

مدیر مسئول: محمد ناصری / سردبیر: سپیده چمن آرا / مدیر داخلی: حسین نامی ساعی
هیئت تحریریه: آمنه ابراهیم زاده طاری، بهزاد اسلامی مسلم، حمیدرضا امیری،
سید امیر حسین بنی جمالی، زهره پندی، نازنین حسن نیا، خسرو داوودی،
حسین غفاری، حسین نامی ساعی
همکاران این شماره: محدثه رجایی، حسام سبحانی طهرانی، محدثه کشاورز
ویراستار: بهروز راستانی
طراح نشانه + طراح گرافیک: حسین یوزباشی
تصویرگران: سعید رزاقی، محمدصابر شیخ رضایی، مهدیه قاسمی، حسین یوزباشی
نشانی دفتر مجله: تهران، ایران شهر شمالی، پلاک ۲۶۶ / صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۶
تلفن: ۰۹-۱۶۱۱۶۸۳۱ داخلی ۳۷۵ / شماره: ۰۱۴۷۸۳۰۸۸۳
تلفن پیامگیر نشریات رشد: ۰۸۸۳۰۱۴۸۲، کد مدیر مسئول: ۰۲/۱۰۲ / کد دفتر مجله: ۱۱۳
کد مشترکین: ۱۱۴ / تلفن امور مشترکین: ۰۶ و ۷۷۳۳۶۵۵۵ roshdmag: 
وب گاه: www.roshdmag.ir / رایانامه: borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir
وبلاگ اختصاصی مجله: weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee
شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه / چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

یادداشت سردبیر / برهان و محیط زیست / سپیده چمن آرا/ ۲

ریاضیات و محاسبه / ماجراهای پویا و عمو تراختنبرگ (ماجرای سوم) / سیدامیر حسین بنی جمالی/ ۳

ریاضیات و مدرسه / راه من، راه تو؛ هردو یا هیچ کدام؟ / محدثه رجایی/ ۶

ریاضیات و بازی / پازل اعداد صحیح (قسمت دوم) / محدثه کشاورز / ۱۰

بازی مثلث سازی / آمنه ابراهیم زاده طاری/ ۱۳ بازی با گسترده مکعب روییک / محدثه کشاورز/ ۱۴

معرفی سایت / با مکعب روییک بیشتر آشنا شویم / زهرا صباغی/ ۱۷

ریاضیات و کاربرد / راه راه های سیاه و سفید بارکد / حسین غفاری / ۱۸

چند تا بازی کنی قهرمان می شی؟ / جعفر اسدی گرمارودی / حسین غفاری / ۲۰

آب یا «پت»؟ رمزنگاری با روش جابه جایی / محمود داورزنی / ۲۳

ریاضیات و تاریخ / «جبر و مقابله» یا مقابله با جبر؟! / حسام سبحانی طهرانی / ۲۴

ریاضیات و هنر / چندضلعی ها و ستاره ها (بخش سوم) / زهره پندی / ۲۸

ریاضیات و سرگرمی / شعبده های ریاضی آقای شبده چی / بهزاد اسلامی مسلم، حسام سبحانی طهرانی / ۳۰

آلیس در سرزمین معما! / هوشنگ شرقی / ۳۴

ریاضیات و مسئله / کی می تونه حل کنه؟! / آمنه ابراهیم زاده طاری / ۳۷ پاسخ کی می تونه حل کنه ۷۶ / آمنه

ابراهیم زاده طاری / ۳۸ چند مسئله مرتبط با کتاب درسی / سلمان نعیمی، سپیده چمن آرا / ۳۹ پاسخ چند مسئله... / ۴۰

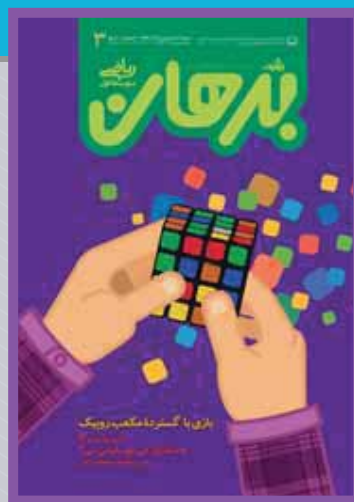
با معلمان ریاضی / ۴۰

قابل توجه نویسندگان و مترجمان:

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

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

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



روی جلد: مکعب روییک؛ یک معمای فکری که سالهاست در دنیا مطرح است. پشت جلد را نیز ببینید.

برهان و محیط زیست

سومین شماره ماهنامه رشد برهان متوسطه اول در دستان توست. اگر مطالب دو شماره قبلی مجله را نیز دیده باشی، متوجه خواهی شد که در این دوره از انتشار ماهنامه، بیش از پیش تلاش می‌کنیم تا ریاضیاتی که در جنبه‌های مختلف زندگی روزمره و در اطرافتان وجود دارد را به شما معرفی کنیم. یکی از مهم‌ترین موضوعات که امروزه درباره آن بسیار صحبت می‌شود، محیط زیست است. ولی متأسفانه به اندازه‌ای که باید، به آن توجه نمی‌کنیم و متوجه اهمیت آن و نقش خودمان در حفظ یا تخریب آن نیستیم. شاید از خود پرسید که ریاضیات چه ارتباطی با محیط زیست دارد؟ و شاید در بدو امر این گونه به نظر برسد که هیچ ارتباطی! ولی وقتی صحبت از بررسی تغییرات در محیط زیست یا بررسی عوامل مؤثر بر آن و مقدار تأثیر این عوامل و چگونگی این تأثیرات در دراز مدت می‌شود، پای ریاضیات و درواقع علم آمار و روش‌های آماری و تحلیل‌های آماری به میان می‌آید و در این جا است که ریاضیات نقش مهمی بازی می‌کند. داده‌هایی که شرایط مطلوب یا شرایط نامطلوب و نیز شرایط پیشین و شرایط موجود را نشان می‌دهد، جدول‌ها یا نمودارهایی که این داده‌ها را به تصویر می‌کشند تا آنها را بهتر درک کنیم، و مدل‌هایی که شرایط را در آینده پیش‌بینی می‌کنند، همگی ابزارهای ریاضی - و البته تنها بخشی از این ابزارها هستند.

به همین دلیل است که صفحات داخل جلد این دوره از مجله را به «ریاضیات و محیط زیست ما» اختصاص داده‌ایم. در هر شماره از ماهنامه، در این صفحات با یکی از موضوعات مربوط به محیط زیست، مانند گرم شدن کره زمین، آب مجازی، گازهای گلخانه‌ای، آلودگی هوا، آلودگی خاک، زباله‌ها و ... کمی آشنا می‌شویم و اطلاعاتی در آن خصوص را به صورت جدول یا نمودارها یا محاسبات ریاضی در اختیار شما می‌گذاریم. به این ترتیب شما را تاحدودی نیز با چگونگی استفاده از داده‌ها و ابزارهای نمایشی آماری آشنا می‌کنیم و از هم مهم‌تر:

شما را نسبت به محیط زیست حساس تر می‌کنیم.



ماجرای سوم

ماجرای پویا و عمو تراختنبرگ

سیدامیر حسین بنی جمالی



دفعه قبل که پویا به خانه عمو تراختنبرگ رفته بود تا روش ضرب سریع اعداد در ۱۲ را یاد بگیرد، چشمش به یک برگه از یک کتاب افتاده بود. از روی کنجکاوی آن را برداشته بود تا ببیند می تواند خودش به تنهایی از آن سر در بیاورد! امروز که از مدرسه به خانه آمد، برگه را درآورد تا نگاهی به آن بیندازد:

روش ضرب سریع اعداد در یازده

ابتدا یک صفر به سمت چپ عدد اضافه می کنیم. سپس از سمت راست شروع می کنیم و هر رقم را با رقم سمت راستش جمع می کنیم و حاصل را در جواب می نویسیم. اگر هم حاصل بیشتر از ۱۰ شده بود، ده بر یک آن را به جمع بعد منتقل می کنیم.

روش ضرب سریع اعداد در دوازده

ابتدا یک صفر به سمت چپ عدد اضافه می کنیم. سپس از سمت راست شروع می کنیم و هر رقم را دو برابر و بعد با رقم سمت راستش جمع می کنیم و حاصل را در جواب می نویسیم. اگر هم حاصل بیشتر از ۱۰ شده بود، ده بر یک آن را به جمع بعد منتقل می کنیم.

روش ضرب سریع اعداد در شش

برای اعدادی که تمام ارقام آن ها زوج است و هیچ رقم فردی ندارند

ابتدا یک صفر به سمت چپ عدد اضافه می کنیم. سپس از سمت راست شروع می کنیم و هر رقم را با

نصف رقم سمت راستش جمع می کنیم و حاصل را در جواب می نویسیم. اگر هم حاصل بیشتر از ده شده بود، ده بر یک آن را به جمع بعد منتقل می کنیم.

برای اعدادی که رقم فرد هم دارند

مراحل کار به همان صورت مورد قبل است، با دو تفاوت:

اول اینکه اگر می خواستیم رقم فردی را نصف کنیم، ابتدا از آن یکی کم و سپس نصفش می کنیم.

دوم اینکه برای ارقام فرد، بعد از آنکه نصف رقم سمت راستشان را به آن ها اضافه کردیم، حاصل را با ۵ هم جمع می کنیم.

پویا روش ضرب سریع اعداد در یازده و دوازده را از عمو تراختنبرگ یاد گرفته بود، ولی روش ضرب سریع اعداد در شش را بلد نبود. با خودش فکر کرد، بعد از انجام تکالیفش دوباره سراغ این برگه بیاید و سعی کند تا از آن سر در بیاورد. چهار ساعت بعد... حالا تکالیفش تمام شده بود، دوباره برگه را درآورد و روش ضرب سریع اعداد در شش را خواند. روش دو قسمت داشت. قسمت اول برای اعدادی بود که تمام ارقامشان زوج باشد. با خودش گفت بهتر است روشی که در برگه نوشته شده را برای یک مثال انجام دهد. تصمیم گرفت عدد ۲۸۶ را که تمام ارقامش زوج است، در ۶ ضرب کند. در برگه این طور نوشته شده بود که ابتدا باید یک صفر به سمت چپ عدد اضافه کند: ۰ ۲ ۸ ۶ و بعد باید از سمت راست هر رقم را با نصف رقم سمت راستش جمع می کرد.



حالا نوبت رقم بعدی یعنی ۲ بود و باید آن را با نصف رقم سمت راستش، یعنی ۸ جمع می کرد:

$$۲ + ۴ = ۶$$

و آن یکی هم که از جمع قبلی منتقل شده بود را به این حاصل اضافه می کرد:

$$۶ + ۱ = ۷$$

پس ۷ را در جواب نوشت:

$$\begin{array}{r} ۰ \quad ۲ \quad ۸ \quad ۶ \\ \hline ۷ \quad ۱ \quad ۶ \end{array}$$

به رقم آخر یعنی همان صفری که اضافه کرده بود رسید که باید آن را با نصف رقم سمت راستش، یعنی ۲ جمع می کرد:

$$۰ + ۱ = ۱$$

پس حاصل این جمع یعنی ۱ را در جواب نوشت:

$$\begin{array}{r} ۰ \quad ۲ \quad ۸ \quad ۶ \\ \hline ۱ \quad ۷ \quad ۱ \quad ۶ \end{array}$$

هر وقت پیش عمو تراختنبرگ بود و به این مرحله می رسید، برای اینکه جواب به دست آمده را امتحان کند، سراغ ماشین حساب می رفت. ماشین حسایش را از کشو درآورد و ۲۸۶ را در ۶ ضرب کرد و متوجه شد که روش به درستی جواب داده است.

تصمیم گرفت یکبار دیگر همین روش را امتحان کند، ولی این بار با یک عدد بزرگ تر. فقط باید عددی انتخاب می کرد

که تمام رقم هایش زوج باشند. چون همان طور که در برگه نوشته شده بود، این روش فقط برای اعدادی که تمام ارقامشان زوج باشند جواب می داد. این بار عدد ۲۰۴۸۶۴ را انتخاب کرد و مشغول شد:

$$\begin{array}{r} ۰ \quad ۲ \quad ۰ \quad ۴ \quad ۸ \quad ۶ \quad ۴ \\ \hline ۱ \quad ۲ \quad ۲ \quad ۹ \quad ۱ \quad ۸ \quad ۴ \\ \begin{array}{l} \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \\ \begin{array}{l} ۴ = ۸ \\ ۶ + ۲ \\ ۸ + ۲ = ۱۱ \\ ۴ + \frac{۸}{۲} + ۱ = ۹ \\ ۰ + \frac{۴}{۲} = ۲ \\ ۲ + \frac{۰}{۲} = ۲ \\ ۰ + \frac{۲}{۲} = ۱ \end{array} \end{array} \end{array}$$

از آنجایی که رقمی در سمت راست ۶ وجود نداشت، پس باید خود ۶ را در جواب می نوشت:

$$\begin{array}{r} ۰ \quad ۲ \quad ۸ \quad ۶ \\ \hline ۶ \end{array}$$

سراغ رقم بعد یعنی ۸ رفت و آن را با نصف رقم سمت راستش یعنی ۶ جمع کرد که حاصل ۱۱ شد:

$$۸ + ۳ = ۱۱$$

در برگه نوشته شده بود که اگر حاصل جمع از ۱۰ بیشتر شد، باید ۱۰ تایی آن را به جمع بعد منتقل کند. این کار را قبلاً هم با عمو تراختنبرگ برای ضرب اعداد در ۱۱ و ۱۲ انجام داده بود. پس ۱ را در جواب نوشت و ۱۰ تایی دیگر از حاصل جمع را به رقم بعد منتقل کرد:

$$\begin{array}{r} ۱ \quad ۰ \quad ۲ \quad ۸ \quad ۶ \\ \hline ۱ \quad ۶ \end{array}$$





باز هم سراغ ماشین حساب رفت و 204864 را در 6 ضرب کرد. جواب‌ها درست بود.

حالا وقت آن بود که بفهمد چرا این روش درست جواب می‌دهد. سراغ مثال اولش، یعنی 286×6 رفت. از عمو تراختنبرگ یاد گرفته بود، برای اینکه بفهمد یک روش چرا درست جواب می‌دهد، روش سریع را با روش معمولی مقایسه کند. برای همین تصمیم گرفت محاسباتی را که در روش سریع و معمولی انجام داده است، بنویسد تا ببیند آیا شباهتی پیدا می‌کند:

$$\begin{array}{r} 286 \\ \times 6 \\ \hline 1716 \end{array}$$

Left side calculations:
 $6 + \frac{6}{6} = 1$
 $2 + \frac{1}{6} + 1 = 3$
 $8 + \frac{3}{6} = 11$

Right side calculations:
 $6 \times 6 = 36$
 $6 \times 8 + 3 = 51$
 $6 \times 2 + 5 = 17$

هرچه به این دو روش و محاسباتشان دقت کرد، متوجه هیچ شباهتی نشد و نفهمید که چرا این روش ضرب سریع درست جواب می‌دهد.

