وزارت آموزش و پرورش / سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی
دوره ۳۱/ شماره پیاپی ۷۸/ دی ۱۳۹۴/ ۴۰ صفحه/ ۱۰۰۰۰ ریال
پیامک تحریریه: ۳۰۰۰۸۹۹۵۱۲۴
ISSN: 1735-4943
۴

رشد
ماهنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی

برهان
ریاضی
متوسطه اول

نور، المناظر و ابن هیثم

روزهایی که عیدترند!

آلیس در سرزمین معما

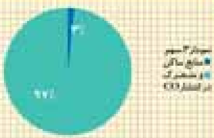
شانس «شانس مجدد»

ریاضیات و محیط زیست‌ها

هوا، آلاینده‌ها و سوخت‌های فسیلی

شادی صفی‌نیا

جنگل‌های انبوهی که صدها هزار سال پیش سراسر کرهٔ زمین را پوشانده بودند، حالا به سنگ‌واره‌هایی در اعماق زمین تبدیل شده‌اند. ذغال‌سنگ، نفت و گاز طبیعی که پراستفاده‌ترین سوخت‌های جهان هستند، از این سنگ‌واره‌ها به‌وجود آمده‌اند. به همین علت به آن‌ها «سوخت‌های فسیلی» می‌گویند. سوخت‌های فسیلی عمدتاً ترکیبات دو عنصر کربن (C) و هیدروژن (H) هستند و گاهی دارای ناخالصی‌هایی مثل گوگرد (S) نیز دارند. وقتی سوخت به همراه هوا در موتور می‌سوزد، عناصر موجود در سوخت و هوای مصرف شده، در خودرو باقی نمی‌مانند و تمام آن‌ها از اگزوز خودرو به‌صورت گاز یا ذرات معلق (دوده) خارج می‌شوند. کربن مونوکسید (CO) و گاز کربنیک (CO_2)، بنزین نسوخته (HC)، و NO_x از جمله گازهای آلایندهٔ هوا هستند. دیگر آلاینده‌های اصلی هوا ذرات معلق‌اند. ذرات معلق از دو منشأ خودروها (به‌خصوص خودروهای دیزلی) و ریزگردها (به‌خاطر خشک شدن تالاب‌ها، دریاچه‌ها و رودخانه‌ها) منتشر می‌شود. در مورد ذرات معلق، اندازهٔ آن‌ها مهم است. هرچه ذره کوچک‌تر باشد، خطر آن‌ها بیشتر است. ذرات کوچک‌تر از ۲/۵ میکرون را که خطرناک‌تر هستند، PM۲/۵ می‌گویند. نمودارهای زیر سهم منابع ساکن و منابع متحرک را در تولید آلاینده‌های هوا (به‌خصوص ذرات معلق و مونوکسید کربن) نشان می‌دهند. همان‌طور که می‌بینید، منابع متحرک یعنی خودروها نقش بسیاری در آلودگی هوا دارند.



صفحهٔ سوم جلد را نیز ببینید...

هُوَ الحسیب

رشد برهان ریاضی متوسطه اول
ماهنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی
۴
دوره ۲۱/شماره پیاپی ۷۸/دی ۱۳۹۴/۴۰ صفحه/۱۰۰۰۰ ریال
پیامک تحریریه: ۳۰۰۰۸۹۹۵۱۲ ISSN:1735-4943

مدیر مسئول: محمد ناصری/ سردبیر: سپیده چمن‌آرا/ مدیر داخلی: حسین نامی ساعی
هیئت تحریریه: آمنه ابراهیم زاده طاری، بهزاد اسلامی مسلّم، حمیدرضا امیری، سید امیرحسین 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، ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶/ صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۶
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱ داخلی ۳۷۵ / نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸
تلفن پیامگیر نشریات رشد: ۸۸۳۰۱۴۸۲، کد مدیر مسئول: ۱۰۲/ کد دفتر مجله: ۱۱۳
کد مشترکین: ۱۱۴ / تلفن امور مشترکین: ۶ و ۷۷۳۳۶۶۵۵ roshdmag:
وب گاه: www.roshdmag.ir/ رایانامه: borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir
وبلاگ اختصاصی مجله: weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee
شمارگان: ۲۰۰۰۰ نسخه/چاپ: شرکت افست(سهامی عام)

روی جلد: **به بهانهٔ سال جهانی نور.** پشت جلد را نیز ببینید.

