خط‌کش، درواقع وسیله‌ای است که خط راست رسم می‌کند و مدرج نیست و با آن نمی‌توان اندازه‌گیری کرد).



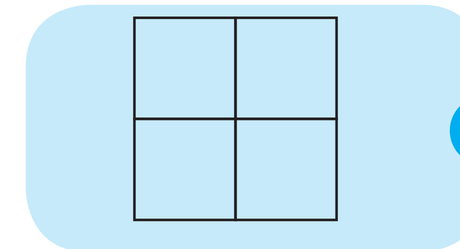
سعی کنید در تصویرهای مقابل که تعدادی گره هستند، بعضی آلات گره را پیدا کنید.

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 ...

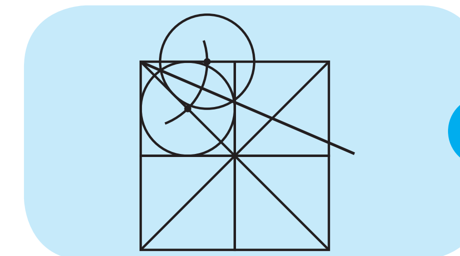
در مطلب این شماره می‌خواهیم «گرهٔ هشت و چلیپای قناس» را رسم کنیم. همان‌طور که از نام این گره پیداست، شامل یک چلیپای مورب است. کلمهٔ هشت در نام گره هم، در واقع به شمسهٔ هشت‌پر برمی‌گردد. پس مداد، خط‌کش و پرگار را آماده کنید و دست به‌کار شوید.

عکس گره‌های شمسه چلیپای بالا از مسجد جامع ورامین می‌باشد ● عکاس: غلامرضا بهرامی

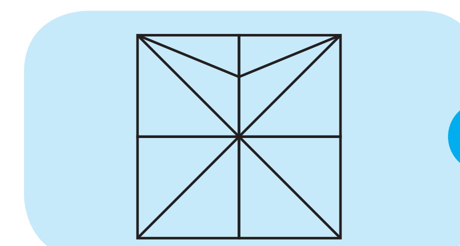
برای رســم این گره، باز هم به یک مربع بزرگ که خود از چهار مربع هم‌اندازه درست شده است، احتیاج داریم. برای رسم این مربع می‌توانید به مطلبی که در شمارهٔ ۹۹ مجله چاپ شده است، مراجعه کنید. همچنین می‌توانید به کمک خط‌کش و گونیا این کار را انجام دهید. پس ابتدا شکل ۱ را داریم.


۱

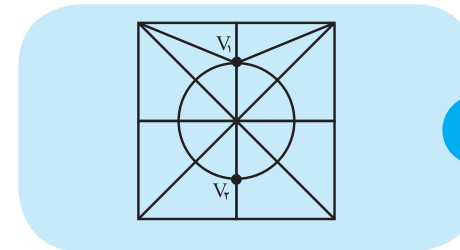
اکنون قطرهای مربع را رسم می‌کنیم. با رسم قطرهای مربع، همهٔ زاویه‌های آن به دو زاویهٔ ۴۵ درجه تقسیم می‌شوند. می‌خواهیم نیمســاز یکی از این زاویه‌ها را رسم کنیم. این کار ـ که در شمارهٔ قبل به‌طور مفصل‌تر توضیح داده شده است ـ به‌طور خلاصه به‌صورت شکل ۲ انجام می‌شود.


۲

بعد از رســم نیمســاز یکی از زاویه‌هــا، آن را امتداد می‌دهیم تا جایــی که به خط تقــارن عمودی مربع برخورد کند. به کمک نقطــهٔ به‌وجود آمده می‌توانیم نیمســاز دیگر زاویهٔ ۴۵ درجهٔ مثلث را هم رسم کنیم (شکل ۳).

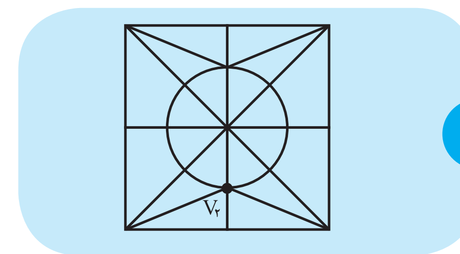

۳

در ادامه می‌خواهیم نیمساز دو زاویهٔ پایینی را هم رسم کنیم. برای انجام این کار، به جای اینکه از ابتدا نیمساز را رســم کنیم، می‌توانیم دایره‌ای رسم کنیم که مرکز آن، مرکز تقارن مربع باشــد. اما اندازهٔ شعاع این دایره چقدر اســت؟ 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).



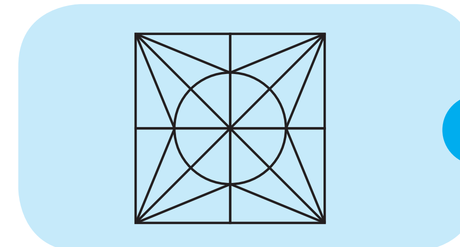
۴

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

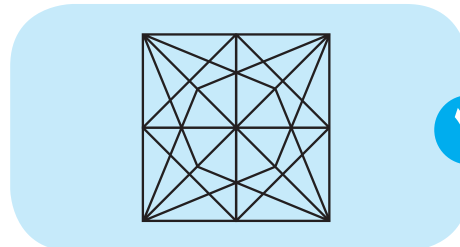


۵

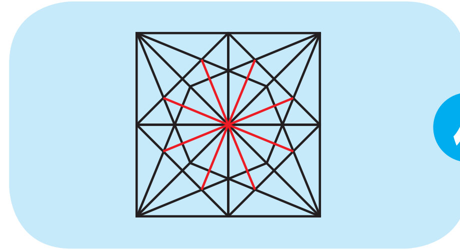
تــا ایــن مرحله، از هشــت زاویهٔ ۴۵ درجــه‌ای که در رأس‌های مربع پیدا شــده‌اند، نیمساز چهار زاویه را پیدا کرده‌ایم. به کمک نقطه‌های برخورد دایره با خط تقارن افقی مربع، می‌توانیم نیمساز چهار زاویهٔ دیگر را هم پیدا کنیم (شکل ۶).


۶

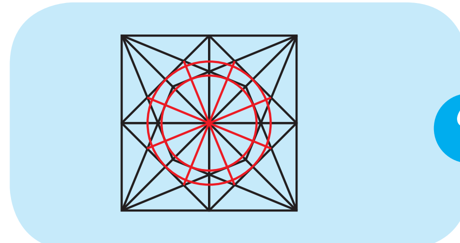
بعد از این کار می‌توانیم دایره را پاک کنیم. اگر هرکدام از هشت نیمســاز را کمی دیگر امتداد دهیم تا به قطر مربع برسند، می‌توانیم به وضوح یک هشت‌ضلعی را در مرکز این مربع ببینیم. کار دیگری که باید بکنیم این است که نقطه‌های وسط اضلاع مربع را به‌طور متوالی به هم وصل کنیم تا یک مربع کوچک‌تر و مایل، درون مربع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


۷

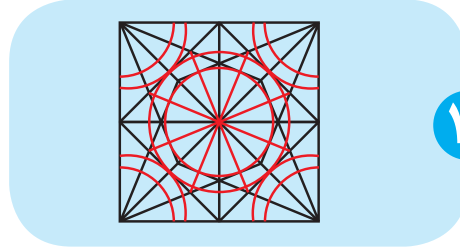
مربع مــورب میانی با خط‌های نیمســازها، نقطه‌های برخــوردی دارد که باید آن‌ها را بــه هم وصل کنیم؛ هرکدام به روبه‌رویی‌شان، مانند شکل ۸.


۸

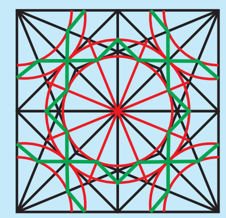
در ایــن مرحله باید دو دایره رســم کنیم. مرکز هر دو دایره، مرکز تقارن مربع اســت. یکی از این دایره‌ها باید به هشت‌ضلعی منتظم، و دیگری باید به مربع موربی که دو مرحلهٔ قبل کشیده‌ایم، مماس باشد.

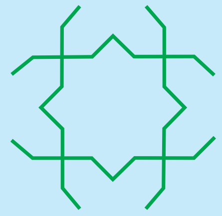

۹

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 رســم کردیم. درواقع، به مرکز هرکدام 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).

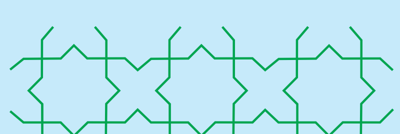

۱۰

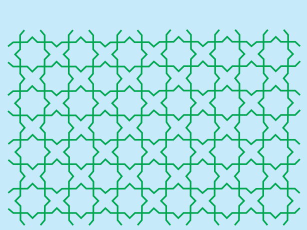
حالا به کمک دایره‌هایی که کشیده‌ایم، می‌توانیم طرح اصلــی را پیدا کنیم. طرح اصلی در شــکل ۱۱ با رنگ سبز مشخص شده است. در نهایت طرح اصلی به‌صورت شکل ۱۲ دیده می‌شود.


۱۱


۱۲

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


۱۳


۱۴

با استفاده از بارکد مقابل، فیلم ترسیم را ببینید.

معروف‌های فریبکار

هوشمند حسن‌نیا

همهٔ شکل‌هایی که از به هم وصل کردن سه نقطه ایجاد می‌شوند، مثلث هستند. اما بعضی از مثلث‌ها از بعضی‌های دیگر معروف‌ترند. مثلاً △ از ◺ معروف‌تر است. اسم △ را همه بلدند، اما ◺ اسم ویژه‌ای ندارد. حالا تصور کنید با یک مسئلهٔ 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 به‌کار 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؟ مثلثتان را از بین مثلث‌های معروف (متساوی‌الساقین، متساوی‌الاضلاع، قائم‌الزاویه و ...) انتخاب می‌کنید یا مثلثی می‌کشید که هیچ نام و آوازه‌ای (!) ندارد؟ کشیدن کدام‌یک از مثلث‌ها به شما برای حل مسئله کمک می‌کند؟ کشیدن کدام‌یک ممکن است باعث گمراهی شما شود؟ اگر موضوع سؤال به جای مثلث در مورد یک چهارضلعی بود، شما چه نوع چهارضلعی‌ای می‌کشید: مربع؟ مستطیل؟ متوازی‌الاضلاع؟ ذوزنقه؟ یا یک چهارضلعی بی‌نام و نشان (!)؟

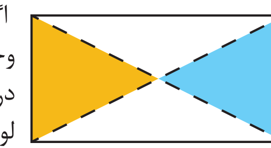
معروف‌ها و نتیجه‌گیری‌های اشتباه

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

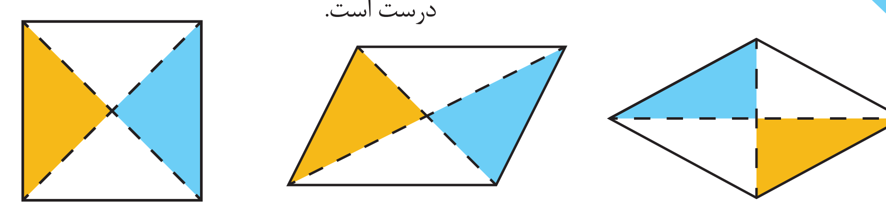
«اگر قطرهای یک چهارضلعی را رسم کنیم، چهار مثلث به وجود می‌آید که دو به دو با هم هم‌نهشت هستند.»

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، جملهٔ بالا درست است.