دیروقت بود و کم‌کم باید آماده خوابیدن می‌شد. تصمیم گرفت برگه‌هایش را فردا به مدرسه ببرد و آنجا بیشتر به دلیل درستی این روش فکر کند. همین‌طور که داشت برگه‌هایش را جمع می‌کرد، یاد بغل‌دستی‌اش در مدرسه، **کوشا** افتاد. با خودش گفت که فردا در مدرسه از کوشا هم کمک می‌گیرم. پویا و کوشا در مورد مسائلی که نمی‌توانستند حل کنند، زیاد با هم مشورت می‌کردند و معمولاً هم وقتی با هم به یک مسئله فکر می‌کردند، به نتیجه می‌رسیدند.

ادامه داستان پویا و کوشا را در شماره بعد می‌توانید بخوانید. تا آن موقع، شما هم به علت درستی این روش فکر کنید و دلایل خود را برای ما ایمیل کنید یا به صندوق پستی مجله بفرستید.





بخش سوم

راه من، راه تو

هر دو یا هیچ کدام؟

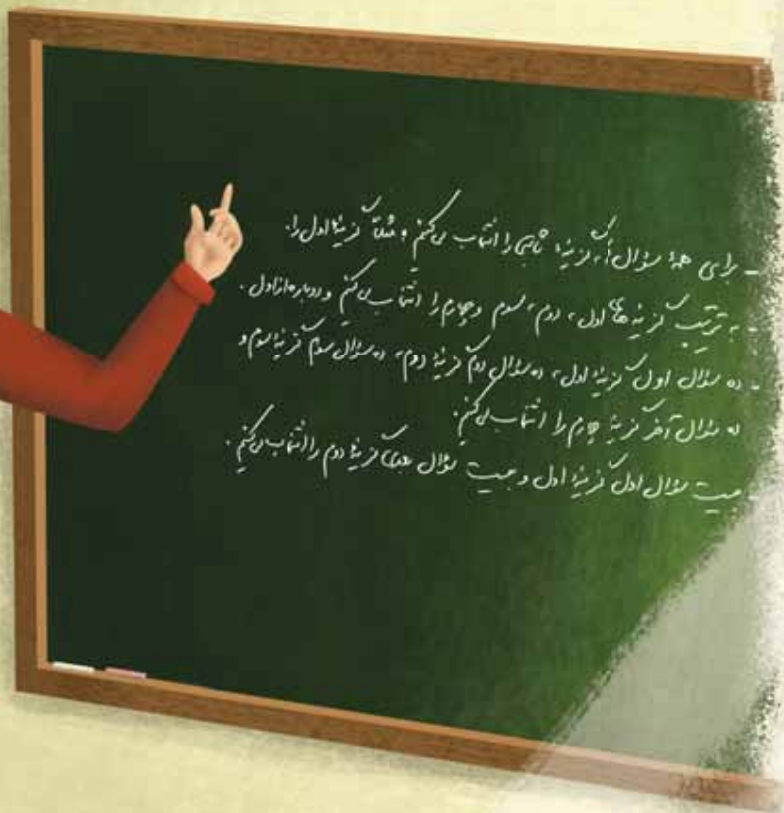
● محدثه رجایی



کلیدواژه‌ها: بازی‌های شانس،
شبیه‌سازی رایانه‌ای

اگر اولی رو آمده بود و دومی پشت گزینۀ دوم، اگر اولی پشت آمده بود و دومی رو گزینۀ سوم، و اگر هر دو پشت آمده بودند گزینۀ چهارم را انتخاب کردم. به نظر من این طوری کارم خیلی شبیه کار ریاضی دان قبیله می‌شد. «آقای احمدی گفت: «بعضی از روش‌های دیگری را که برای پر کردن پاسخ‌نامه استفاده شده بودند، می‌نویسم و شما بگویید این روش‌ها چه فرقی با روش علی دارند.» و بعد چند روش را روی تخته نوشت. (تصویر صفحه مقابل را ببینید) **محمد** پرسید: «بخشید آقا! هر کدام از این روش‌ها با بقیه فرق دارد. شما می‌خواهید بگویید این چهار روش ویژگی مشترکی دارند که روش علی آن ویژگی را ندارد؟» آقای احمدی جواب داد: «بله، دقیقاً!» علی گفت: «فکر کنم خودم می‌توانم بگویم! از همین الان معلوم است که در هر کدام از این چهار روش جواب هر سؤال کدام گزینۀ است. ولی در روش من معلوم نیست که مثلاً برای سؤال اول کدام گزینۀ قرار است انتخاب شود.» آقای احمدی آفرینی به علی گفت و از کلاس پرسید: «کسی که روش اول را انتخاب کرده است، اگر دو بار در امتحان قبیله شرکت کند، پاسخ‌نامه‌هایی که تحویل می‌دهد با هم فرقی دارند؟» بچه‌ها جواب دادند: «نه!» و آقای معلم ادامه داد: «اگر علی دو بار در امتحان شرکت کند چه‌طور؟» **آرش** گفت: «آقا! علی هر دفعه یک پاسخ‌نامه متفاوت تولید می‌کند!»

بالاخره نوبت به کلاس ریاضی رسید و **امید** و **ایمان** خوش حال از تلاش چند روز گذشته، منتظر معلمشان بودند. درست است که آن‌ها نتوانسته بودند بهترین راه را پیدا کنند، اما موفق شده بودند بفهمند که چنین راهی باید چه خصوصیتی داشته باشد. به همین خاطر، مثل باقی هم‌کلاسی‌هایشان، مشتاق بودند که آقای **احمدی** از راه برسد و تکلیف امتحان قبیله آدم‌خوار را روشن کند! آقای احمدی ابتدا کمی درباره پاسخ‌نامه‌هایی که از بچه‌ها گرفته بود، صحبت کرد. او گفت که بچه‌ها از روش‌های متنوعی برای پر کردن آن‌ها استفاده کرده‌اند و دوست دارد بچه‌ها درباره روش‌هایشان توضیح دهند. هم‌چنین گفت که روش **علی** برای پر کردن پاسخ‌نامه تفاوتی جدی با بقیۀ روش‌ها داشته است و از او خواست همان چیزهایی را که کنار پاسخ‌نامه‌اش نوشته بود، برای دوستانش بگوید. علی توضیح داد: «جلسۀ پیش شما گفتید که ریاضی‌دان قبیله برای معلوم کردن محل جواب هر سؤال یک‌بار تاس می‌ریزد. من تصمیم گرفتم از روشی مشابه برای پر کردن پاسخ‌نامه استفاده کنم. یعنی می‌خواستم پاسخ‌نامه‌ام را کاملاً شانس‌ی پر کنم. شما گفتید که تاس ریاضی‌دان چهاروجهی است و انتظار دارد که اگر آن را زیاد پرتاب کند، وجه‌های آن تقریباً به یک اندازه روی زمین قرار بگیرند. برای همین، من برای جواب دادن به هر سؤال دو بار سکه پرتاب کردم. اگر هر دو رو آمده بودند، گزینۀ اول،



آقای احمدی از دانش آموزانی که از یکی از روش‌های روی تخته استفاده کرده بودند خواست که بگویند چرا آن روش را به کار برده‌اند. حرف بچه‌ها که تمام شد، آقای معلم نشان داد که از هر کدام از آن روش‌ها که استفاده کنیم، ممکن است کلید طوری باشد که هیچ امتیازی نگیریم. در اینجا بود که امید از آقای احمدی اجازه گرفت تا به همراه ایمان توضیح دهند که به چه نتیجه‌ای درباره بهترین روش رسیده‌اند. حرف‌های امید و ایمان که تمام شد، آقای احمدی که از دقت و تلاش آن‌ها خیلی خوشش آمده بود، گفت حرف‌هایشان کاملاً درست است. بعد هم برای بقیه بچه‌ها معنی بهترین روش را توضیح داد.

حالا دیگر همه می‌دانستند که بهترین راه، راهی است که انتظار داریم اگر بارهای بار آن را تکرار کنیم، در مجموع امتیاز بیشتری بگیریم. بچه‌ها منتظر بودند تا آقای احمدی مشخص کند که کدام روش است که این ویژگی را دارد. آقای احمدی شروع کرد به توضیح دادن: «من می‌خواهم سه روش را با هم مقایسه کنم تا ببینم کدام یک بهتر است: روش علی، روش اولی که روی تخته نوشته‌ام و روش دوم روی تخته. کاری که باید انجام دهم این است که بارهای بار این کارها را تکرار کنم: ۱. یک کلید طراحی کنم. ۲. با هر یک از سه روشی که گفتم پاسخ‌نامه پر کنم و با توجه به کلید، امتیازی را که هر روش می‌گیرد، حساب کنم. در آخر هم جمع امتیازهای هر روش را حساب کنم و

ببینم کدام روش امتیاز بیشتری کسب کرده است.» ایمان گفت: «ولی آقا اینکه خیلی کار است! تازه آخر کار هم فقط سه روش را با هم مقایسه کرده‌اید.» آقای معلم جواب داد: «بله، ولی من به کمک رایانه و یک نرم‌افزار ریاضی خاص می‌توانم همه این کارها را در مدت کوتاهی انجام دهم. این نرم‌افزار، هم مثل یک ماشین حساب محاسبات را انجام می‌دهد و کار را ساده می‌کند و هم اینکه دستوری دارد که مثل ریختن تاس عمل می‌کند. به اصطلاح، این نرم‌افزار



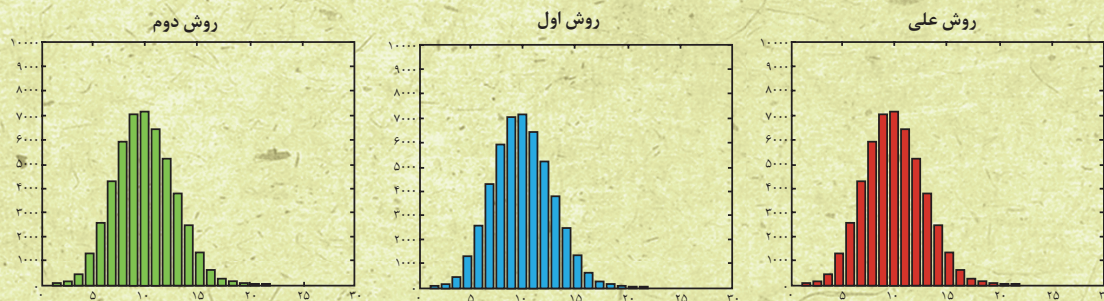
آقای احمدی جمع امتیازهای هر روش را هم به دانش آموزان داد: «روش علی ۵۰۰۹۵۳، روش اول ۴۹۹۱۴۷ و روش دوم ۴۹۹۶۸۸ امتیاز.»

آرمان گفت: «یعنی روش علی روش بهتری است؟»

آقای احمدی پرسید: «شما چه فکر می کنید؟»
بچه ها شک کرده بودند. از یک طرف، بالاخره روش علی امتیاز کلی بیشتری به دست آورده بود و از طرف دیگر، هم نمودارها خیلی شبیه هم و هم امتیازهای کلی نزدیک به هم بودند. آقای

برای من ریختن تاس را شبیه سازی می کند و بنابراین، من به سادگی می توانم به روش ریاضی دان قبیلۀ کلید تولید کنم. حالا می خواهم نتیجه محاسباتی را که قبلاً برای این سه روش انجام داده ام، به شما نشان دهم.»

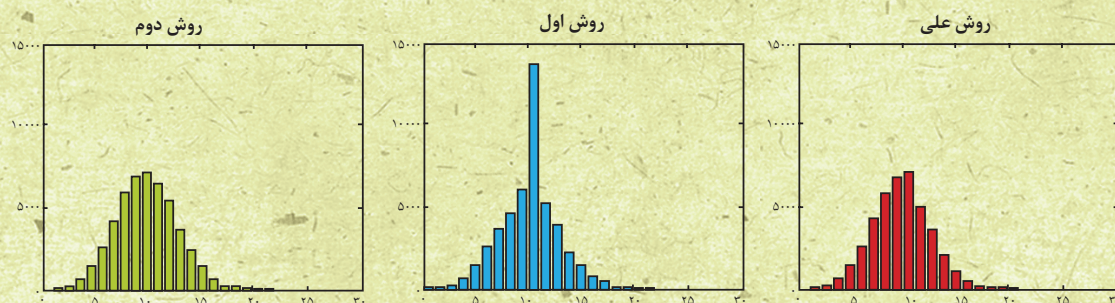
آقای احمدی برگه هایی را که نمودارهای زیر روی آن ها چاپ شده بودند، به بچه ها داد و شروع به توضیح دادن کرد: «نمودار قرمز رنگ نشان می دهد که در پنجاه هزار بار تکرار روش علی، هر امتیاز چند بار به دست آمده است.



احمدی خودش توضیح داد: «درست است که گفتیم هر روشی که در کل بیشترین امتیاز را بگیرد روش بهتری است، اما اگر اختلاف امتیازهای کل کم باشد، باید چه کار کنیم؟ من ۵۰ هزار بار هر روش را امتحان کرده ام و بیشترین اختلاف امتیازها برابر است با: $500953 - 499147 = 1806$ که نسبت به عدد ۵۰ هزار عدد کوچکی است. بنابراین، می توانیم بپذیریم که این روش ها مثل هم هستند، اما چون امتیاز در اینجا وابسته به شانس است، بعضی وقت ها یک روش امتیاز بیشتری می گیرد و بعضی وقت ها هم یک روش دیگر. اما در مجموع امتیاز هر دو روشی نزدیک به هم است.»

