۴
وزارت آموزش و پرورش - سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی - دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی

رشد

ماهنامهٔ آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی

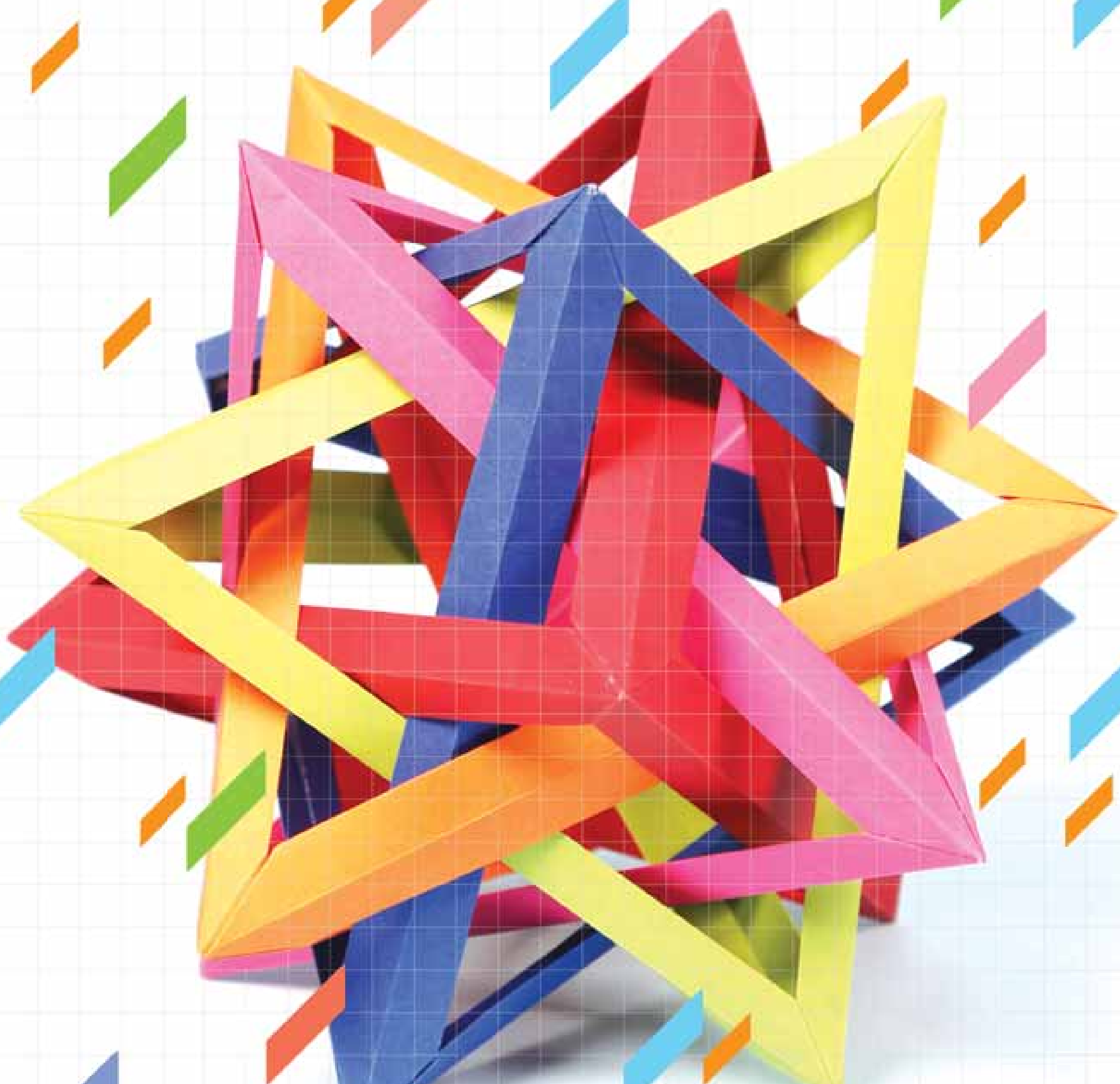
برهان

ریاضی

برای دانش‌آموزان متوسطهٔ اول

هنر کاغذ و تا

اوریگامی



هُوَ الحسیب

ISSN:1735-4943

وزارت آموزش و پروش /سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات کمک آموزشی /شرکت افست /دوره۲۳ /شماره ۹۴
دی ۱۳۹۶ /برای دانش‌آموزان متوسطه اول/ ۴۰صفحه/۱۱۰۰۰ ریال

۴

رشد

برهان ریاضی

مدیرمسئول محمد ناصری
سردبیر سپیده‌چمن‌آرا
مدیرداخلی پری‌حاجی‌خانی
هیئت تحریریه جعفراسدی گرمارودی، حمیدرضا امیری، زهره‌پندی، نازنین‌حسن‌نیا
هوشمند حسن‌نیا، حسام سبحانی طهرانی، محدثه کشاورزاصلانی
حسین‌نامی ساعی، داود معصومی مهوار
ویراستار بهروزراستانی
طراح گرافیک+تصویر گر حسین‌یوزباشی

روی جلد: اندروو ایلز
پشت جلد را نیز ببینید.

نشانی دفتر مجله:
تهران، ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶ / صندوق پستی:۱۵۸۷۵/۶۵۸۶
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱-۰۲۱ داخلی ۳۷۵ / نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸-۰۲۱
تلفن پیامگیر نشریات رشد: ۸۸۳۰۱۴۸۲-۰۲۱
صندوق پستی امور مشترکین: ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱ / تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۸۸۸۶۷۳۰۸
roshdmag: / وب‌گاه: www.roshdmag.ir / رایانامه: borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir
وبلاگ اختصاصی مجله: weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee
شمارگان: ۱۸۰۰۰ نسخه

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 مجله عبارت اند از: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.

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

ابزار جبری

«جَـــــبــــــر» چیست؟ شـــاید در پاسخ به این سؤال بگویی «جبر» از اجبار می‌آید، و در مقابل کارهای اختیاری، از کلمهٔ جبر استفاده می‌کنم. خُب این پاسخ درست است، ولی من منظورم از «جبر» یک شاخهٔ مهم از علم ریاضی است. شما با جبر از دورهٔ ابتدایی آشنا شده‌اید. آن موقع که در کلاس اول دبستان با الگوهای تصویری یا رنگی کار می‌کردید، درواقع داشتید با تفکر جبری آشنا می‌شدید و پایه‌های آن در فکر و ذهنتان ریخته می‌شد. اکنون شما با نمادهای ریاضی و استفاده از حرف‌ها برای بیان روابط ریاضی آشنا شده‌اید که یکی از ابزارهای مهم در جبر اســـت. در واقع با اســـتفاده از حرف‌های a، b، c، x، y و... رابطه‌هایی را که بین مفاهیم یا اشیای ریاضی وجود دارد، بیان می‌کنیم. کار کردن با عبارت‌هایی که به این شـــکل به دست می‌آیند، قواعدی دارد که در دورهٔ متوسطهٔ اول با آن‌ها آشنا می‌شوید. دوست خوب ما، **کیمیا نجفی**، در مطلبی که برای مجله فرســـتاده، درستی یا نادرستی چند موضوع مهم دربارهٔ عددهای زوج و عددهای فرد را به کمک عبارت‌های جبری بررســـی کرده است. مثلاً برای اینکه ببینید اختلاف مجذورهای دو عدد طبیعی متوالی، همیشه عددی فرد می‌شود، عددی را x گرفته، که هر عدد طبیعی می‌تواند باشـــد، و عدد بعد از آن را x+۱، و با اســـتفاده از آنچه دربارهٔ عبارت‌های جبری یاد گرفته، $x^۲$ و $(x+۱)^۲$ را به دست آورده و اختلاف آن‌ها، به‌صورت ۲x+۱ شـــده است. خُب همیشـــه دو برابر یک عدد مثل x عددی زوج است. پس اگر یکی به آن اضافه شود، یعنی ۲x+۱، فرد می‌شود. درواقـــع کیمیا یک حقیقت مهم دربارهٔ عددهـــا را به کمک جبر «اثبات» کرده است. این کار خیلی شبیه بعضی از کارهای ریاضی‌دانان است. دانستن اصول کار با عبارت‌های جبری، تمرین برای مسلط شدن بر آن‌ها و یافتن مهارت بیشتر در کار با این عبارت‌ها به شما کمک خواهد کرد، از این ابزار بهتر استفاده کنید. اگر دوست دارید، مطلب کیمیا را در همین شمارهٔ مجله بخوانید.

موفق باشید.

طوفان بال پروانه

نازنین حسن‌نیا
عکاس: شادی رضائی

آیا با بال زدن پروانه‌ای، طوفان می‌شود؟

دنیای ما با تمام سادگی‌اش پر از عجایب است و یکی از عجیب‌ترین چیزهایی که در سال‌های اخیر زیاد شنیده‌ایم، این داستان است: «بال زدن پروانه‌ای در برزیل می‌تواند باعث ایجاد طوفان در تگزاس شود» به نظر می‌رسد خیلی عجیب باشد. آیا واقعاً چنین چیزی ممکن است؟ این دو مکان و این دو اتفاق چه ربطی به‌هم دارند؟ حالا اگر هم چنین اتفاقی ممکن باشد، کدام‌یک از دانش‌های کنونی می‌تواند این پدیده را توضیح دهد؟ کار زیست‌شناس‌ها است یا کار جغرافی‌دان‌ها؟ شاید هم دانشمندان هواشناسی باید به ما پاسخ بدهند؟ احتمالاً به فکر شما نرسیده است که ریاضی‌دان‌ها هم می‌توانند به سؤال ما پاسخ بدهند. برای همین با آقای دکتر نصیری که در موضوع سیستم‌های دینامیکی کار می‌کند و آقای دکتر صفدری که زمینهٔ کارشان معادلات دیفرانسیل پاره‌ای است، به گفت‌وگو نشستیم. شما هم با ما همراه شوید.

معادلات دیفرانسیل چیست؟

نصیری: بعضی از مسائل فیزیک و مهندسی تغییر یک پدیده را بررسی می‌کنند؛ مانند حرکت اجسام، انتقال گرما، جاری شدن مایعات و ... برای حل این مسئله‌ها به نوع خاصی از معادله‌ها نیاز داریم که به آن‌ها **معادلات دیفرانسیل** می‌گویند. جواب این معادله‌ها فقط یک یا چند عدد نیست. کار من، حل کردن این معادلات است. مثلاً منظومه شمسی الان در یک وضعیت مشخصی است. یعنی خورشید و سیارات و هر جسم دیگری که در این منظومه هستند، مدار و سرعت مشخصی دارند. آیا ممکن است بعضی از سیارات به سمت خورشید بروند یا حتی با آن برخورد کنند؟ یا بعضی دیگر از منظومه شمسی بیرون بروند؟ البته ما برای یک یا دو یا حتی هزار سال دیگر هم می‌دانیم که منظومهٔ شمسی تقریباً به همین شکل امروزی خواهد بود. حالا اگر بخواهیم یک میلیون سال دیگر را پیش‌بینی کنیم، باید با معادلات دیفرانسیل مسئله را حل کنیم. اجسام منظومه شمسی یکدیگر را جذب می‌کنند و نیروی جاذبهٔ بین آن‌ها براساس قانون جاذبهٔ نیوتن، به فاصلهٔ آن‌ها از هم، بستگی دارد. این فاصله‌ها با گذشت زمان تغییر می‌کند، پس نیروی جاذبهٔ بین این اجسام مُدام در حال تغییر است. همهٔ تغییرات منظومه به گذر زمان بستگی دارد. زمان در اینجا یک متغیر است. پس معادله‌های این مسئله باید به‌صورت معادله‌ای وابسته به زمان باشد. اگر بخواهیم معادلات همهٔ این تغییرات را بنویسیم، معادله‌های بسیار پیچیده‌ای به‌دست می‌آید. اما حدود یک صد و سی سال پیش، ریاضی‌دان فرانسوی، هانری پوانکاره[1]، راه دیگری را در پیش گرفت که منجر به شکل‌گیری رشتهٔ سیستم‌های دینامیکی شد. ایدهٔ او این بود که بدون دانستن فرمول جواب معادله و فقط از خود معادله، ویژگی‌های جواب‌های آن را کشف و بررسی کنیم و از این طریق به سؤالاتمان پاسخ دهیم.

صفدری: من هم روی گروه خاصی از معادله‌های دیفرانسیل کار می‌کنم که معادلات دیفرانسیل پاره‌ای نام دارند.

آشوب پروانه‌ای

نصیری: در معادلات دیفرانسیل نوع اول، یکی از ویژگی‌های جواب که خیلی برای ما مهم است،

دکتر میثم نصیری
دکتر محمد صفدری

پایداری جواب اســت، به این معنی که اگر در دو آزمایش، شرایط اولیه خیلی به هم شــبیه بود، آیا در نهایت جواب‌ها هم به هم شبیه هستند؟ با همان مثال منظومهٔ شمســی توضیح می‌دهم. اگر محل کرهٔ زمین را چند سانتی‌متر از مدارش خارج کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟ آیا در آینده مسیر حرکتش به دور خورشید تغییر جدی می‌کند؟ مثال دیگر وضعیت آب و هوا اســت که دما، درصد رطوبت، وضعیت باد، حرکت و ســرعت فعلــی ابر، محل فعلی خورشــید و ... بر آن اثــر می‌گذارند. فرض کنید مســئلهٔ آب و هوا را به معادلهٔ دیفرانســیل عادی تبدیل کردیم که اگر وضعیــت فعلی آب و هوا را در معادله قرار دهیم، وضعیت آینده را به ما بدهد. واقعیت این اســت که معادلات آب و هوا آن‌قدر به وضعیت اولیه حساس هستند که کوچک‌ترین تغییری در مقدارهای اولیه، نتیجه را بعد از چند ســاعت تغییر می‌دهد. مثلاً یک هزارم درجه خطای اندازه‌گیری در دمای امروز، ممکن است باعث شود دمای سه روز بعد را بیش از ۱۰ درجه متفاوت اعلام کند همین است که آب‌وهوا را برای طولانی مدت نمی‌تــوان پیش‌بینی کرد. به همین دلیل به این نوع معادلات، معادلات آشوبناک می‌گوییم. اثر معروف پروانه‌ای به همین موضوع اشاره دارد. اگر پروانه‌ای در برزیل بال بزند، اثر بسیار کوچکی بر جریان هوای آن منطقه می‌گذارد. اما به علت ویژگی حساس بودن (یا آشوبناک بودن) معادلات آب و هوا، همین تغییر بســیار کوچک می‌تواند پس از چند هفته، تغییر بسیار عظیمی در هوای کرهٔ زمین مثلاً در یک سرزمین بسیار دور ایجاد کند.

معادلهٔ دیفرانسیل

معادله‌ای است که نشان می‌دهد مقدار یک متغیر، با تغییرات متغیرهای دیگر چه ارتباطی دارد. اگر در یک مسئله تنها یک متغیر باعث تغییر شــود، به معادلات مربوط به آن، معادلات دیفرانسیل نوع اول یا عادی می‌گوییم. اما در بعضی مسئله‌ها چند متغیر اثرگذار وجود دارد و تغییر هر کدام از این متغیرها، بر آن اتفاق یا پدیده اثر دارد. معادلاتی که در این مسئله‌ها ظاهر می‌شوند، معادلات دیفرانسیل پاره‌ای نام دارند. این دو نوع معادله خیلی باهم فرق دارد. وقتی یک معادلهٔ دیفرانسیل عادی داریم، فقط یک متغیر مســتقل هست که بر بقیهٔ متغیرها اثر می‌گذارد. سال‌ها پیش اثبات شده است که این نوع معادله‌ها همیشه جواب دارند.

معادلات دیفرانسیل پاره‌ای

صفدری: جالب اینجاســت که وقتی از معادلات دیفرانسیل یک متغیره به معادلات دیفرانسیل دو متغیره یا بیشتر می‌رویم، کاملاً وارد یک دنیای دیگری می‌شویم. حل این معادلات دیفرانسیل به کلی متفاوت از معادلاتی است که دکتر نصیری گفتند و ما حتی نمی‌دانیم که این معادلات جــواب دارند یا خیر. برای هر معادلهٔ دیفرانســیلِ پاره‌ای، ما باید به سه سؤال مهم جواب دهیم: ۱- آیا جوابــی برای این معادله وجود دارد یا نه؟ ۲- اگر جوابی هســت، آیا یکتاســت، یعنی آیا فقط یک جواب برای این مسئله هست یا جواب‌های متعدد دارد؟ ۳- ویژگی جواب چیست؟

تفاوت معادلات دیفرانسیل پاره‌ای با معادلات دیفرانسیل عادی در چیست؟

صفدری: با یک مثالِ توضیح می‌دهم. یــک لیوان آب روی میز می‌ریزیم. اگــر دقیقاً همین کار را یک‌بار دیگر تکرار کنید، پخشِ شدن آب روی سطح میز قابل پیش‌بینی نیست و این‌بار آب کاملاً متفاوت با دفعهٔ قبل پخش می‌شود. به همین دلیل حل معادلات پخش آب بسیار سخت است و اصلاً نمی‌دانیم که آیا جوابی هموار برای این معادلات وجود دارد یا نه.