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 عبارتند 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

نور، المناظر و ابن‌هیثم

دوستان نوجوان من، این شماره از مجله در آخرین روزهای سال ۲۰۱۵ میلادی به‌دست شما می‌رسد. نمی‌دانم آیا شنیده‌اید که سال ۲۰۱۵، از طرف سازمان «یونسکو» به‌عنوان «سال جهانی نور» نام‌گذاری شده است؟ و آیا می‌دانید دلیل این نام‌گذاری چه بوده است؟ سال ۲۰۱۵ هزارمین سال تألیف کتاب «المناظر»، توسط دانشمند مسلمان قرون چهارم و پنجم هجری، **ابن‌هیثم** (حدود ۴۳۰ـ ۳۵۴ هجری قمری/ ۱۰۴۰ ـ ۹۶۵ میلادی) است. اما این پرسش ذهن مرا مشغول کرده بود که: مگر کار ابن‌هیثم چه اهمیت خاصی داشته که به‌عنوان مبنایی برای این نام‌گذاری شده است؟ از این‌رو از یکی از استادان حوزهٔ فلسفهٔ علم و فناوری، آقای دکتر **هدایت سجادی** خواهش کردم در این خصوص برایمان بنویسند. آنچه در ادامه می‌خوانید برگرفته از مطالب ایشان است: ابن‌هیثم دانشمندی است که در زمینه‌های متفاوت، از جمله نورشناسی و نجوم، آثاری از خود بر جای گذاشته است. اما عمدهٔ شهرت وی به سبب کارهایی است که در حوزهٔ نورشناسی انجام داده است. دانش نورشناسی قبل از ابن‌هیثم، بیشتر «علم‌الابصار» (یا علم رؤیت) بوده است. یعنی مسئلهٔ اصلی دانشمندان آن، بررسی عمل دیدن و چگونگی رؤیت اشیا بوده است. بد نیست بدانید که در دوران باستان، دو دیدگاه دربارهٔ دیدن اشیا وجود داشت: دیدگاه نخست، دیدگاه کسانی همچون **ارسطو**، فیلسوف بزرگ یونانی بود و این افراد معتقد بودند که نور صورتی است که از اشیاء ساطع می‌شود و به چشم می‌رسد و سبب دیدن می‌شود. البته این دیدگاه کاملاً درست نبود. در دیدگاه دوم، دانشمندان عمل دیدن را به سبب نوری می‌دانستند که از چشم به اشیاء می‌تابید و مخروطی تشکیل می‌داد که چشم، رأس این مخروط بود. این دیدگاهِ دانشمندانی همچون **اقلیدس و بطلمیوس** بود. در دیدگاه نخست ریاضیات در مطالعهٔ عمل دیدن به‌کار گرفته نمی‌شد، اما در دیدگاه دوم، ریاضیات و هندسه نقشی اساسی داشت. اهمیت کار ابن‌هیثم در این است که با برگرداندن مخروطِ بصریِ اقلیدس و بطلمیوس، دو کار مهم انجام داد: از یک طرف، عمل دیدن را منوط به بازتاب نور از اشیا کرد و از طرف دیگر، ریاضیات و هندسه را نیز در مطالعهٔ عمل دیدن وارد ساخت و به این ترتیب بنیان‌های دانش نورشناسی در فیزیک (یعنی علم اُپتیک) را پایه‌ریزی کرد. در واقع ابن‌هیثم در کتاب «المناظر»، به جای پرداختن به چرایی عمل دیدن، به چگونگی رفتار نور پرداخت. از این نظر کار او اهمیت بسیار دارد، زیرا دیدگاه جدیدی را در بررسی نور ایجاد کرده است. این کتاب در اواخر قرن ۱۲ یا اوایل قرن ۱۳ میلادی به لاتین ترجمه شد و در سیر شکل‌گیری دانش نورشناسی (اپتیک)، نقشی اساسی ایفا کرد.