ایمان پرسید: «شما می گوید چون امتیازی که هر بار به دست می آید به کلید ربط دارد و کلید هم با یک قاعدۀ شانس طراحی می شود، امتیاز کلی هر روش به شانس هم وابسته است و ما نباید انتظار داشته باشیم روش هایی که به یک اندازه خوب هستند امتیازشان دقیقاً برابر باشد. پس اگر یک دور دیگر ۵۰ هزار بار هر روش را تکرار کنیم، ممکن است روش علی کمترین امتیاز کلی را بگیرد. درست است؟»

آقای احمدی پاسخ داد: «همین طور است. مثلاً این نمودارها را ببینید:



بنابراین، محور افقی امتیاز و محور عمودی تعداد دفعات به دست آمدن امتیازهای مختلف را نشان می دهد. نمودار آبی رنگ همین مقدار را برای روش اول روی تخته و نمودار سبز رنگ همین مقدار را برای روش دوم نمایش می دهد. برای مثال، این نمودارها نشان می دهند که امتیازهای بیشتر از ۲۵ در هیچ کدام از روش ها حتی یک بار هم به دست نیامده اند. یعنی هیچ روشی حتی یک بار هم از ۵۰ هزار بار نتوانسته است ۲۵ گزینه را درست انتخاب کند. همچنین می بینیم که امتیازهای نزدیک ۱۰ در هر سه روش بیشتر از هر مقادیر دیگر تکرار شده اند. از کجا این را می فهمیم؟»

آرمان پرسید: «از اینکه قلۀ نمودارها تقریباً روی ۱۰ است؟»
آقای احمدی جواب داد: «درست است. حالا بگو ببینم فکر می کنی از این سه روش، کدام روش بهتری است؟» آرمان جواب داد: «منی دانیم آقا ولی این نمودارها خیلی شبیه هم هستند. مثلاً کمترین امتیازی که هر کدام از این سه روش گرفته اند، ۱ یا ۲ است و بیشترین امتیاز هم بین ۲۱ تا ۲۳. هم شکل قلۀای آن ها خیلی شبیه هم است و هم بیشترین ارتفاعشان. فکر نمی کنم این روش ها اختلاف خاصی داشته باشند. کاش می دانستیم جمع امتیازهای هر روش چه قدر است!»



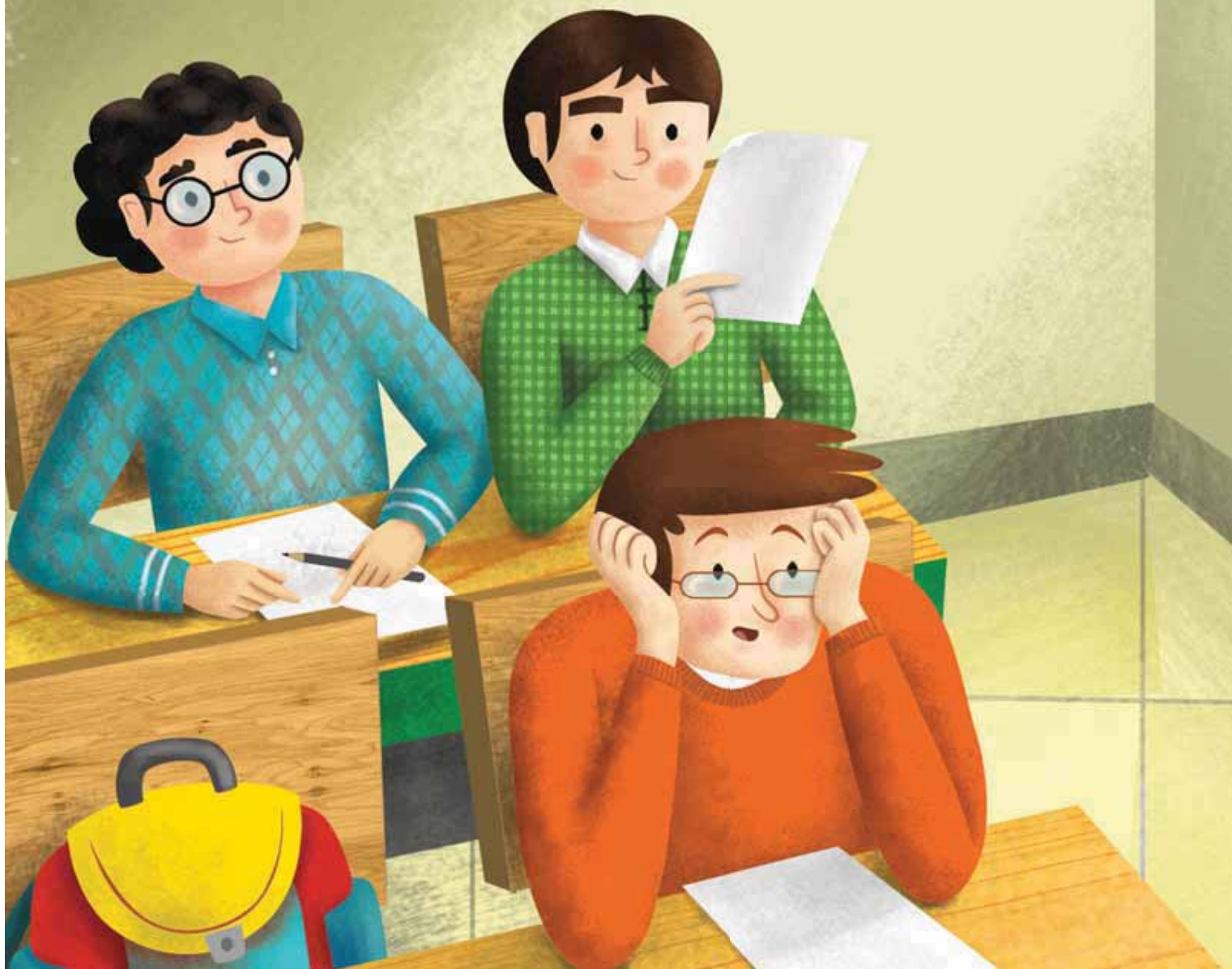
هیچ کدام از این روش ها بهتر از دیگری نیست، ولی برای اثبات دقیق باید خیلی خیلی بیشتر از حالا ریاضی بدانی! یکی از خوبی های شبیه سازی این است که به ما کمک می کند حتی وقتی اثبات دقیق برای ما سخت یا ناممکن است، باز هم بتوانیم تا حدی، جواب مسئله را بفهمیم.»

دو سه دقیقه بیشتر تا پایان کلاس باقی نمانده بود و آقای احمدی گفت که هر دو روش دیگری را هم می توان به همین ترتیب با هم مقایسه کرد و اگر این مقایسه ها را انجام دهیم، مشخص می شود که هیچ روشی برای پر کردن پاسخ نامه وجود ندارد که بهتر از یک روش دیگر باشد! «اگر سؤالی برایتان باقی مانده است، ساعت بعد راجع به آن حرف می زنیم.»

ادامه این داستان را در شماره آینده بخوانید.

درست است که در روش علی و روش دوم یکی از امتیازهای نزدیک ده خیلی زیاد تکرار شده است ولی باز هم هر سه نمودار در کل خیلی شبیه هم هستند. این دفعه، امتیازهای کلی به این صورت بوده اند: روش علی ۴۹۹۰۶۰، روش اول ۵۰۰۰۸۱ و روش دوم ۵۰۰۲۹۰. می بینید که امتیازهای کلی باز هم خیلی نزدیک به هم هستند، ولی دیگر روش علی بیشترین امتیاز را نگرفته است.»

امید گفت: «این حرف ها به نظر درست اند، ولی امکان اینکه به روش دقیق تری ثابت کنیم این روش ها واقعاً به یک اندازه خوب هستند وجود ندارد؟»
و جواب گرفت: «چرا امیدجان. می توان ثابت کرد که





پ قسمت دوم

حالا بیا بید سعی کنیم این یازل را حل کنیم.

9								
	14							-16
1						-28		
							-9	-2
					5			
-13							22	10
-8								7
-6					0			11
	-3							
-9								-1
				12				
								-4
6								
						-14		
16	30	38					1	-12

در پنج تا از خانه‌های خاکستری‌رنگ جدول هنوز عددی قرار نگرفته است. برای سهولت، آن‌ها را به پنج رنگ آبی، سبز، قرمز، نارنجی و بنفش درآورده‌ایم. چون در کل خانه‌های خاکستری‌رنگ باید عددهای ۱- تا ۱۶ قرار بگیرند، بنابراین



پنج عددی که باقی مانده‌اند و استفاده نشده‌اند، باید در این پنج خانه رنگی قرار بگیرند. در مورد پازل ما این عددها ۱۵-، ۱۰-، ۵-، ۸ و ۱۵ هستند. حالا می‌توانیم این عددها را در هر کدام از خانه‌های خاکستری امتحان کنیم و ببینیم بعد از قرار دادن هریک از آن‌ها در خانه‌ای خاص، آیا بقیه قوانین بازی نقض می‌شود یا نه. یعنی باید توجه کنیم که عددهای به‌دست آمده در خانه‌های سفید تکراری نشوند و اینکه جمع نهایی همه عددها صفر باشد. برای مثال، به سادگی پیداست که در خانه آبی رنگ عدد ۱۵- را نمی‌توانیم قرار دهیم، چون در آن صورت از جمع آن با ۱ عدد ۱۴- به‌دست می‌آید که در یکی دیگر از خانه‌های سفید جدول تکرار شده است. پس از عدد ۱۵- برای این خانه نمی‌توانیم استفاده کنیم. در این خانه از عدد ۱۰- هم دقیقاً به همین دلیل نمی‌توانیم استفاده کنیم. اما استفاده از عددهای ۸، ۱۵ و ۵- ظاهراً مشکلی به‌وجود نمی‌آورد. به همین ترتیب می‌توانیم ببینیم که برای بقیه خانه‌ها هم از این عددها می‌توانیم استفاده کنیم.

خانه سبز: اعداد ۸، ۱۵ و ۵- / **خانه قرمز:** ۱۵، ۱۰ و ۵- / **خانه نارنجی:** ۸، ۱۵، ۱۵ و ۵- / **خانه بنفش:** ۸، ۱۵، ۱۰ و ۵- اما نکات دیگری هم وجود دارند. مثلاً اینکه اگر در خانه نارنجی از ۱۵- استفاده کنیم، جمع آن با ۱۱ مساوی ۴- می‌شود و این با ۱ به اضافه ۵- برابر است. به عبارت دیگر، در صورتی که برای خانه نارنجی از ۱۵- استفاده کنیم، نمی‌توانیم برای خانه آبی از ۵- استفاده کنیم یا برعکس. به همین شکل در مورد خانه‌های سبز و قرمز هم همین‌طور است. اگر برای خانه سبز از ۵- استفاده کنیم، دیگر نمی‌توانیم برای خانه قرمز از ۱۰- استفاده کنیم یا برعکس.

حالا اگر به این عددها نگاه کنیم، می‌بینیم که از عدد ۱۵- فقط برای خانه‌های نارنجی و بنفش می‌توانیم استفاده کنیم. شاید بهتر باشد از اینجا شروع کنیم و یکی از خانه‌ها را انتخاب کنیم؛ مثلاً خانه بنفش را. حالا ۱۵- را در اینجا قرار دهیم و حل پازل را ادامه دهیم تا جایی که پازل حل شود یا به تناقضی بر بخوریم و بفهمیم که ۱۵- را نباید در این خانه قرار می‌دادیم. در واقع در حل این پازل از جایی به بعد مجبور هستیم که حالت‌های متفاوت را امتحان کنیم. البته اگر بتوانیم روابط منطقی مناسبی را برای خودمان بنویسیم، می‌توانیم تعداد این حالت‌ها را به حداقل برسانیم. در نهایت پازلمان به این شکل حل می‌شود:

۹								۳-
	۱۴							۱۶-
۵		۲۳					۲۸-	۷-
۱	۹						۹-	۲-
۸			۷		۵			۱۲
۱۵	۲						۲۲	۱۰
۱۳-		۱۶-				۳۳		۴
۱۰-							۱۱	۷
۸-	۱۸-				۰			۱۱
۶-	۳-							۱۵-
۳		۲۶-				۱۰-		۱-
۹-	۲۳-						۶-	۵-
۱۴-			۱۲					۴-
۲	۸				۲۴-			۱۱-
۶		۳۸				۱۴-		۱۳
۱۴	۳۰						۱	۱۲-
۱۶								

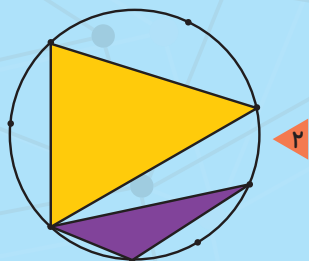
حالا باید برای خانه‌های رنگی تصمیم بگیریم که چه اعدادی را در آن‌ها قرار دهیم. اول به کل خانه‌های خاکستری نگاه کنید و بگویید که از بین ۲۳ عددی که داریم، کدام عددها باقی مانده‌اند که می‌توانیم برای این خانه‌های رنگی استفاده کنیم؟

در مورد هر کدام از پنج عدد باقی‌مانده ببینید که در چند تا از خانه‌های رنگی می‌توانند قرار بگیرند که قانون تکراری نبودن خانه‌های سفید نقض نشود. در این صورت به‌نظر شما بهتر است برای قرار دادن عدد در خانه‌های رنگی و امتحان کردن نتایج، از کدام عدد شروع کنیم؟ (در اینجا هم مثل پازل قبل، یکی از عددها فقط در دو تا از خانه‌های رنگی می‌تواند قرار بگیرد. بنابراین می‌توانیم حلمان را از آن عدد شروع کنیم.) حدستان را بیازمایید و به کمک آن کل پازل را حل کنید. دو پازل بعدی را هم برای حل کردن شما قرار داده‌ایم. البته همان‌طور که قبلاً گفتیم، اگر دلتان می‌خواهد تعداد زیادی از این پازل‌ها را به‌صورت آنلاین و رایگان بازی کنید، سری به سایت «<http://balancequest.puzzlebaron.com>» بزنید.

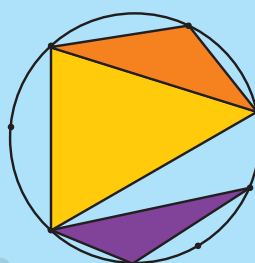
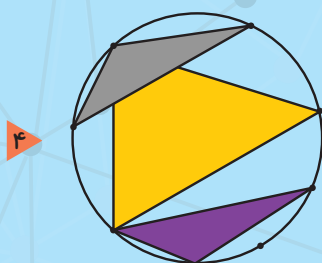


بازی مثلث‌سازی

آمنه ابراهیم‌زاده طاری



در این صورت شکل ۳ یک حرکت مجاز در بازی را نشان می‌دهد و شکل ۴ یک حرکت غیرمجاز را.



حالا چه کسی بازی را می‌برد؟ کسی که آخرین نفری باشد که بتواند مثلثی بکشد.