نصیری: در مســئلهٔ پخش شــدن آب به‌جز زمان چه متغیرهای دیگری اثرگذار هستند؟

صفدری: چگالی، ســرعت و فشــار مایع، که در همهٔ نقاط مایعی که در حال پخش شــدن است، یکسان نیست. ما مایع را به‌صورت قسمت‌های خیلی کوچک درنظر می‌گیریم که هر قسمت، سرعت و فشار خودش را دارد. قوانین فیزیکیِ حرکت مایعات، همانند قوانین مکانیک نیوتنی که شــما گفتید، سال‌ها پیش به‌دست آمده است. فکر می‌کنم اولین معادلات را حدود ۲۵۰ سال قبل، اویلر[2] نوشت. فرم نهایی این معادلات که معروف به معادلات ناویه- اســتوکس[3] هســت حدود ۲۰۰ سال پیش نوشته شده است. ولی وجود جواب هموار برای آن هنوز ثابت نشــده اســت. این مسئله یکی از هفت مسئلهٔ مهم و حل نشده در ریاضیات است که در سال ۲۰۰۰ برای حل آن جایزهٔ یک میلیون دلاری گذاشته شده است.

معادلات دیفرانســیل، ریاضیــات کاربردی یا ریاضیات محض؟

برهان: به نظر می‌رسد که کار شما استفاده از ریاضی در علوم دیگر اســت. آیا می‌شــود گفت که این نوع ریاضیات، ریاضیات کاربردی اســت؟ چه‌مقدار با دانشــمندان علوم دیگر در ارتباط هســتید و همکاری دارید؟

صفدری: این کارها را بعضی ریاضیات کاربردی و بعضی ریاضیاتِ محض می‌دانند. در واقع خیلی کم پیش می‌آید که ما با رشته‌های دیگر وارد تعامل شویم.

نصیری: معادلات نَویِر- اســتوکس ۲۰۰ ســال قبــل با همکاری ریاضی‌دان‌ها و فیزیکدان‌ها به‌دست آمده، ولی الان ۲۰۰ سال است

ریاضی‌دانان دارند این معادله را مدام دست‌کاری می‌کنند که قابل حل شود. با تئوری‌پردازی آن‌ها نظریه‌هایی در ریاضی شکل می‌گیرد. دغدغهٔ ریاضی‌دانان امروز حل این معادله است و دیگر کاری به اینکه معادله از کجا آمده است ندارند. بعضی از مسئله‌های ما هم از خودِ دنیای ریاضی پیدا می‌شود که اصلاً ربطی به اتفاق‌های واقعی و طبیعی ندارد.

برهان: ممکن است مثلاً از دانشکدهٔ فیزیک بیایند با شما مسئله‌ای طرح کنند و شما آن را تبدیل به یک مسئلهٔ ریاضی کنید و به حل آن بپردازید؟

نصیری: خیر. اینکه یک مسئلهٔ واقعی، تبدیل به یک مسئلهٔ ریاضی شود، کارِ ما نیست. افرادی در رشته‌های دیگر یا بعضی افراد که کارهای بین رشته‌ای انجام می‌دهند، معادلات را می‌سازند و کار ما تنها بررسی و حل معادلاتی است که افراد دیگر به‌دست آورده‌اند.

صفدری: من هم مشابه آقای دکتر نصیری، تنها به بررسی معادلاتی مشغول هستم که دیگران به‌دست آورده‌اند. گروهی از معادلات چند متغیره را انتخاب کرده‌ام که به آن‌ها معادلات **مرز آزاد** می‌گویند و کار من، بررسی جواب این معادلات است. این کار همان‌طور که گفته شد کاملاً ریاضی است، اما چون با معادلات پیچیده‌ای سروکار دارم و امکان توضیح ریاضی آن وجود ندارد، اجازه بدهید با یک مثال واقعی برای شما بگویم که این معادلات از کجا آمده است. فرض کنید یک استخر آب داریم که بخشی از آب آن یخ زده است و ما می‌خواهیم در هر لحظه دمای نقاط مختلف آب را بدانیم. جاهایی که آب و یخ در کنار هم قرار گرفته‌اند، دما صفر است. از این مرز آب و یخ که دور می‌شویم، دما تغییر می‌کند. می‌شود معادله‌ای نوشت که دمای آب را در فاصله‌های مختلف از یخ نشان دهد. اما یک اتفاق فیزیکی را باید درنظر بگیریم. لحظه به لحظه قسمت‌هایی از یخ آب می‌شود و قسمت‌هایی از آب یخ می‌زند. یعنی مرز آب و یخ که تنها جایی است که دمای آن مقداری ثابت و مشخصِ صفر است، تغییر می‌کند. به چنین مسئله‌ای که مرز ناحیه‌اش هم در حال تغییر است مسئلهٔ مرزآزاد می‌گوییم.

نصیری: در این مسئله انگار دو نوع متغیرِ متفاوت دارید. یکی مرزی است که دما روی آن ثابت و صفر است و هر لحظه تغییر می‌کند، و دیگری دمای نقاط مختلف آب است که به فاصله از این مرز وابسته است.

صفدری: بله. جواب معادلات ما دو بخش است. یکی معادلهٔ این مرز در هر لحظه و دیگری دمای هر نقطه از آب در هر لحظه. در اینجا ما هم خودِ جواب و هم ویژگی‌های جواب را جست‌وجو می‌کنیم. مثلاً اگر در ابتدا مرز آب و یخ، یک منحنی نَرم و بدون تیزی باشد، آیا با گذشت زمان و پس از تغییر شکل، ممکن است تیزی و شکستگی پیدا کند یا نه؟ یا یک ویژگی دیگر جواب این است که آیا نقاط نزدیک به هم دمای نزدیک به هم دارند؟ آیا ممکن است در بعضی نقاط نزدیک به هم، دماها خیلی باهم متفاوت باشد؟

برهان: یعنی شما از قوانین فیزیکیِ مربوط به انجماد و توزیع دما استفاده می‌کنید تا آیندهٔ این استخرِ آب و یخ را پیش‌بینی کنید؟

صفدری: درست است اما گاهی وقت‌ها ممکن است نتوانیم آینده را پیش‌بینی کنیم، ولی می‌توانیم ویژگی‌هایی از وضعیت آینده را بفهمیم.

● دکتر محمد صفدری:

متولد سال ٦٣، کارشناسی و ارشد خود را در رشته ریاضی از دانشگاه شریف در سال‌های ٨٦ و ٨٨ گرفته است. دکتری خود را سال ۹۳ از دانشگاه برکلی در حوزه معادلات دیفرانسیل پاره‌ای اخذ کرده است. هم‌اکنون عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف است.

● دکتر میثم نصیری:

متولد سال ۵۷، کارشناسی و ارشد و دکتری خود را در رشته ریاضی به ترتیب از دانشگاه‌های امیر کبیر، شریف و ایمپا در سال‌های ۷۸، ۸۰ و ۸۵ گرفته است. هم‌اکنون عضو هیئت علمی پژوهشگاه دانش‌های بنیادی است.

پی‌نوشت‌ها:

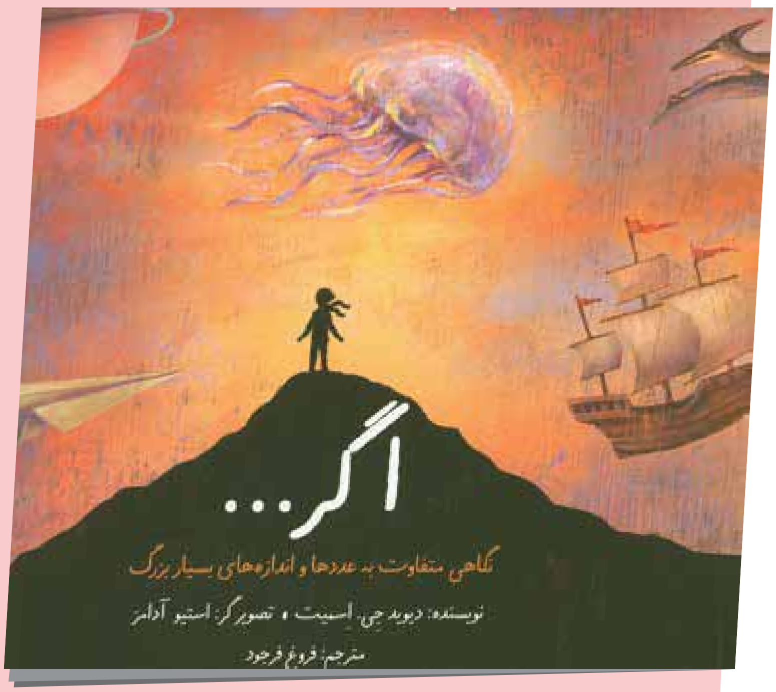
۱. پوانکاره: ریاضی‌دان فرانسوی قرن ۱۸ میلادی که از بنیان‌گذاران شاخهٔ توپولوژی در ریاضیات است.
۲. اویلر: ریاضی‌دان قرن هجدهم میلادی.
3. Navier–Stokes

اگر...

نویسنده: دیویدجی. اسمیت
تصویرگر: استیو آدامز
مترجم: فروغ فرجود
ناشر: انتشارات فاطمی

معرفی کتاب

نغمه حاجی صادقی



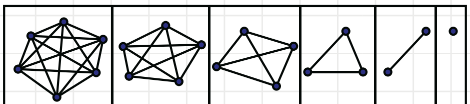
آیا تا به حال از خود پرسیده‌اید عمر زمین چقدر است؟ نخستین جانوران و انسان‌ها چه زمانی روی زمین پیدا شده‌اند؟ چه مقدار آبِ کرهٔ زمین برای حیات ما لازم است؟ زمین، منظومهٔ شمسی یا کهکشان راه شیری چقدر بزرگ‌اند؟

بعضی چیزها آن‌قدر بزرگ هستند که نمی‌توان تصوری از آن‌ها داشت. اما اگر آن چیزها یا رویدادهای خیلی بزرگ را با چیزهای کوچکی که برای ما قابل دیدن و لمس کردن باشند مقایسه کنیم، تصور بهتری می‌توانیم از آن‌ها داشته باشیم.

غالباً خطاهایی در تخمین وجود دارند. برای مثال، هیچ کس دقیقاً نمی‌داند عمر زمین چقدر است یا کیهان چقدر بزرگ است، اما می‌توان تا حدودی نزدیک به واقعیت، عمر زمین یا بزرگی کیهان را تخمین زد. دیوید جی. اسمیت، نویسندهٔ کتاب «اگر...»، سعی کرده است عددها را بر پایهٔ قابل اعتمادترین تخمین‌ها بیان کند. همچنین، این کتاب با کوچک کردن رویدادهای بزرگ و کوچک کردن فضا و زمان به ما کمک می‌کند، آن‌ها را بهتر بفهمیم. مثلاً اگر خورشید را به اندازهٔ یک گریپ‌فروت در نظر بگیریم، زمین به اندازهٔ یک دانهٔ نمک و حتی بزرگ‌ترین سیاره، یعنی مشتری، به اندازهٔ یک نخود درشت خواهد بود. یا مثلاً اگر آب کرهٔ زمین را با ۱۰۰ لیوان نشان دهیم، یک لیوان همهٔ آبی را نشان می‌دهد که در دسترس ماست و برای حیات لازم است. اگر منظومهٔ شمسی یا سرگذشت انسان یا هر مفهوم و عدد بزرگی را در مقیاس کوچک ارزیابی کنیم، به نتایج جالبی می‌رسیم. کتاب «اگر...» به ما کمک می‌کند، با توجه به این نتایج دنیا را به‌صورت متفاوتی ببینیم.

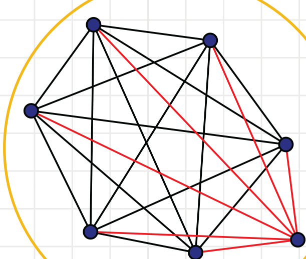
ریاضی در شبکه‌های مجازی

زهره پندی



تعداد کاربران	۱	۲	۳	۴	۵	۶
تعداد ارتباط‌های ممکن	۰	۱	۳	۶	۱۰	۱۵

+۱ +۲ +۳ +۴ +۵



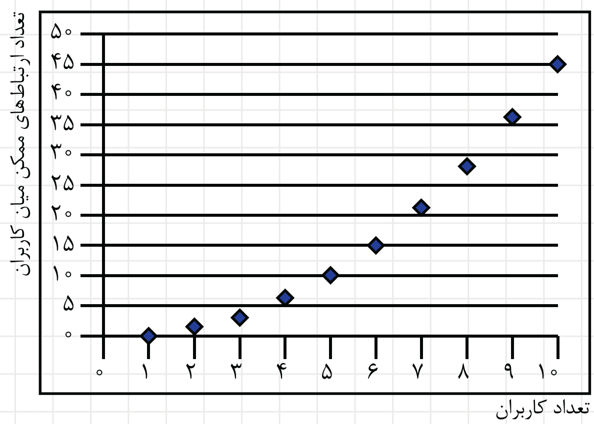
هفت کاربر

گاهی شنیده‌ایم که خبری به سرعت در یک شبکهٔ مجازی منتشر شده است. بیایید با هم نگاهی به تعداد کاربران یک شبکه و تعداد ارتباطاتی که ممکن است بین آن‌ها برقرار شود، بیندازیم.

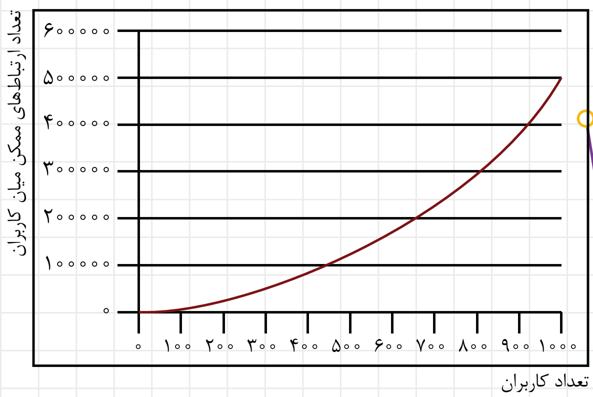
همان‌طور که در جدول بالا می‌بینید، وقتی دومین کاربر به شبکه پیوسته است، اولین ارتباط برقرار شده است. سومین کاربر می‌تواند ۲ ارتباط اضافه کند. چهارمین کاربر می‌تواند با هر یک از ۳ کاربر قبلی ارتباط برقرار کند. پنجمین کاربر می‌تواند ۴ ارتباط اضافه کند و ششمین کاربر می‌تواند ۵ ارتباط جدید برقرار کند. بنابراین در شبکه‌ای با شش کاربر می‌توان حداکثر ۱۵= ۵+۴+۳+۲+۱ ارتباط برقرار کرد. به همین ترتیب با بیشتر شدن تعداد کاربران یک شبکه، تعداد ارتباطات بین آن‌ها بیشتر و بیشتر می‌شود. مثلاً وقتی نفر هفتم به کاربران قبلی می‌پیوندد، می‌تواند با هر یک از ۶ نفر قبلی ارتباط برقرار کند و به تعداد ارتباط‌ها ۶ تا افزوده می‌شود و حداکثر ارتباط‌هایی که می‌توان برقرار کرد ۲۱= ۶+۵+۴+۳+۲+۱ ارتباط می‌شود.

به کمک عددهای آن جدول، نمودارهای زیر را رسم کرده‌ایم.

نمودار تعداد ارتباط‌های ممکن بین کاربران



نمودار تعداد ارتباط‌های ممکن بین کاربران



البته برای رسم نمودار در حالتی که تعداد کاربران خیلی زیاد شده است، به جای آنکه عددها را با هم جمع کنیم، از رابطهٔ مجموع عددها استفاده کرده‌ایم. مثلاً وقتی تعداد کاربران ۱۰۰تاست، به جای جمع کردن عددهای ۱ تا ۹۹ از رابطهٔ $\frac{۹۹\times۱۰۰}{۲}$ استفاده کرده‌ایم. (چون هر یک از ۱۰۰ کاربر می‌تواند با ۹۹ کاربر دیگر ارتباط برقرار کند، یعنی ۱۰۰×۹۹ ارتباط می‌تواند برقرار شود. اما چون هر ارتباط را دو بار شمرده‌ایم، باید حاصل را بر دو تقسیم کنیم).