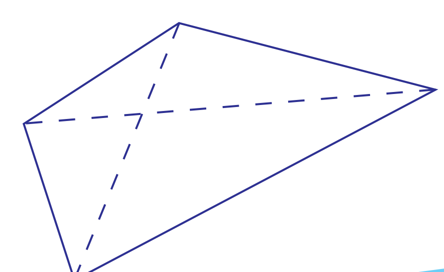
فکر می‌کنید حالا می‌توانیم با اطمینان به سؤال پاسخ دهیم و بگوییم که با آن جمله موافقیم؟

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.

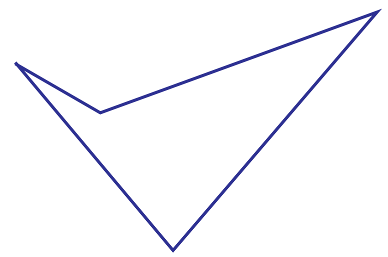
چه خوب شد که به چهارضلعی‌های معروف اکتفا نکردیم!



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 ۱۸۰ درجه می‌شود. اما اگر یک نفر از شما بپرسد که: «چرا مجموع زاویه‌های داخل یک مثلث ۱۸۰ درجه است؟» چه می‌گویید؟ آیا می‌توانید یک دلیل محکمه‌پسند برای این حرف پیدا کنید؟

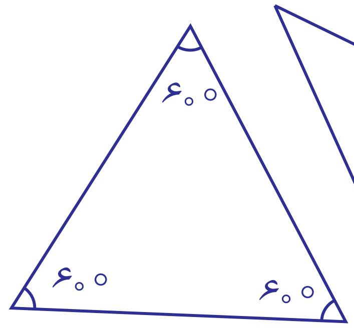
واقعیت این است که این متن را اگر تا انتها هم بخوانید، با هیچ دلیل محکمه‌پسندی برای این سؤال روبه‌رو نخواهید شد. اگر مایل باشید می‌توانید یکی از دلیل‌های محکمه‌پسند برای این سؤال را در کتاب درسی سال نهم پیدا کنید! اینجا می‌خواهیم استدلالی خاص را بررسی کنیم. یک نفر این‌طور استدلال می‌کند:

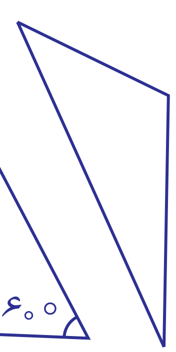
«مثلث متساوی‌الاضلاع زیر را در نظر بگیرید. من می‌دانم که هرکدام از زاویه‌های مثلث متساوی‌الاضلاع ۶۰ درجه هستند. پس مجموع این سه زاویه با هم ۱۸۰ درجه می‌شود. کار تمام است، چون من دلیل آوردم که چرا مجموع زاویه‌های داخل یک مثلث برابر با ۱۸۰ درجه است».

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 ۱۸۰ 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 ۶۰ درجه هستند؟ مثلاً چطور می‌توانیم دلیل بیاوریم که مجموع زاویه‌های مثلث روبه‌رو هم برابر با ۱۸۰ درجه است؟



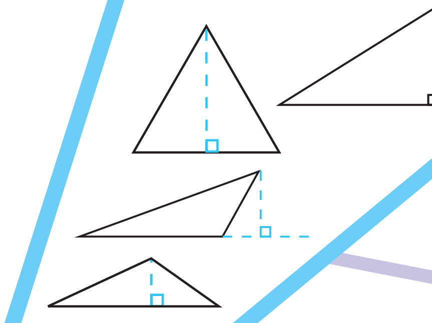


همان‌طور که می‌بینید، انگار باز هم شکل‌های معروف باعث اشتباه شده‌اند؛ اما این بار اشتباه در استدلال بود!

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 نفریب‌کار!

امیدوارم تا اینجای 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، نه‌تنها گمراهمان نمی‌کند که حتی در حل مسئله به ما کمک هم می‌کند. حتماً مواردی به ذهنتان می‌آید! البته حتماً با من موافقید که هیچ شکلی نیست که بتواند همهٔ 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 اندازهٔ ارتفاع را در اندازهٔ قاعده ضرب کند، اما فراموش کرده بود که باید تقسیم بر دو هم بکند یا نه! دست به‌کار شد که شکلی بکشد تا شاید روش محاسبهٔ مساحت مثلث را به یاد بیاورد. او می‌دانست که روش محاسبهٔ مساحت برای همهٔ 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 محاسبهٔ مساحت را به یاد بیاورید؟



توصیه‌های خوب برای بچه‌های خوب!

۱

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 همهٔ زاویه‌هایش تند هستند و یک بار مثلثی بکشیم که زاویهٔ باز هم دارد...

۲

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 بپرسیم که آیا هر چهارضلعی دیگری هم می‌کشیدم، همین‌طور بود یا نه ...

طلای ریاضی در جواهرسازی

گفت‌وگو با آزیتا قماشی، دبیر فنی‌وحرفه‌ای

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 دورهٔ مجله، شما را با رشته‌های فنی‌وحرفه‌ای آشنا می‌کنیم زیرا با تحصیل در این رشته‌ها در دورهٔ 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 فنی‌وحرفه‌ای و استفاده‌هایی که از ریاضیات دورهٔ اول متوسطه در این درس‌ها می‌شود، می‌گویند و به اهمیت ریاضیات در این رشته‌ها اشاره می‌کنند.

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 تصوری نداشته باشیم که برای ماهرتر بودن در این حرفه، ریاضیات هم لازم است. شما چه نظری دارید؟

قماشی: رشتهٔ ساخت زیورآلات در ایران از بیست و دو سال قبل و رشتهٔ طراحی طلا و جواهر از هشت سال پیش، در شاخهٔ کار و دانش به‌وجود آمده و تدریس می‌شود. ولی در فنی‌وحرفه‌ای هنوز این رشته فعال نشده است. طلاسازی که اکنون در شاخهٔ 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 فنی‌وحرفه‌ای قرار است دانش امروزی همراه با توانایی استفاده از 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 همهٔ آن‌ها به ریاضیات نیاز دارند. سطح اول این رشته، طلاسازی است. در این

مرحله هنرآموزان باید در ابتدا با حساب و کتاب آشـنایی کامل داشته باشند و این، نیازمند ریاضیات مقدماتی اسـت. حسـاب و کتاب، یعنی وقتی سفارشی می‌گیرد بتواند تخمین بزند که وزن آن طرح، وزن سنگ آن و قیمت تخمینی آن چقـدر می‌شـود. به‌طـور خلاصه، «تخمیـن زدن» را بدانـد که یک کار ریاضی است. حسـابداری این کار هم مهم است چون باید بتواند سود و زیان را محاسبه و سـرمایهٔ کار را حفظ کند که این حسـابداری هم یک کار ریاضی اسـت. در نهایت، محاسـبه و سنجش عیار طلای مورد استفاده، همان موضوع نسبت و تناسب در ریاضیات است.

برهان: «عَیار» یعنی چه؟

قماشـی: طلا فلز نرمی اسـت و کار کردن بـا آن به‌صورت خالص دشـوار است. بنابراین از آلیاژ آن با فلزات دیگر اسـتفاده می‌شـود. به «نسبت طلای خالص موجود در آلیاژ»، عَیار می‌گویند. این نسبت در واحد جهانی با هزار و در بازار ایران با عدد ۲۴ سنجیده می‌شود. طلای ۲۴ عیـار، یعنی طـلای کاملاً خالص که غیرقابل اسـتفاده است. اما عیارهای پایین‌تر که از آن‌ها زینت‌آلات ساخته می‌شـوند دارای عیاری نسبت به همین عدد ۲۴ هسـتند که درجهٔ خلوص آن‌ها را نشـان می‌دهند. مثلاً طـلای ۱۸ عیـار، دارای خلوص $\frac{۱۸}{۲۴}$ یا ۰/۷۵ اسـت که در اصطلاح جهانی بـه آن طـلای ۷۵۰ (یعنی هفتصد و پنجاه هزارم) می‌گویند. بر این اساس با نوشـتن یک تناسب ساده می‌توانید بگویید مثلاً طلای ۱۶ عیار در مقیاس جهانی چه درجهٔ خلوصـی دارد؛ و یا طلایی که مثلاً ۷۰ درصد خلوص دارد و در معیـار جهانی با ۷۰۰ شـناخته می‌شود، دارای چه عیاری است.

راه اول

$$\frac{۱۶}{۲۴} = \frac{x}{۱۰۰۰} \quad x = \frac{۱۰۰۰ \times ۱۶}{۲۴} = ۶۶۷$$

راه دوم

$$\frac{۱۶}{۱۸} = \frac{x}{۷۵۰} \quad x = \frac{۷۵۰ \times ۱۶}{۱۸} = ۶۶۷$$

برهان: در سـطوح بالاتر این رشته از چه ریاضیاتی استفاده می‌شود؟

قماشی: سطح دوم، جواهرسازی است و سطح سوم، تکنسـین طلا و جواهر است. ریاضیات در این دو سطح در دو حوزهٔ خرید و فروش و حفظ سـرمایه و نیـز در طراحی طـلا و جواهرآلات نقش اساسـی دارد. یکی از موضوعات بسـیار مـورد نیـاز در طراحی طلا و جواهرات، هندسه است. داشتن درک و تجسـم فضایی -کـه در کتاب‌های درسـی دورهٔ متوسـطهٔ اول نیز بر آن تأکید شـده- در طراحی طلا و جواهر خیلی الزامی اسـت. مثـلاً وقتی یک مکعب به شـما می‌دهند و می‌خواهند از آن یـک قطعهٔ زینتـی درآورید، یا هنگامی که از شـما مـی خواهند از یک کُره در زیورآلاتی اسـتفاده کنید، تجسم هندسی به شما کمک می‌کند تا کارتان بی‌نقص‌تر شـود. تجربه به من نشـان داده اسـت دانش‌آموزانی که دانـش ریاضی و به‌خصوص دانش و درک فضایی هندسی خوبی داشتند در کار هنر بسیار موفق‌تر بودند. مثلاً دانش‌آموزی در همین رشـتهٔ طلا و جواهر داشتم به‌نام سولماز اعلمی که تجسم هندسـی خوبی داشت و الان هم در رشـتهٔ مجسمه‌سازی دانشگاه هنر درس می‌خواند. من می‌دیدم که او چگونه کارهـای خاصی را طراحی می‌کرد و می‌ساخت که به نظر خیلی دشوار می‌آمدند.

ما بـرای کمـک به تقویت تجسـم فضایی، تمریناتی به بچه‌ها می‌دهیم. مثلاً از یک قطعه مکعب، یک گوشواره درآورنـد. بایـد توجه کنیـد که این تجسم، در همهٔ مراحل کار لازم است؛ از مرحلهٔ طراحی تا ساخت، هم از نظر زیبایی‌شناسـی هم متناسب بودن با ارگونومی بدن و کاربرد آن. یعنی مثلاً گوشواره‌ای که طراحی می‌کنند، واقعاً روی بدن قابل اسـتفاده باشد، ایجاد زخم نکند و البته زیبا باشد و مشتری آن را بپسندد.

در شـاخهٔ کار – دانش، در رشـتهٔ هنر، دو گرایـش اصلی «هنـر» و «صنایع‌دسـتی» وجـود دارد. گرایش هنر شـامل بخش‌های متفاوتی مانند معماری، طراحی لباس، نقاشی و گرافیک اسـت. گرایش صنایع‌دستی نیز شامل زیرگروه‌های فرش، چوب، سفال و طلا و جواهر است. خوب است بدانید که تاکنون رشتهٔ طلا و جواهر بعد از رشتهٔ فرش بیشترین متقاضی را دارد.

آزیتا قماشی
متولد ۱۳۵۵
کارشناسی ارشد رشتهٔ نقاشی از دانشگاه هنر و معمـاری تهـران؛ مـدرس نقاشـی در هنرستان‌ها؛ هفت سـال سـابقهٔ تدریس رشتهٔ طراحی طـلا و جواهـر در هنرستان‌ها.