مسئله ۱. در مثلث‌سازی با چهار نقطه، بهتر است نفر اول بازی باشید یا نفر دوم؟ در بازی پنج، شش و هفت نقطه چه‌طور؟

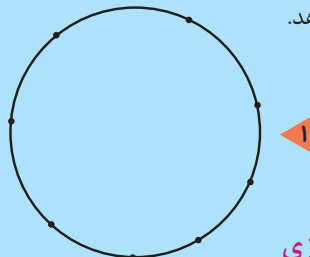


مسئله ۲. دو نفر با تعدادی نقطه، مثلث‌سازی بازی کرده‌اند و نفر اول برده است. دوباره می‌خواهند با همان تعداد نقطه بازی کنند. برنده بازی قبل، اول شروع می‌کند؛ ولی این‌بار دوست دارد دوستش بازی را ببرد. پس تمام تلاشش را می‌کند تا بد بازی کند و ببازد. آیا موفق می‌شود؟



شرح بازی

برای انجام این بازی دونفره، وسایل زیادی لازم ندارید؛ فقط یک برگه کاغذ و یک خودکار. روی کاغذ یک دایره بکشید و روی محیط دایره چند نقطه علامت بزنید. چند نقطه؟ هر تعداد که دوست دارید. مثلاً شکل ۱، صفحه بازی با هشت نقطه را نشان می‌دهد.



قوانین بازی

- در هر نوبت باید سه تا از نقطه‌های مشخص شده روی دایره را به هم وصل کنید تا یک مثلث ساخته شود.
 - برای کشیدن مثلثتان فقط یک محدودیت دارید: «نباید مثلثتان بخشی از مساحت مثلث‌های قبلی را بپوشاند.»
 - البته مثلثی که می‌کشید، می‌تواند با مثلث‌های قبلی ضلع یا رأس مشترک داشته باشد.
- مثلاً در بازی با هشت نقطه، ممکن است بعد از دو مرحله با شکل ۲ مواجه باشیم.



بازی با گسترده مکعب روبیک

● محدثه کشاورز اصلانی



شکل ۱

حالا ببینیم گسترده این روبیک چه‌طور می‌شود. اگر وجه پشتی را از جایی که به وجه سمت چپی چسبیده است، جدا کنیم و وجه‌های بالا و پایین را هم در شکل گسترده در بالا و پایین بگذاریم، از همین زاویه که به این مکعب نگاه می‌کنیم، گسترده آن به صورت شکل ۲ خواهد شد.



شکل ۲

اما ما در این بازی نمی‌خواهیم درباره راه‌حل پازل مکعب روبیک سه‌بعدی صحبت کنیم. می‌خواهیم نگاه متفاوتی به مکعب روبیک داشته باشیم و به جای اینکه روبیک را در شکل همیشگی سه‌بعدی‌اش ببینیم، آن را گسترده کنیم و با گسترده‌اش بازی کنیم. حالا اول بیایید ببینیم گسترده مکعب روبیک چه‌جور چیزی است!

تصویر ۱ مربوط به یک مکعب روبیک است. از این زاویه که به آن نگاه کنیم، وجه بالایی آن زرد، وجه سمت راست آن قرمز و وجه جلویی آن سبز است. وجه‌های پشت آن، چپ و پایین آن که پشت این وجه‌ها هستند و ما آن‌ها را نمی‌بینیم، به ترتیب سفید، آبی و نارنجی‌اند.

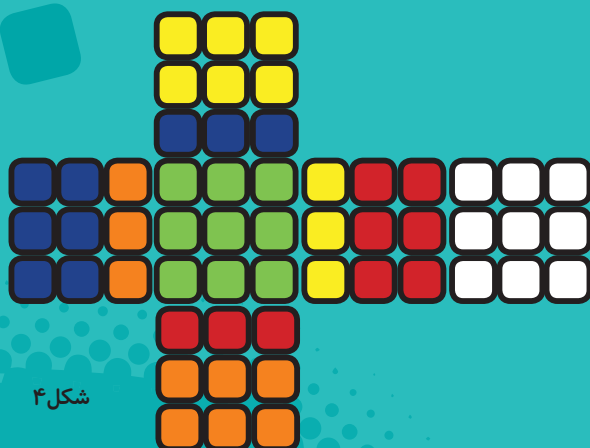


البته حواستان باشد که اگر زاویه قرار گرفتن مکعب را عوض کنیم، یا اگر نحوه گسترده کردن آن را تغییر دهیم، این گسترده می‌تواند کاملاً متفاوت باشد، اما با این فرض‌هایی که ما داشته‌ایم گسترده مکعب ما به این شکل است.

حالا اگر جهت قرار گرفتن مکعب را عوض نکنیم و در همین جهتی که هست، یکی از وجه‌های آن را بچرخانیم، چه اتفاقی برای خودش و گسترده‌اش می‌افتد؟ مثلاً فرض کنید وجه جلویی مکعب یعنی وجه سبزرنگ را یک‌بار در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانیم. می‌توانید تصور کنید که بعد از این چرخش چه اتفاقی می‌افتد؟

وجه سبزرنگ را که بچرخانیم، مربع مرکزی آن فقط سر جای خودش می‌چرخد. اگر به این مربع مرکزی در روبیک سه‌بعدی هم نگاه کنیم، مربعی است که فقط یک رنگ دارد. مربع‌های مرکزی در هر ۶ وجه روبیک این خاصیت را دارند که فقط یک رنگ دارند و با چرخش صفحه فقط در جای خود می‌چرخند، اما جایشان نسبت به بقیه مربع‌ها در صفحه عوض نمی‌شود.

وقتی صفحه سبز را بچرخانیم، با چرخش هر کدام از مربع‌ها (به جز مربع مرکزی)، جای آن‌ها در وجه‌های مجاور وجه سبزرنگ هم عوض می‌شود. یعنی جای مربع‌های متصل به مربع سبزرنگ در وجه‌های زرد، قرمز، نارنجی و آبی تغییر می‌کند. اگر جای این مربع‌ها را در مکعب روبیک تصور کنیم، می‌توانیم بفهمیم که با چرخیدن صفحه سبز همه وجه‌های متصل به آن هم یک‌بار در جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخند. تصویر مکعب روبیک بعد از این چرخش و تصویر گسترده آن به صورت شکل‌های ۵ و ۶ می‌شود.



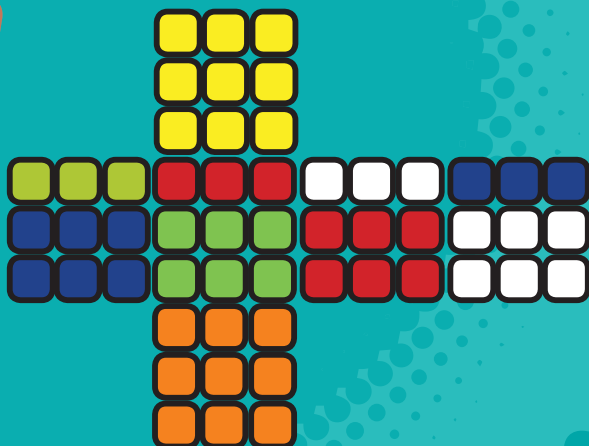
شکل ۴



شکل ۳

حالا بیا ببینیم باز هم مکعب روبیک را در حالت درست شده در نظر بگیریم و این بار وجه بالایی آن را بچرخانیم و ببینیم چه اتفاقی می‌افتد.

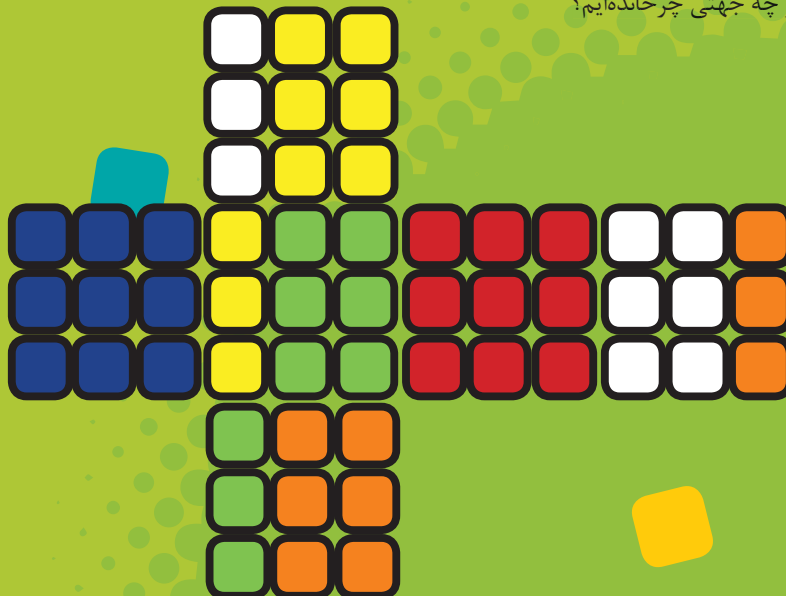
اگر مکعب روبیک را در حالت سه‌بعدی تصور کنیم و وجه بالایی، یعنی وجه زرد رنگ آن را بچرخانیم، می‌بینیم که وجه نارنجی رنگ تغییری نمی‌کند. ولی بقیه رنگ‌های متصل به آن، یعنی آبی، زرد، قرمز و سفید هر کدام در جهت عقربه‌های ساعت یک‌بار می‌چرخند. یعنی ردیف‌های بالایی هر کدام از این وجه‌ها به وجه سمت راستشان در جهت عقربه‌های ساعت می‌روند. در این حالت گسترده مکعب به صورت شکل ۶ در می‌آید.



شکل ۵

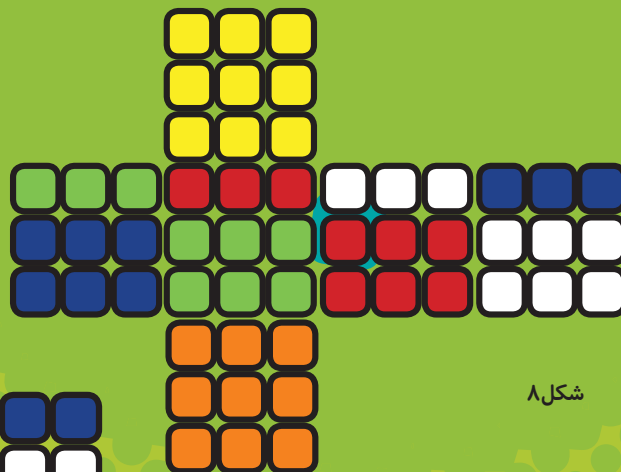


- حالا که کمی با گسترده مکعب روبیک کار کرده ایم، به چند سؤال فکر کنید:
- با چرخاندن وجه قرمز رنگ، کدام وجه حرکتی نمی کند؟ با چرخاندن وجه نارنجی رنگ چه طور؟
 - به جز وجه های سبز و زرد، فکر کنید که اگر هر کدام از وجه های دیگر را بچرخانیم، چه اتفاقی برای مکعب و گسترده آن می افتد؟ شکل ۷ مربوط به یک مکعب روبیک است که از حالت کاملاً درست، یکی از وجه های آن را یک بار چرخانده ایم. آیا می توانید حدس بزنید که کدام وجه را و در چه جهتی چرخانده ایم؟

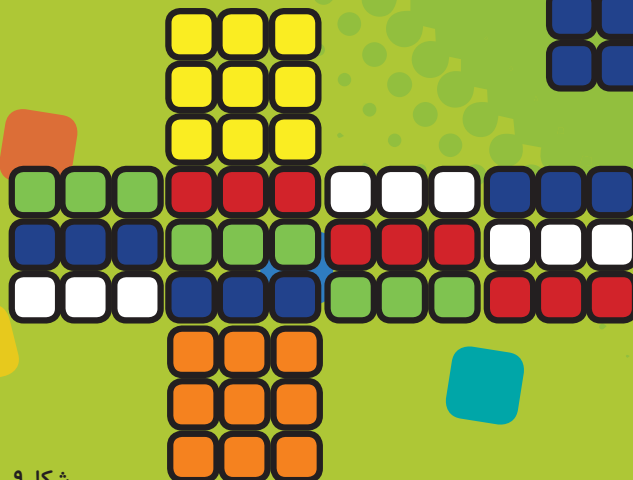


شکل ۷

- شکل های ۸ و ۹ گسترده یک مکعب روبیک هستند که آن را از حالت اول تا دوم با یک حرکت تغییر داده ایم. آیا می توانید بگویید در این حرکت کدام وجه را و در چه جهتی چرخانده ایم؟



شکل ۸



شکل ۹

اگر دلتان می خواهد با گسترده مکعب روبیک بیشتر بازی کنید، می توانید به سایت «www.nrich.maths.org/5814» سری بزنید.



دوستان عزیز، برای آشنایی بیشتر با مکعب روبیک می‌توانید به این سایت‌های اینترنتی مراجعه کنید:

www.rubiks.com & www.youcandothecube.com

در سایت اول مطالبی نظیر روش‌های حل روبیک‌های مختلف، تاریخچه مکعب روبیک، اپلیکیشن مکعب روبیک برای سیستم‌های اندروید و آی و اس، رکوردهای حل مکعب روبیک در سال‌های گوناگون و... آمده است. در سایت دوم به‌طور کامل و مرحله به مرحله روش حل مکعب روبیک توضیح داده شده است. دوستان اگر به تماشای فیلم‌های آموزشی علاقه دارید، می‌توانید به «سایت آپارات» مراجعه کنید و فیلم‌های آموزشی مکعب روبیک را ببینید:

<http://www.aparat.com>

آخرین رکورد برای حل این معما ۵ ثانیه و ۵۵ صدم ثانیه بوده است. امیدوارم شما دوستان عزیز با تلاش و تمرین یکی از رکوردداران این رشته شوید.



مکعب روبیک

بیشتر آشنایم ● زهرا صباغی





«راه راه» های سیاه و سفید بارکد

حسین غفاری کلیدواژه‌ها: بارکد، دستگاه بارکدخوان،

به این شکل‌ها «بارکد»^۱ و به دستگاهی که به رایانه صندوق متصل است، «بارکدخوان»^۲ می‌گویند. بارکدها معمولاً به صورت «راه راه» های سیاه و سفید هستند که بسیار به یکدیگر شبیه‌اند و شاید در نگاه اول متوجه تفاوتی بین آن‌ها نشویم. سؤال مهمی که پیش می‌آید این است که دستگاه بارکدخوان با تاباندن نور روی بارکدها متوجه چه چیزی می‌شود که در نگاه اول برای ما قابل تشخیص نیست؟ اگر با دقت بیشتری به شکل چند بارکد نگاه کنیم، متوجه می‌شویم که معمولاً پهنای تمام خط‌های سیاه و سفید یک بارکد ثابت نیست و تغییر می‌کند.