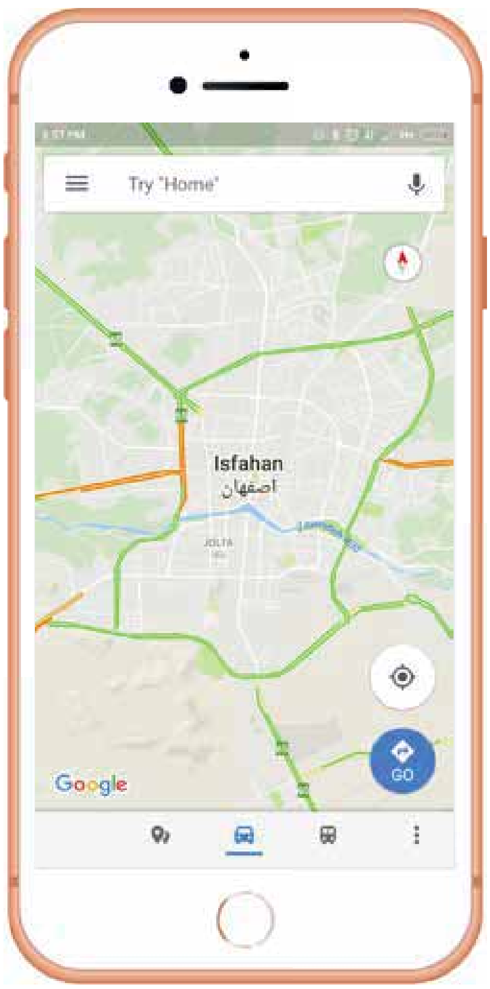
همان‌طور که در نمودار مشاهده می‌کنید، وقتی تعداد کاربران به ۱۰۰۰ نفر می‌رسد، تعداد ارتباط‌هایی که می‌تواند بین آن‌ها برقرار شود، تقریباً ۵۰۰۰۰۰ ارتباط است. البته این حداکثر ارتباط‌های ممکن است و در واقع برخی از این ارتباط‌ها برقرار نمی‌شود، اما همین ارتباط‌ها هستند که فرصتی برای انتشار سریع یک خبر ایجاد می‌کنند. به نظر شما اینکه یک خبر می‌تواند با این سرعت در شبکه پخش شود، چه خوبی‌هایی دارد؟

نمودار از نوع دیگر

بخش سوم

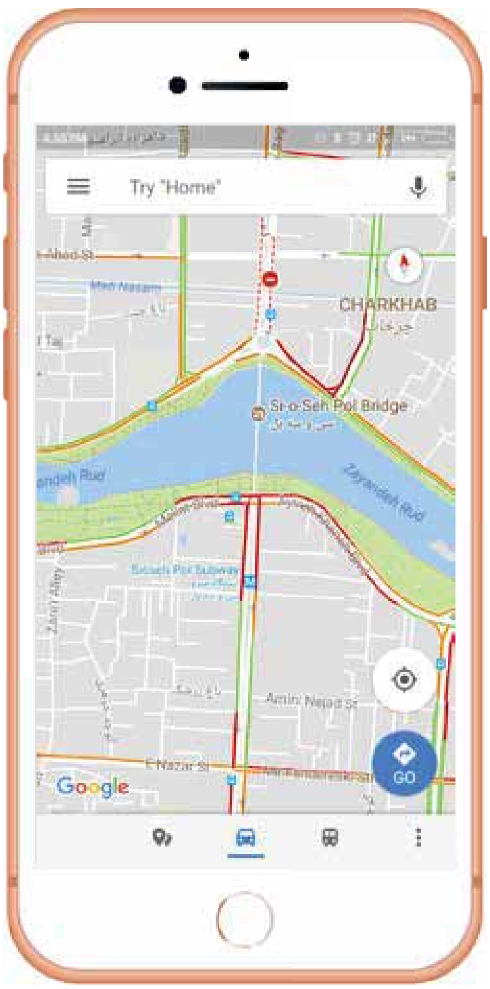
محدثه کشاورز اصلاحی

در شماره‌های ۹۱ و ۹۲ مجلهٔ برهان ریاضی متوسطهٔ اول مطالبی نوشتیم دربارهٔ نمودارهایی که در قدم اول به نظر نمی‌رسد نمودار باشند. بیایید با هم یک نمونهٔ دیگر از این نمودارها را ببینیم. **تصویر ۱** در نگاه اول نقشهٔ ساده‌ای از شهر اصفهان به نظر می‌رسد.



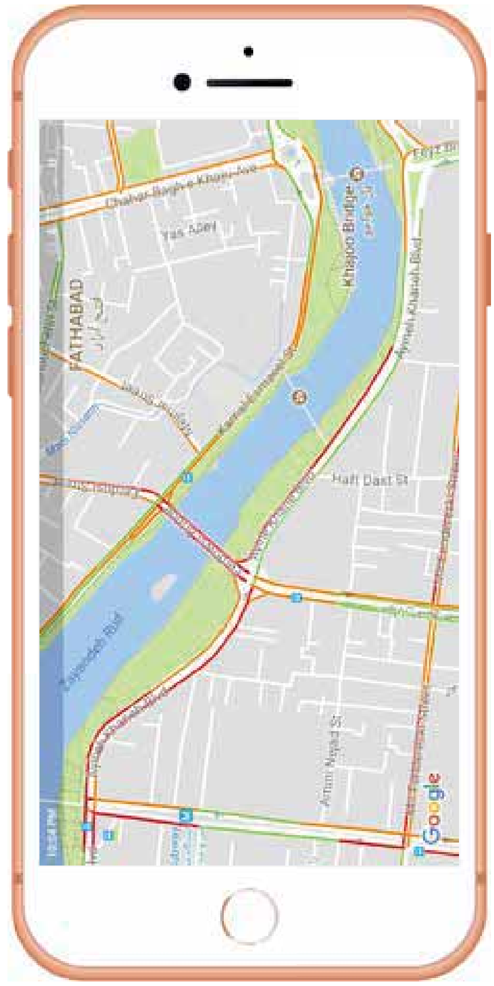
تصویر ۱

این نقشه را به کمک نرم‌افزار نقشه روی هر تلفن همراه هوشمندی می‌توان دید.
اما اگر از بزرگ‌نمایی استفاده کنیم و نقشه را کمی از نزدیک‌تر ببینیم، جزئیات بیشتری خواهیم دید. به **تصویر ۲** دقت کنید .



تصویر ۲

تصویر ۳

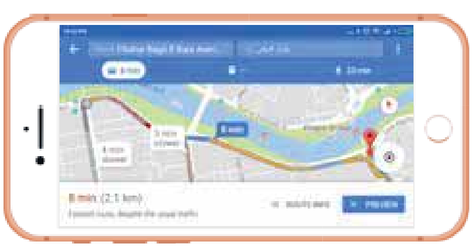


نکتهٔ مهم این است که روی این نقشه رنگ خیابان‌ها با هم متفاوت است. بعضی سبز هستند، بعضی نارنجی و بعضی قرمز. به نظر شما دلیل این تفاوت چیست؟ از آنجا که از این نقشه برای مسیریابی استفاده می‌شود، می‌توان حدس زد که این رنگ‌ها مربوط به ترافیک هستند! رنگ‌های سبز، نارنجی و قرمز به ترتیب نشان‌دهندهٔ ترافیک روان، نیمه‌سنگین و سنگین هستند. اما اگر بخواهیم گفته‌مان را کمی دقیق‌تر کنیم، باید بگوییم ترافیک روان، نیمه‌سنگین و سنگین دقیقاً به چه معنی هستند. مهم‌ترین عامل به وجود آورندهٔ ترافیک وجود تعداد زیادی خودرو در خیابان است، البته عوامل دیگری مثل رفتار نادرست ترافیکی (رانندگی نامناسب)، تصادف یا بسته بودن خیابان برای تعمیرات هم می‌توانند باعث ایجاد ترافیک شوند. اما عوامل به وجود آورندهٔ ترافیک هرچه باشند، نتیجهٔ ترافیک کم شدن سرعت ماشین‌های داخل خیابان است. پس یک معیار مناسب برای سنجش میزان ترافیک می‌تواند سرعت ماشین‌های در حال عبور از یک خیابان باشد. نرم‌افزاری که نقشهٔ ترافیک را به ما می‌دهد، به کمکِ گرفتنِ داده از گوشی‌های هوشمند راننده‌ها یا سرنشینان ماشین‌ها، میانگینی از سرعت ماشین‌های در حال تردد در هر خیابان به دست می‌آورد و براساس این سرعت میانگین، رنگ خیابان را انتخاب می‌کند:

- **رنگ سبز، ترافیک روان:** سرعت بیش از ۵۰ مایل معادل ۸۰ کیلومتر در ساعت
- **رنگ نارنجی، ترافیک نیمه‌سنگین:** سرعت بین ۲۵ تا ۵۰ مایل معادل ۴۰ تا ۸۰ کیلومتر در ساعت
- **رنگ قرمز، ترافیک سنگین:** سرعت کمتر از ۲۵ مایل معادل ۴۰ کیلومتر در ساعت

اما نکتهٔ مهم این است که نرم‌افزار به کمک همین اطلاعات، تخمینی از زمان لازم برای رسیدن به یک مقصد را به ما می‌دهد. مثلاً به تصویر ۳ نگاه کنید.

در این نقشه فاصلهٔ بین «سی و سه پل» و «پل خواجو» نشان داده شده است. ترافیک بخشی از مسیر سبزرنگ و بخشی از آن قرمزرنگ است. به منظور پیدا کردن زمان لازم برای طی کردن بخش سبزرنگ، کافی است فاصلهٔ آن قسمت از مسیر را بر میانگین سرعت ماشین‌ها در آن قسمت تقسیم کنیم. در بخش قرمزرنگ هم می‌توانیم همین کار را انجام دهیم. مجموع دو زمانی که به دست آمده‌اند، مدت زمانی است که پیش‌بینی می‌شود بتوانیم طی آن، از سی و سه پل به پل خواجو برسیم. نرم‌افزار به کمک همین محاسبات این پیش‌بینی را برای ما انجام می‌دهد. در مورد این مسیر، پیش‌بینی می‌شود ظرف مدت ۸ دقیقه بتوانیم به مقصد برسیم.



تصویر ۴

در طول و پایان هر مسابقهٔ ورزشی آمار فنی مربوط به آن مسابقه ارائه می‌شود (جدول ۱ را ببینید). فراتر از نتیجهٔ کسب شده، این آمار می‌تواند مقایسهٔ بهتری از رقابت‌ها را به نمایش بگذارد تا دنبال‌کنندگان تجزیه و تحلیل مناسب‌تری از مسابقات داشته باشند. بعضی از این اطلاعات به‌صورت درصد ارائه شده‌اند. اکنون این سؤال مطرح می‌شود که: «چرا بعضی از این موارد به‌صورت درصد بیان می‌شوند و چرا همه به‌صورت درصد ارائه نمی‌شوند؟»

درصدهای فوتبالی

جعفر اسدی گرمارودی

با بررسی آمار فنی بازی تیم‌های فوتبال «رئال مادرید» و «یوونتوس» در فینال جام باشگاه‌های اروپا در سال ۲۰۱۷ به چرایی این موضوع می‌پردازیم. همان‌طور که می‌دانید، درصد بیان خاصی از نسبت است؛ آن‌هایی که قرار است نسبت به ۱۰۰ بیان شوند. به جدول ۱ دقت کنید: تعداد گل زده، تعداد شوت‌ها و تعداد پاس‌ها به‌صورت درصد ارائه نمی‌شوند، چون این اطلاعات قرار نیست نسبتی را نمایش دهند.

اکنون به سراغ درصدها برویم. می‌خواهیم دقت پاس را بدون استفاده از درصد بیان کنیم. دقت پاس نسبت تعداد پاس‌های سالم به کل پاس‌هاست. بازیکنان تیم فوتبال رئال مادرید در بازی با یوونتوس، ٥٣٨ پاس رد و بدل کردند که از این تعداد ٤٥٦ پاس به‌طور سالم به هم‌تیمی‌ها رسید. حالا این نسبت را به دست می‌آوریم:

پاس‌های سالم / کل پاس‌ها $\dfrac{۴۵۶}{۵۳۸}$

و نسبت تعداد پاس‌های سالم به کل پاس‌های تیم یوونتوس برابر است با: $\dfrac{۳۴۹}{۴۲۰}$

فرض کنید چنین داده‌ای در جدول فنی بیاید. فردی که این دو نسبت را ببیند، چگونه می‌تواند به راحتی آن‌ها را مقایسه کند. آیا با توجه به ارائهٔ این اطلاعات به‌صورت خبری روی صفحهٔ تلویزیون، روزنامه یا وب‌گاه اینترنتی، بیننده فرصت انجام چنین مقایسه‌ای را دارد؟ راه چاره چیست؟ ارائهٔ این دو نسبت به درصد، یعنی نسبتی که مخرج آن ١٠٠ باشد، در کمترین زمان مقایسه را ممکن می‌سازد. در جدول ١ مشاهده می‌کنید که دقت پاس رئال مادرید (٪٨٤) و یوونتوس (٪٨٣) به‌صورت درصد آمده است تا به راحتی این موضوع مقایسه شود.

جدول ۱

آمار فنی بازی تیم‌های فوتبال رئال‌مادرید و یوونتوس (۲۰۱۷)

رئال مادرید	۱ ۴	یوونتوس
۱۸(۵)	تعداد شوت	۹(۴)
۱	(چارچوب)	۱
۵۳۸	کرنر	۴۲۰
٪۸۴	تعداد پاس	٪۸۳
٪۵۶	دقت پاس	٪۴۴
	مالکیت توپ	

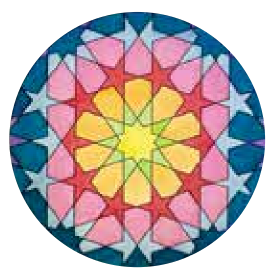
مالکیت توپ مورد دیگری است که به‌صورت درصد بیان می‌شود. قرار است مدت زمانی که هر یک از دو تیم، توپ را در اختیار داشتند، مورد مقایسه قرار گیرد و برتری و کیفیت این برتری مشخص شود. در فینال لیگ قهرمانان باشگاه‌های اروپا، رئال مادرید ٥٠ دقیقه و ٢٤ ثانیه و یوونتوس ٣٩ دقیقه و ٣٦ ثانیه توپ را در اختیار داشتند. با درصد گرفتن معلوم می‌شود که در طول بازی، رئال ٥٦ درصد و یوونتوس ٤٤ درصد مالک توپ بوده‌اند.

یادمان باشد که این آمار فقط در پایان مسابقه ارائه نمی‌شود. در طول مسابقه، مثلاً دقیقه‌های ١٥، ٣٠، ٤٥ (پایان نیمه اول)، ٦٠ و ٧٥ نیز این آمار روی صفحهٔ تلویزیون برای بینندگان ظاهر می‌شود و درصد، امکان مقایسه و تجزیه و تحلیل سریع را در اختیار مخاطب قرار می‌دهد تا جذابیت تماشای مسابقه را از دست ندهد.

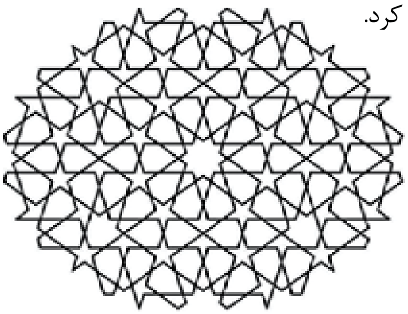
کاشی‌کاری به روش گره‌چینی

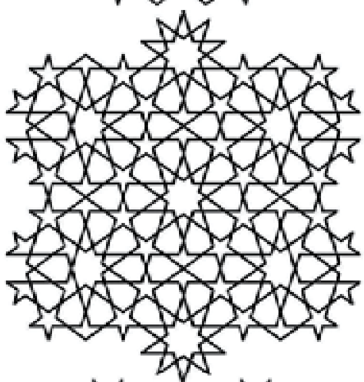
کیان کریمی خراسانی

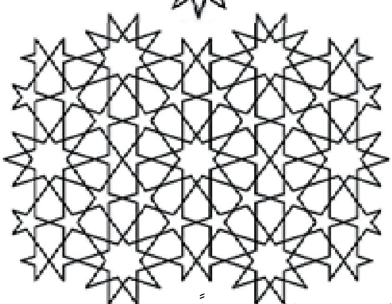
در این مطلب یک روش کاشی‌کاری را معرفی می‌کنیم که مربوط به تزئینات معماری است. این نوع کاشی‌کاری بیشتر با نام‌های «کاشی‌کاری اسلامی» یا «نقش‌های هندسی» یا «گره‌چینی» مشهور است. در معماری ایرانی پس از اسلام، روش‌های بسیار متنوع و جالبی برای رسم نقش‌های هندسی ابداع شد. در تزئینات کلیساها، غالباً از هنرهای نقاشی، تصویرگری و مجسمه‌سازی استفاده شده است، ولی در تزئینات مسجدها به دلایلی از این نوع تزئینات پرهیز شده و کاشی‌کاری با نقش‌های هندسی یا گیاهی و کتیبه‌ای جایگزین آن‌ها شده است.



یکی از ویژگی‌های این نوع کاشی‌کاری آن است که غالباً در مرکز تصویر یک کاشی به شکل ستاره دیده می‌شود که نامش «شمسه» است. مثلاً در تصویر مقابل، یک شمسهٔ ۱۰ پر دیده می‌شود. نکتهٔ دیگر در این نوع کاشی‌کاری آن است که تبدیلات هندسی بسیار در آن‌ها دیده می‌شود. مثلاً در همین تصویر، هر سه تبدیلِ انتقال، دوران و بازتاب به فراوانی دیده می‌شود. یکی دیگر از ویژگی‌های این نقش‌ها آن است که از یک دسته کاشی خاص، طرح‌های متفاوتی ایجاد می‌شود. مثلاً با مجموعهٔ کاشی‌های تصویرشمسهٔ بالا می‌توان طرح‌های زیر را رسم کرد.

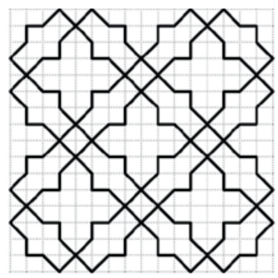


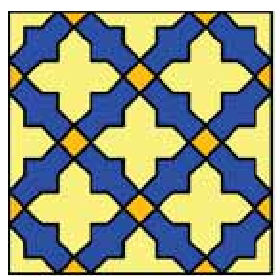




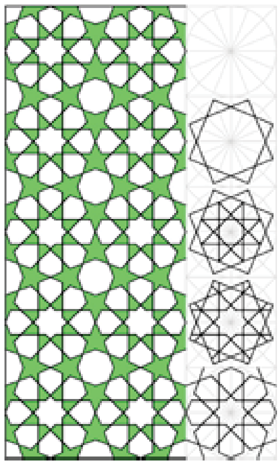
در طراحی توپ‌ها (مخصوصاً توپ‌های فوتبال) نیز از علم کاشی‌کاری استفاده می‌شود. به تصویرهای مقابل توجه کنید. حتی در یکی از روش‌های طراحی توپ از نقش‌های هندسی در کاشی‌کاری اسلامی استفاده شده است. به تصویر توپ در صفحه مقابل نگاه کنید و شباهت‌هایش را با نقش‌های هندسی که پیش از این نشان داده شد، پیدا کنید.