برهان: فناوری تا چه حد به تجسـم فضایی موردنیاز کمک می‌کند؟

قماشی: در تجسـم فضایی، دیدن نماهـای گوناگون و تجسـم آن‌ها و همین‌طور مقاطـع و بُرِش‌ها اهمیت زیـادی دارد. امـروزه نرم‌افزارها، به مدل‌سـازی و تجسـم فضایـی در طلاسازی کمک‌های بسیاری کرده‌اند. وقتـی طرح خودمان را مدل‌سـازی کردیم، آن را به دسـتگاه چاپگر سه بُعدی می‌دهیم و این دستگاه قالب اولیهٔ ما را تولید می‌کند و بعد با این قالب می‌توان قطعهٔ مورد نظر را به روش‌های گوناگون تولید کرد.

برهان: آیا حجم‌های دیگر هندسی به غیر از مکعب و کره، در سـاخت 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. عـلاوه بر آن، در ساخت جواهرات و سنگ‌های قیمتی، مثل الماس، با شکل‌های بسیار متنوع سر و کار داریم که تراش آن‌ها ظرافت بسـیاری دارد که خلاقیت سازنده در استفاده از روش‌ها در آن اهمیت زیادی پیدامی‌کند.

برهان: همـهٔ صحبت‌هایمان دربارهٔ طلا و جواهرسـازی بـود. از ارتباط نقاشـی با ریاضیات هـم می‌توانید صحبت کنید؟

قماشی: بله! در نقاشی دیدن نماهای یک جسـم از جهت‌هـای متفاوت، در واقع همان تجسـم فضایی است. نماهای اجسـام بخشـی از هندسه اسـت کـه در کتاب‌های درسـی دورهٔ متوسـطهٔ اول هم آمده است. همین‌طور ساده کردن طراحی اشیاء با شـکل‌های هندسـی در نقاشی و موضوع «پرسـپکتیو» در نقاشی که به خط‌های موازیِ مربوط می‌شـود، موضوع‌هایی کاملاً هندسی هستند.

برهان: سخن آخر؟

قماشـی: تجربه به من نشان داده دانش‌آمـوزان حتی اگر بخواهند در دورهٔ متوسطهٔ دوم به رشته‌هایی بروند که ظاهراً هیـچ ارتباطی با ریاضیات ندارد، بهتر اسـت در متوسـطهٔ اول ریاضیات را خوب یاد بگیرند.

جعفر اسدی گرمارودی

یک مسئله چند راه‌حل

مسئله

در لیگ برتر (فوتبال) ایران ۱۶ تیم حضور دارند و همان‌طور که می‌دانید، در لیگ همهٔ تیم‌ها با هم مسابقه می‌دهند. تعداد بازی‌های برگزار شده در لیگ ایران را به دست آورید.[۱]

راه‌حل اول

می‌دانیم هر تیم ۱۵ مســـابقه در پیش خواهد داشت، چون با خودش که مسابقه نخواهد داد. همچنین، می‌دانیم در هر بازی دو تیم در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند. 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 تیم‌ها به شـــکلی اســـت که ۱۶ تیم با ۸ مسابقه در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند. یعنی برای آنکه اولین بازی تیم‌ها برگزار شـــود، به هشت مسابقه نیاز است. نحوهٔ برگزاری اولین بازی تیم‌ها را در جدول ۱ مشاهده می‌کنید. (تیم‌ها را با $A_{۱}$، $A_{۲}$، $A_{۳}$، ....، $A_{۱۵}$، و $A_{۱۶}$ نام‌گذاری کرده‌ایم).

جدول ۱. اولین بازی تیم‌ها

اولین بازی	$A_{۱}$ $A_{۲}$	$A_{۳}$ $A_{۴}$	$A_{۵}$ $A_{۶}$	$A_{۷}$ $A_{۸}$	$A_{۹}$ $A_{۱۰}$	$A_{۱۱}$ $A_{۱۲}$	$A_{۱۳}$ $A_{۱۴}$	$A_{۱۵}$ $A_{۱۶}$

بـــا همین نظم و ترتیب دومین بازی تیم‌ها، ســـومین بازی تیم‌ها و در نهایت پانزدهمین بازی تیم‌ها برگزار خواهد شـــد. بنابراین ۱۵ مرحله[۲] نیاز اســـت تا همهٔ تیم‌ها با هم مسابقه دهند و با توجه به اینکه در هر مرحله هشت مسابقه برگزار می‌شود، تعداد مسابقه‌ها برابر با ۱۲۰=۸×۱۵ خواهد شد.

راه‌حل دوم

مانند راه‌حل اول، داشـــتن نظم فکری برای پاسخ به مسئله از اهمیت بالایی برخوردار است. اما نظم موجود در راه‌حل دوم با راه‌حل اول متفاوت است. در راه‌حل اول، نظمی که در شـــیوهٔ برگزاری مسابقه‌ها وجود دارد به حل مسئله کمک کرد. در راه‌حل دوم داستان متفاوت است.

فـــرض کنید ابتـــدا تیم $A_{۱}$ با تمام تیم‌ها مســـابقه می‌دهد. ســـپس تیم $A_{۲}$ مسابقه‌های خود را شروع می‌کند، اما مشخص است که با تیم $A_{۱}$ نباید مسابقه بدهد؛ چون قبلاً مسابقه‌اش برگزار شده است.

اکنون تعداد مسابقه‌هـای هر تیم را مورد بررســی قرار می‌دهیم و دقت می‌کنیم، مسابقه‌ها تکراری نشوند:

تیم $A_{۱}$: با خودش که نمی‌تواند مسابقه بدهد، بنابراین با ۱۵ تیم مسابقه می‌دهد.

تیم $A_{۲}$: با خودش که نمی‌تواند مســـابقه بدهد. بـــا تیم $A_{۱}$، هم که بازی کرده است، بنابراین از ۱۶ تیم با ۱۴ تیم مسابقه می‌دهد.

تیم $A_{۳}$: با خودش که نمی‌تواند مسابقه بدهد. با تیم‌های $A_{۱}$ و $A_{۲}$ هم بازی کرده است، بنابراین با ۱۳ تیم مسابقه می‌دهد.

به همین ترتیب تیم $A_{۴}$ ۱۲ مسابقه، تیم $A_{۵}$ ۱۱ مسابقه، ... تیم $A_{۱۵}$ ۱ مسابقه، و تیم $A_{۱۶}$ هم که همهٔ مسابقه‌هایش برگزار شده‌اند و مسابقه‌ای برای برگزار کردن نخواهد داشت. پس کافی اســـت برای به دست آوردن پاسخ مسئله حاصل‌جمع زیر را به دست آوریم: $۱۲۰ = \frac{۱۵\times۱۶}{۲} = ۱۵+...+۳+۲+۱$ = تعداد مسابقه‌ها

روشی که در راه‌حل دوم فرض کردیم تا به کمک آن تعداد مسابقه‌ها را بشماریم، در عمل مناسب برگزاری مسابقه‌ها نیست. فکر می‌کنید چرا؟

پی‌نوشت‌ها:

۱. در لیگ همهٔ تیم‌ها دو بار با هم مســـابقه می‌دهند که به مســـابقه‌های رفت و برگشت معروف‌اند. اما در این مطلب فقط مرحلهٔ رفت در نظر گرفته شده است.

۲. در مسابقه‌های ورزشی، به‌خصوص لیگ، به این مراحل «هفته» می‌گویند.

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 دانهٔ گندم را بین ۰/۰۲ تا ۰/۰۶ گرم خواهیم یافت. درازای دانهٔ 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 دانهٔ گندم را ۰/۰۴۵ گرم و درازا و پهنای تقریبی آن را به ترتیب ۶/۵ و ۴ میلی‌متر می‌گیریم.

راه نخست

وزن چونهٔ خمیر نان سنگک هر ساله به همراه بهای نان تعیین می‌شود (به گلوله یا تکهٔ خمیر، «چونه» گفته می‌شود).
قرار است وزن چونهٔ خمیر نان سنگک ۵۶۰ گرم باشد. فرض می‌کنیم که $\frac{۱۰}{۱۷}$ وزن خمیر سنگک آرد و $\frac{۷}{۱۷}$ 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:

$$۵۶۰gr \times \frac{۱۰}{۱۷} \approx ۳۳۰gr$$

در اینجا فرض می‌کنیم که همهٔ گندم‌ها به آرد تبدیل شده‌اند و سبوس آن‌ها جدا نشده است. پس وزن آرد را بر وزن یک دانهٔ گندم تقسیم می‌کنیم تا تعداد دانه‌های گندم یک نان را پیدا کنیم:

$$۳۳۰gr \div ۰/۰۴۵gr \approx ۷۳۳۳$$

گویا در هر نان سنگک ۷۳۳۳ 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 دانهٔ 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 ۲۹۷×۲۱۰×۳ میلی‌متر مربع است. به سادگی از یکی از بُعدهای دانهٔ گندم چشم‌پوشی می‌کنیم و یک دانهٔ گندم را مستطیلی ۶/۵ در۴ میلی‌متر می‌گیریم. پس کافی است مساحت نان را بر مساحت یک دانهٔ گندم تقسیم کنیم:

$$\frac{۳\times۲۱۰\times۲۹۷}{۶/۵\times۴} \approx ۷۱۹۷$$

راه سوم

وزن نان پخته شده را اندازه بگیرید و آب آن را تخمین بزنید و کنار بگذارید. وزن مانده را بر وزن یک دانهٔ گندم تقسیم کنید.

جای کار

حوصله کنید و واقعاً به یک نانوایی بروید و با همکاری نانواها وزن آرد کلّ خمیر یک روز را اندازه بگیرید و تعداد نان‌های پخته شده از آن را بشمارید. سپس به سراغ کارخانهٔ آرد همان خمیر بروید و وزن دانه‌های گندم را پیش از آرد شدن اندازه بگیرید و محاسبهٔ دقیقی انجام دهید.

محدثه کشاورز اصلانی

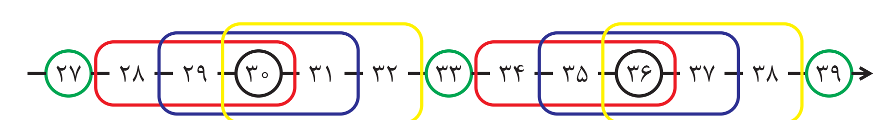
بزن بکش اثبات کن

قسمت دوم

وقتی ادعا می‌کنیم چیزی درســـت است، باید برای درســـتی آن دلیل بیاوریم، به ایـــن کار «اثبات» می‌گوییـــم. بعضی‌ها برای اثبات حرفشـــان به زور متوســـل می‌شـــوند! اما ما که ریاضی می‌خوانیم، می‌توانیم از روش‌های ریاضی مثل رســـم شـــکل، رابطه‌های جبری، مثال زدن و... اســـتفاده 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 ســـراغ اثبات، بیایید سعی کنیم چند مثال را بررســـی کنیم و به این وسیله کمی به این حکم نزدیک شویم. به ســـه 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.

یادآوری: عددی بر ۳ بخش‌پذیر است که مجموع ارقام آن بر ۳ بخش‌پذیر باشد.
مثال دیگر می‌تواند عددهای ۲۷، ۲۸ و ۲۹ باشد:
۲۷+۲۸+۲۹=۸۴
یـــا مثـــلاً ۱۰۷، ۱۰۸ و ۱۰۹: **۱۰۷+۱۰۸+۱۰۹=۳۲۴** در همـــهٔ این مثال‌ها، حاصل‌جمع بر ۳ بخش‌پذیر اســـت. در مثـــال اول، عدد ۳۶ توجه را جلب می‌کند، زیرا خودش بر ۳ بخش‌پذیر است. ۲۷ هم در مثال بعدی همین ویژگی را دارد. ببینیـــم 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 می‌رســـد که در هر سه عدد متوالی حتماً یک عدد داریم که بر ۳ بخش‌پذیر است. بگذارید مضرب‌های ۳ را ببینیم.