تصویرهای زیر چه چیزی را نشان می‌دهند و شما آن‌ها را کجا دیده‌اید؟



امروزه این تصویرها را روی بیشتر محصولات که می‌خرید، می‌بینید. در فروشگاه‌های بزرگ تمام محصولات چنین شکل‌هایی را روی بسته‌بندی خود دارند و یا به صورت برچسب روی آن‌ها نصب شده است. در این فروشگاه‌ها هنگام خرید و محاسبه مبلغ پرداختی، صندوق‌دار با یک دستگاه که به رایانه صندوق متصل است، نوری روی این شکل‌ها می‌اندازد و نام و قیمت کالا به صورت خودکار از طریق این دستگاه در صورت حساب وارد می‌شود.





معمولاً اگر عرض باریک‌ترین خط سیاه یا سفید را اندازه بگیریم، پهنای بقیه خط‌ها ۲، ۳ و یا ۴ برابر آن هستند. یعنی می‌توان اندازه عرض این خط‌های باریک را با اعداد ۱، ۲، ۳ و ۴ نشان داد. البته ممکن است در بارکدی فقط از عرض‌های ۱ و ۲ استفاده شود اما در بارکدهای امروزی استفاده از چهار عرض مختلف رایج است. شاید بتوان گفت که تفاوت اصلی بارکدهای کالاهای متفاوت در عرض و همچنین ترتیب و شاید تعداد این خط‌های باریک است. در واقع دستگاه بارکدخوان نوری را به روی بارکد می‌تاباند و سپس نور منعکس شده از بارکد را دریافت می‌کند و با تحلیل نور دریافتی، پهنای تمام خطوط سیاه و سفید را محاسبه می‌کند و به هر کدام از آن‌ها عددی از ۱ تا ۴ نسبت می‌دهد. در نتیجه به هر بارکد می‌توان عددی نسبت داد و رایانه می‌تواند از روی این عدد به قیمت کالا دست یابد. اطلاعات بیشتر درباره بارکد را در شماره آینده مجله دنبال کنید.

پی‌نوشت‌ها

۱. Barcode

۲. Barcode Reader
(Barcode Scanner)





چند تا بازی کنی قهرمان می شی؟

جعفر اسدی گرمارودی
حسین غفاری



تیم ملی والیبال ایران در مسابقات قهرمانی جهان ۲۰۱۴

اشاره

در دو شماره گذشته، با نحوه مسابقات ورزشی از نوع لیگ و حذفی آشنا شدیم. در این شماره قصد داریم برگزاری جام‌های جهانی، در رشته‌های گروهی مانند فوتبال، والیبال، بسکتبال و... را بررسی کنیم.

کلیدواژه‌ها: مسابقات ورزشی، مرحله حذفی، مرحله گروهی، جام جهانی، جدول نظام‌دار

در رشته‌های ورزشی گروهی، هر چهار سال یکبار کشورهای برتر پنج قاره جهان در رشته مربوطه، در کشوری گرد هم می‌آیند تا جام جهانی را برگزار کنند. در طول برگزاری جام، علاقه‌مندان مسابقات ورزشی اوج رقابت و هیجان را در جام جهانی مربوط به آن رشته احساس می‌کنند و از آن لذت می‌برند؛ مانند لذتی که در جام جهانی والیبال ۲۰۱۴ توسط سروقامتان کشورمان نصیب مشتاقان ورزش شد. نحوه برگزاری مسابقات در ایجاد چنین هیجانی بی‌تأثیر نیست، چرا که بازی‌ها به صورت ترکیبی از مسابقات لیگ و جام‌های حذفی انجام می‌شوند.

در این مسابقات، ابتدا تیم‌ها در مرحله مقدماتی، به چند گروه تقسیم می‌شوند. سپس همه تیم‌های هر گروه با هم مسابقه می‌دهند (مانند لیگ) و تیم‌های برتر به مرحله بعد صعود می‌کنند. در رشته‌های فوتبال و بسکتبال، مراحل بعدی به صورت تک‌حذفی برگزار می‌شود. اما در رشته والیبال تا مرحله نیمه‌نهایی حذف تیم‌ها به صورت تک‌حذفی نیست و دوباره تیم‌ها گروه‌بندی می‌شوند و طبق جدول امتیازات هر گروه، تیم‌های برتر به مرحله بعد صعود می‌کنند و بقیه حذف می‌شوند. مرحله نیمه‌نهایی و نهایی (فینال) همه رشته‌ها مثل هم است.

تعداد تیم‌های شرکت‌کننده به میزان علاقه‌مندی مردم و همچنین نوع ورزش بستگی دارد. تعداد تیم‌های شرکت‌کننده نباید خیلی کم باشد و باید طوری باشد که از هر قاره تعداد قابل قبولی تیم حضور داشته باشند تا مردم بیشتری از قاره‌های مختلف در این رویداد ورزشی سهمیم باشند و در نتیجه اشتیاق بیشتری به تماشا و دنبال کردن مسابقات داشته باشند. از طرف دیگر، اگر تعداد تیم‌ها خیلی زیاد شود، ممکن است هم کیفیت بازی‌ها افت کند، و هم برگزاری مسابقات خیلی طولانی شود. در دوره‌های اخیر جام‌های جهانی و مسابقات قهرمانی جهان، در رشته فوتبال ۳۲ تیم و در والیبال و بسکتبال معمولاً ۲۴ تیم حضور دارند. در والیبال و فوتبال در هر گروه، چهار تیم

قرار می‌گیرند، ولی در بسکتبال گروه‌ها شش تیمی هستند. رشته موردنظر نیز از آن جهت تأثیرگذار است که در فوتبال شرایط با دو رشته دیگر متفاوت است. برای مثال، بین هر دو مسابقه فوتبال باید حداقل سه یا چهار روز استراحت در نظر گرفت تا بازیکنان به شرایط جسمی برای بازی بعد برسند. در حالی که در دیگر رشته‌ها امکان برگزاری مسابقه در هر روز نیز وجود دارد. با این توضیحات، روشن است که چرا گروه‌بندی



و برنامه‌ریزی مسابقات والیبال و بسکتبال با فوتبال تفاوت دارد. تعداد مسابقات در جام جهانی در هر رشته ورزشی با توجه به توضیحات داده شده متفاوت خواهد بود و ما برای نمونه فقط به ورزش فوتبال خواهیم پرداخت. البته بررسی تعداد بازی‌ها در رشته‌های دیگر تفاوت چندانی ندارد و به همین ترتیب قابل محاسبه است. برای بررسی تعداد بازی‌های مرحله گروهی کافی است ابتدا تعداد بازی‌های یک گروه را بررسی کنیم. سپس آن را در تعداد گروه ضرب کنیم. در مسابقات فوتبال گروه‌ها را چهار تیمی در نظر می‌گیرند و بنابراین تعداد کل تیم‌ها باید مضربی از چهار باشد. یادآوری جام جهانی ۲۰۱۴ و بازی‌های ایران در گروه F مسابقات، نمونه‌ای مناسب و خاطره‌انگیز است. تمام بازی‌های این گروه در جدول ۱ صفحه بعد نمایش داده شده‌اند.

جدول ۱. جام جهانی ۲۰۱۴ و بازی‌های ایران در گروه F

دور اول	ایران - نیجریه	آرژانتین - بوسنی
دور دوم	ایران - آرژانتین	بوسنی - نیجریه
دور سوم	ایران - بوسنی	آرژانتین - نیجریه

همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، با توجه به چهار تیمی بودن گروه، در سه دور تیم‌ها با هم رقابت می‌کردند (یعنی هر تیم در یک گروه، ۳ مسابقه داد) که در هر دور، دو مسابقه برگزار شد و در نتیجه در هر گروه شش مسابقه داشتیم (نوع بازی‌های هر گروه شبیه لیگ می‌باشد). حالا می‌توان تعداد مسابقات دور مقدماتی را برابر $4 \times 6 = 24$ به دست آورد.

از هر گروه، طبق جدول امتیازبندی، دو تیم برتر به مرحله بعد صعود کردند (جدول ۲) (نحوه امتیازگیری در مقاله‌ای با عنوان «جام جهانی با طعم حل مسئله» در شماره ۷۰ مجله و در مقاله‌ای دیگر با عنوان «لیگ‌های ورزشی چگونه برگزار می‌شوند؟» در شماره ۷۵ مجله به‌طور کامل توضیح داده شده است). در ادامه، ۱۶ تیم برتر گروه‌های هشت‌گانه وارد مرحله حذفی شدند و خود مرحله حذفی نیز با توجه به ۱۶ تیم، از مرحله یک‌هشتم‌نهایی آغاز و تا مسابقه نهایی ادامه یافت تا قهرمان جام مشخص شد. همان‌طور که در شماره قبل (شماره ۷۶) گفته شد، وقتی مرحله حذفی با ۱۶ تیم برگزار می‌شود، تعداد مسابقات یکی کمتر از تعداد تیم‌ها خواهد بود؛ یعنی ۱۵ مسابقه. در نتیجه تعداد مسابقات برابر $15 + 4 \times 3 = 27$ خواهد بود. البته در جام جهانی فوتبال، مسابقه‌ای برای تعیین مقام سومی برگزار می‌شود که این تک‌مسابقه در مجموع تعداد مسابقات را به ۶۴ مسابقه می‌رساند. طبق نمودار مرحله حذفی جام جهانی ۲۰۱۴، تیمی که قهرمان شده (آلمان)، ۳ بازی در گروه خود و ۴ بازی در دور حذفی، یعنی در مجموع ۷ بازی انجام داده است. یعنی تیم قهرمان کافی است فقط ۷ بازی را بربرد! کار سختی به‌نظر نمی‌رسد!

جدول ۲. نتایج گروه ایران در جام جهانی ۲۰۱۴

گروه F							
تیم	تعداد بازی	برد	مساوی	باخت	گل زده	گل خورده	جمع امتیازات
آرژانتین	۳	۳	۰	۰	۶	۳	۹
نیجریه	۳	۱	۱	۱	۳	۳	۴
بوسنی	۳	۱	۰	۲	۴	۴	۳
ایران	۳	۰	۱	۲	۱	۴	۱



با در دست داشتن تعداد مسابقات می‌توان برنامه‌ریزی‌های اجرایی متفاوتی انجام داد؛ از جمله: ● محاسبه تعداد ورزشگاه‌های مورد نیاز؛ ● تنظیم برنامه پخش تلویزیونی مسابقات؛ ● محاسبه درآمد حاصل از برگزاری مسابقات؛ ● محاسبه مدت زمان برگزاری جام؛ هم‌چنین، با در اختیار داشتن تعداد مسابقات می‌توان جام جهانی برگزار شده را از نظر موارد آماری با جام‌های قبلی مقایسه کرد. تصور کنید که تعداد تیم‌های شرکت‌کننده در جام جهانی فوتبال ۲۴ تیم باشد؛ یعنی همان تعداد که تا قبل از سال ۱۹۹۸ بود (برای مثال جام جهانی سال ۱۹۹۰). در آن دوره تیم‌ها در ۶ گروه ۴ تیمی تقسیم می‌شدند و علاوه بر ۱۲ تیم اول و دوم هر گروه، از چهار تیم سوم هم که نتایج بهتری گرفته بودند، به مرحله بعد صعود می‌کردند. سعی کنید مشابه روش ارائه شده، تعداد بازی‌های گروهی و حذفی را برای این تعداد به‌دست آورید. آیا تعداد بازی‌های تیم قهرمان در این حالت، با حالتی که در جام جهانی سال ۲۰۱۴ انجام شده فرق می‌کند؟



آب یا «پت»؟! رمزنگاری باروش جابه جایی

محمود داورزنی

دنایای امروز سرشار از اطلاعاتی است که به طور مداوم بین انسان ها و رایانه ها دست به دست می شوند. بعضی از این اطلاعات باید به رمز بیان شوند تا هر کسی نتواند به آن ها دسترسی پیدا کند و فقط افراد یا دستگاه های خاص بتوانند آن ها را رمز گشایی کنند. مثلاً امواج رادیویی و تلویزیونی همه جا قرار دارند، ولی فقط دستگاه های خاصی می توانند این اطلاعات را به نحو شایسته ای کد گشایی کنند و در اختیار ما قرار دهند. یا اطلاعات ارسال از یک ماهواره که باید به زمین مخابره شود، به گونه ای است که لزوماً باید کُد و رمز شده باشد تا هر کسی نتواند از آن استفاده کند. در این شماره و چند شماره آینده مجله، شما را تا حدودی با رمز کردن پیام و رمز گشایی آن را آشنا می کنیم.

یکی از ساده ترین روش های به رمز درآوردن پیام استفاده از رمز «جابه جایی»^۱ است. در این روش یک عدد مانند $m=2$ را در نظر می گیریم و هر حرف کلمه از متن اولیه را با ۲ حرف بعد از آن جابه جا می کنیم. مثلاً کلمه «آب» به کلمه «پت» رمز می شود.

حروف الفبای فارسی

آ	ب	پ	ت	ث	ج	چ	ح	خ	د	ذ	ر	ز	ژ	س	ش
ص	ض	ط	ظ	ع	غ	ف	ق	ک	گ	ل	م	ن	و	ه	ی

اکنون در کلمه رمز شده و با داشتن $m=2$ ، می توانید هر حرف را به دو حرف قبل از آن تبدیل کنید تا متن اولیه مشخص شود. مثال: با عدد رمز $m=2$ ، متن «باید برویم» را رمز می کنیم.

حروف اولیه	ب	ا	ی	د	ب	ر	و	ی	م
حروف رمز شده	ت	پ	ب	ر	ت	ژ	ی	ب	و

پس متن رمز شده عبارت است از: «تپیرتژیبو». می بینید که برای حروف انتهای جدول الفبای فارسی، به ابتدای جدول برمی گردیم. حال فرض کنید متن رمز شده شما به دست فرد غریبه یا دشمن برسد. او چه طور می تواند رمز شما را بشکند و متن اولیه را تشخیص دهد؟ اگر او بداند که شما از رمز جابه جایی استفاده کرده اید، می تواند با امتحان کردن حالت های $m=32$ و ... و $m=2$ و $m=1$ روی چند حرف اولیه و مشاهده این که کدام متن با معنی می شود، عدد رمز را پیدا کند و کل متن رمز شده را به راحتی به متن اولیه تبدیل کند. بنابراین شکستن این رمز خیلی سخت نیست و البته با داشتن یک رایانه، این کار بسیار راحت است. متن زیر به کمک رمز جابه جایی به دست آمده است. متن اولیه را پیدا کنید. پاسخ آن را می توانید در صفحه ۳۸ مجله ببینید.

سَخَصَص ظَنزَلشَصَص وژلش ضیع، زسنقششَصَص نَص زَص گسنل، سَخَصَص زَص زصل، زسنقششَصَص نَص نَص زَص گسنزل.