ساده‌ترین شیوهٔ طراحی و ترسیم این نقش‌های هندسی، استفاده از صفحهٔ شطرنجی است. در تصاویر زیر، یکی از این روش‌ها دیده می‌شود.

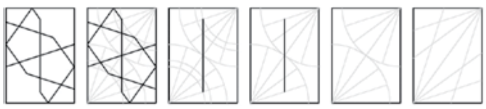


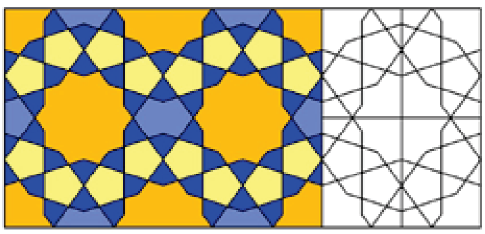


روش‌های ترسیم و طراحی نقش‌های هندسی مبتنی بر خط‌کش و پرگار است. البته لازم به ذکر است که معماران سنتی، به جای استفاده از این دو ابزار، از ابزار جایگزین، یعنی «ریسمان» استفاده می‌کنند. در تصویرهای بعد، روش هندسی ترسیم یکی از این طرح‌ها دیده می‌شود. در این روش ابتدا با رسم دو قطر عمود بر هم دایره به ٤ قسمت برابر تقسیم می‌شود. سپس به کمک چندین مرحله رسم نیم‌ساز، دایره به ١٦ قسمت برابر تقسیم می‌شود. ادامهٔ مراحل در تصاویر آمده است.

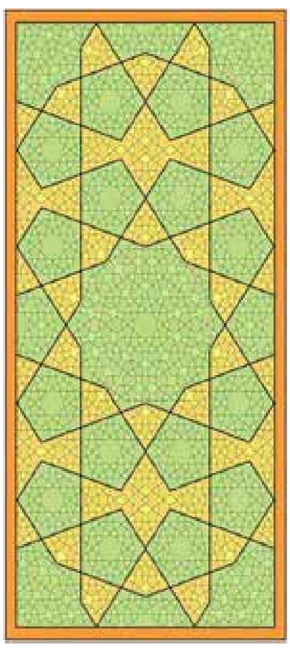


در یک روش دیگر، در مستطیلی که نسبت طول به عرضش برابر با $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ است (تصویر زیر)، روش ترسیم یکی از مشهورترین نقش‌های هندسی دیده می‌شود.





یکی از زیباترین جلوه‌های این نوع کاشی‌کاری، «شاه‌گره» نام دارد. در این نوع کاشی‌کاری یک نوع طرح هم در مقیاس بزرگ دیده می‌شود و هم در مقیاس کوچک. دو طرح بزرگ و کوچک با یکدیگر در ارتباط هستند و غالباً نقاط شکستگی طرح بزرگ بر مرکز کاشی‌های طرح کوچک منطبق است. در تصویر روبه‌رو، یکی از این طرح‌ها را مشاهده می‌کنید.



معادله خط در آزمایشگاه علوم

حسین نامی ساعی

«معادلهٔ خط» درس ریاضی، و «انحلال‌پذیری نمک‌ها» درس علوم آن روزمان بود. یکی از مثال‌هایی که آقای **ضربی**، معلم ریاضی‌مان، زنگ اول مطرح کرد، مسئله‌ای دربارهٔ معادلهٔ خط بود. آقای ضربی چون می‌دانست که زنگ بعد علوم و آزمایشگاه داریم، از بچه‌ها خواست تا جواب این مسئله را به‌صورت تجربی و آزمایشگاهی با هدایت و راهنمایی آقای **دقیق**، معلم علوممان، پیدا کنند.

مسئله‌ای که آقای ضربی مطرح کرد این بود:

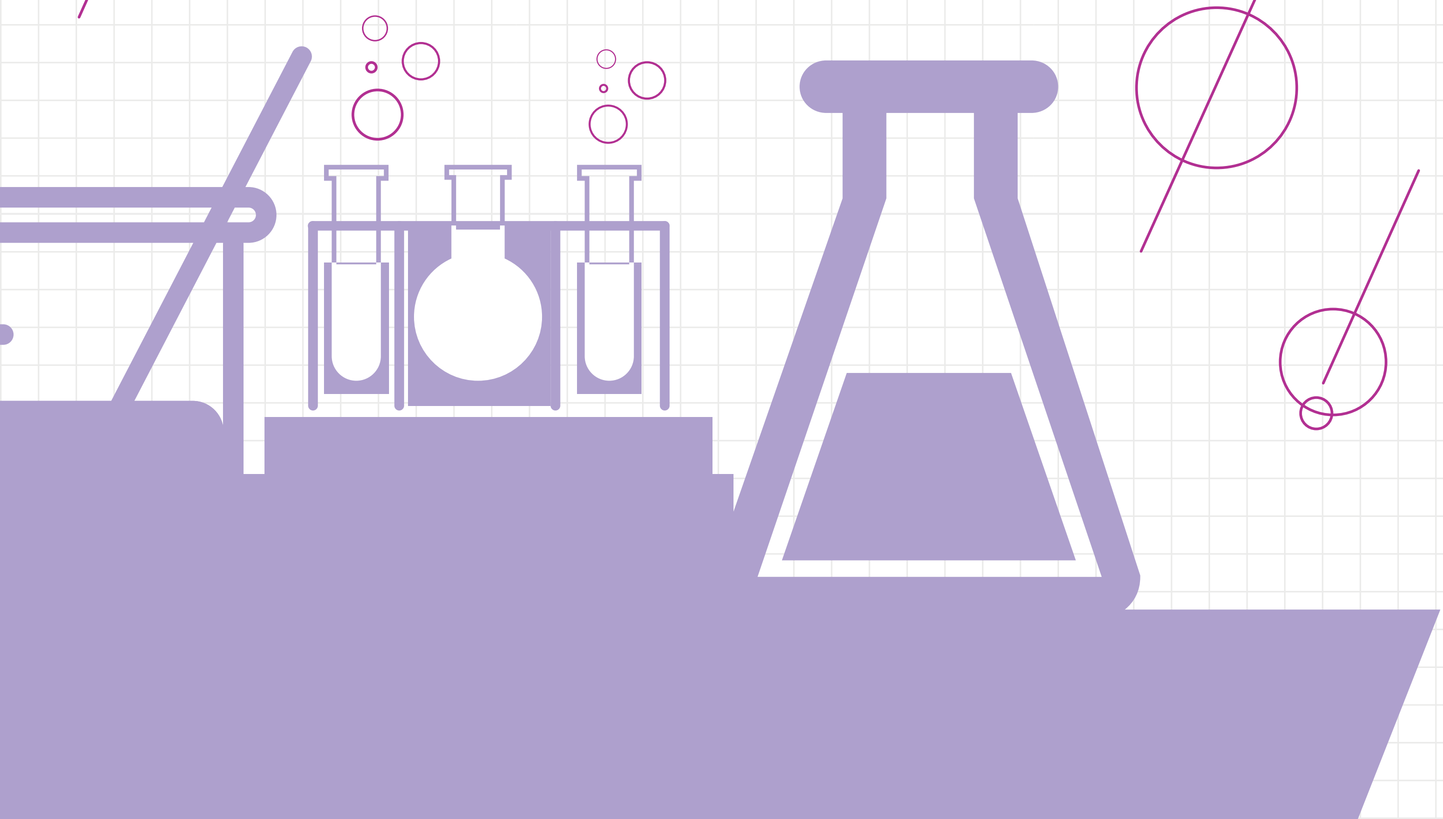
«اگر مقدار انحلال‌پذیری نمک کلرید پتاسیم (kcl) برحسب گرم در ۱۰۰ گرم آب و در فشار یک اتمسفر محلول آبی، در دماهای ۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درجه، به ترتیب برابر باشد با:

۲۸/۲ گرم، ۳۱/٤ گرم، ۳٤/٦ گرم، ۳۷/۸ گرم، ٤۱ گرم و ٤٤/۲ گرم، الگو و معادلهٔ خط انحلال‌پذیری نمک کلرید پتاسیم را مشخص کنید و میزان انحلال‌پذیری این نمک را در آب در دمای ۳۵ درجه بر حسب گرم معین کنید».

بعد از زنگ ریاضی و یک استراحت و تفریح کوتاه ۱۵ دقیقه‌ای به آزمایشگاه رفتیم. مثل همیشه، کلاس علوم در آزمایشگاه تشکیل می‌شد و مطابق معمول آقای دقیق قبل از ما در آزمایشگاه بود. بچه‌ها به آقای دقیق توضیح دادند که زنگ قبل ریاضی داشتیم و موضوع درس معادلهٔ خط بود. آقای ضربی مسئله‌ای را دربارهٔ انحلال‌پذیری مطرح کرد و از بچه‌ها خواست امروز در آزمایشگاه با بررسی انحلال‌پذیری نمک کلرید پتاسیم به کمک شما، پاسخی تجربی و عملی برای این مسئله پیدا کنیم.

بعد از این توضیحات آقای دقیق مسئله را دید و خیلی هم خوشش آمد. مشتاقانه آستین‌هایش را بالا زد تا هم آزمایش انحلال‌پذیری نمک کلرید پتاسیم را انجام دهیم و هم پاسخی برای مسئله پیدا کنیم و معادله و الگوی انحلال‌پذیری این نمک را مشخص و میزان انحلال آن را در ۳۵ درجه به دست آوریم.

دماسنج، نمک کلرید پتاسیم، بشر، همزن، ترازو و وسایل دیگر را آماده کردیم و آزمایش انحلال‌پذیری نمک کلرید پتاسیم را انجام دادیم. اتفاقاً با اختلافی بسیار جزئی که ناشی از خطاهای آزمایشگاهی و محاسباتی ما بود، به همان عددهایی که معلم ریاضی‌مان زنگ پیش گفته بود، رسیدیم و جدولی به شکل زیر ترسیم کردیم.



دما (سلسیوس)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
انحلال‌پذیری نمک کلرید پتاسیم	۲۸/۲	۳۱/۴	۳۴/۶	۳۷/۸	۴۱	۴۴/۲	۴۷/۴	۵۰/۶	۵۳/۸

این جدول را الگوسازی کردیم و معادلهٔ زیر را به دست آوردیم. به این صورت که دما را x و انحلال‌پذیری را y فرض کردیم.

همان‌طور که از جدول پیداست، دما (x) ۱۰ درجه ۱۰ درجه بالا رفته و انحلال‌پذیری (y) به ازای هر ۱۰ درجه افزایش دما، ۳/۲ گرم افزایش پیدا کرده است. این یعنی الگوی افزایش انحلال‌پذیری نمک کلرید پتاسیم به ازای افزایش دما الگویی کاملاً خطی است و شیب یا ضریب زاویهٔ این خط برابر است با فرض:

$$\frac{y_۲ - y_۱}{x_۲ - x_۱} = \frac{۳۱/۴ - ۲۸/۲}{۱۰ - ۰} = \frac{۳/۲}{۱۰} = ۰/۳۲$$

و معادلهٔ خط آن به‌صورت زیر است:

$$y = ۰/۳۲x + ۲۸/۲$$

و بالاخره انحلال‌پذیری نمک کلرید پتاسیم در دمای ۳۵ درجه به آسانی و با قرار دادن ۳۵ به جای x به دست می‌آید:

$$y = ۰/۳۲ \times ۳۵ + ۲۸/۲ = ۳۹/۴$$

انحلال‌پذیری نمک کلرید پتاسیم در دمای ۳۵ درجه برابر با ۳۹/٤ گرم است.

بله آزمایش آن روز هم به این شکل به پایان رسید و جواب مسئلهٔ آقای ضربی را هم پیدا کردیم.

ریاضیات لابه‌لای آهن

ریاضیات و مشاغل

جعفر اسدی گرمارودی

پدرم آهنگر است. من همیشه دوســـت داشـــتم ببینم پدرم چگونه از ریاضیـــات در کارهای آهنگری اســـتفاده می‌کند. پدرم چند ســـالی است که به دلیل سن بـــالا، کمتر آهنگـــری می‌کند، اما چنـــد روز پیش دیدم که مشـــغول آماده‌سازی یک چارچوب پنجره با میله‌های محافظش است. فرصت را غنیمت شمردم و از ابتدا تا انتهای کار را دنبال کردم. مراحل آماده شـــدن کار را با عکس‌های زیر دنبال کنید تا در هـــر مرحله ببینید از چه ریاضیاتی استفاده می‌شود.

۱ بریدن طول و عرض پنجره

- قبل از بریدن طول و عرض پنجره، مسلماً طراحی هندسی کار انجام شده است.
- استفاده از ابزار برای اندازه‌گیری
- شناخت واحدهای اندازه‌گیری متر و سانتی‌متر

۲ ایجاد چارچوب اولیه (مستطیل)

- استفاده از گونیا
- شناخت خطوط موازی
- فاصله خطوط موازی

۳ ایجاد میله‌های عمودی محافظ

- استفاده از گونیا
- محاسبه فاصله مساوی مابین میله‌ها

۴ بررسی گونیا بودن

- بررسی مستطیل بدون شکل
- بررسی گونیا بودن توجه مرا بیشتر از سایر مراحل به خود جلب کرد.

۵ ایجاد میله‌های افقی محافظ

- استفاده از گونیا
- محاسبه فاصله مساوی مابین میله‌ها

۶ بررسی گونیا بودن

- بررسی مستطیل بدون شکل

بعد از هر فعالیتی این کار توسط پدرم انجام می‌شد. از او پرسیدم: «برای چی قطرها را اندازه می‌گیرید؟» پاسخ داد: «برای گونیا بودن و برای اینکه ظرافت کار از بین نرود». سپس گونیا را در گوشه‌های مستطیل قرار داد تا به من نشان دهد زاویهٔ 90° تشکیل شده است.

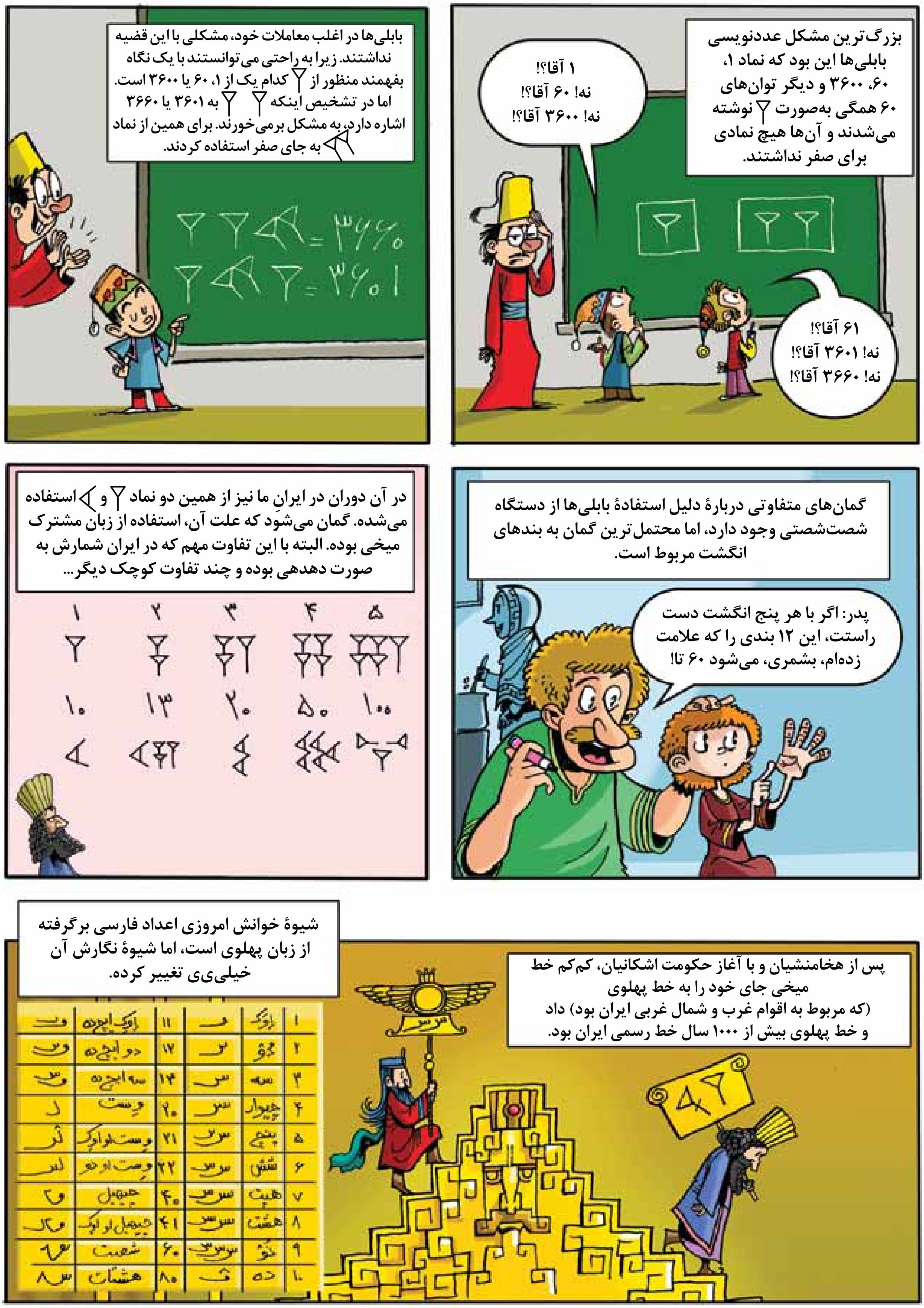
۷ آماده شدن چارچوب

۸

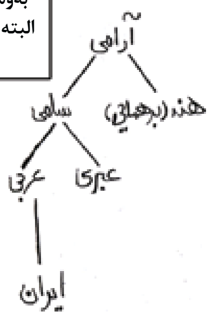
دوباره پرسیدم: «برای چی در چندین مرحله این کار را انجام می‌دهید؟» پاسخ داد: «چون در فعالیت‌های هر مرحله امکان دارد این گونیا بودن از بین برود (چکش زدن، برش زدن، جوش دادن و...). وقتی او قطرهای مستطیل را اندازه می‌گرفت، در اصل داشت از یکی از ویژگی‌های مخصوص به مستطیل استفاده می‌کرد؛ یعنی برابری قطرها.