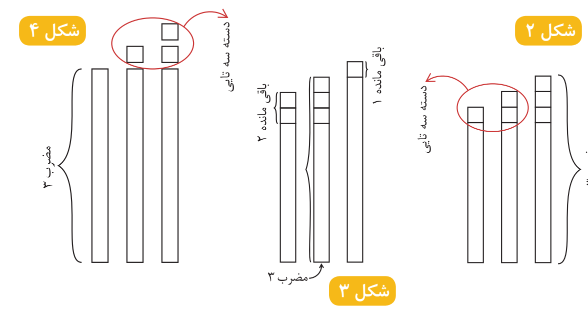


شکل ۱

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

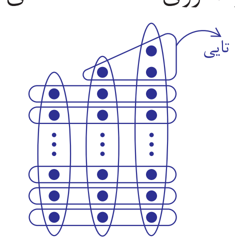
عدد سوم	عدد دوم	عدد اول
باقی‌مانده ۲	باقی‌مانده ۱	مضرب ۳
باقی‌مانده ۱	مضرب ۳	باقی‌مانده ۲
مضرب ۳	باقی‌مانده ۲	باقی‌مانده ۱

می‌بینیم که در همـــهٔ حالت‌ها، بیـــن ســـه عدد انتخابـــی، یک عـــدد مضـــرب ۳ داریـــم، یک عدد با باقی‌ماندهٔ ۱ و یک عـــدد با باقی‌ماندهٔ ۲. وقتی این ســـه عدد را با هم جمـــع می‌کنیم، باقی‌ماندهٔ ۱ و ۲ با هم جمع می‌شـــوند و ۳ را تولید می‌کننـــد. بنابراین باز هم باقی‌مانده‌ای در تقسیم بر ۳ نخواهیم داشت.
ســـه حالتی را که در جدول بالا آمده‌انـــد، می‌توانیم به کمک شکل‌های ۲ تا ۴ نشان دهیم:



شکل ۲ شکل ۳ شکل ۴

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



شکل ۵

در نهایت اثبات جبری مسئله را می‌توان به‌صورت 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.

آلیس در سرزمین معما

جعفر ربّانی

در شـــمارهٔ گذشـــتهٔ مجله، کتاب «آلیس در ســـرزمین 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** ـ یعنی نویســـندهٔ کتاب مشـــهور «آلیس در سرزمین عجایب»، اما با محتـــوای ریاضی تألیف کرده اســـت. این کتاب مثل خیلـــی از کتاب‌هایی که ما در این مجله به شـــما معرفی می‌کنیم، شـــامل معماها و سرگرمی‌های ریاضی است. با این توضیح که کتاب حاضر، جنبهٔ داســـتانی 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 فرصـــت به زندانی داد. زندانی با التماس به زندانبان گفت: حالا نمی‌توانی یک اشارهٔ 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.
زندانبـــان گفت: چه جالب! همین‌طور روز تولد من هم هســـت. خب، اگر ایـــن به تو کمک می‌کند، من به تو می‌گویم که ـ با اینکه نباید بگویم، اما می‌گویم ـ 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

Puzzle15
Android Games
بازی‌های اندرویدی

جورچین ۱۵

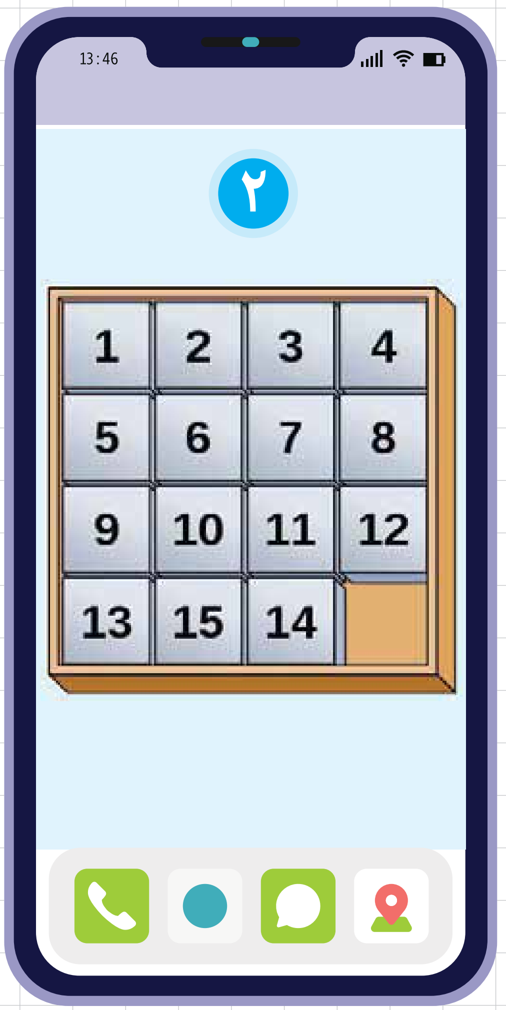
کیمیا هاشمی

این بازی، یک بازی تک‌نفره است. در هر مرحله از این بازی با یک جدول ۴×۴ سروکار دارید که یکی از خانه‌های آن خالی است و در بقیهٔ خانه‌ها عددهای ۱ تا ۱۵ نوشته شده‌اند (مانند شکل ۱).

امّا ...

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 ۴×۴ بود. برای همین است که به جورچین ۱۵ معروف شده است. اما خوش‌بختانه در نسخهٔ اندرویدی آن شما می‌توانید انتخاب کنید که ابعاد جدول بازی ۳×۳، ۴×۴، ۵×۵ یا ۶×۶ باشد.



کمی تاریخچه

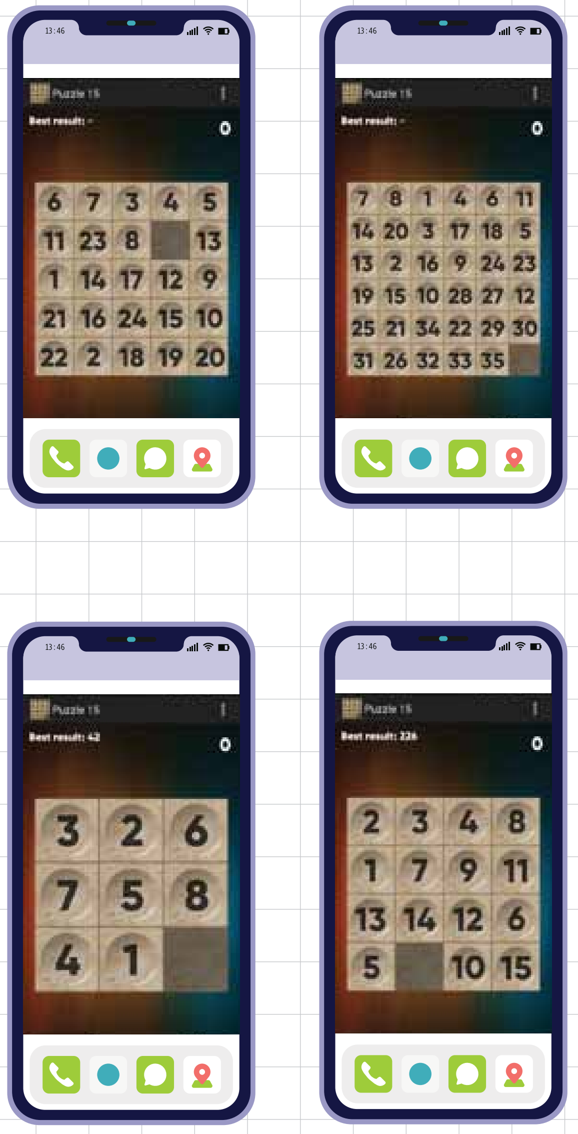
جورچین ۱۵ در قرن نوزدهم توسط یک کارمند ادارهٔ پست به نام **نویز چپمن** (Noyes Chapman) اختراع شد و به سرعت در آمریکا و اروپا رواج پیدا کرد. افراد زیادی ساعت‌ها از کار خود دست می‌کشیدند تا این بازی را انجام دهند. به‌طور خاص حل کردن جورچین در وضعیتی که شکل اولیهٔ آن به‌صورت شکل ۲ باشد، برای مردم به یک 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.

فکر کنید

بعد از بازی کردن با ابعاد متفاوت جورچین ۱۵، جدول این بازی را در حالت ۲×۲ 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 اولیهٔ بازی باشند؟



با استفاده از بارکد مقابل، بازی را دانلود کنید.

منابع

1. mathworld.wolfram.com
2. Jerry Slocum & Dic Sonneveld. *The15 Puzzle: How it Drove the World Crazy.*

سلطانیه

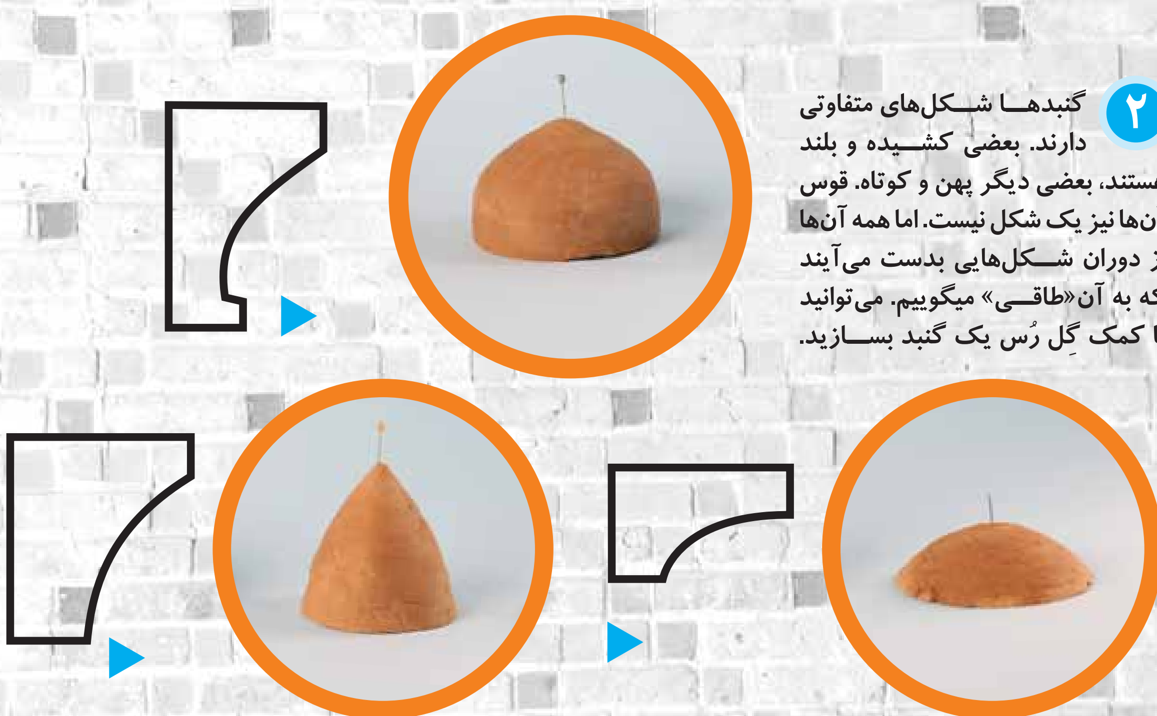
گنبد و طاق

نازنین حسن‌نیا ● شادی رضائی
عکاس: شادی رضائی

۱ گنبد سلطانیه در دورهٔ ایلخانی ساخته شده و یکی از بارزترین بناهای شیوهٔ آذری است. سبک معماری در دورهٔ ایلخانی را «شیوهٔ آذر» می‌نامند. برخی از خصوصیات خاص این شیوه عبارت‌اند از: میل به ارتفاع؛ تأکید بر تناسبات 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 دوپوستهٔ 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.