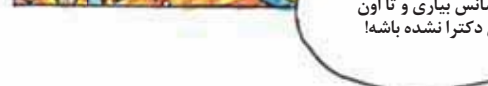
وزضرس س انصصت لن شن زسنخَصَص زَص عسَضُزل عچصصن دژل. لن وژلذَص شَصَق دِصص نَص عکَخَصَص زُدژصل، ضوَصن ژلشصل، اَصصل ضزنسو خلنجززل طَضاصل، ضرض صَضلَعَضُژ طَضاصل، وزضُر ضواَض خلنجززلن ضیع.



● حسام سبحانی طهرانی
● تصویر گر: سعید رزاقی

«جبر و مقابله» یا مقابله با جبر؟!







کمی بعد...

جوانک، پی چه می گردی؟

مقابله با جبر!

آف بر تو! چگونه جرئت می کنی کتاب ایشان را به سخره بگیری؟!؟

تویی یی مخ چی؟!؟

به من دشنام می دهی؟ جبر و مقابله را به سخره می گیری؟

کمی بعد...

من سامان بن ساسان هستم. دیگر مریدان استاد، مرا متفکرالمعالی می خوانند!

عجبا! سامان مخ چی و سامان متفکرالمعالی! چه شباهتی! تو نیز همچون او به جمار خوانی مشغولی؟!؟

اینکه گفتی، به کمال نمی دانم. گمان کنم از علوم حیوانات باشد که ما بدان مشغول نیستیم. من و مریدانم صرفاً به حساب و نجوم و جغرافیا می پردازیم.

سامان بن ساسان، رهایش کن. این سخن از سر جهل راند، نه از نیت شوم.





بخش سوم

چند ضلعی‌ها و ستاره‌ها

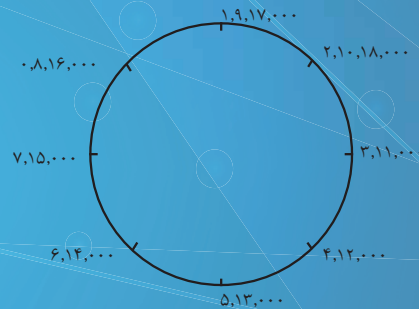
● زهره پندی

کلیدواژه‌ها: هندسه، جبر، هنر، زاویه، دایره، مضرب، ک.م.م

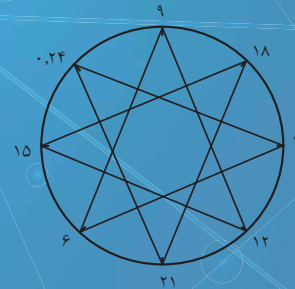
تعداد قسمت‌های دایره	طول گام‌ها	تعداد گام‌ها	آخرین عدد
۸	۱	۸	۸
۸	۲	۴	۸
۸	۳	۸	۲۴
۸	۴	۲	
۸	۵		
۸	۶		
۸	۷		
۸	۸	۱	۸

در شماره قبل با طی کردن مراحل زیر ستاره رسم کردیم:

- تقسیم یک دایره به n قسمت مساوی با کمک نقاله؛
- شماره‌گذاری علامت‌های روی دایره؛

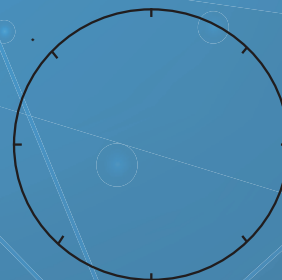


- انتخاب عددی دلخواه و وصل کردن مضارب آن به هم با شروع از صفر.



در ستاره بالا که با وصل کردن مضارب‌های ۳ در دایره ۸ قسمتی ساخته شده، رسم ستاره با کشیدن ۸ پاره‌خط و رسیدن به عدد ۲۴ کامل شده است.

اگر بخواهیم در دایره ۸ قسمتی، مضارب‌های ۵ را به هم وصل کنیم و ستاره بسازیم، باید چند تا پاره‌خط بکشیم و تا چه عددی پیش برویم؟ حدس بزنید و آزمایش کنید!



چرا؟

آیا این ارتباط همیشه و برای ستاره‌های دیگر هم برقرار است؟

به جدول زیر نگاه کنید. اول حدس بزنید و پس از آزمایش جدول زیر را کامل کنید:

در جدول بالا، طول گام‌ها برابر عددی است که می‌خواهیم مضارب‌های آن را به ترتیب به هم وصل کنیم.

حالا یک سؤال!

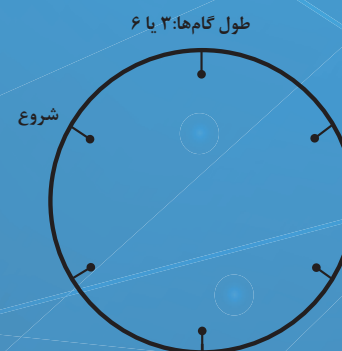
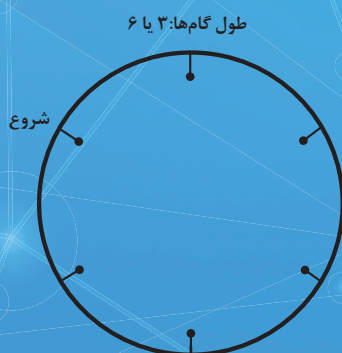
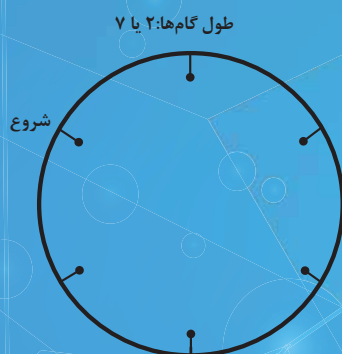
آیا می‌توان پیش از رسم ستاره، با توجه به تعداد قسمت‌های دایره و طول گام‌های مورد نظر، تعداد گام‌ها و آخرین عددی را که برای رسم ستاره باید به آن رسید، پیش‌بینی کرد؟ چگونه؟ بیا باید جست‌وجو برای یافتن یک پاسخ کلی به این سؤال را با همین دایره ۸ قسمتی شروع کنیم! چند تا از دوستان هم‌سن و سال شما درباره این سؤال فکر کرده و نظراتی داده‌اند. این نظرات را ببینید و سعی کنید دلیلی برای هر کدام پیدا کنید:

در هر ردیف جدول آخرین عدد برابر حاصل ضرب طول گام‌ها در تعداد گام‌هاست.

بنابراین اگر بتوانیم تعداد گام‌ها را پیدا کنیم، به سادگی و با ضرب کردن آن در طول گام‌ها می‌توانیم آخرین عدد را محاسبه کنیم و اگر آخرین عدد را بیابیم، به سادگی و با تقسیم کردن آن بر طول گام‌ها می‌توانیم تعداد گام‌ها را حساب کنیم.



خوب است ستاره‌ها را بکشید و درستی پیش‌بینی‌هایتان را بررسی کنید.



آخرین عدد، مضربی از طول گام‌هاست.

آخرین عدد حتماً مضرب تعداد قسمت‌های دایره هم هست. مثلاً در جدول مربوط به دایره ۸ قسمتی، آخرین عدد حتماً مضرب ۸ است. چون وقتی یک ستاره می‌کشیم، دایره را دور می‌زنیم؛ یک دور کامل، دو دور کامل، یا بیشتر.

چرا؟

آیا در ستاره‌های دیگر هم این ارتباط‌ها وجود دارد؟

پس آخرین عدد مضرب مشترک تعداد قسمت‌های دایره و طول گام‌هاست! ولی کدام مضرب مشترکشان؟

به‌نظر می‌رسد آخرین عدد می‌تواند کوچک‌ترین مضرب مشترک تعداد قسمت‌های دایره و تعداد گام‌ها باشد و بعد از آن، مسیر روی همان ستاره‌ای که قبلاً رسم شده است، ادامه می‌یابد.

شما هم خوب فکر کنید و دربارهٔ دلیلی که برای هر کدام از این نظرات دارید، با دوستانتان گفت‌وگو کنید. حالا پیش‌بینی کنید و جدول زیر را تکمیل کنید:

تعداد قسمت‌های دایره	طول گام‌ها	تعداد گام‌ها	آخرین عدد
۹	۱	۹	۹
۹	۲	۹	۱۸
۹	۳	۳	
۹	۴		
۹	۵		
۹	۶		
۹	۷		
۹	۸		
۹	۹	۱	۹

می‌توانید با مراجعه به نشانی زیر ستاره‌های دیگر را هم به سادگی بسازید:

tube.geogebra.org/student/m57320



شعبده‌های ریاضی

آقای شبده‌چی

بهزاد اسلامی مسلم، حسام سبحانی طهرانی

در شماره قبل خواندید که شُبی سالگرد تولدش را در کنار هم‌کلاسی‌هایش جشن گرفت. او به اصرار دوستانش شعبده‌ای اجرا کرد، اما منافی به راحتی راز شعبده را فاش کرد و شعبده او را پیش‌پاافتاده خواند. آقای شبده‌چی که متوجه بغض و ناراحتی پسرش شده بود، با دادن هدیه تولد به شُبی و اجرای یک شعبده، حال‌وهوای جشن تولد را تغییر داد. البته این بار هم منافی سعی کرد راز شعبده را فاش کند، اما موفق نشد. در عوض، شُبی تا حدودی توانست راز را حدس بزند. شُبی خوش حال به نظر می‌رسید و دوستانش برای رفتن حاضر می‌شدند. اکنون بقیه داستان:





«نه»، «ته»، «بله»، «بله»، ...
بعد از یازدهمین سؤال، شُبی فریاد زد: «رمز جعبه ۶۰۱ است!»
و دوید طرف صندوقچه. رمز را تنظیم کرد، و قفل باز شد!
سالارزاده طبق معمول داد زد: «جیغ و دست و هورا!»
اما با باز شدن صندوقچه، سروصدای بچه‌ها خوابید، زیرا داخل
آن صندوقچه دیگری بود! صندوقچه‌ای که آن هم قفلی داشت؛
قفلی با رمز چهاررقمی!

مؤید به آقای شَبده‌چی گفت: «شُبی واقعاً به شما رفته است!»
بی‌طرف هم گفت: «واقعاً شَبده‌بازی کرد! فقط با یازده سؤال
رمز را پیدا کرد!»
منافی با لبخند شیطن‌آمیز به شُبی گفت: «حالا دور دوم
مسابقه یازده سؤالی! رمز این یکی قفل را با یازده سؤال پیدا
کن.»
شُبی باز هم درگوشی سؤالی‌هایی از منافی پرسید. اما بعد از
سؤال یازدهم با ناراحتی سرش را پایین انداخت و گفت: «تشد!

منافی گفت: «صبر کنید! من هدیه‌ای مخصوص برای شُبی
دارم!» در حالی که بچه‌ها مشغول پیچ کردن بودند، منافی
جعبه‌ای را از توی کیفش درآورد. شُبی با تردید جعبه را باز
کرد. بچه‌ها برای دیدن داخل جعبه لحظه‌شماری می‌کردند.
داخل جعبه صندوقچه‌ای بود که رویش قفلی با رمزی سه‌رقمی
داشت!

منافی گفت: «به مسابقه یازده سؤالی من خوش آمد. شُبی! فقط
با یازده سؤال باید رمزش را پیدا کنی، وگرنه هدیه بی‌هدیه.»
منصوری گفت: این امکان ندارد. این مسابقه منصفانه نیست.
مؤید حرف منصوری را تأیید کرد: «رمز، هر عددی از ۰۰۰ تا
۹۹۹ ممکن است باشد، یعنی یکی از ۱۰۰۰ عدد! خب شُبی
چطور می‌تواند فقط با یازده‌تا سؤال، بفهمد رمز کدام است؟»
آقای شَبده‌چی گفت: «اما من گمان می‌کنم شُبی با کمی فکر
و تمرکز از پس این کار برمی‌آید.»

شُبی پنج دقیقه فکر کرد. سپس درگوشی، از منافی سؤال‌هایش
را پرسید. بچه‌ها فقط جواب‌های منافی را می‌شنیدند: «بله»،





هنوز به رمز نرسیده‌ام.»

آقای شبده‌چی خندید و گفت: «من پیشنهاد دیگری دارم. اما قبل از آن، از شُبی می‌خواهم که راز شعبده را بگوید. یعنی توضیح دهد چه‌طور توانست در مسابقهٔ یازده‌سؤالی قبلی رمز را پیدا کند.»
شُبی رو کرد به دوستانش و گفت: «مؤید راست گفت که با پرسیدن عددها نمی‌توانم به جواب برسم. پس تصمیم گرفتم عدد نپرسم! هر بار پرسیدم که رمز از فلان عدد بزرگ‌تر است یا نه.» سپس کاغذی برداشت و روی آن این محور اعداد را کشید:



سپس گفت: «من می‌دانم که رمز یکی از عددهای صحیح روی این محور است. اولین سؤال این بود که: «آیا رمز یکی از اعداد ۵۰۰ تا ۹۹۹ است؟» و شکل بالا را این‌طور کامل کردم:



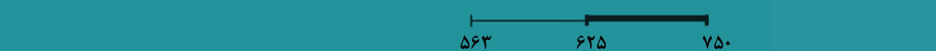
شُبی ادامه داد: «منافی گفت بله. پس حالا باید روی این بخش از محور دنبال رمز بگردم» و این یکی محور را کشید:



مؤید گفت: «بگذار حدس بزنم. این بار پرسیدی که: آیا رمز یکی از اعداد ۷۵۰ تا ۹۹۹ است؟» و مداد شُبی را گرفت و محور بالا را کامل کرد:



شُبی گفت: «دقیقاً این بار گفت نه. منصوری، می‌توانی بگویی سؤال بعد چه بود؟»
منصوری پاسخ داد: «باید حساب کنم... ام... لابد پرسیدی که: آیا رمز یکی از اعداد ۶۲۵ تا ۷۵۰ است؟»
شُبی سرش را به نشانهٔ تأیید تکان داد و محور زیر را کشید:



شُبی گفت: «منافی پاسخ داد «نه.» سؤال‌های بعدی‌ام این‌ها بودند» و جدول زیر را کشید:

سؤال ۴		پاسخ منافی: بله
سؤال ۵		پاسخ منافی: بله
سؤال ۶		پاسخ منافی: نه
سؤال ۷		پاسخ منافی: نه
سؤال ۸		پاسخ منافی: بله
سؤال ۹		پاسخ منافی: نه
سؤال ۱۰	آیا رمز برابر ۶۰۰ است؟	پاسخ منافی: نه
سؤال ۱۱	آیا رمز برابر ۶۰۲ است؟	پاسخ منافی: نه



سالارزاده پرسید: «پس چرا شُبی نتوانست رمز چهاررقمی را پیدا کند؟»
بی‌طرف گفت: «به‌نظرم یازده سؤال برای این کار کم است.»