نبرد در میدان اعداد

• نویسنده: حسام سبحانی طهرانی
• تصویرگر: سام سلماسی


بزرگ‌ترین مشکل عددنویسی بابلی‌ها این بود که نماد ۱، ۶۰، ۳۶۰۰ و دیگر توان‌های ۶۰ همگی به‌صورت نوشته می‌شدند و آن‌ها هیچ نمادی برای صفر نداشتند.
۱ آقا؟! نه! ۶۰ آقا؟! نه! ۳۶۰۰ آقا؟!
۶۱ آقا؟! نه! ۳۶۰۱ آقا؟! نه! ۳۶۶۰ آقا؟!
بابلی‌ها در اغلب معاملات خود، مشکلی با این قضیه نداشتند. زیرا به راحتی می‌توانستند با یک نگاه بفهمند منظور از کدام یک از ۱، ۶۰ یا ۳۶۰۰ است. اما در تشخیص اینکه به ۳۶۰۱ یا ۳۶۶۰ اشاره دارد، به مشکل برمی‌خورند. برای همین از نماد به جای صفر استفاده کردند.
گمان‌های متفاوتی دربارهٔ دلیل استفادهٔ بابلی‌ها از دستگاه شصت‌شصتی وجود دارد، اما محتمل‌ترین گمان به بندهای انگشت مربوط است.
پدر: اگر با هر پنج انگشت دست راستت، این ۱۲ بندی را که علامت زده‌ام، بشمری، می‌شود ۶۰ تا!
در آن دوران در ایران ما نیز از همین دو نماد و استفاده می‌شده. گمان می‌شود که علت آن، استفاده از زبان مشترک میخی بوده. البته با این تفاوت مهم که در ایران شمارش به صورت دهدهی بوده و چند تفاوت کوچک دیگر...
۱ ۲ ۳ ۴ ۵
۱۰ ۱۳ ۲۰ ۵۰ ۱۰۰
پس از هخامنشیان و با آغاز حکومت اشکانیان، کم‌کم خط میخی جای خود را به خط پهلوی (که مربوط به اقوام غرب و شمال غربی ایران بود) داد و خط پهلوی بیش از ۱۰۰۰ سال خط رسمی ایران بود.
شیوهٔ خوانش امروزی اعداد فارسی برگرفته از زبان پهلوی است، اما شیوهٔ نگارش آن خیلی‌ی‌ی تغییر کرده.

گمان می‌شود تا مدتی ایرانیان در بسیاری امور مجبور بودند از عددنویسی عربی که به‌وسیلهٔ حروف ابجد بود، استفاده کنند. البته این شیوه از عددنویسی ابتدا در زبان آرامی استفاده می‌شد.



در این شیوه، هر یک از حروف به یکی از اعداد اشاره داشتند و با ترکیب آن‌ها اعداد جدید ساخته می‌شدند.

ارزش	حرف	ارزش	حرف	ارزش	حرف	ارزش	حرف	ارزش	حرف	ارزش	حرف
۱	ا	۶	و	۲۰	ک	۷۰	ع	۳۰۰	ش	۸۰۰	ض
۲	ب	۷	ز	۳۰	ل	۸۰	ف	۴۰۰	ت	۹۰۰	ظ
۳	ج	۸	ح	۴۰	م	۹۰	ص	۵۰۰	ث	۱۰۰۰	غ
۴	د	۹	ط	۵۰	ن	۱۰۰	ق	۶۰۰	خ		
۵	ه	۱۰	ی	۶۰	س	۲۰۰	ر	۷۰۰	ذ		

این داستان ادامه دارد ...

یک مسئله و راهبردهای حل آن
مسئله غلام و خربزه

محمدرضا اسفندیاری

مسئله: بازرگانی یک درهم به غلامش داد و گفت برو به اندازهٔ یک درهم خربزه بخر و به باربر بده تا بیاورد. هزینهٔ ۲۰ خربزه یک درهم است و باربر ۶۰ خربزه را با یک درهم به مقصد می‌رساند. غلام رفت خربزه خرید و به همراه باربر آورد. غلام چند خربزه آورده است؟

در بسیاری از راه‌حل‌هایی که خواهیم گفت، نیاز داریم هزینهٔ خرید و حمل یک خربزه را بدانیم:

هزینهٔ خرید ۲۰ خربزه یک درهم $\Rightarrow$ هزینهٔ خرید یک خربزه = $\frac{۱}{۲۰}$ درهم

هزینهٔ حمل ۶۰ خربزه یک درهم $\Rightarrow$ هزینهٔ حمل یک خربزه = $\frac{۱}{۶۰}$ درهم

هزینهٔ حمل توسط باربر + هزینهٔ خرید = هزینهٔ یک خربزه

راه اول

روش حدس و آزمایش

بررسی	جمع هزینه‌ها (هزینهٔ کل) = هزینهٔ حمل + هزینهٔ خرید	هزینهٔ حمل (درهم)	هزینهٔ خرید (درهم)	تعداد خربزه‌ها
زیاد	$\frac{۴}{۳}$	$\frac{۱}{۳}$	۱	۲۰
کم	$\frac{۱}{۳}$	$\frac{۱}{۱۲}$	$\frac{۱}{۴}$	۵
کم	$\frac{۲}{۳}$	$\frac{۱}{۶}$	$\frac{۱}{۲}$	۱۰
✓	۱	$\frac{۱}{۴}$	$\frac{۳}{۴}$	۱۵

راه دوم

روش نمادین (استفاده از معادله)

فرض کنید x تعداد خربزه‌هایی باشد که غلام خریده است. طبق مفروضات مسئله داریم:

$$\frac{x}{۲۰}+\frac{x}{۶۰}=۱$$

$$(\text{طرفین}\times ۶۰) \Rightarrow ۳x+x=۶۰ \Rightarrow ۴x=۶۰ \Rightarrow x=\frac{۶۰}{۴}=۱۵$$

راه سوم

روش بسته‌بندی

در این روش ۲۰ خربزه را یک جعبه در نظر می‌گیریم، هزینهٔ کل ۳ جعبه ۴ درهم است. زیرا هزینهٔ خرید هر جعبه (معادل ۲۰ خربزه) یک درهم و هزینهٔ حمل ۳ جعبه (معادل ۶۰ خربزه) یک درهم است. پس هزینه کل ۴ درهم می‌شود. ۴ درهم =  بنابراین:

$$\text{یک درهم} = \frac{۳}{۴}\ \text{جعبه} = \frac{۳}{۴}\times ۲۰ = ۱۵$$

راه چهارم

روش جبری و تناسب

$\frac{۱}{۲۰}$ درهم = هزینهٔ خرید یک خربزه و $\frac{۱}{۶۰}$ درهم = هزینهٔ حمل یک خربزه. بنابراین هزینهٔ یک خربزه برابر است با:

$$\text{کل هزینهٔ یک خربزه} = \frac{۱}{۲۰}+\frac{۱}{۶۰}=\frac{۴}{۶۰}=\frac{۱}{۱۵}\ \text{درهم}$$

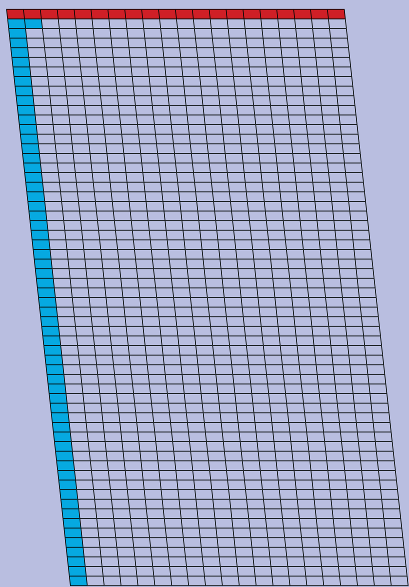
در نتیجه، هزینهٔ خرید یک خربزه معادل $\frac{۱}{۱۵}$ درهم است و یک درهم هزینهٔ خرید ۱۵ خربزه می‌شود. البته این روش را می‌توان با استفاده از جدول تناسب هم نمایش داد.

هزینه (درهم)	تعداد خربزه‌ها
$\frac{۱}{۱۵}$	۱
۱	x

راه پنجم

روش رسم شکل

شیوهٔ اول



فرض کنید مستطیل ۲۰ در ۶۰ زیر معادل یک درهم است. طبق فرض هزینهٔ خرید یک خربزه $\frac{۱}{۲۰}$ درهم است (رنگ قرمز) و هزینهٔ حمل یک خربزه $\frac{۱}{۶۰}$ درهم است (رنگ آبی ـ توجه کنید که یکی از ۶۰ خانهٔ ستون آبی قبلاً به رنگ قرمز درآمده بود، پس مجبور شدیم یک خانه از ستون کناری را به جای آن آبی رنگ کنیم.)

تعداد کل مربع‌های کوچک ۱۲۰۰=۲۰×۶۰ و هزینهٔ خرید هر خربزه معادل ۸۰ خانهٔ کوچک است. بنابراین تعداد خربزه‌هایی که می‌توان خرید برابر است با:

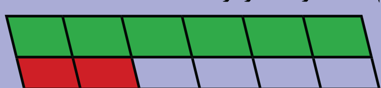
تعداد خربزه‌ها $۱۵ = \frac{۶۰\times۲۰}{۶۰+۲۰}$

شیوهٔ دوم

برای راحتی رسم شکل می‌توان خربزه‌ها را به تعداد مقسوم‌علیه مشترک ۶۰ و ۲۰ بسته‌بندی کرد. برای مثال بسته‌های ۱۰تایی را انتخاب می‌کنیم. مستطیل زیر را معادل یک درهم (کل پول) در نظر می‌گیریم:

الف) هزینهٔ خرید هر جعبه (معادل ۱۰ خربزه) یک دوم درهم است (رنگ سبز).

ب) هزینهٔ حمل هر جعبه (معادل ۱۰ خربزه) یک ششم درهم است (رنگ قرمز).



بنابراین طبق شکل، هزینهٔ هر جعبه $\frac{۸}{۱۲}$ یا $\frac{۲}{۳}$ درهم و هر درهم معادل سه دوم جعبه، یعنی ۱۵ خربزه است.

هزینهٔ هر جعبه معادل ۸ مربع کوچک است. پس هر مربع کوچک یک هشتم هزینهٔ جعبه است.

هزینهٔ یک جعبه $= \frac{۸}{۱۲}$ درهم $= \frac{۲}{۳}$ درهم

بنابراین:

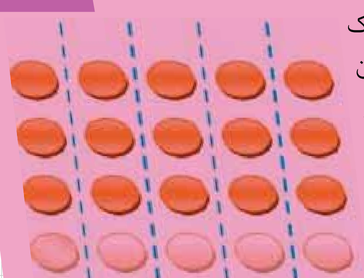
یک درهم $= \frac{۳}{۲}$ جعبه $= \frac{۳}{۲}\times۱۰=۱۵$

راه ششم

روش الگوسازی و رسم شکل

اگر ۶۰ خربزه بخرید و حمل کنید، ۴ درهم می‌شود (۳ درهم برای خرید و یک درهم برای حمل). یعنی هر خربزه‌ای که به‌دستتان می‌رسد، یک چهارم پرداختتان هزینهٔ حمل و سه چهارم پرداختتان بهای خود خربزه است. در واقع از هر چهار خربزه یک خربزه به حساب هزینه حمل برداشته می‌شود. پس فرض می‌کنیم تمام پول خود (یعنی یک درهم) را بدهیم و ۲۰ خربزه بگیریم. حالا از هر چهار خربزه یک خربزه را به حساب هزینهٔ حمل برمی‌داریم.

بنابراین مطابق شکل روبه‌رو ۱۵ خربزه داریم.

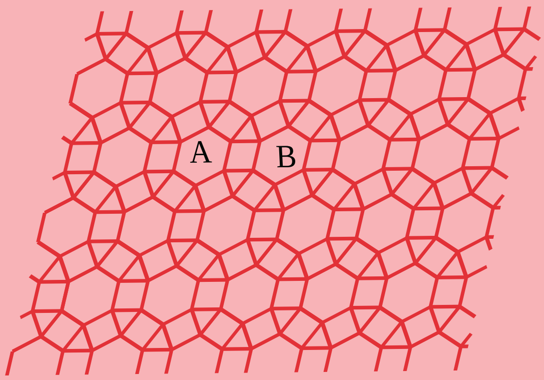


باهم مسئله حل کنیم

کیان کریمی خراسانی

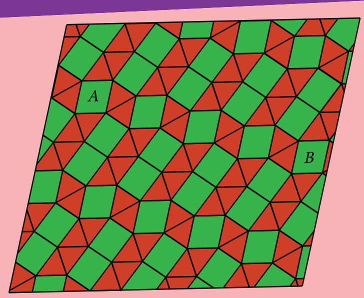
یک

در تصویر زیر یک کفش‌دوزک در خانهٔ A قرار دارد و می‌خواهد خود را به خانهٔ B برساند. او در هر حرکت می‌تواند از یک خانه به خانه‌ای برود که ضلع مشترک دارند.برای رسیدن به B باید مسیری انتخاب کند که کم‌ترین تعداد خانه‌ها را داشته باشد و از هر شکل (مثلث، مربع، شش‌ضلعی) لااقل یک‌بار عبور کرده باشد. این کفش‌دوزک به چند طریق می‌تواند از A به B برود؟



دو

در تصویر زیر، یک مورچه در خانهٔ A قرار دارد و می‌خواهد خود را به خانهٔ B برساند. او در هر حرکت می‌تواند یا از یک مربع به یک مثلث برود که ضلع مشترک دارند، یا از یک مثلث به یک مربع برود. این مورچه به چند طریق می‌تواند از A به B برود؟



پاسخ‌ها در وبلاگ اختصاصی مجله

کیمیا نجفی از گتوند

حقیقتی درباره مجذور اعداد

از میان نامه‌ها

من تلاش داشتم که مجذور عددها را بررسی کنم و حقایقی را کشف کنم. منظورم این نیست که آن را برای اولین بار به دســـت آورم، ممکن است که خیلی این رابطه‌ها را پیدا کرده باشند. منظورم این است که خودم به آن برسم، که این کار همان لذتی را داشت که اولین نفر آن را برده بود. آنچه را که به دست آورده‌ام، ممکن است که جدید نباشد، اما برای من تجربیاتی را به همراه داشته است که می‌توانم از این تجربه برای مسائل پیچیده‌تر استفاده کنم و این برایم مهم است.

۱ اختلاف مجذور دو عدد طبیعی متوالی عددی فرد است:

$$(x+1)^2-(x)^2=x^2+2x+1-x^2 = (2x+1)$$

۲ اختلاف مجذور دو عدد طبیعی زوج متوالی عددی زوج است:

$$(2x+2)^2-(2x)^2=\cancel{4x^2}+8x+4-\cancel{4x^2}=8x+2=2(\underbrace{4x+1}_{c})=2c$$

۳ اختلاف مجذور دو عدد طبیعی فرد متوالی عددی زوج است:

$$(2x+1+2)^2-(2x+1)^2=\cancel{4x^2}+12x+9-$$

$$\cancel{4x^2}+4x+1=16x+10=2(\underbrace{8x+5}_{c})=2c$$

برهان:

دوســـتان، توجه کنید که ســـومین حقیقت را می‌توانستیم با در نظر گرفتن اینکه دو عدد فرد متوالی، یکی $2x-1$ و دیگری $2x+1$ است نیز به دست آوریم:

$$(2x+1)^2-(2x-1)^2=4x^2+4x+1-(4x^2-4x+1)$$

$$=\cancel{4x^2}+\cancel{4x}+\cancel{1}-\cancel{4x^2}+4x-\cancel{1}=8x=2(\underbrace{4x}_{c})=2c$$

درس می‌دهم یاد می‌گیرم

گفت‌وگو با دانش‌آموزانی که معلمی را تجربه کرده‌اند

● هوشمند حسن‌نیا ● عکاس: رضا بهرامی


ناردیس خسروی- پنجم

دانش‌آموزانِ مجموعهٔ آموزشی **رشد** (منطقه ۱ تهران)، در اردیبهشت‌ماه سال ۹۶، معلم بودن را تجربه کردند. در این جشنواره که با نام MAPS برگزار شده بود حدودِ ۱۰۰ گروه دانش‌آموزی شرکت داشتند. به همین بهانه پای صحبت عده‌ای از این دانش‌آموزان نشستیم و از آن‌ها خواستیم تا از سختی‌ها و شیرینی‌های حضورشان در این جشنواره برایمان بگویند.