بخش چهارم ـ آخر

راه من، راه تو

هر دو یا هیچ‌کدام؟

محدثه رجایی

کلیدواژه‌ها: شانس، بازی‌های شانسی
شبیه‌سازی رایانه‌ای، شمارش

در قسمت قبل کار به اینجا رسید که آقای احمدی به کمک شبیه‌سازی رایانه‌ای چند روش خاص پر کردن پاسخ‌نامه را با هم مقایسه کرد و از شباهت نتایج به‌دست آمده برای روش‌های مختلف نتیجه گرفت که هیچ‌یک از آن روش‌ها بهتر از دیگری نیست. سپس توضیح داد که هر دو روش دلخواه دیگری را هم می‌توان به شکل مشابه با هم مقایسه کرد و نتیجهٔ چنین مقایسه‌هایی این است که هیچ روشی که بهتر از یک روش دیگر باشد، وجود ندارد. بعد هم قرار شد که ادامهٔ بحث بماند برای زنگ بعد. حالا می‌خواهیم بقیهٔ ماجرا را بخوانیم.

زنگ تفریح؛ یک‌بار دیگر بازی گلوله‌ها!

امید وقتی می‌خواست از کلاس خارج شود، یک تکه کاغذ و یک مداد با خودش برداشت. سپس دوید تا به **ایمان** برسد.

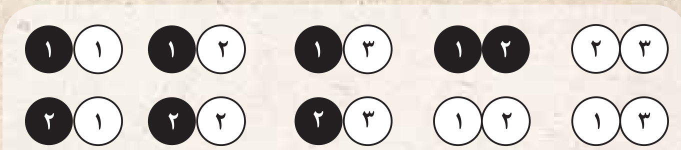
امید: ایمان، حوصله داری به سؤالی که دربارهٔ بازی گلوله‌ها داشتیم فکر کنیم؟

ایمان: بله، فقط سؤال چه بود؟ آهان، یادم آمد! ما برای اینکه پیدا کنیم شانس چه کسی برای برنده شدن بیشتر است، دفعات زیادی بازی کردیم تا ببینیم کدام حالت بیشتر اتفاق می‌افتد. سؤالی که داشتیم این بود که می‌توانستیم از روش دیگری استفاده کنیم یا نه. **امید:** و فکر می‌کردیم خوب است همهٔ اتفاق‌هایی را که موقع خارج کردن دو گلوله می‌توانند پیش بیایند، دسته‌بندی کنیم. **ایمان:** و بعد ببینیم دستهٔ هم‌رنگ‌ها بزرگ‌تر است یا ناهم‌رنگ‌ها. **امید:** بله، شبیه حرف‌هایمان در مورد پرتاب تاس.

ایمان: امید، حرف‌های آقای احمدی دربارهٔ امتیاز کلی بیشتر یادت هست؟ منظورم این است که اگر امتیاز کلی دو روش پر کردن پاسخ‌نامه فقط کمی اختلاف داشته باشند، ممکن است نتوانیم بگوییم روش با امتیاز بیشتر بهتر است. **امید:** بله! آقای احمدی گفت ممکن است اختلاف کم‌بین امتیازها، شانسی باشد. **ایمان:** ما وقتی بازی گلوله‌ها را انجام می‌دادیم، به این نکته توجه نکردیم و فقط می‌خواستیم ببینیم کدام حالت بیشتر اتفاق می‌افتد. **امید:** در حالی‌که باید دنبال حالتی می‌گشتیم که خیلی بیشتر اتفاق می‌افتد. یعنی به اندازه‌ای که نتوانیم بگوییم فقط به‌خاطر شانس است. عددهایمان یادت هست؟ **ایمان:** دقیق که نه، ولی یادم هست که حدود ۳۴۰ بار بازی کردیم که... **امید:** بیشتر از ۲۰۰ بار گلوله‌ها ناهم‌رنگ بودند. **ایمان:** به‌نظرم این اختلاف زیاد است و می‌توانیم تا حد خوبی مطمئن باشیم که واقعاً شانس خارج کردن گلوله‌های ناهم‌رنگ بیشتر است. **امید:** موافقم! حالا بیا به سؤالمان برگردیم. به نظر تو چه‌طور باید دسته‌بندی اتفاق‌های ممکن را انجام دهیم؟ **ایمان:** در مورد تاس سالم چه می‌گفتیم؟ وقتی آن را پرتاب کنیم، شش حالت متفاوت ممکن است پیش بیاید: یک بیاید، دو بیاید، سه بیاید و همین‌طور تا شش. چون تاس متقارن است، دلیلی نداریم که فکر کنیم یکی از این حالت‌ها بیشتر از دیگری ممکن است پیش بیاید. پس هر شش حالت هم‌شانس هستند. **امید:** پس باید برای بازی گلوله‌ها هم اتفاق‌هایی را پیدا کنیم که دلیلی نداشته باشیم که یکی از آن‌ها بیشتر از یکی دیگر اتفاق می‌افتد. **ایمان:** به‌نظرم کارمان سخت‌تر از وقتی است که می‌خواهیم اتفاق‌های ممکن در پرتاب تاس را مشخص کنیم!