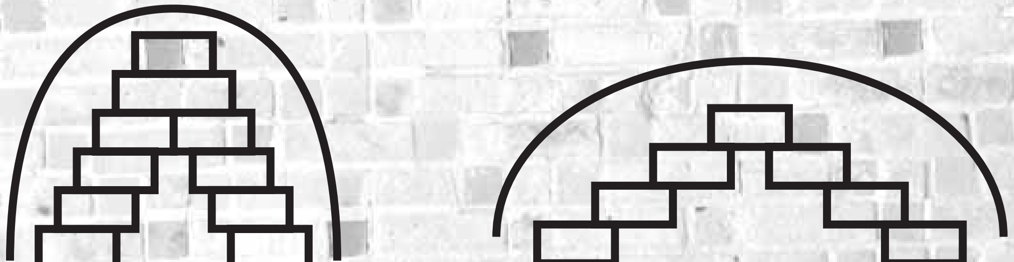
این بنا که امروزه با گنبد فیروزه‌ای خود حتی از دور هم خودنمایی می‌کند، سومین گنبد بزرگ جهان بعد از گنبد کلیسای «سانتا ماریا دلفیوره» (یا همان کلیسای معروف فلورانس) در ایتالیا و گنبد «مسجد ایاصوفیه» (یا کلیسای سانتا صوفیا در دوران بیزانس) در استانبول ترکیه است، همچنین اولین گنبد بزرگ خشتی جهان به حساب 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 گِل رُس 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 سفالِ نرم را حسابی وَرز دهید و در یک سینی بزرگ قرار دهید. توده گِل شما باید کمی بزرگ‌تر از قسمت خالی شابلون باشد. شابلون را روی تَوده 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 گِل 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 زلزلهٔ شدیدی 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

بالا رفتن با بازوها

هندسه در صنعت

حسین نامی ساعی
مدلسازی سه‌بعدی: الهام محبوب

مدتی بود که لامپ تیر بتنی قدیمی و بلندِ چراغ برق روبه‌روی خانهٔ ما سوخته بود. خیلی کنجکاو بودم که ببینم چطوری لامپ سوختهٔ این تیرچراغ برق مرتفع را عوض می‌کنند. یک روز خودروی ادارهٔ 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 ادارهٔ 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.

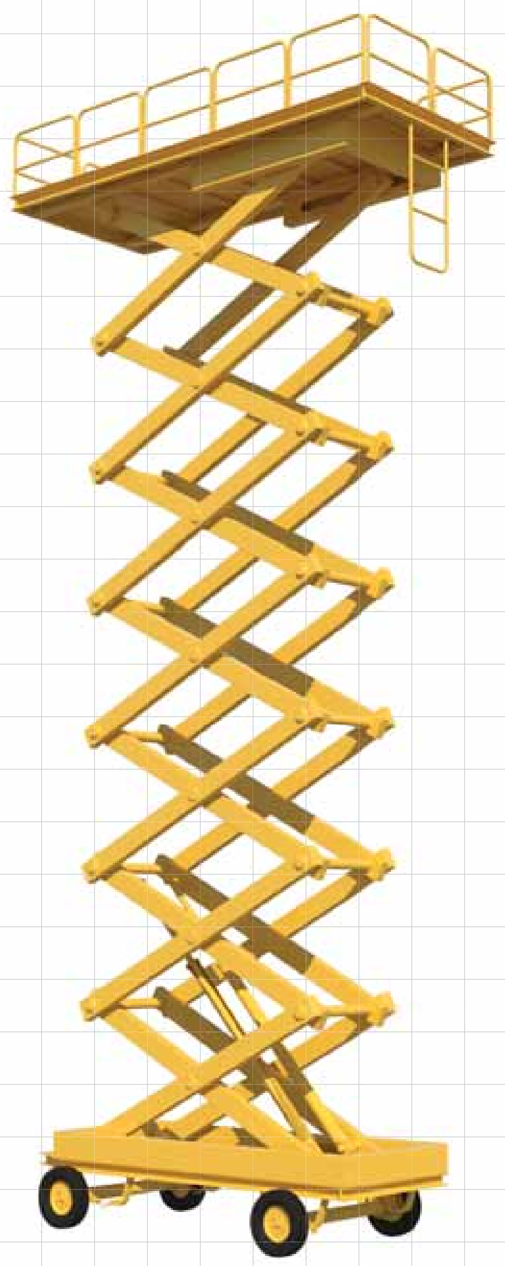
بالابر آکاردئونی چیست؟

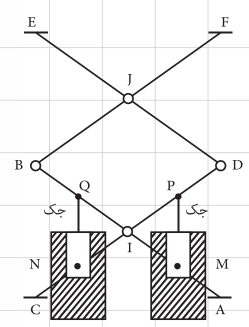
نوعی بالابر است برای ارتفاعات نسبتاً بلند. بالابر آکاردئونی یا قیچی یک کابین (سبد) بزرگ دارد که کارگر و وسایل کارش را برای تعمیر و سرویس بالا می‌برد. در این نوع بالابر که شبیه یک آکاردئون[1] عمل می‌کند، بازوهای بالابر توسط جک از هم باز می‌شوند تا سبد آن به ارتفاع مورد نظر برسد.

این بالابرها از ارتفاع ۳ متر تا ۳۰ متر، برای کار در ارتفاعات متفاوت تولید می‌شوند. از آن‌ها در زمینه‌های ساخت‌وساز، خدمات عمومی، شست‌وشو، تعمیرات، نگهداری، رنگ‌آمیزی، آذین‌بندی و ... استفاده می‌شود. ظرفیت بالا، سطح وسیع سکو، امکان کار هم‌زمان چند نفر، ارتفاع بسته شدهٔ کوتاه، و تکان‌های اندک در ارتفاع از مزیت‌های این نوع بالابر است. همچنین از جمله ویژگی‌های آن قدرت و ظرفیت زیاد و ایمنی بالا در آن است. ظرفیت سبد این دستگاه‌ها از ۲۳۰ تا ۲۰۰۰ کیلوگرم متفاوت است.

کابین، اتاقک و یا سبدهای بالابر آکاردئونی در صنعت، در اندازه‌های متفاوت ساخته می‌شود که بستگی به کاربرد آن دارد. سبد توسط بازوی هیدرولیک قیچی مانند بالا و پایین برده می‌شود.

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، می‌توان آن را بالا برد و پایین آورد.





اساس کار بالابر آکاردئونی

برای فهم آسان طرز کار این بالابر چهار میلهٔ AB، CD، BF و DE را با طول‌های مساوی در نظر بگیرید. دو میلهٔ AB و CD در وسطشان در نقطهٔ I و همچنین دو میلهٔ BF و DE در وسطشان در نقطهٔ J به یکدیگر لولا شده‌اند. دو میلهٔ AB و BF در انتهای مشترکشان نقطهٔ B و همچنین دو میلهٔ CD و DE در انتهای مشترکشان نقطهٔ D به هم لولا شده‌اند. چهار میلهٔ AB، CD، BF و DE در یک صفحه هستند. این صفحه که آن را S می‌نامیم، عمود بر صفحهٔ زمین است (عمود بر صفحهٔ زیرین بالابر).

شکل چهارضلعی ACBD متغیر است، اما چون دو قطر آن مساوی هستند و یکدیگر را نصف می‌کنند، پس این چهارضلعی همواره یک مستطیل است.

همچنین چهارضلعیِ IBJD یک لوزی است زیرا چهار ضلع آن با هم برابر هستند. قطر این لوزی، یعنی امتدادِ IJ موازی ضلع‌های مستطیلِ ACBD است و در واقع بر سطح زمین عمود است. قطرهای لوزی‌های بعدیِ بالابر نیز همگی در این امتداد هستند و بر سطح زمین و سطح کابین (بعد) عمود هستند. برای همین با باز شدن آکاردئون‌ها توسط جک، کابین بالابر موازی سطح زمین بالا می‌رود و با بسته شدن آن‌ها، کابین به موازات سطح زمین پایین می‌آید.

در شکل ۱ وقتی دستهٔ جک به اندازهٔ q از استوانهٔ جک بیرون می‌آید، خط BD به اندازهٔ ۲q بالا می‌رود. به‌طور کلی، اگر در یک بالابر تعداد میله‌ها ۲n باشد، وقتی دو انتهای دو میلهٔ پایین بالابر به اندازهٔ q بالا برود، کابین به اندازهٔ nq بالا می‌رود.

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 نمی‌شود؟

پی‌نوشت: ۱. آکاردئون، یک ساز بادی است که بدنهٔ آن، باز و بسته می‌شود.

دختران فوتسالی

جعفر اسدی گرمارودی

در اردیبهشت‌ماه امسال، «تیم ملی فوتسال دختران ایران» در دومین دورهٔ[1] مسابقات فوتسال بانوان آسیا برای دومین بار قهرمان قارهٔ پهناور شد. از نگاه آماری، نتایج[2] 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 (٪۱۰۰)	۰	۰	۵۸	۹	+۴۹	۳۰	
ژاپن	۱۱	۹ (٪۸۱/۸)	۰	۲ (٪۱۸/۲)	۵۵	۱۲	+۴۳	۲۷	
تایلند	۱۱	۶ (٪۵۴/۵)	۲ (٪۱۸/۲)	۳ (٪۲۷/۳)	۴۲	۱۱	+۳۱	۲۰	
ویتنام	۹	۴ (٪۴۴/۴)	۱ (٪۱۱/۲)	۴ (٪۴۴/۴)	۱۸	۱۶	+۲	۱۳	—
مالزی	۸	۳ (٪۳۷/۵)	۰	۵ (٪۶۲/۵)	۲۷	۲۹	-۲	۹	—
چین	۷	۳ (٪۴۲/۹)	۰	۴ (٪۵۷/۱)	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 کدام‌یک 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.[3]

● 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 هرکدام 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 مرحلهٔ نیمه‌نهایی برسد و همین موضوع سبب انجام بازی‌های کمتر توسط این کشور شده است. ژاپن و تایلند در مرحلهٔ مقدماتی در گروه پنج‌تیمی قرار داشتند[4]، 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 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 خوردهٔ 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 حالی‌که چنین 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.

● نکتهٔ 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.

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 همهٔ تیم‌ها مورد استقبال قرار نمی‌گیرد. بنابراین امکان دارد در یک جام ۹ تیم شرکت کنند که به دو گروه پنج‌تیمی و چهارتیمی تقسیم شوند.

هوشنگ شرقی / حسام سبحانی طهرانی / تصویرگر: حمید خلوتی

درخت و کشتی تو یه خط
تالس و یک میله فقط

یک تمدن، یک مسئله: یونان

حدود سه هزار سال پیش، اگر وسط دریای اژه می‌بودی و به ناخدا می‌گفتی چند درجه فرمانش را به سـمت غرب بپیچاند، می‌رسیدی به یک تمدن خیلی مهم به اسم یونان. یونانی‌ها علاقهٔ ویژه‌ای به منطق، فلسـفه، ریاضیات، شعر، نمایش، ورزش، سیاست و ... کلاً همه چیز داشتند. اما سر هندسه یک غیرت خاصی به خرج می‌دادند.

یکی از همین دانشـمندان هندسه‌دوسـت یونان، تالس بود که مقصر بسـیاری از دردسرهایی است که توی مدرسه می‌کشیم. یک روز که همین‌طوری مشغول قضیه و اثبات و این‌ها بود، آمدند سراغش.