در ابتدا بچه‌ها توضیح دادند که:
در گروه‌های ۲ یا ۳ نفره موضوعی برای کار انتخاب کردیم. مدتی همراه با معلم راهنما روی موضوع کار کردیم و بعد فیلمی از کار تهیه کردیم و برای دفتر جشنواره فرستادیم تا بعد از بررسی، نقدها و پیشنهادها را بشنویم. در روزِ نهایی، هر گروه موضوعش را برای خانواده و دیگر دوستانش تدریس کرد.

محمدپارسا اشتری (هشتم): ما موضوعِ جبر را انتخاب کرده بودیم و برای تدریس‌مان فلش‌کارت درست کرده بودیم و در روز اجرا از آن‌ها هم کمک گرفتیم. در طولِ کار مادرم خیلی به ما کمک کرد. آخر مادرم معلم است. **سینا تربیت** (دهم): ما موضوعی


سیدمحمدسپهر قالیشورانی- نهم

انتخاب کردیم که به دردِ بچه‌ها بخورد. قرار نبود این کار به درس‌مان لطمه بزند بنابراین برای ماندن در مدرسه باید حتماً اجازه می‌گرفتیم. مقداری از کارها را در خانه انجام می‌دادیم و با ایمیل و تلگرام با هم در ارتباط بودیم. در روزِ اجرا وقتی بعد از حرف‌هایم، پدر و مادرم سر تکان می‌دادند، می‌فهمیدم که کارم


سید سورنا نجفی- سوم

را درست انجام داده‌ام. **مهدیار نوروزی** (دهم): ما روی اثبات‌های رابطهٔ فیثاغورس کار کردیم و در طول کار، معلم‌مان (آقای امی) خیلی کمک‌مان کرد. هر منبعی که پیدا می‌کردیم، با آقای امی چک می‌کردیم که مطمئن شویم این منبع خوب است یا نه. گاهی اوقات بعد از کلاس‌ها ۲ یا ۳ ساعت در مدرسه می‌ماندیم. روزی که قرار بود فیلم‌برداری کنیم، دوربین نرسید. ناامید شدیم و فکر کردیم جمع کنیم و برویم اما خوشبختانه ادامه دادیم. **سورنا نجفی** (سوم): ما روی واحدهای


آرسام شعرایی‌راد- ششم

پول کار کردیم. برای این کار خودمان اسکناس درست کردیم. عروسک هم ساختیم و یک نمایش اجرا کردیم و در جریانِ نمایش، توانستیم تومان را آموزش دهیم. در تمام مدت خواهرم که کلاس هشتم است به من کمک می‌کرد. **امیرمحمد رئیسی** (سوم): ما جمع و منها به روشِ فرآیندی را تدریس کردیم. این موضوع را انتخاب کردیم چون فکر می‌کردیم خوب است که مادر و پدرها با روش‌های جدید ریاضی آشنا شوند. در زمانِ اجرا استرس داشتم. کارِ سختی بود. اما هر بار به مادرم نگاه می‌کردم

آرام می‌شدم. **مسیحا نجبایی** (ششم): ما روی تقارن کار کردیم. این موضوع را انتخاب کرده بودیم چون فکر می‌کردیم برای همه جذاب است. در خانه گاهی به مشکل می‌خوردم و سؤال می‌کردم. پدر و مادرم سعی می‌کردند به من کمک کنند. **آرسام شعرایی‌راد** (ششم): ما روی اعداد اعشاری و مرکب کار کردیم. برای پیدا کردن اطلاعات، از اینترنت هم کمک گرفتیم اما همیشه حواسمان بود که منبع سایت‌ها را بررسی کنیم چون قبلاً تجربه کرده بودیم که همهٔ نوشته‌ها در اینترنت درست نیستند. قبل از این که اجرا کنیم، جلوی آینه تمرین می‌کردم که بتوانم خوب حرف‌هایم را بزنم. **محمدسپهر قالیشورانی** (نهم): کارِ ما در موردِ شکل‌های هندسی بود. این موضوع را انتخاب کرده بودیم چون فکر می‌کردیم برای آدم‌های بزرگسال جذابیت بیشتری دارد و ضمناً خودمان هم تسلطِ خوبی روی این موضوع داشتیم. در مدتی که روی موضوع‌مان کار می‌کردیم، خیلی از کسی کمک نگرفتیم و تمام مسئولیتِ کار با خودمان بود. **حنانه ابراهیمی** (چهارم): موضوع ما جمع و تفرقِ اعدادِ چهار رقمی بود. ما روی این موضوع مسلط نبودیم ولی علاقه داشتیم که یاد بگیریم. کارمان را به صورتِ یک نمایش اجرا کردیم. روز اجرا یک‌بار به شک افتادیم که حرف‌مان درست است یا نه. برای این که معلوم نشود، یک دفعه رو به تماشاچی‌ها کردیم و گفتیم که «نظرِ شما در این مورد چیست؟» تجربهٔ خوبی بود. احساس می‌کنم بعد از این اجرا شجاع‌تر شده‌ام.

سینا تربیت- دهم

حنانه ابراهیمی- چهارم

ناردیس خسروی (پنجم): ما روی دو موضوع اعدادِ اعشاری و ضرب و تقسیم کار کردیم. وقتی این موضوع‌ها را انتخاب کردیم، نمی‌دانستیم که از پسِ آن برمی‌آییم یا نه. گاهی در زنگ‌های تفریح هم روی موضوع‌مان کار می‌کردیم. در طولِ مدت کار گاهی با هم به مشکل می‌خوردیم اما موضوعِ ریاضی هیچ کجا ما را خسته نکرد.

تجربهٔ کارِ گروهی چه‌طور بود؟

محمدپارسا: گروه باعث می‌شد که کارهای‌مان تقسیم شود و این خیلی خوب بود اما هماهنگ شدن با یک نفرِ دیگر چندان هم آسان نبود. **سینا**: در مجموع تجربهٔ خیلی خوبی بود. دوستی‌هایی ایجاد شد که تجربهٔ خوبی بود، مشاجره‌های‌مان هم تجربهٔ خوبی بود. **امیرمحمد**: راستش اصلاً ما اگر گروه نبودیم، نمی‌توانستیم کارمان را به این صورت اجرا کنیم. **محمدسپهر**: کار گروهی خوبی‌های خودش را دارد اما، من کارِ فردی را ترجیح می‌دهم چون اختلافِ نظری در کارِ فردی وجود ندارد. **ناردیس**: یکی از خوبی‌های کارِ گروهی این بود که بعضی وسیله‌ها را یکی‌مان در خانه نداشت و دیگری داشت و این‌طوری مشکل حل می‌شد. **حنانه**: کار گروهی به نظرم خیلی خوب است. ما در گروه‌مان هیچ مشکلی نداشتیم.

مهدیار نوروزی- دهم

تجربهٔ تدریس چه دست‌آوردهایی داشت؟

سینا: وقتی مجبور باشی خودت مطالب را جمع‌آوری کنی، دیگر آن‌ها از یادت نمی‌رود. **مهدیار**: اثباتِ فیثاغورس خیلی خوب در ذهنِ ما مانده. حتی امسال دیدیم که بچه‌های کلاس هم که حرف‌های ما را شنیده بودند، موضوع را کاملاً به خاطر دارند. **ناردیس**: تجربهٔ معلمی، تجربهٔ ویژه‌ای بود. خیلی احساسِ خوبی بود که می‌دیدم من هم می‌توانم این کار را بکنم. **حنانه**: موضوعی را که باید کار می‌کردیم خیلی خوب فهمیدم ضمن این که معلم بودن را تجربه کردم. **محمد سپهر**: این که ما درس می‌دادیم انگار باعث می‌شد که فرمول‌ها بیشتر در ذهن بچه‌ها بماند. **آرسام**: برای کارمان چیزهایی در اینترنت پیدا کردیم که اصلا آن‌ها را نمی‌دانستیم. **مسیحا**: فکر می‌کنم بچه‌ها درسی را که دوستان‌شان می‌دهند، بهتر درک می‌کنند. **امیرمحمد**: با این کار، اگر تا دو سالِ آینده هیچ وقت جمع و منها نکنم، باز هم جمع و منهای فرآیندی را فراموش نمی‌کنم. **سورنا**: بعد از تدریس آن‌قدر خوب واحدهای پول را یاد گرفتم که الان هر وقت با خانواده بیرون می‌رویم، من قیمت‌ها را حساب می‌کنم. **محمدپارسا**: قبلاً وقتی n یا x می‌دیدم، وحشت می‌کردم ولی الان مشکل به کلی رفع شده است. **آقای امی** (معلم ریاضی دبیرستان نوبت اول): این جشنواره برای معلم‌ها هم خوب بود. وقتی بچه‌ها برای تدریس‌شان از ابزارهای تکنولوژیک کمک می‌گیرند، معلم‌ها هم کم‌کم گرایش پیدا می‌کنند که از این امکانات جدید در کلاس‌های‌شان استفاده کنند. **آقای ارشی** (مسئولِ جشنواره): بعضی از کارهای بچه‌ها آن‌قدر خوب بود که معلم‌ها از فیلم کارهای آن‌ها در کلاس‌های‌شان استفاده می‌کنند.

از خانم میرمحمدصادقی، مدیر دبستان دخترانه و آقای ارشی، عضو طرح و برنامه مجتمع رشد که در این گفت‌وگو ما را همراهی کردند، سپاسگزاریم.

امیر محمد رئیسی- سوم

محمدپارسا اشتری- هشتم

مسیحا نجبایی- ششم

مین‌ها رو پیدا کن

AndroidGames
بازی‌های اندرویدی

زهرا صباغی / کیمیا هاشمی

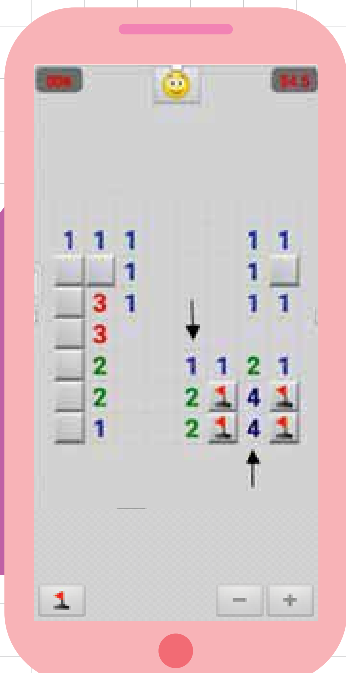
بازی minesweeper یک بازی قدیمی است که روی همهٔ ویندوزها وجود داشت. اما اکنون نسخهٔ مخصوص اندروید آن نیز موجود است و شما می‌توانید روی گوشی یا تبلت این بازی را نصب کنید.

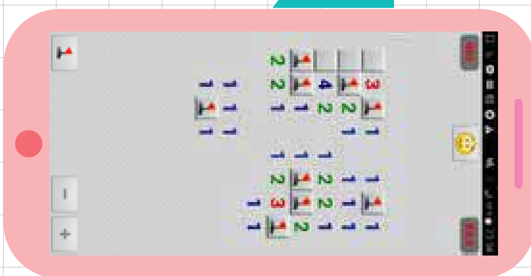
در این بازی در بعضی از خانه‌های جدول یک مین پنهان شده است. وظیفهٔ شما این است که در کمترین زمان این خانه‌ها را با پرچم‌های قرمز مشخص کنید. برای گذاشتن یک پرچم، در یک خانه از جدول باید گزینه‌ای که در قسمت پایین و سمت چپ صفحه قرار دارد را لمس کنید و سپس خانهٔ مورد نظر خودتان را انتخاب کنید.

برای تشخیص اینکه در چه خانه‌هایی مین وجود دارد باید از عددهایی که بعد از انتخاب هر خانهٔ جدول در آن خانه ظاهر می‌شوند کمک بگیرید. هر عدد تعداد بمب‌هایی را که در خانه‌های همسایهٔ آن قرار دارد نشان می‌دهد.

شاید تشخیص دادن همسایه‌های یک خانهٔ خاص احتیاج به کمی صبر و حوصله داشته باشد. برای مثال خانه‌ای که در وسط صفحهٔ بازی قرار داشته باشد هشت همسایه دارد و یا در بازی زیر، خانه‌ای که با فلش مشخص شده و در آن عدد ۱ نوشته شده است، فقط یک خانه در همسایگی‌اش قرار دارد و خانه‌ای که در آن چهار نوشته شده است و با فلش به آن اشاره شده، دارای چهار همسایه است (و چون باید چهار مین هم در همسایگی‌اش باشد، پس در هرکدام از این خانه‌ها یک مین قرار دارد!)

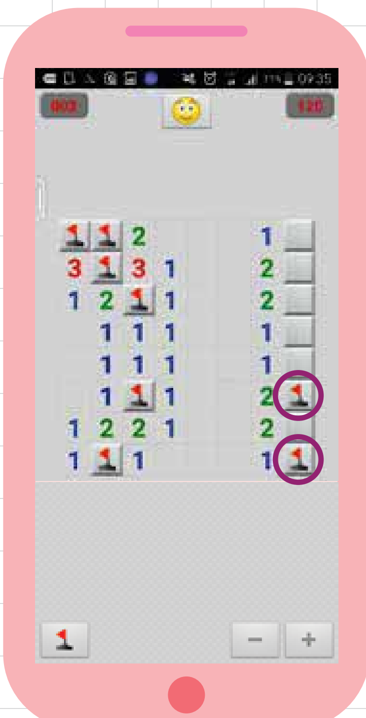
در این بازی می‌توانید اندازه‌ی صفحه و تعداد بمب‌ها را هم خودتان مشخص کنید.





در بازی تصویر مقابل تنها یک مین کشف نشده باقی مانده است! آیا می‌توانید با اطمینان بگویید آن مین در کدام خانه قرار دارد؟

در بازی تصویر کنار، چهار مین باقی مانده‌اند که همه‌شان در ستون خانه‌های سمت راست قرار دارند. آیا بدون اینکه خوش‌شانس باشیم، می‌توانیم جای همهٔ مین‌ها را معلوم کنیم؟ برای هر پرچمی که در صفحه می‌گذارید چه دلیلی دارید؟ فرض کنید مین‌های این ستون را پیدا کنیم و پرچم بزنیم و با عددهای نوشته شده سازگار باشند. آیا ممکن است که واقعاً مین‌ها در جای دیگری باشند و درواقع مسئله جواب‌های مختلف داشته باشد؟



یک نفر برای پاسخ دادن به سؤال بالا، دو پرچم را به‌صورت مقابل در صفحهٔ بازی قرار داده است. سعی کنید بقیه پرچم‌ها را طوری قرار دهید که این بازیکن برنده شود!
دو پرچم باقی‌مانده (عدد ۲ در گوشهٔ بالا، سمت چپ نشان می‌دهد که ۲ تا از مین‌ها هنوز مخفی‌اند) را در چه خانه‌هایی باید قرار داد؟ به نظرتان این بازیکن پرچم‌ها را در مکان درستی قرار داده است؟

فکر بکر

چند قُلُپ فکر بیشتر

داود معصومی مهوار

این بار با این بازی نیمه‌کاره آغاز می‌کنیم.

پاسخ	رنگ ۴، رنگ ۳، رنگ ۲، رنگ ۱	حدس
●○	🟤 🟢 🔴 🟢	۱
●○○	🟢 🟡 🔴 🟤	۲

یادآوری

پاسخ حدس نخست یک دایرهٔ سفید و یک دایرهٔ سیاه است. یعنی یکی از چهار رنگ حدس نخست در ترکیب اصلی هست و جای آن نیز درست است. همچنین یک رنگ دیگر حدس نخست در ترکیب اصلی هست، ولی جای آن درســـت نیســـت. پاسخ هر یک از حدس‌های دوم و سوم نیز یک دایرهٔ سیاه و دو دایرهٔ سفید است. یعنی در هر یک از این حدس‌ها، یکی از رنگ‌های حدس در ترکیب اصلی هست و در جای درست نیز نشسته است و دو تا از رنگ‌های این حدس در ترکیب اصلی هستند، ولی جای آن‌ها درست حدس زده نشده است.