امید: من دیروز سعی کردم که این کار را انجام دهم و خیلی سردرگم شدم. پیشنهاد خواهرم این بود که برای ساده‌تر شدن کار، گلوله‌های سیاه و سفید را جداگانه شماره‌گذاری کنیم. پس ما یک گلولهٔ سیاه با شمارهٔ ۱ و یک گلولهٔ سیاه دیگر با شمارهٔ ۲ داریم. **ایمان:** و گلوله‌های سفید هم با ۱، ۲ و ۳ شماره‌گذاری شده‌اند.

امید: حالا بیا حالت‌های متفاوت دو گلوله را بکشیم. مثلاً یک حالت ممکن این است که گلولهٔ سفید شمارهٔ ۱ و گلولهٔ سیاه شمارهٔ ۱ را از کیسه خارج کنیم.



همهٔ حالت های ممکن بازی گلوله ها

ایمان: پس یعنی دو گلوله‌ای که خارج می‌شوند، یکی از این ده حالت را دارند و تعداد حالت‌های هم‌رنگ برابر است با چهار. **امید:** یعنی چهار حالت هم‌رنگ از کل ده حالت ممکن باعث می‌شود که یک نفر امتیاز بگیرد و شش حالت ناهم‌رنگ از کل ده حالت، امتیاز را به نفر دیگر می‌دهد. **ایمان:** عددهای ما چه بودند؟ تقریباً ۲۰۰ بار از حدود ۳۴۰ بار گلوله‌ها ناهم‌رنگ بودند. $\frac{۲۰۰}{۳۴۰}$ تقریباً برابر است با $\frac{۶}{۱۰}$!

امید: خیلی جالب شد! یادم باشد از روی یادداشت‌هایمان نسبت دفعات ناهم‌رنگ به کل دفعات بازی را دقیق‌تر حساب کنم!

در کلاس ریاضی؛ آخرین نکته!

آقای احمدی از بچه‌ها خواست که اگر سؤالی دربارهٔ مسئلهٔ قبیلهٔ آدم‌خوار دارند، بپرسند. تنها سؤال را **آرش** پرسید:

آرش: آقا اجازه؟ من دوست داشتم بدانم که این مسئلهٔ قبیلهٔ آدم‌خوار چه ارتباطی به زندگی ما می‌تواند داشته باشد. شنیده‌ام که کلید بعضی از امتحان‌های چندگزینه‌ای، مشابه کلید امتحان قبیلهٔ آدم‌خوار طراحی می‌شود. البته فکر کنم طراحان این کلیدها هم از رایانه کمک می‌گیرند.

آقای احمدی: درست است آرش جان! مثل همان کاری که من کردم.

آرش: خب وقتی ما در یک امتحان چندگزینه‌ای شرکت می‌کنیم، جواب بعضی از سؤال‌ها را می‌دانیم. اما ممکن است سؤال‌هایی هم باشند که هیچ چیزی دربارهٔ جوابشان نمی‌دانیم. فکر می‌کنم این سؤال‌ها برای ما مثل سؤال‌هایی هستند که به یک زبان دیگر مثل زبان قبیلهٔ آدم‌خوار باشند. درست است؟

آقای احمدی: بله، کاملاً!