هرچنـد امروزه بـا فاصله‌یاب‌هـای لیزری کار خیلی راحت شـده، اما قطعـاً یافته‌های دانشـمندانی همچـون تالـس مقدمات این پیشرفت‌ها را فراهم کرده است.

اگر خیال می‌کنی بدشـانس بـوده‌ای که الان به دنیـا آمده‌ای و اگر ۲۵۰۰ سـال پیـش به دنیا می‌آمـدی برای خودت یک پا تالس بودی، بگو که اگر سطح ساحل شـیب داشته باشد چه کار باید کرد؟ جوابت را بنویس و برای ما بفرست.

برای شـنیدن داسـتان کامل کشـتی یونانی، از بارکد مقابل استفاده کنید.

بازی شادی ریاضی

گزارش از جشنوارهٔ بازی و ریاضی دبیرستان دخترانهٔ شهید بینائی منطقهٔ ۱۵ تهران ـ اردیبهشت ۱۳۹۷

● سپیده چمن‌آرا ● عکاس: اعظم لاریجانی

شـــنیدم که در «دبیرستان دخترانهٔ شهید بینائی»، جشنوارهٔ یک روزهٔ بازی و ریاضی برگزار خواهد شد. کنجـــکاو بودم که ببینم دانش‌آموزان چه بازی‌هایی طراحی کرده‌اند و ساخته‌اند.

سه‌شـــنبه ۲۵ اردیبهشـــت ۱۳۹۷. ســـاعت ۹/۳۰ صبح وارد دبیرستان شدم. اولین چیزی که توجهم را خیلـــی به خود جلب کرد، فضـــای تمیز و مرتب مدرســـه و زیبایی آن بود. «خیام» با یک شاخه گل و شربت و شـــیرینی به استقبال من آمد. سپس به اتاق خانم **دِهنادی**، مدیر مهربان و شایستهٔ مدرسه دعوت شدم. رفتار دانش‌آموزان همگی بسیار آرام و باماتنت بود. خانم **میرمعینی**، معلم ریاضی مدرسه کـــه جشـــنوارهٔ آن روز، حاصل تلاش‌هـــای وی و دانش‌آموزانش بود، به دفتر مدیریت آمد. از او دربارهٔ برنامهٔ آن روز، و اینکه فکر برگزاری جشنوارهٔ 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 داشـــتم آن‌ها را به ریاضیات علاقه‌مند سازم و دیدم که بازی، بستر خوبی برای این کار است؛ برای هدایت علاقه‌هایشـــان، بروز خلاقیت‌هایشان و مشارکت در گروه. ضمن اینکه بازی خیلی جذاب‌تر از دست‌سازه اســـت و حتی بـــرای خانواده‌ها نیز قابل اســـتفاده

اســـت. بچه‌ها می‌توانند بازی‌هایشان را ببرند خانه و با خواهر و برادر و پدر و مادرشـــان 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 اســـت که بچه‌ها خیلی هم در قوانین بازی‌ها، سخت‌گیر بودند و همین هم باعث شـــد که ســـرعت عملشان در محاسبات، خیلی بالاتر برود.

وارد حیاط مدرســـه شدیم. همهٔ دانش‌آموزان پایهٔ هشتم، گروه گروه در حیاط نشـــسته بودند و جلوی هر یک از گروه‌ها، یک بازی بود که خودشان طراحی کرده و ساخته بودند. بازی‌هایی که به طریقی بـــه 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؛ مثـــل مار و پلـــه، دبلنا، منچ، مکعب‌ها، و حتـــی مکعب روبیک (من آن‌هـــا 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، به‌خصوص محاسبات عددهای تـــوان‌دار، مرتبط بود و بـــرای بردن در بـــازی، باید دقـــت و ســـرعت بازیکنان افزایش می‌یافت. البته چند گروه هم با اســـتفاده از معادله‌ها و محاسبهٔ رادیکال‌ها، بازی‌های محاســـباتی طراحی کرده بودند و تنها یکی دو گروه از مفاهیم هندسه در بازی خود اســـتفاده کرده بودند. علاوه بر طراحی مراحل بازی‌ها، شـــرایط بـــرد یا باخـــت و ســـؤال‌های ریاضی مرتبط با بازی، در خود ساختن کارت‌ها یا صفحه‌های بازی نیز ابتکارهای قشنگی دیده می‌شد و بعضـــی از آن‌ها واقعاً زیبا و جـــذاب بودند. بچه‌ها مشغول بازی شدند و معلوم بود که شاد هستند. با چند تا از گروه‌ها بیشتر گفت‌وگو کردم:

گروه مکعب روبیک:

● **اعضای گـــروه:** معصومه نصیری، مُبینا مهـــدوی، پریا طاهـــر، مُبینا چشمه

● **روش بـــازی:** باید مجموع اعـــداد روی خانه‌هـــای هر ضلع با مجموع اعـــداد 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 ســـرعت عمل می‌شود.

برهان: چگونه بازی طراحی شد؟

● فکـــر کردیـــم موضوع تـــوان از همهٔ موضوعات بهتر اســـت. آن را انتخاب کردیم. بعـــد تصمیم گرفتیم روی وجه‌هـــا یـــک الگویـــی در نظر بگیریم: اینکـــه روی هر وجه، جمـــع عددهای هر ضلع با جمع عددهای قطر برابر باشد (مستقل از رنگ).

برهـــان: خُـــب، اینکه خیلی ســـخت می‌شود!

● برای اینکه بازی ســـخت‌تر شـــود، خودمان رنگ‌های مربع‌هـــای 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

به این سختی می‌شوند؟
● بستگی به آدمش دارد. اگر آدم بی‌حوصله‌ای باشد که بخواهد سریع به جواب برسد، نه. ولی اگر کنجکاو و باحوصله باشد، حتماً جذب می‌شود.

برهان: در بچه‌های هم‌سن و سال خودتان چقدر بچهٔ کنجکاو و باحوصله می‌بینید؟
● خودمان که هستیم! ولی با وجود سخت‌تر شدن بازی، بین بچه‌های مدرسه طرفدار داشته است. از طرفی محاسبات ما را خیلی قوی‌تر کرده است.

برهان: برای طراحی بازی‌های ریاضی، به هم‌سالان خودتان چه دارید بگویید؟
● بازی‌هایی انتخاب کنند که هم به ریاضیات مرتبط و هم جذاب باشند. باید به بچه‌هایی فکر کنند که قرار است آن بازی را انجام دهند و ببینند آیا برای آن‌ها جذاب است؟ جوری نباشد که زود به جواب برسند، ولی آدم‌های بی‌حوصله 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 خوش‌حالیم و خیلی بِهمان خوش گذشت.

گروه سازهٔ تمرکز

اعضای گروه: نرگس مُقیسه، عسل خلیل‌پور، ریحانه صبوری، اسماء جعفری، زهرا سامره، فاطمه گرانمایه، مهسا محبوبی، بیتا عبادی.

قوانین بازی: هر بازیکن در نوبت خودش یک تاس می‌اندازد و عدد روی تاس را مجذور می‌کند و قطعه‌ای را که عدد آن مجذور رویش است باید از داخل سازه درآورده و بالای سازه قرار دهد. اگر نخواست آن قطعه را جابه‌جا کند باید مجذور به دست آمده را با عددی جمع کند تا شمارهٔ قطعه‌ای که مورد نظرش است به دست آورد. یک سری برگه هم هست که روی آن‌ها عبارت‌هایی با عددهای توان‌دار نوشته شده که باید بدون استفاده از کاغذ و قلم حاصل آن‌ها را بیابد هر عددی به دست آمد، قطعهٔ با آن شماره را جابه‌جا کند.

برهان: چرا سازهٔ تمرکز؟
● ایده‌اش یک شب به فکر یکی از بچه‌ها رسید. با بقیه مطرح کرد و کم‌کم به کمک هم آن را ساختیم.

برهان: ایدهٔ قانون بازی از کجا آمد؟
● با هم‌فکری 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 همین‌طور انگار چند بازی را با هم ادغام کردیم.

برهان: از تجربهٔ ساخت این بازی راضی هستید؟
● اولش خب مشکلاتی بود، ولی بالاخره هرکس یک گوشهٔ 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 می‌کند. تاس هم رنگی است و با رنگ تاس مشخص می‌شود که نوبت چه کسی است که بازی کند. او به اولین خانه می‌رود و اگر بتواند عبارت نوشته شده در آن خانه را محاسبه کند، به جلو حرکت می‌کند؛ وگرنه یک مهره روی دماغش می‌گذارد.

برهان: چرا مار و پله؟
● ما مار و پله زیاد بازی می‌کردیم و فکر کردیم کاری کنیم که به جای شانس، از فکرمان هم در بازی استفاده کنیم. این بود که قوانین بازی را تغییر دادیم.

برهان: ولی باز هم تاس در بازی گذاشته‌اید!
● با تاس هیجان بازی بیشتر می‌شود و بازی جالب‌تر شد. چون اگر چهار تا بازیکن که قدرت محاسباتشان مثل هم است، بازی کنند، تاس به بازی آن‌ها هیجان می‌دهد.

برهان: آیا خودتان بازی را تا آخر انجام داده‌اید ببینید اصلاً در این بازی کسی می‌بَرَد؟
● خودمان تا آخر بازی نکرده‌ایم، ولی سؤالات همه قابل حل هستند.

برهان: ولی قوانین و شرایط بازی خیلی محدود است یا باید تاس هم‌رنگِ مهره بیاید.
● خب می‌تواند انتخاب کند.

برهان: در طراحی چه مشکلاتی داشتید؟
● پیدا کردن سؤالاتی که در حد دانش‌آموزان باشد، سخت بود. ما از کتاب کمک‌آموزشی استفاده نکردیم. اول خودمان سؤال را حل می‌کردیم. اگر حل نمی‌شد، آن را کنار می‌گذاشتیم و اگر ساده بود، می‌گذاشتیم اوایل بازی که بازی جلو برود.

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

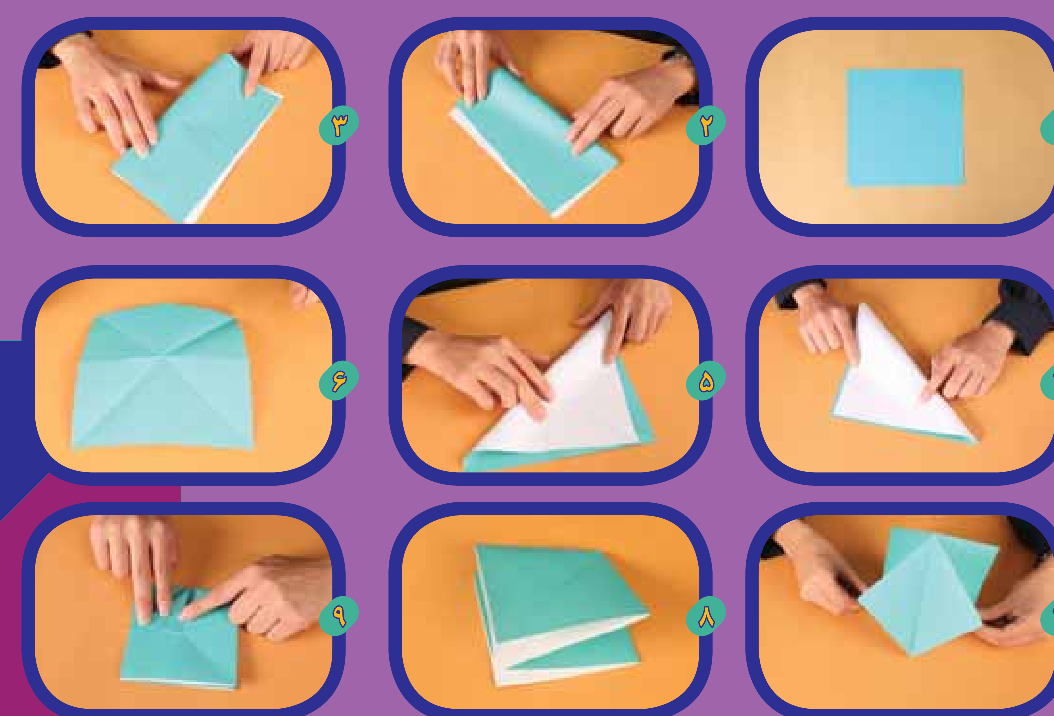
● بین سؤال‌هایشان حتماً سؤالی بگذارند که افراد بتوانند حل کنند. خود بازی بی‌روح نباشد و واقعاً جذاب باشد. فقط از محاسبات استفاده نکنند و معما و سؤال‌های سرگرم‌کننده هم بگذارند.