منافی رو کرد به بی‌طرف و گفت: «حالا هرچی! من برنده شدم! جایزه هم بی‌جایزه.»
آقای شبده‌چی گفت: «ببین، شعبده‌های ریاضی که نمی‌توانند معجزه کنند! تا حالا دیده‌ای که شعبده‌بازی از کلاهش به جای خرگوش، خرس بیرون بیاورد؟! کاری که از شُبی خواستی ناممکن بود. به جای آن، من شعبده‌ای برایتان اجرا می‌کنم. اگر موفق بودم، رمز جعبه را بگو.»

منافی خوش‌حال شده بود که آقای شبده‌چی او را به مبارزه طلبیده است. پس پیشنهاد آقای شبده‌چی را پذیرفت. همه منتظر بودند که شعبده آقای شبده‌چی را ببینند. شرح شعبده او را در شماره ۵ خواهید خواند.



آلیس

برگردان و نگارش: هوشنگ شرقی

همین موضوع (ریاضی دان بودن نویسنده) دارند. مثلاً آن جای داستان که «گرته چشایری» - که همیشه پوزخندی به لب دارد - به آلیس می گوید اگر از این طرف بروی به کلاهدوز دیوانه می رسی و اگر از آن طرف بروی به خرگوش فروردینی می رسی که او هم دیوانه است. اصلاً اینجا همه دیوانه اند! و آلیس فکر می کند که اگر او دیوانه است، چه طور می شود به حرفش اعتماد کرد که می گوید دیوانه است!

اما حالا ما می خواهیم از داستانی دیگر سخن بگوییم که آن را هم یک ریاضی دان نوشته است! البته محتوای آن بیشتر به ریاضیات و در واقع به منطق ریاضی می پردازد: «آلیس در سرزمین معما».

در سال ۱۹۸۲،

ریاضی دان آمریکایی به نام

ریموند اسمولین

در صدوپنجاهمین

زادروز لوئیس

کارول و به

یاد او، کتابی با

این نام نوشت

که مجموعه ای

از معماهای

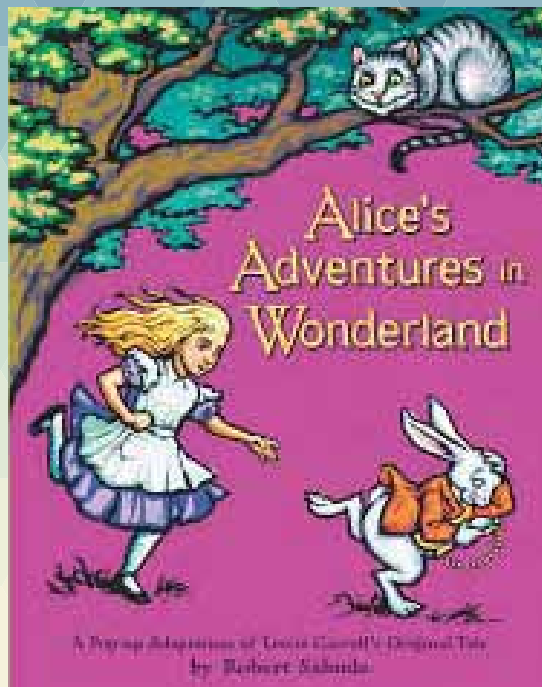
بسیار جذاب ریاضی

و منطقی است و بستر

داستان آن از ماجراهای

آلیس در سرزمین

عجایب



دوستان عزیز! حتماً بسیاری از شما با ماجراهای آلیس در سرزمین عجایب آشنایی دارید و اگر کتاب آن را نخوانده باشید، احتمالاً انیمیشن یا فیلم آن را که در نسخه های متعدد به نمایش درآمده است، دیده اید؛ آلیس که

در کنار خواهرش لب رودخانه

نشسته بود، به دنبال

خرگوش سفیدی

وارد دالانی شد

که او را با خود

به سرزمین

عجایب برد.

در آنجا با

موجوداتی

عجیب و

غریب روبه رو

شد و ...

اما به احتمال زیاد

نمی دانید که نویسنده

این داستان معروف که به

بیش از ۵۰ زبان ترجمه شده،

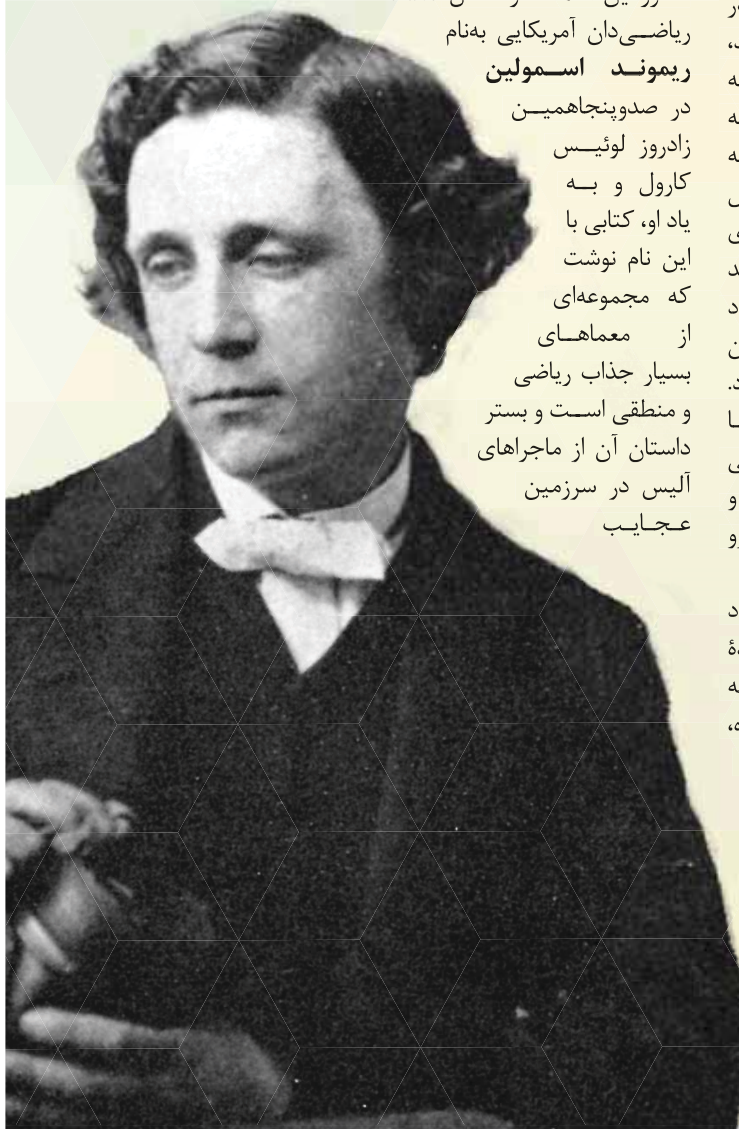
استاد ریاضیات دانشگاه آکسفورد بوده

است! بله **لوئیس کارول** (که نام اصلی اش چارلز داجسن

بود) این داستان را هنگام قایق سواری با دختران کوچک

رئیسش در دانشگاه و روی رودخانه فی البداهه خلق کرد!

پارادوکس هایی که در متن داستان وجود دارند، نشان از





فصل اول: شاه هوس شیرینی می‌کند!

قصه اول

در یک روز گرم تابستان شاه از ملکه پرسید: «نظرت درباره اینکه چند تا شیرینی خوشمزه برای ما درست کنی چیست؟!» ملکه گفت: «چه‌طور می‌شود بدون مربا شیرینی درست کرد؟»

مربا بهترین قسمت شیرینی است!

شاه گفت: «پس مربا به کار ببر.»

و ملکه فریاد زد: «نمی‌توانم! مربای من دزدیده شده!»

شاه فریاد زد: «واقعاً؟! این یک موضوع جدی است! چه کسی این کار را کرده؟ بگو تا دستور بدهم سرش را بزنند!»

خب به دستور شاه سربازان رفتند و سه مظنون اصلی را دستگیر کردند و مربا را در خانه آنها یافتند: خرگوش فروردینی، کلاهدوز دیوانه و موش زمستان خواب!

در دادگاه، شاه از خرگوش فروردینی پرسید: «آیا تو مربا را دزدیدی؟»

او با التماس گفت: «من هرگز این کار را نکرده‌ام!»

بعد شاه با فریاد از کلاهدوز دیوانه پرسید: «تو چه‌طور؟! او هم در حالی که می‌لرزید گفت: «یکی از ما آن را دزدیده، ولی من نبودم!»

بعد شاه همین سؤال را از موش زمستان خواب پرسید و او گفت: «لااقل یکی از آنها حقیقت را گفت.» و بقیه مدت دادگاه را در خواب بود!

با تحقیق بعدی معلوم شد خرگوش فروردینی و موش زمستان خواب، هر دو راست نمی‌گویند. حالا شما بگویید: چه کسی مربا را دزدیده بود؟

قصه دوم

شاه گفت: «حالا مربای ما برگشت. پس می‌توانی چند تا شیرینی برایمان درست کنی؟»

ملکه گفت: «چه‌طور می‌تونم بدون آرد شیرینی درست کنم؟»

شاه فریاد زد: «منظورت این است که آرد هم دزدیده شده؟!»

ملکه گفت: «بله مجرم را پیدا و مجازاتش کن!»

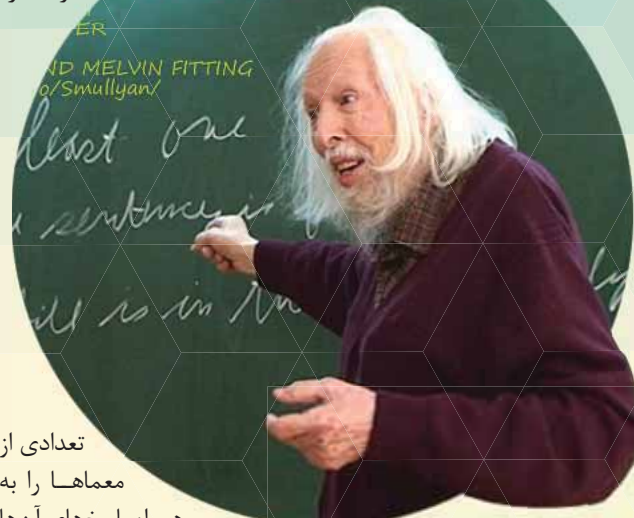
و شاه گفت: «البته!»

بعد از تحقیق، دوباره آرد هم در خانه همان سه نفر پیدا شد: خرگوش فروردینی، کلاهدوز دیوانه و موش زمستان خواب. (دزد مربا، چنانچه دیدید یکی از همین سه نفر بود، ولی بعد از مجازات که نوعی تنبیه خاص سرزمین عجایب بود، او را رها کرده بودند!)

در دادگاه خرگوش فروردینی مدعی شد که کلاهدوز دزد آرد بوده است و کلاهدوز و موش زمستان خواب هم جملاتی گفتند، اما به دلایلی جملات آن ضبط نشد، پس نمی‌توانم بگویم که آنها چه گفتند. البته معلوم شد که فقط یکی از آن سه، آرد را دزدیده و او تنها کسی از این سه نفر است که حقیقت را گفته است. حالا بگویید: چه کسی آرد را دزدیده بود؟!

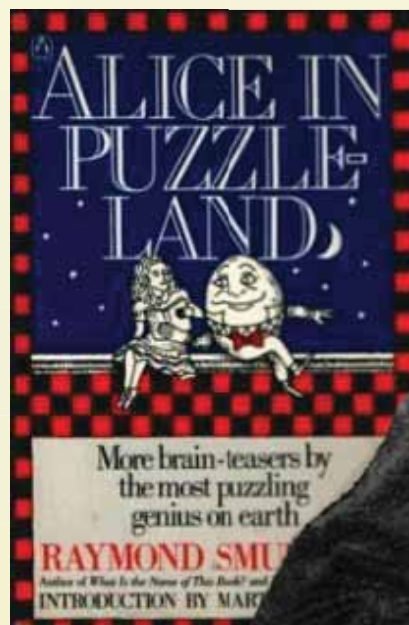
اقتباس شده است. یعنی شخصیت‌های معماهای او همان شخصیت‌های داستان لوئیس کارول هستند. ریموند اسمولین نویسنده ده‌ها کتاب ریاضی و منطق بوده و از نوابغ روزگار ماست که هنوز و در سن نودوپنجاه سالگی می‌نویسد و تدریس می‌کند!

در این شماره و چند شماره آینده، خلاصه‌ای از معماهای این کتاب را معرفی می‌کنیم و در هر شماره



تعدادی از معماها را به همراه پاسخ‌های آنها

می‌آوریم. برای برقراری ارتباط با این معماها نیازی به مطالعه کتاب آلیس در سرزمین عجایب ندارید، ولی به شما توصیه می‌کنم حتماً آن را هم بخوانید. چرا که آن هم برای خودش معمایی جالب است!





قصه سوم

شاه با خوش حالی گفت: «خُب آردت هم که اینجاست! پس حالا می‌توانی شیرینی‌ها را درست کنی!»
 ملکه گفت: «آیا می‌شود بدون فلفل شیرینی درست کرد؟»
 و شاه با ناباوری گفت: «فلفل! منظورت این است که فلفل توی شیرینی به کار می‌بری؟!»
 ملکه گفت: «نه زیاد، ولی به هر حال لازم است و من فکر می‌کنم که دزدیده شده و باید دزد را پیدا کنی و...»
 شاه گفت: «بسیار خب، همین الان دستور می‌دهم پیدایش کنند.»
 و در جست‌وجو اول به آشپز ملکه مشکوک شدند و از او پرسیدند که آیا او دزد فلفل بوده است و او در پاسخ گفت: «من می‌دانم چه کسی فلفل را دزدیده است!» اگر بدانیم کسی که فلفل را دزدیده است دروغ می‌گوید، بگویید: آیا آشپز مجرم است یا بی‌گناه؟



پاسخ معماها

قصه اول

می‌دانیم موش زمستان خواب و خرگوش فروردینی هر دو راست نمی‌گویند. اگر موش زمستان خواب راست نگوید، جمله او نادرست است. ولی او چه می‌گوید؟ او می‌گوید: لاف‌ل یکی از آن دو نفر حقیقت را می‌گوید. و اگر این جمله نادرست باشد، نتیجه می‌شود که: هیچ‌یک از آن دو نفر حقیقت را نمی‌گویند؛ یعنی هر دو دروغ می‌گویند. اما اگر هر دوی آن‌ها دروغ بگویند، نتیجه می‌شود که هر دو مجرم و دزد هستند و این ممکن نیست (فقط یک نفر دزد است!) پس موش زمستان خواب راست می‌گوید و در نتیجه خرگوش فروردینی دروغ می‌گوید و دزد است.