آرش: پس وضعیت خیلی شبیه مسئله‌ای است که شما به ما دادید. اما امتحان‌های چندگزینه‌ای ما معمولاً نمرهٔ منفی دارند. در اینجا از نکته‌هایی که شما دربارهٔ راه‌حل خوب و مقایسهٔ راه‌حل‌های متفاوت به ما گفتید، چه استفاده‌ای می‌توانیم بکنیم؟

آقای احمدی: یادت هست که خودت گفتی چون امتحان قبیله نمرهٔ منفی ندارد، عاقلانه است که به همهٔ سؤال‌ها حتماً جواب بدهیم؟

آرش: بله.

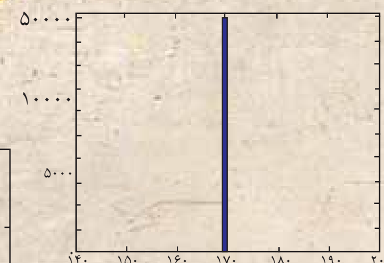
آقای احمدی: خب وقتی نمرهٔ منفی وجود داشته باشد، دیگر نمی‌توانیم چنین چیزی بگوییم و جواب ندادن به سؤال‌هایی که جوابشان را نمی‌دانیم هم خودش یک راه‌حل قابل بررسی است.

آرمان: اجازه آقا؟! اگر به سؤال‌هایی که جوابشان را نمی‌دانیم جواب ندهیم، نه نمرهٔ شانسی می‌گیریم و نه نمرهٔ شانسی از دست می‌دهیم. اما اگر به آن‌ها جواب دهیم ممکن است شانس بیاوریم و به نمرهٔ واقعی خودمان اضافه شود و ممکن هم هست که نمره از دست بدهیم.

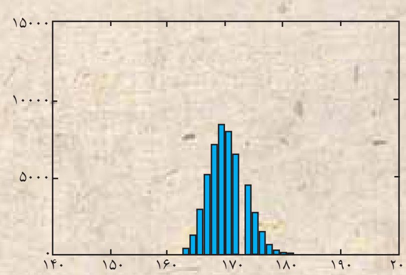
آقای احمدی: بله. در واقع، وقتی امتحان نمرهٔ منفی دارد و شما به سؤال‌هایی که پاسخشان را نمی‌دانید جواب می‌دهید، دارید ریسک می‌کنید. یعنی نمرهٔ واقعی خودتان را به خطر می‌اندازید تا شاید چند نمرهٔ شانسی هم به‌دست بیاورید! بگذارید باز هم چند نمودار به شما نشان بدهم! فرض کنید من در یک امتحان چهارگزینه‌ای با ۲۰۰ سؤال شرکت کرده‌ام و جواب ۳۰ تا از سؤال‌ها را نمی‌دانم. پس نمرهٔ واقعی خودم ۱۷۰ است.

می‌خواهم ببینم اگر ۵۰ هزار بار در چنین امتحانی شرکت کنم و به سؤال‌هایی که نمی‌دانم جواب ندهم یا با یکی از سه روش قبل به آن‌ها جواب بدهم، چه اتفاقی می‌افتد.

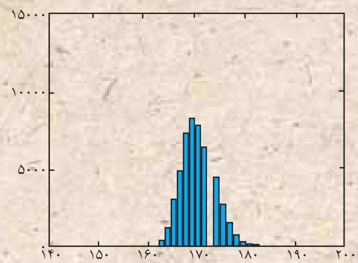
آقای احمدی پشت رایانه‌اش نشست و چند دقیقه بعد نمودارهای زیر را به شاگردانش نشان داد و گفت:



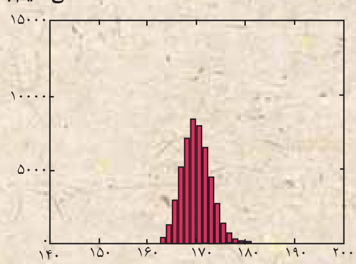
جواب ندادن به سؤال‌هایی که جوابشان را نمی‌دانیم