پیشنهاد ۱. جای قرمز در ترکیب اصلی جایگاه دوم نیست. زیرا اگر واقعاً قرمز در جایگاه دوم باشد، آن‌گاه رنگ سبز نه در جایگاه نخست، نه در جایگاه سوم و نه در جایگاه چهارم، در هیچ یک جایی نخواهد داشت. **پیشنهاد ۲.** با برداشتن رنگ سبز از حدس نخست و جایگزینی رنگ زرد در حدس دوم، به تعداد رنگ‌های درســـت یکی اضافه شـــده است. پس قاعدتاً رنگ سبز نباید در ترکیب اصلی رنگ‌ها باشد و زرد باید در ترکیب اصلی رنگ‌ها باشد. **پیشنهاد ۳.** با برداشتن رنگ سبز از حدس نخست و جایگزینی رنگ زرد در حدس دوم به تعداد رنگ‌های درست یکی اضافه شده است. پس حتماً زرد باید در ترکیب اصلی رنگ‌ها باشد. **پیشنهاد ۴.** اگر جای قرمز در ترکیب اصلی جایگاه دوم نباشد، آن‌گاه یکی و تنها یکی از دو مورد زیر حتماً درست است: **الف. زرد در جایگاه سوم است. ب. قهوه‌ای در جایگاه نخست است.**

بررسی پیشنهاد ۱

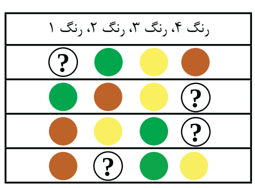
ممکن اســـت این پیشنهاد درست باشد یا درست نباشـــد، این پیشنهاد چنین استدلالی دارد: «اگر رنگ قرمز واقعاً در جایگاه دوم باشد، دایرهٔ سیاه پاسخ در حدس ۱ مربوط به همین رنگ قرمز خواهد بود و دایرهٔ سفید پاسخ در حدس ۱ نیز مربوط به رنگی است که در جای درست ننشسته است. از آنجا که در حدس ۱ رنگ ســـبز هم در خانهٔ ۱ و هم در خانهٔ ۳ نشـــانده شده است، می‌فهمیم که رنگ سبز ترکیب اصلی در هیچ یک از این دو خانه (خانهٔ نخست و خانهٔ سوم) جای ندارد. از طرف دیگر، حدس ۲ نیز نتیجهٔ مشابهی دارد. در این حدس هم رنگ سیاه پاسخ مربوط به رنگ قرمز است که در جایگاه دوم نشســـته است. چون در پاســـخ رنگ سیاه دیگری نیست، رنگ سبز حدس ۲ که در جایگاه چهارم نشسته است، نمی‌تواند جای درســـتی داشته باشد. پس رنگ ســـبز در جایگاه‌های ۱، ۳ و ۴ نمی‌تواند باشد. در جایگاه ۲ نیز نمی‌تواند باشد، زیرا آن را برای رنگ قرمز گرفتیم. پس هیچ جایی برای رنگ سبز باقی نمانده است.» استدلال بالا حضور رنگ سبز در ترکیب اصلی را حتمی و قطعی گرفته است و سپس شکایت می‌کند که اگر رنگ قرمز در ترکیب اصلی و در جایگاه دوم باشد، در این صورت هیچ جایی برای رنگ سبز باقی نخواهد ماند. اشتباه همین جاست. شاید واقعاً قرمز در ترکیب اصلی و در جای دوم است و رنگ سبز واقعاً در ترکیب اصلی جایی ندارد. از طرف دیگر، ممکن است که واقعاً رنگ سبز در ترکیب باشد که با این فرض اســـتدلال یاد شده درست است و در این صورت رنگ قرمز در ترکیب نخواهد بود و جایگاه دوم ویژهٔ رنگ سبز خواهد بود.

بررسی پیشنهادهای ۲ و ۳

پیشنهاد ۳ درست است. زیرا در پاسخ حدس ۱ دو دایرهٔ سیاه و سفید داریم. پس بین رنگ‌های سبز، قرمز و قهوه‌ای دقیقاً دو رنگ از ترکیب اصلی هست. در حدس دوم به همین سه رنگ سبز، قرمز و قهوه‌ای، رنگ زرد را نیز اضافه کردیم و در پاسخ حدس، دو دایرهٔ سفید و یک دایرهٔ سیاه گرفته‌ایم. قطعاً یک دایرهٔ سفید و یک دایرهٔ سیاه مربوط به همان سه رنگ سبز، قرمز و قهوه‌ای است و دایرهٔ سفید جدید مربوط به رنگ اضافه شده، یعنی زرد است. اما پیشنهاد ۲ هم می‌تواند درست باشد و هم می‌تواند نادرست باشد. زیرا بی‌دلیل فرض کرده است که رنگ سبز در ترکیب اصلی نیست. وقتی در حدس ۱ سه رنگ به‌کار رفته است و در پاسخ تنها دو دایرهٔ سفید و سیاه گرفته‌ایم، روش درست این است که همهٔ حالت‌ها را بررسی کنیم: **الف/ یک بار فرض کنیم رنگ سبز در ترکیب نیست. ب/ یک بار فرض کنیم رنگ قرمز در ترکیب اصلی نیست. پ/ یک بار فرض کنیم رنگ قهوه‌ای در ترکیب اصلی نیست.**

بررسی پیشنهاد ۴

این پیشنهاد اصلاً مشخص و معین نیست. جملهٔ «جای قرمز در ترکیب اصلی جایگاه دوم نباشد» یعنی چه؟ باید سه حالت را به‌طور جداگانه بررسی کرد: **الف/ رنگ قرمز اصلاً در ترکیب اصلی جایی ندارد. ب/ رنگ قرمز در ترکیب اصلی هست و در جایگاه دوم نشسته است. پ/ رنگ قرمز در ترکیب اصلی هست، ولی در جایگاه دوم ننشسته است.** بررسی حالت ب ساده است. از بررسی پیشنهاد ۱ پی بردیم که اگر قرمز در ترکیب اصلی و در جایگاه دوم نشسته باشد، آن‌گاه رنگ سبز اصلاً در ترکیب نخواهد بود. در نتیجه دایرهٔ سفیدی که در پاسخ حدس ۱ گرفته‌ایم، مربوط به رنگ قهوه‌ای است. یعنی قهوه‌ای در ترکیب هست، ولی در جایگاه چهارم ننشسته است. از طرف دیگر، تنها دایرهٔ سیاه در پاسخ حدس ۲ کماکان مربوط به قرمز خواهد بود و پی می‌بریم که جای قهوه‌ای جایگاه نخست نیز نیست. جای دوم هم که مربوط به رنگ قرمز است. پس تنها جای شایسته برای رنگ قهوه‌ای جایگاه سوم خواهد بود. پس زرد یا در جای نخست یا در جای چهارم می‌نشیند و رنگ چهارم نیز باید از میان یکی از رنگ‌های باقی‌مانده (یعنی آبی و نارنجی) انتخاب شود.
بررسی حالت الف نشان می‌دهد که هر یک از چهار حدس زیر امکان‌پذیر هستند:

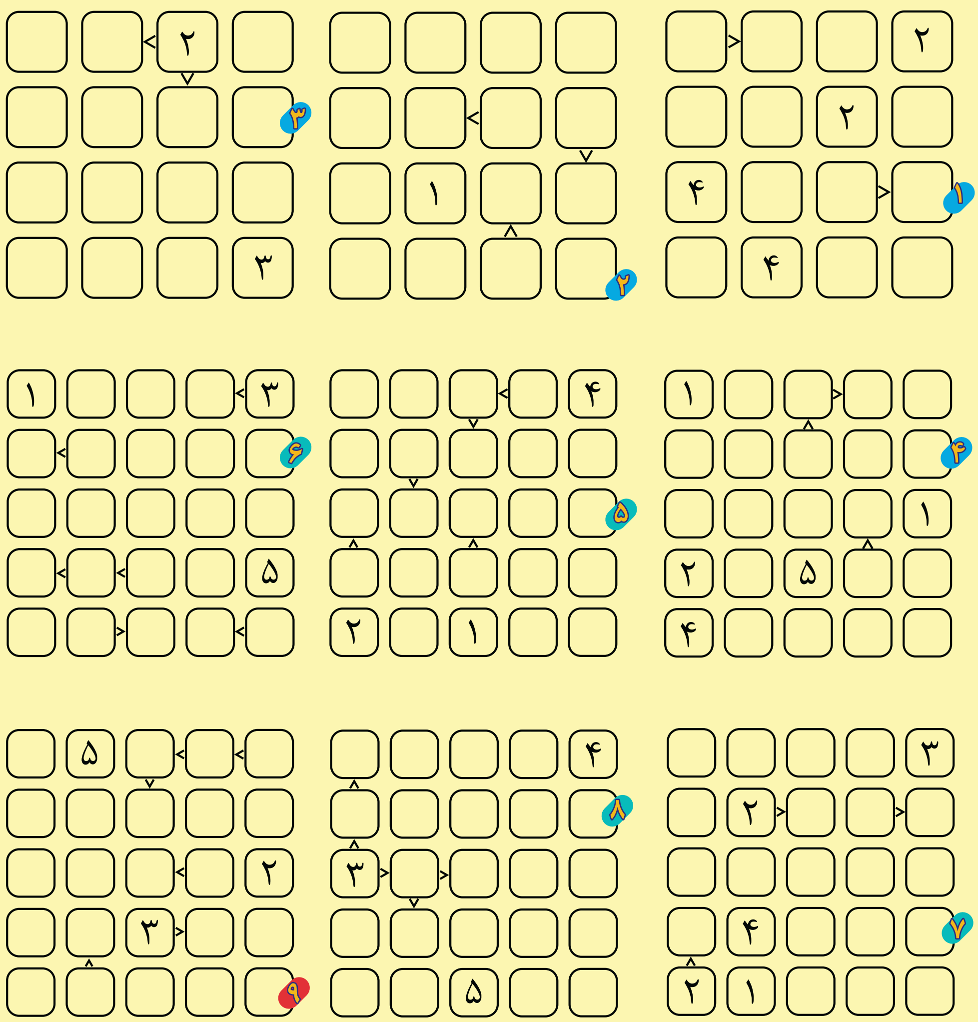


بررسی حالت پ نیز نشان می‌دهد که سه حدس امکان‌پذیر هستند. آن‌ها را بیابید.

پازل حل کنیم
futoshiki

محدثه کشاورز اصلانی

قوانین / ● در این پازل هم شبیه پازل‌های **سودوکو**، عددها **در هر سطر و ستون**، باید دقیقاً **یک بار** تکرار شوند. ● در پازل‌های ۴تایی، از عددهای ۱ تا ۴، در پازل‌های ۵تایی از عددهای ۱ تا ۵ و در پازل‌های ۶تایی از عددهای ۱ تا ۶ می‌توان استفاده کرد.
● راهنماهایی که بین خانه‌ها می‌بینید، رابطهٔ کوچک‌تر و بزرگ‌تری بین اعداد را مشخص می‌کنند.



تعداد بیشتری از این پازل‌ها را می‌توانید به صورت رایگان در سایت «krazydad.com» پیدا کنید.

پاسخ پازل‌ها را در وبلاگ اختصاصی مجله ببینید.

تقویم دوست‌داشتنی من

حذف کن، جمع کن

شراره تقی دستجردی

سلام دوستان. باز هم یک فعالیت روی تقویم داریم. این بار نیز مانند من یک مربع روی تقویم مشخص کنید. اکنون مراحل زیر را انجام دهید.

۱. یک عدد در این مربع مشخص کنید (من ابتدا عدد ۱۷ را انتخاب کردم). **۲.** عددهای روی سطر و ستون شامل عدد انتخابی خودتان را حذف کنید (با این حساب من باید عددهای ۱۰ و ۳ و همین‌طور عددهای ۱۸ و ۱۹ را حذف کنم). **۳.** اکنون از عددهای باقی‌مانده در مربعتان یک عدد دیگر را انتخاب کنید (این بار من عدد ۴ را انتخاب کردم). **۴.** عددهای روی سطر و ستون شامل این عدد را نیز حذف کنید (پس من باید عددهای ۳ و ۵ و همچنین عددهای ۱۱ و ۱۸ را حذف کنم). **۵.** سه عدد باقی‌مانده روی مربع را با هم جمع کنید.(۳۳=۱۲+۴+۱۷). خب شما هم این مراحل را همزمان با من انجام دهید، اما هر بار سه عددی که در آخر به دست می‌آورید، با اعداد قبلی متفاوت باشند. ببینید چه نتیجهٔ جالبی به دست خواهید آورد. به نظر شما، این نتیجه اتفاقی است یا دلیلی دارد؟ برای رسیدن به پاسخ این سؤال، در قدم اول بیایید و با مربع‌های دیگری شامل ۹ عدد این کار را انجام دهید. در هر مربع، هر بار عددهای انتخابی خودتان را تغییر بدهید و نتیجه را ببینید. خب منتظر چه هستید؟ بسم‌الله، شروع کنید. در قدم دوم لازم است، برای نتایجی که به دست آورده‌اید، دلیلی بیاورید. داشتن دلیل به شما امکان می‌دهد که بتوانید با اطمینان نتایج خود را برای هر جدول دیگری با ۹ خانه روی هر تقویم دیگری هم تعمیم دهید؛ بدون آنکه لازم باشد آن را امتحان کنید. برای این کار به ساختار تقویم و رابطهٔ عددها در هر سطر و ستون توجه کنید. اگر ابعاد مربع را عوض کنید چه پیش می‌آید؟ قبل از به پایان رساندن این فعالیت می‌خواهم راز بزرگی را با شما در میان بگذارم. در فعالیت تقویم دوست‌داشتنی من در شماره‌های مهر و آبان، جمع عددهای روی قطر مربع سه در سه و جمع عددهای سطر دوم و ستون سوم را محاسبه کردید و رابطه‌ای بین آن‌ها پیدا کردید. اکنون برای مربع بالا نیز جمع عددهای روی قطر، جمع عددهای سطر دوم و جمع عددهای ستون دوم را پیدا کنید. فوق‌العاده است! مگر نه؟[1]

پی‌نوشت:

۱. همهٔ این سؤال‌ها را می‌توانید برای جدول‌های دیگری که ساختاری مشابه تقویم دارند، از خود بپرسید. تنها کافی است که عددها به ترتیب در آن جدول نوشته شوند و تعداد ستون‌ها یا سطرهای جدول ثابت باشند (برای مثال در تقویم تعداد سطرها همیشه ۷، یعنی تعداد روزهای هفته است).

چندتا عمه؟ چندتا خاله؟

کلاس ریاضی آقای انسان‌دوست • هوشنگ شرقی

یادش به خیر! آقای انسان‌دوست معلم ریاضی ما بود. اما نه، درواقع معلم انسانیت، اندیشه و سبک زندگی ما بود. همیشه می‌گفت: «ریاضیات به ما همهٔ این‌ها را می‌دهد، چون ریاضیات به ما منطق و طرز فکر می‌دهد.» کلاس درسش برعکس تصور ما که کلاس ریاضی باید همیشه خشک و یکنواخت باشد، سرشار از شادی، لذت و سرگرمی بود. نمی‌فهمیدیم کی تمام می‌شد. خیلی وقت‌ها به جای آنکه یک موضوع ریاضی را مستقیماً درس بدهد، با یک داستان، معما یا بازی به آن گریز می‌زد و با ایجاد پرسش ما را هم درگیر مسئله می‌کرد. طوری که وقتی همهٔ ما گرم بحث بودیم، بدون آنکه متوجه شویم، چیزهای زیادی می‌آموختیم. در این بخش اگر خدا بخواهد، می‌خواهم در هر شماره از مجله یکی از خاطراتم را از این کلاس‌ها برایتان بگویم.

بیشتر وقت‌ها آقای **انسان‌دوست** خودش یک مسئله مطرح می‌کرد و طی حل آن ایده‌هایش را به ما می‌گفت. اما آن روز برعکس شد! **سهراب** یک سؤال پرسید و یک جلسه درباره‌اش بحث شد و اتفاقاً همهٔ ما و آقای انسان‌دوست از نتیجهٔ بحث راضی بودیم. هنوز بچه‌ها سرجایشان ننشسته بودند که سهراب دستش را بالا برد و گفت: «آقا اجازه! دیشب چیزی توی **تلگرام** دیدم که خیلی جالب بود؟ بِگَم؟» آقا گفت: «بگو عزیزم چی بود؟» سهراب ادامه داد: «نوشته بود: می‌خواهی به تو بگویم، چند عمه و خاله داری؟ اگر دروغ بود، بیا مرا بزن!...» بچه‌ها زدند زیر خنده و آقا کلاس را با حرکت دستش آرام کردو به سهراب اشاره کرد ادامه بدهد. ـ ... معادلهٔ عجیبی بود: تعداد عمه‌هایت را به‌علاوهٔ ۳ کن. حاصل را ضرب‌در ۵ کن. حاصل را به‌علاوهٔ ۲۰ کن. حاصل را ضرب‌در ۲ کن. حاصل را به‌علاوهٔ ۵ کن. حاصل را به‌علاوهٔ تعداد خاله‌هایت کن. حاصل را از ۷۵ کم کن. یک عدد دو رقمی می‌شود. رقم سمت چپ (دهگان) مساوی تعداد عمه‌ها و رقم سمت راست (یکان) مساوی تعداد خاله‌هاست.» بعد گفت: «آقا به خدا درست درمی‌آید. تو حیاط به هر کدام از بچه‌ها هم که گفتم، امتحان کردیم، درست درآمد!» و بچه‌ها حرفش را تأیید کردند.

بعد از آنکه بچه‌ها آرام شدند، آقای انسان‌دوست با آرامشی مخصوص خودش گفت: «من که متوجه محاسبه‌هایت نشدم، ولی ممکن است درست باشد... اما دو موضوع مهم را به‌همین مناسبت می‌خواهم تذکر بدهم. یکی اینکه به‌طور کلی خبرها و اطلاعات تاریخی، علمی، اجتماعی و... را که در تلگرام و یا هر شبکهٔ مجازی می‌بینید و می‌شنوید، بدون دلیل نپذیرید...»

افشین گفت: «آره آقا، چند روز پیش من خبری دیدم که خیلی تعجب کردم. بعد معلوم شد مال سه سال پیش بوده!»

و آقا ضمن تأیید با سر ادامه داد: «بله، طبیعی هم هست که در یک شبکهٔ اجتماعی با این همه کاربر، خبرهای دقیق و نادقیق به شکل گسترده پخش شود. در مورد خبرها و اطلاعات به دقت تحقیق کنید و تا از دقت منبع آن مطمئن نشده‌اید، آن را نپذیرید. نکتهٔ مهم دیگر این است که گفتید درستی این رابطه را امتحان کردید. یعنی تعداد عمه‌ها و خاله‌هایتان را در این رابطه گذاشتید و در مورد خودتان و دوستانتان درست از آب درآمد. از شما می‌پرسم: آیا اگر رابطه‌ای برای چندین مورد درست باشد، برای همهٔ موارد هم درست است؟»

بابک گفت: «نه آقا قبلاً از خود شما شنیده‌ام، روشی که دانشمندان و ریاضی‌دانان قدیم به‌کار می‌بردند، **روش استقرایی** بود که منطقی نیست. اگر یک رابطه دربارهٔ صدها نمونه هم درست باشد، نمی‌توان مطمئن شد که همیشه درست است.»