قصه دوم

اگر خرگوش فروردینی راست گفته باشد، طبق جمله او، کلاه‌دوز دزد بوده است. اما می‌دانیم، کسی که راست گفته دزد هم بوده است. در نتیجه خرگوش هم دزد است و این ممکن نیست (فقط یک نفر دزد است!) پس خرگوش دروغ گفته است و در نتیجه کلاه‌دوز دزد نیست و خرگوش هم که دروغ گفته، دزد نیست. یعنی موش زمستان خواب دزد بوده است!

قصه سوم

اگر آشپز مجرم باشد، پس دزد فلفل است و در نتیجه دروغ می‌گوید و بنابراین جمله‌اش هم دروغ است. یعنی او نمی‌داند که چه کسی فلفل را دزدیده است. ولی مگر می‌شود کسی که خودش چیزی را دزدیده است، نداند که چه کسی آن را دزدیده است؟! پس آشپز مجرم نیست و بی‌گناه است! (در قصه‌های بعدی دزد فلفل معلوم می‌شود.)

پی‌نوشت‌ها: ۱. متناقض‌نما، یا جمله‌ای که منجر به تناقض می‌شود.

۲. قهرمانان فصل هفتم کتاب آلیس در سرزمین عجایب با عنوان «مهمانی بلبشو».

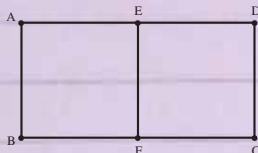


کی می‌تونه حل کنه!؟

آمنه ابراهیم زاده طاری

۱) ۶۴ عدد پشت سر هم نوشته شده‌اند. میانگین این اعداد برابر ۶۴ است. می‌دانیم میانگین ۳۶ تا از این اعداد برابر ۳۶ است. میانگین ۲۸ عدد دیگر چند است؟

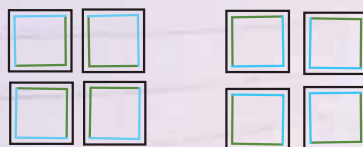
۲) در شکل زیر، پاره خط EF مستطیل ABCD را به دو مربع تقسیم کرده است. چند مثلث قائم‌الزاویه می‌توانید رسم کنید که هر کدام از رأس‌هایشان، یکی از نقاط A، B، C، D، E و F باشد؟



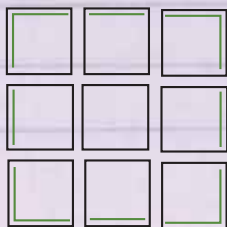
۳) هر کدام از شکل‌های داخل جدول قیمتی دارند. کنار هر سطر و پایین هر ستون عددی نوشته شده است. این عدد مجموع قیمت تمام شکل‌های یک سطر یا یک ستون است. ابتدا قیمت هر شکل را پیدا کنید و با استفاده از آن، جای علامت سؤال، عدد مناسب بگذارید.

				۲۸
				۳۰
				۱۸
				۲۰
?	۳۰	۲۳	۲۲	

۴) به این چهار کاشی دقت کنید: به این رنگ شده است، طوری که بتوانیم با این چهار کاشی، هم یک کاشی بزرگ با اضلاع سبز بسازیم، و هم یک کاشی بزرگ‌تر با اضلاع آبی. مثل شکل زیر:



این بار ۹ کاشی داریم و سه رنگ سبز، زرد و آبی. اضلاع کاشی‌ها را رنگ کنید، طوری که با آن‌ها بتوانیم یک کاشی 3×3 با اضلاع آبی بسازیم، همین‌طور یک کاشی 3×3 با اضلاع زرد، و یا یک کاشی 3×3 با اضلاع سبز. در شکل زیر، بخشی از اضلاع این ۹ کاشی را سبز کرده‌ایم. بقیه اضلاع را به شکل مناسبی رنگ کنید.





آمنه ابراهیم زاده طاری شماره ۷۶

پاسخ «کی می تونه حل کنه؟»

۳ ۲۷ مکعب کوچک از ۹ رنگ متفاوت داریم؛ از هر رنگ، تا ۳ با این ۲۷ مکعب، یک مکعب بزرگ بسازید، طوری که در هر یک از وجه‌هایش هر ۹ رنگ دیده شود.
پاسخ: شکل زیر یکی از جواب‌های مسئله است.



۴ مستطیل زیر یکی از برگ‌های یک روزنامه است. (هر برگ روزنامه ۴ صفحه دارد.) این روزنامه چند صفحه دارد؟



پاسخ: ۶۸

راه حل: بیایید برگه‌ها را از هم جدا کنیم و به شماره صفحه‌های روبه‌رو نگاه کنیم. شماره‌های ۷ و ۶۲ باید روبه‌روی هم باشند. چون وقتی یک صفحه از ۸ به اول روزنامه برگردیم، یک صفحه از ۶۱ به آخر روزنامه حرکت می‌کنیم. همین‌طور ۶ و ۶۳ روبه‌روی هم‌اند، ۵ و ۶۴ روبه‌روی هم‌اند و... یعنی جمع شماره‌های دو صفحه روبه‌روی هم، همیشه ثابت و برابر ۶۹ است. پس آخرین صفحه که روبه‌روی صفحه شماره ۱ است، باید صفحه ۶۸ باشد.

متن رمز از صفحه ۲۳ مجله:

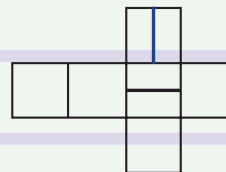
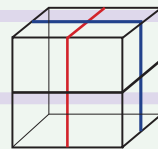
وقتی پرنده‌ای زنده است مورچه‌ها را می‌خورد. وقتی می‌میرد، مورچه‌ها او را می‌خورند. زمانه و شرایط در هر موقعی می‌تواند تغییر کند. در زندگی هیچ‌کس را تحقیر نکنید، آزار ندهید، شاید امروز قدرتمند باشید، اما یادتان باشد، زمان از شما قدرتمندتر است.

۱ علی و حسین هر کدام، یک ساعت مچی دارند. ساعت‌های هیچ کدامشان خوب کار نمی‌کند. ساعت علی هر ساعت دو دقیقه عقب می‌افتد. ساعت حسین هم هر ساعت، ۱ دقیقه جلو می‌رود. آن‌ها هر روز ساعت ۷ صبح، ساعت‌هایشان را با اخبار رادیو تنظیم می‌کنند. امروز وقتی زنگ تفریح شروع شد، ساعت‌هایشان با هم ۱۰ دقیقه اختلاف داشت. زنگ تفریح چه ساعتی بوده است؟

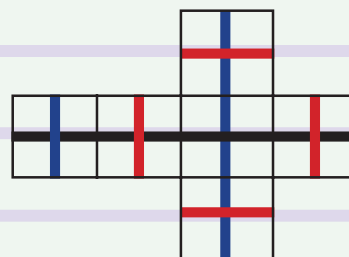
پاسخ: ۱۰:۲۰

راه حل: در ساعت ۸ صبح ساعت‌های علی و حسین ۳ دقیقه با هم اختلاف دارند. در ساعت ۹ ساعت‌هایشان شش دقیقه با هم اختلاف دارند و در هر یک ساعت، اختلاف ساعت‌های آن‌ها ۳ دقیقه بیشتر می‌شود. در زمان زنگ تفریح، ساعت‌هایشان ۱۰ دقیقه با هم اختلاف داشته است. پس زمان زنگ تفریح ۱۰:۲۰ ساعت بعد از ساعت ۷ صبح بوده است؛ یعنی ساعت ۱۰:۲۰.

۲ مکعب روبه‌رو را برای جعبه هدیه ساخته‌ایم. هر یک از خطوط روی مکعب، یک‌بار، دور مکعب چرخیده‌اند. شکل زیر، گسترده این مکعب است. نوارهای آبی، قرمز و سیاه آن‌را کامل کنید.



پاسخ:



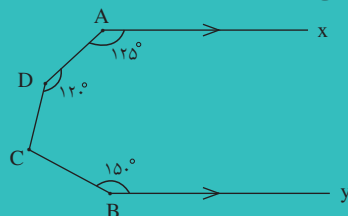


برای دانش آموزان پایه هشتم

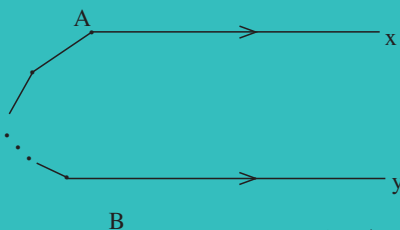
چند مسئله مرتبط با کتاب درسی

● سلمان نعیمی، سپیده چمن آرا

۱. در شکل ۱ نیم خط‌های Ax و By موازی هستند. اندازه $\hat{C}$ چه قدر است؟



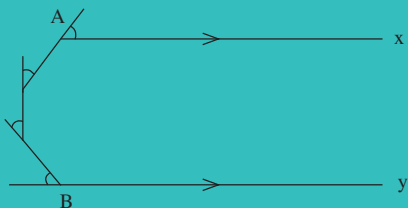
۲. در شکل ۲ نیم خط‌های Ax و By موازی هستند و از A به B به $n-1$ پاره خط، به صورت یک خط شکسته وصل شده است.



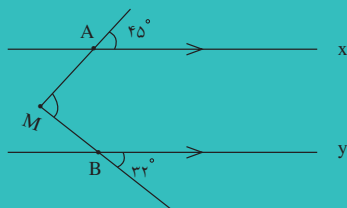
بنابراین تعداد گوشه‌های ایجاد شده، n تا است. مجموع این n زاویه چه قدر است؟

۳. همان شکل سؤال ۲ را در نظر بگیرید که از دو نیم خط موازی Ax و By تشکیل شده و بین A و B، $n-1$ پاره خط به صورت یک خط شکسته وجود دارد. مجموع زاویه‌های خارجی ایجاد شده در این n گوشه چه قدر است؟

(در شکل مقابل، یک حالت خاص از این سؤال را کشیده‌ایم.)



۴. در شکل مقابل، $\hat{M}$ چه قدر است؟

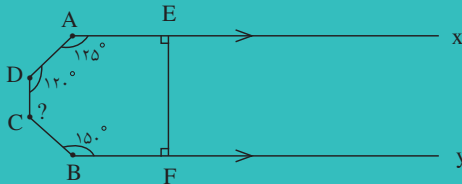


پاسخ مسائل را در صفحه ۴۰ بخوانید.



پاسخ چندمسئله مرتبط با کتاب درسی

از صفحه ۳۹ مجله



۱. پاره خط EF را بر Ax عمود می کنیم. این پاره خط طبق آنچه در کتاب درسی دیده اید، بر By نیز عمود می شود. یک شش ضلعی به دست می آید که مجموع زوایای آن

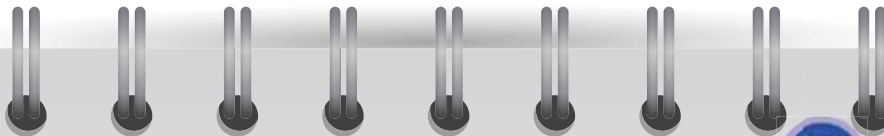
$$720^\circ = (6-2) \times 180^\circ$$

است. زاویه های $D=120^\circ$, $A=125^\circ$, $F=90^\circ$, $E=90^\circ$ و $B=150^\circ$ از این شش ضلعی معلوم اند. زاویه C به دست می آید: $\hat{C} = 720^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 125^\circ + 120^\circ + 150^\circ) = 145^\circ$

۲. راهنمایی: از ایده سؤال ۱ استفاده کنید و EF را بر Ax (و در نتیجه بر By) عمود کنید و از مجموع زاویه های $n+2$ ضلعی حاصل، کمک بگیرید.

۳. راهنمایی: باز هم از ایده سؤال ۱ استفاده کنید و این بار از مجموع زوایای خارجی $n+2$ ضلعی حاصل، کمک بگیرید.

۴. راهنمایی: از مسئله ۳ کمک بگیرید و آن را در حالت خاص حل کنید. زاویه خارجی M را به دست آورید. مکمل آن، زاویه M است. البته راه های دیگری هم برای حل این مسئله هست.



پایه های ریاضی



این قسمت برای معلمان ریاضی نوشته شده است و شامل ایده هایی است برای استفاده از مطالب این مجله در کلاس های درس ریاضی. ما برای بعضی از مطلب، راهنمایی هایی نوشته ایم. شما خودتان می توانید با ایده مشابهی، سایر مطالب را به کلاس درستان ببرید. منتظر بازخوردهای شما نیز هستیم.

ماجرای پویا و عمو تراختنبرگ

این مجموعه مطالب، درباره قواعدی است که برای ضرب های سریع در عدد هایی مانند ۱۱، ۶، ... وجود دارد. منبع اصلی این قواعد، کتابی است از ریاضی دانی با نام تراختنبرگ که سال ها پیش توسط آقای محمد باقری ترجمه و توسط نشر دانشمند در سال ۱۳۷۱ چاپ شده است.

آنچه در این مطالب مهم است، این است که دانش آموزان در عین یاد گرفتن این قواعد و استفاده از آن ها برای سرعت عمل، به دلیل درستی این قواعد و ارتباط با آن ها با قواعد متداول ضرب، توجه کرده و از طریق آن، حقایق درباره اعداد و استدلال درست ریاضی را بیاموزند.

پازل اعداد صحیح

بعضی وقت ها پیش می آید که زمان کمی از کلاس درس، کاری برای انجام دادن نداشته باشید، یا دانش آموزان دیگر رمقی برای حل تمرین یا گوش دادن به درس نداشته باشند. «بازی هایی برای کلاس درس» می تواند گزینه مناسبی برای این وقت ها باشد. در هر شماره برهان، تلاش می کنیم یک بازی مناسب برای این اوقات معرفی کنیم. بازی این شماره، پازل اعداد صحیح است که مهارت های جمع، تفریق اعداد صحیح در دانش آموزان را افزایش می دهند.

بازی های مکعب روبیک

توانایی تجسم فضایی، یکی از توانایی های مهم است که با فعالیت هایی مشابه آنچه در مطلب «بازی با گسترده مکعب روبیک» آمده است، می توان آن را در دانش آموزان تقویت کرد. مطالب مرتبط با مکعب روبیک برای آشنایی بیشتر دانش آموزان با این پازل معروف، در بخش های دیگری از همین شماره مجله آمده است.