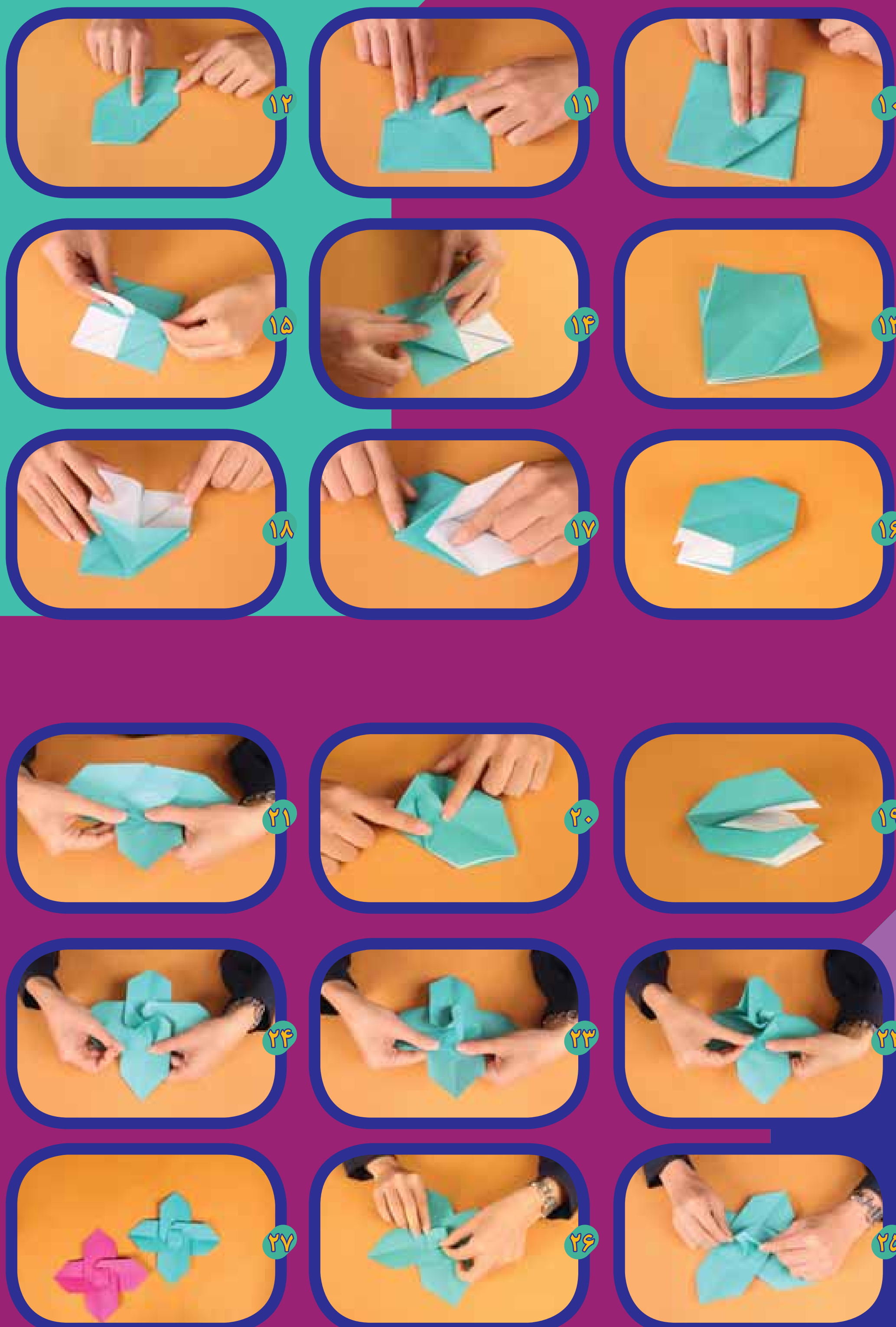
آمارهایی دربارهٔ بازی‌های ساخت دانش‌آموزان پایهٔ هشتم دبیرستان دورهٔ اول شهید بینائی،
- تعداد کل بازی‌ها: ۲۷
- بازی‌های تقلیدی: ۱۲
- بازی‌های بِکر: ۱۵
- بازی‌های محاسباتی: ۲۷
- بازی‌های هندسی: ۱
- بازی‌های کارتی: ۱۸
- بازی‌های صفحه‌دار: ۱۰
- بازی‌های شانسی (با تاس): ۸

● پری حاجی خانی ● عکاس: اعظم لاریجانی

از مربع تا چلیپا

در این شماره از مجله، در مطلب «هم‌نشینی شمسه 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 بستهٔ 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 می‌بَریم. در ادامه قسمت‌هایِ تا شده را مانند تصویر ۱۷ و ۱۸ مجدداً تا می‌کنیم و با استفاده از تای نشان داده شده در تصویر ۲۰، مرحلهٔ آخر را انجام می‌دهیم تا به طرح مورد نظر برسیم.

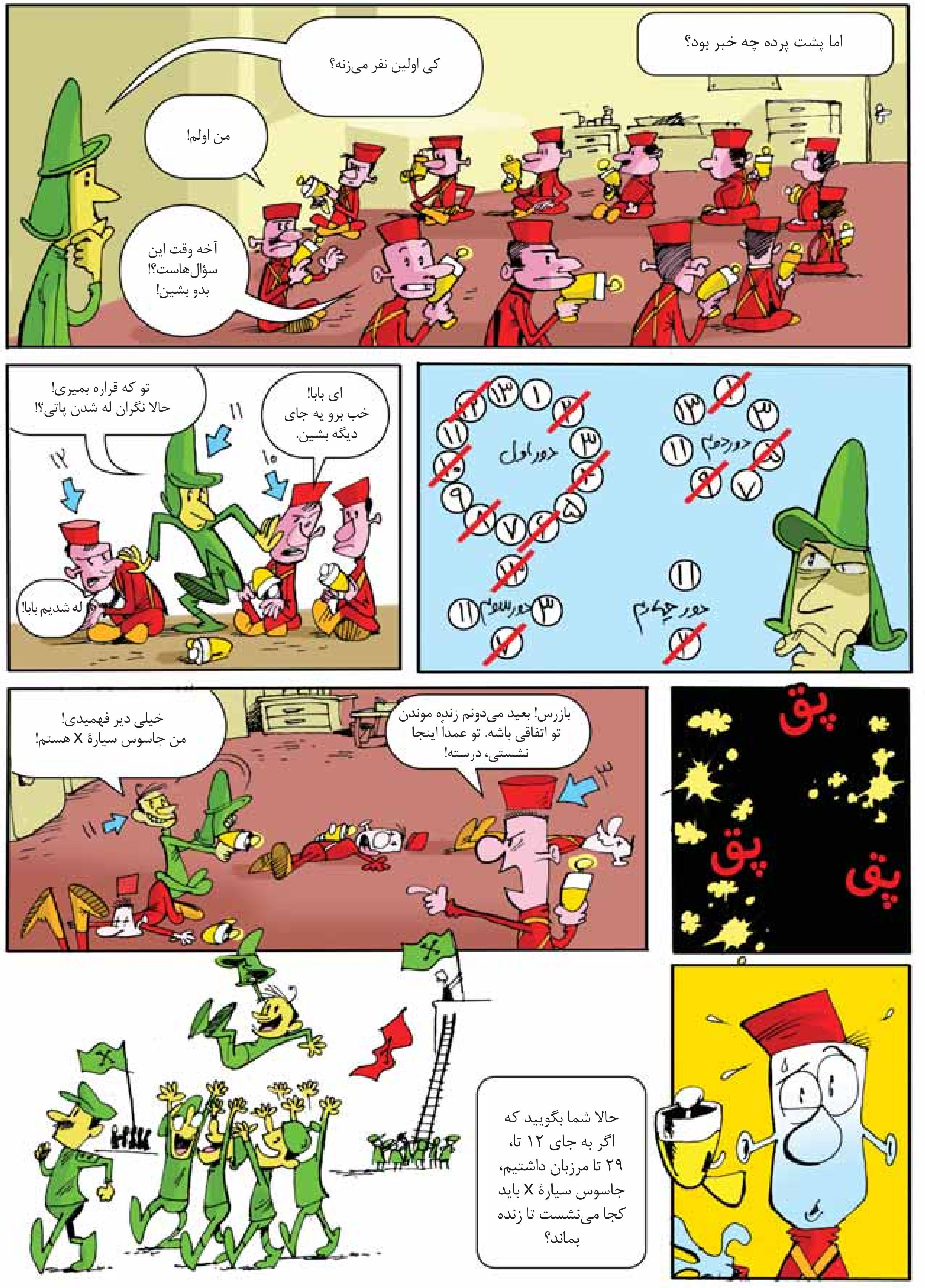




ماجراهای پشت پرده

قسمت دوم: فرار بزرگ

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

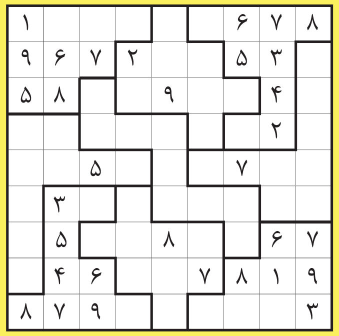


پایان

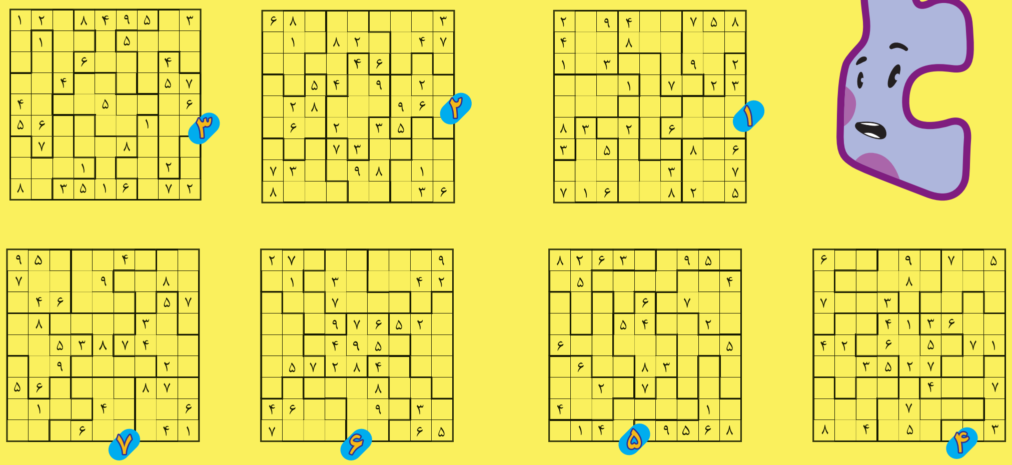
محدثه کشاورز اصلانی

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.