آقای انسان‌دوست گفت: «آفرین! همین‌طور است. پس اثبات یک نتیجه یا یک حکم باید کلی باشد. مثل اثبات‌هایی که در هندسه انجام می‌دهیم و درستی یک حکم را در یک شکل، مثلاً در یک مثلث، به‌صورت غیرمشخص و دلخواه انجام می‌دهیم و از آنجا نتیجه می‌گیریم این نتیجه برای هر مثلث دیگر هم درست است. حالا بیاییم این محاسبه‌ها را در حالت کلی بررسی کنیم. خب سهراب بیا پای تخته!»

سهراب رفت پای تخته و به سرعت تخته را پاک کرد. آقا گفت: «خب گفتی تعداد عمه‌ها و خاله‌ها! برای آنکه بتوانیم حرف‌هایت را به زبان ریاضی بنویسیم، تعداد عمه‌ها را با یک حرف، مثلاً x و تعداد خاله‌ها را با حرف دیگر، مثلاً y، نمایش می‌دهیم. حالا مراحل محاسبه را با این دو علامت روی تخته بنویس.»

سهراب شروع کرد به نوشتن:

x+۳ : تعداد عمه‌ها به‌علاوهٔ ۳

۵(x+۳) : حاصل ضرب در ۵

۵(x+۳)+۲۰ : حاصل به‌علاوهٔ ۲۰

۲(۵(x+۳)+۲۰) : حاصل ضرب در ۲

۲(۵(x+۳)+۲۰)+۵ : حاصل به‌علاوهٔ ۵

۲(۵(x+۳)+۲۰)+۵+y : حاصل به‌علاوهٔ تعداد خاله‌ها

۲(۵(x+۳)+۲۰)+۵+y−۷۵ : حاصل منهای ۷۵

و آقا گفت: «مثل اینکه تمام شد! خب حالا این را ساده کن! ساده کردن عبارت‌های جبری را که بلدی؟!»

سهراب گفت: «بله آقا خیلی آسونه!» و روی تخته نوشت:

۱۲(۵(x+۳)+۲۰)+۵+y−۷۵=۲(۵x+۱۵+۲۰)+۵+y−۷۵= ۱۰x+~~۳۰~~+~~۴۰~~+~~۵~~+y−~~۷۵~~=۱۰x+y

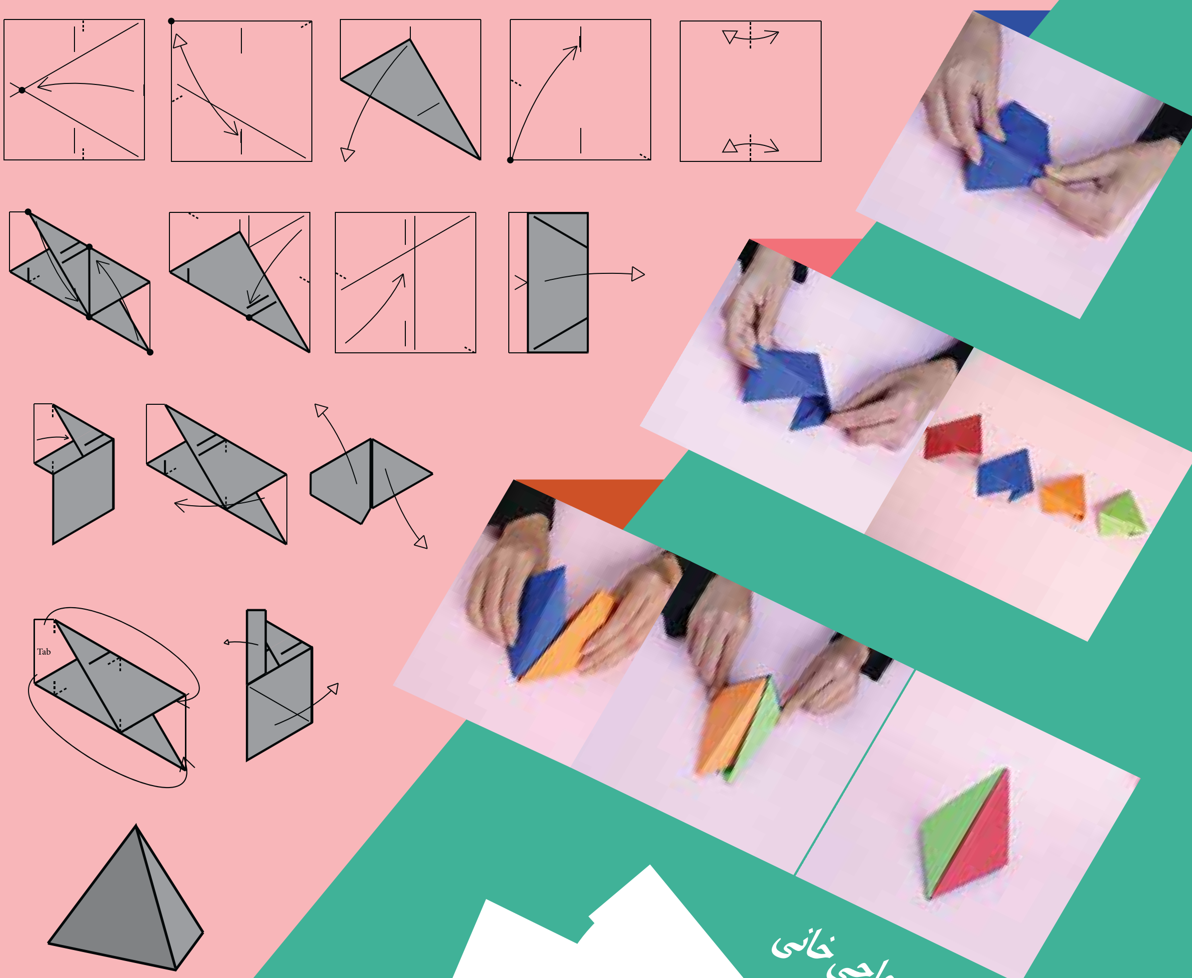
آقا گفت: «خب این ۱۰x+y شما را یاد چیزی نمی‌اندازد؟ ده برابر یک عدد به اضافهٔ یک عدد دیگر!»

بابک گفت: «آره آقا! اگر x و y رقم‌های یک عدد دو رقمی باشند، حاصلِ این، خودِ عدد است!» آقا گفت: «بله درست است! مثلاً عدد ۵۷ یعنی ده تا پنج و هفت تا یک: ۵۷=۱۰×۵+۷ و بقیهٔ عددهای دو رقمی هم همین‌طور بسط داده می‌شوند. پس ۱۰x+y یعنی عدد دو رقمی که رقم دهگانش x و رقم یکانش y باشد که گاهی آن را با علامت $\overline{xy}$ (با x ضرب در y اشتباه نشود!) نمایش می‌دهیم. پس نتیجهٔ نهایی همهٔ محاسبات بالا برابر است با $\overline{xy}$ که x تعداد عمه‌ها و y تعداد خاله‌هاست!»

بابک دوباره گفت: «البته به شرطی که x و y یک رقمی باشند!»

و آقا ادامه داد: بله می‌خواستم همین را از شما بپرسم! یعنی x و y بتوانند رقم‌های یک عدد باشند. یعنی تعداد عمه‌ها یا تعداد خاله‌ها دو رقمی نباشد! و با این شرط محاسبات گفته شده همیشه درست است و شما با اطمینان می‌توانید به‌عنوان سرگرمی برای بچه‌های دوستان و فامیل از آن استفاده کنید و با داشتن عدد آخر، به آن‌ها بگویید چندتا عمه و چندتا خاله دارند!»

یکی از حجم‌های منتظمی (حجم‌هایی که برای ساخت آن‌ها تنها از یک شکل و با اندازه‌های یکسان استفاده می‌شود) که می‌شناسیم، هرم است که به آن چهاروجهی منتظم نیز می‌گویند. برای درست کردن هرم، می توانیم از شکل‌های گسترده استفاده کنیم؛ اگر بخواهیم با شکل‌های گسترده هرم بسازیم، به قیچی، خط‌کش و نقاله برای رسم مثلث متساوی‌الاضلاع نیاز داریم. اما بدون استفاده از این ابزار و بدون اندازه‌گیری با دو روش زیر می‌توانیم این کار را انجام دهیم. در هر دو حالت برای شروع از کاغذهای مربع شکل استفاده می‌کنیم.



هرم کاغذی

پری حاجی خانی

سرشماری پرندگان مهاجر

ژما جواهری‌پور

هر ساله در فصل زمستان کشور عزیزمان ایران میزبان مسافران زیبایی است که در تالاب‌ها، زمستان گذرانی می‌کنند و به رودها و تالاب‌ها صفا و طراوت می‌بخشند.
این مهمانان پرندگان رنگارنگی هستند که اگر در نزدیکی محل زندگی شما نیز محیط‌ها و زیستگاه‌های آبی وجود داشته باشد شما آن‌ها را دیده‌اید و از تماشای آن‌ها لذت برده‌اید. یکی از کارهایی که برای حفاظت از این همسایگان دوست داشتنی انجام می‌دهیم «سرشماری» آن‌ها است. سرشماری پرندگان مهاجر در سطح جهان یک برنامه بلند مدت پایش پرندگان در فصل زمستان با تأکید بر مناطق تجمع پرندگان آبی زمستان گذران می‌باشد. امروزه استفاده از اطلاعات سرشماری بلند مدت پرندگان آبی به‌عنوان اساس برآورد اندازه و روند تغییرات جمعیت پرندگان به شدت متداول شده است. اهمیت این سرشماری به این دلیل است که با تخریب محیط زیست در سال‌های اخیر باید با نظارت جمعیت پرندگان آبی با تهدیدهای کاهش آن‌ها مقابله شود.
امسال شما هم می‌توانید با همکاری کارشناسان اداره محیط زیست محل زندگی‌تان و راهنمایی معلمان ریاضی در این کار بین‌المللی نقش داشته باشید و علاوه بر آن به کاربرد آموزش‌های کتاب درسی ریاضی پی ببرید.
سرشماری پرندگان با دو موضوع «اندازه‌گیری مساحت» و «آمار» ارتباط دارد. شما در ریاضی یاد گرفتید که چگونه می‌توان مساحت اشکالی مثل مستطیل و مثلث و..... را چگونه بدست آورید. حالا باید در گام اول با یک روش خلاقانه که در شماره قبل مجله برهان یاد گرفتید، مساحت آبگیر و یا تالاب محل زندگی خود را اندازه‌گیری کنید. گام دوم، در آمار یاد گرفتید که می‌توان در یک نمودار تعداد و تنوع یک کمیت را نشان داد. در اندازه‌گیری آماری می‌توان اطلاعات زیادی را در یک نمودار نمایش داد. آمار همچنین به ما نشان خواهد داد که طی سال‌های مختلف آیا جمعیت پرندگان کاهش داشته یا افزایش.
البته سرشماری پرندگان کل تالاب کار پیچیده‌ای است ولی شما می‌توانید فقط یک بخشی از تالاب را در نظر بگیرید و هم‌زمان از لذت تماشای پرندگان یک سرشماری آماری هم انجام دهید. باید کشف کنید چند نوع پرنده در تالاب زندگی می‌کنند. سپس با روش‌هایی که کارشناس اداره محیط زیست و باهمراهی محیط‌بان به شما آموزش می‌دهند تعداد پرندگان از هر نوع را بشمارید و در یک نمودار نمایش دهید. عکس‌های یادگاری فراموش نشود!

درسومین مسابقه از سلسله مسابقات **ریاضیات و محیط زیست**

مجله رشد برهان متوسطه اول، قصد داریم با شما به تماشای یک تالاب و یا برکه نزدیک محل زندگی شما برویم و طی یک سفر کوتاه «پرنده‌نگری» با کمک دانش آمار و ریاضی ببینیم امسال چند پرنده و از چه نوعی مهمان ما هستند.

جدول زیر را برای هر تالاب تکمیل کنید.

مشخصات شرکت‌کننده در مسابقه	نام و نام خانوادگی	
	پایه تحصیلی	
	نام استان، شهرستان یا روستا	
	نام مدرسه، آدرس و تلفن	
	نام و شماره تماس رابط	
موضوع مسابقه	نام تالاب	
	گونه‌های پرنده تالاب (به تفکیک تصاویر)	
	فاصله تا محل زندگی	
	ابعاد نمونه از تالاب	
	نحوه محاسبه مساحت نمونه	
	نحوه شمارش پرندگان در نمونه	
	تخمین تعداد پرندگان کل تالاب	

* توجه: کلیه بخش‌های جدول، باید با توضیحات کامل تکمیل شود.
* توجه: روش‌های سرشماری در اختیار اداره محیط زیست هر منطقه می‌باشد.

شرایط مسابقه

* به همراه مسئولین مدرسه و یا والدین به اداره محیط زیست محل زندگی خود مراجعه نمایید و توضیح دهید که می‌خواهید در سرشماری پرندگان مهاجر همکاری نمایید.

توجه: چون اغلب تالاب‌ها در مناطق حفاظت شده قرار دارد بنابراین حتما باید با همراهی محیط‌بان‌ها عزیز به این محل‌ها مراجعه نمایید.

* جدول را تکمیل کنید.
* جدول را به صورت فایل «pdf» ذخیره کنید و این فایل را از طریق «ایمیل» به دفتر مجله رشد برهان ریاضی بفرستید:

borhanmotevasetehi@roshdmag.ir

* مهلت ارسال پاسخ: ۱۳۹۶/۱۲/۳۰
* در صورت نیاز، فایل «word» جدول را در وبلاگ اختصاصی مجله بیابید:

weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee

شاخص های ارزیابی

۱. تعداد آثار دانش‌آموزان شرکت‌کننده به نسبت تعداد کل دانش‌آموزان هر مدرسه؛ ۲. کامل بودن توضیحات ۳. روش‌های خلاقانه در محاسبات؛ ۴. دقت در محاسبات (خطای کمتر) ۵. بخش ویژه: فعالیت‌های جنبی که دانش‌آموزان برای آگاهی بخشی برای حفاظت از گونه‌های پرندگان مهاجر منطقه زندگی خود ارائه نموده اند.

قضیه آخر فرما

قضیهٔ آخر فرما داستان عجیبی دارد. این قضیه ۳۵۰ سال ریاضی‌دانان را به خود مشغول کرد و رکوردار بیشترین تعداد راه‌حل غلط ارائه شده بود. جالب است بدانید که تلاش‌های نافرجام برای اثبات آن سبب ایجاد شاخه‌های مهمی در ریاضیات شد، مانند جبر جابه‌جایی و هندسهٔ جبری. حل نهایی آن نیز افق‌های جدیدی در نظریهٔ اعداد، هندسهٔ جبری و نظریهٔ نمایش گشود.

بالاخره در سال ۱۹۹۳، این قضیه در «دانشگاه پرینستون» توسط اندرو وایلز و همکارانش و با استفاده از ریاضیات پیچیده و مدرن اثبات شد و در سال ۱۹۹۴ خود وایلز اشکالی را که در آن پیدا کرده بود، برطرف کرد و راه‌حل آن کامل شد.

پیر دو فرما زادهٔ فرانسه و درواقع یک حقوق‌دان بود، ولی علاقهٔ بسیاری به ریاضیات داشت و بسیاری او را بزرگ‌ترین ریاضی‌دان قرن هفدهم میلادی می‌دانند. او برای تفریح به ریاضیات می‌پرداخت و امروزه بسیاری از اکتشافات او، مهم‌ترین قضایا در ریاضیات‌اند. زمینه‌های مورد علاقهٔ او در ریاضیات بیشتر نظریهٔ اعداد، احتمالات، و استفاده از هندسهٔ تحلیلی در مقادیر بی‌نهایت کوچک یا بزرگ بود. او با ریاضی‌دان‌های برجستهٔ زمان خودش ارتباط داشت و بر شیوهٔ تفکر دانشمندان هم‌دوره‌اش تأثیرگذار بود. با مکاتباتی که با پاسکال داشت، اساس علم احتمالات را پی‌ریزی کرد. فرما به جای نوشتن کتابی از خودش، معمولاً در حاشیهٔ کتاب‌های دیگران نکته‌هایی را که به ذهنش می‌رسید، یادداشت می‌کرد. بعد از مرگ فرما، در حاشیهٔ یکی از کتاب‌ها مطلبی کشف شد که بعدتر به عنوان «قضیهٔ آخر فرما» مشهور شد.

«معادلهٔ $x^n+y^n=z^n$ برای هر عدد صحیح n که بزرگ‌تر از ۲ باشد، هیچ جواب صحیح ندارد.»

فرما در همان حاشیه نوشته بود: «اثبات شگفت‌انگیزی برای این سؤال کشف کرده‌ام، ولی حاشیهٔ کتاب باریک‌تر از آن است که بتوان آن را نوشت!» متأسفانه هرگز در میان نوشته‌های او اثبات این قضیه پیدا نشد و تاریخ هنوز در شک و شبهه مانده که آیا او واقعاً این قضیه را اثبات کرده است یا خیر.

نکته: قضیه تانیاما-شیمورا به اثبات قضیه آخر فرما کمک کرده است.
تصاویر: ۱/اندرو وایلز ۲/پیر دو فرما ۳/یاکانا تانیاما ۴/گورو شیمورا

منابع
۱. سایت دانشنامهٔ رشد.
۲. سایت ویکی‌پدیا.