قوانیـــن پازل: • در همهٔ پازل‌های مبتنی بر ســـودوکو، قانون پایه‌ای ســـودوکو برقرار است. یعنی باید با استفاده از عددهای ۱ تا ۹ جدول را پر کنیم، به طوری که هر عددی در هر ســـطر یا ستون دقیقاً یک بار تکرار شـــود. • 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) همهٔ عددهای ۱ تا ۹ در این شکل‌ها هم باید دقیقاً یک بار تکرار شوند.



پاسخ پازل نمونه

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

برای دیـــدن 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.

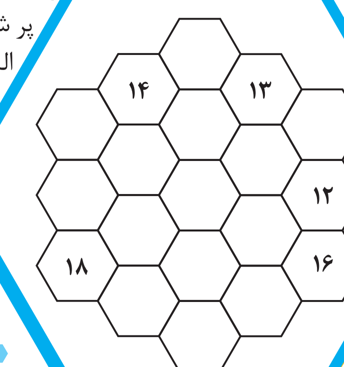
کندوهای جادویی

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

در شمارهٔ 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 همهٔ سطرها، ستون‌ها و قطرها در 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!

شش‌ضلعی جادویی

شش‌ضلعی‌های جادویی نیز مانند مربع‌های جادویی هستند، با این تفاوت که از یک چینشِ شش‌ضلعی مانند، از شش‌ضلعی‌ها 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 شش‌ضلعی 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.



۱

- 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 به‌کار 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 شش‌ضلعی جادویی را با یک حالت ساده‌تر شروع نکردیم؛ یعنی فقط با ۷ تا شش‌ضلعی، 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.


۲

بله، وقتی به محاسبهٔ ثابت جادویی می‌پردازیم، جواب یک عدد طبیعی نمی‌شود. پس در این حالت شش‌ضلعی جادویی نداریم!

بیایید راه‌حل را با هم مرور کنیم: قرار است مجموع عددهای هر خط مستقیم یک عدد ثابت باشد. پس مجموع همهٔ عددهای داخل شکل برابر است با سه‌برابر 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 همهٔ 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 شش‌ضلعی 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 شش‌ضلعی‌های آبی و قرمز برابر با مجموع عددهای شش‌ضلعی‌های قرمز و زرد است (شکل ۳).


۳

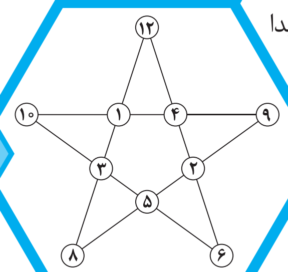
پس عدد شش‌ضلعی آبی برابر عدد شش‌ضلعی زرد و همین‌طور، مجموع عددهای شش‌ضلعی‌های قرمز و زرد برابر با مجموع عددهای شش‌ضلعی‌های زرد و سبز است. پس عدد شش‌ضلعی قرمز برابر عدد شش‌ضلعی سبز

- به همین ترتیب نشان دهید، مقدار عددها در همهٔ شش‌ضلعی‌های رنگی اطراف، یک در میان با هم برابر هستند.
- در مورد عدد شش‌ضلعی خاکستری وسط چه می‌توان گفت؟

بنابراین در حالتی که هفت تا شش‌ضلعی 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 شش‌ضلعی جادویی با بیشتر از ۱۹ خانه هم وجود ندارد!

ستارهٔ جادویی

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

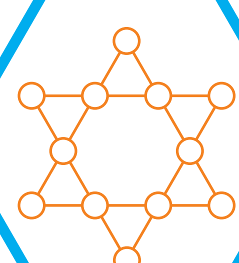


۴

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 به‌کار شوید!

- عددهای ۱ تا ۱۲ را در ستارهٔ شکل ۵ قرار دهید، با این شرط که مجموع عددهای هر خط برابر شود.


۵

برای دست یافتن به جادوی ستارهٔ شش‌پر، باید ثابت جادویی آن را پیدا می‌کردید. حتماً این کار را کرده‌اید! بله درست است، ۲۶ ثابت جادویی این ستاره است. راه‌حل‌هایتان را، از ستارهٔ کامل شده و نحوهٔ پیدا کردن ثابت جادویی آن، برای ما بفرستید.

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

بادورریختنی‌ها، معما بسازید

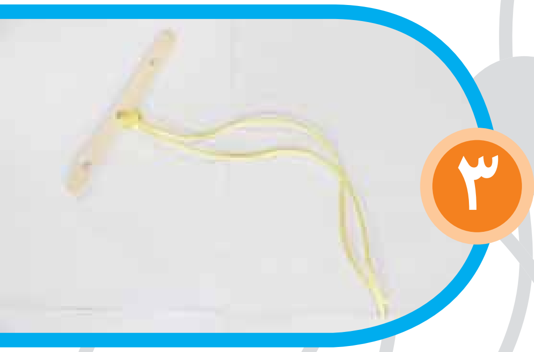
حلقهٔ گیرافتاده

● سپیده چمن‌آرا ● عکاس: غلامرضا بهرامی

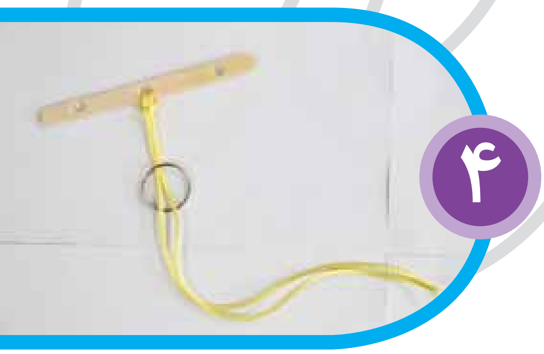
۱ وسایل لازم: یک چوب بستنی/ ریسمان نسبتاً نازک (۵۰ سانتی‌متر)/ دو مهرهٔ بزرگ/ یک حلقهٔ فلزی بزرگ/ خط‌کش یا متر اندازه‌گیری/ قیچی/ کاغذ سوراخ‌کن

۲ چوب بستنی را مطابق تصویر سوراخ کنید.

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

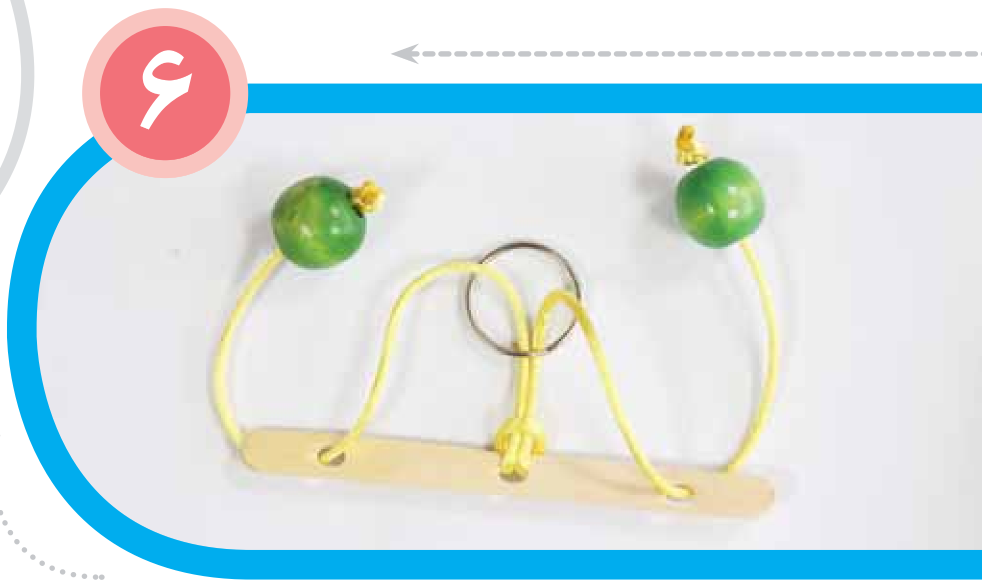


۴ حلقه را از داخل دو ریسمان رد کنید.



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.

ممکن است ابتدا به نظر بیاید که درآوردن 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 درآوردن حلقه، درواقع باید گره را باز کنید تا حلقه رها شود.

مسابقه

آذر ماه ۱۳۹۷ شمارهٔ ۳

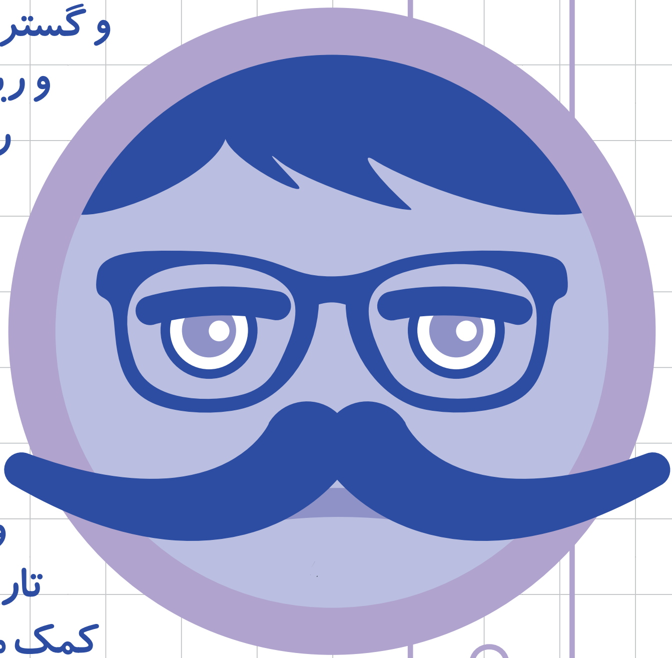
مجلهٔ رشد برهان متوسطهٔ اول

حلقهٔ گیرافتاده را از داخل طناب دربیار و دوباره آن‌را سرجایش برگردان.

از مراحل کار خود فیلم بگیر
و آن را تا تاریخ ۳۰ دیماه ۱۳۹۷
به نشانی رایانامه زیر ارسال کن:
borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir

ریاضیات و تاریخ

«رشد برهان ریاضی متوسطهٔ اول»، مجله‌ای است برای شما دانش‌آموزان؛ دانش‌آموزان پایه‌های هفتم، هشتم و نهم دورهٔ متوسطه اول. این نشریه دربارهٔ ریاضیات است و نه فقط برای علاقه‌مندان به ریاضیات، بلکه حتی برای آن‌ها که از ریاضیات متنفرند! هدف تحریریهٔ مجله تهیهٔ مطالب خواندنی و سرگرم کننده 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 آن ها یک «ستون» در مجله می‌گوییم. یکی از ستون‌های آن، «ریاضیات و تاریخ» است. تاریخچهٔ 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 دربارهٔ مسئله های معروف ریاضی است که در تمدن‌های گوناگون و در دوره‌های متفاوت تاریخ به آن‌ها توجه شده است. شما می‌توانید راه حل ریاضی‌دانان را با راه‌حل خودتان برای این مسئله‌ها مقایسه کنید. برای اینکه بفهمید هر مطلب دربارهٔ چیست، به صفحه‌های داخل مجله نگاهی بیندازید. در دوره‌های گذشتهٔ این مجله نیز در ستون ریاضیات و تاریخ، مطالب سرگرم کننده و خواندنی دیگری در قالب کُمیک چاپ شده است. برای دسترسی به آن مطالب، به وبلاگ اختصاصی مجله به این نشانی مراجعه کنید:



weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee

سایت ویژه ریاضیات www.riazisara.ir

درســـنامه ها و جــزوه های ریاضـــی

سوالات و پاسخنامه تشریحی کنکور

نمونه سوالات امتحانات ریاضی

نرم افزارهای ریاضیات

و...

ریاضی سرا در تلگرام: (@riazisara)

https://t.me/riazisara

ریاضی سرا در اینستاگرام: (@riazisara.ir)

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