جواب دادن به سؤال‌هایی که جوابشان را نمی‌دانیم با روش اول



جواب دادن به سؤال‌هایی که جوابشان را نمی‌دانیم با روش دوم



جواب دادن به سؤال‌هایی که جوابشان را نمی‌دانیم با روش علی

«همان‌طور که می‌بینید، وقتی به سؤال‌هایی که جوابشان را نمی‌دانم جواب نمی‌دهم، همیشه نمرهٔ واقعی خودم یعنی ۱۷۰ را می‌گیرم. اما وقتی به سؤال‌هایی که جوابشان را بلد نیستم جواب می‌دهم، گاهی نمره‌ام بیش از ۱۷۰ و گاهی کمتر از آن می‌شود. قلهٔ همهٔ نمودارها نزدیک ۱۷۰ است، یعنی نمرهٔ واقعی خودم. اما وقتی به همهٔ سؤال‌ها جواب می‌دهم، نمره‌ای که ممکن است بگیرم پخش‌تر است از وقتی که فقط به آن‌هایی که جوابشان را می‌دانم پاسخ می‌دهم. مثلاً وقتی با روش علی به سؤال‌هایی که جوابشان را بلد نیستم پاسخ داده‌ام، هر بار نمره‌ام حدوداً بین ۱۶۰ و ۱۸۰ شده است.»

پس از چند لحظه سکوت، آقای احمدی ادامه داد:

«خب؛ به‌نظر می‌رسد دیگر کسی سؤالی ندارد و ظاهراً مسئلهٔ قبیلهٔ آدم‌خوارها برای همه حل شده است! برویم سراغ یک مسئلهٔ دیگر...»

پی‌نوشت: از خانم مونا آزادکیا برای همکاری در این مطلب سپاسگزاریم.

ماجرای چهارم

ماجراهای پویا و عمو تراختنبرگ

مقدمه

در شمارهٔ قبل خواندیم که پویا هرچه به آن دو روش و محاسباتش دقت کرد، متوجه هیچ شباهتی نشد و نفهمید که چرا این روش ضرب سریع درست جواب می‌دهد؛ بنابراین تصمیم گرفت که فردا در مدرسه با کوشا در این‌باره مشورت کند و حالا ادامهٔ ماجرا را می‌خوانیم:

فردا صبح...

وقتی پویا اول صبح وارد حیاط مدرسه شد، از دور کوشا را دید که روی سکویی نشسته بود. سریع پیش او رفت و بعد از سلام و احوال‌پرسی ماجرا را برایش تعریف کرد و تا آنجایی را که خودش دیشب متوجه شده بود، برای او توضیح داد...

کوشا: خب تو که روش را یاد گرفته‌ای، دیگر چه مشکلی داری؟

پویا: روش را یاد گرفته‌ام، ولی نمی‌دانم چرا درست جواب می‌دهد. آخر هر وقت با عمویم روشی را یاد می‌گرفتیم، او می‌گفت مهم است که بفهمیم چرا این روش درست جواب می‌دهد.

زنگ مدرسه به صدا درآمد: درینگ درینگ درینگ.

کوشا: خب الان که باید برویم سر کلاس. زنگ تفریح با هم فکر می‌کنیم شاید فهمیدیم...

زنگ اول ادبیات فارسی داشتند. وقتی زنگ خورد، پویا برگه‌هایش را درآورد و روی میز گذاشت و هر دو شروع کردند به نگاه کردن به محاسباتی که پویا انجام داده بود تا شاید سر دربیاورند که چرا این روش درست است.

کوشا: گفتی این روش چه موقع جواب می‌دهد؟

پویا: وقتی تمام ارقام عددی که می‌خواهیم در شش ضرب کنیم، زوج باشند.

کوشا: چرا زوج؟ وقتی ارقام یک عددی همگی زوج باشند، چه اتفاقی می‌افتد؟

پویا: خب عدد بر ۲ بخش‌پذیر می‌شود.

کوشا: برای اینکه عدد بر ۲ بخش‌پذیر باشد، رقم سمت راستش زوج باشد، کافی است.

پویا: آره، ولی عددی را که تمام ارقامش زوج است، خیلی راحت می‌توان بر ۲ تقسیم کرد.

کوشا: چه‌طور؟

پویا: خب به‌نظر تو چه عددی در ۲ ضرب شده که حاصل ۲۸۶ شده است؟

```
   ⬭
×      ۲
---------
۲  ۸  ۶
```

کوشا: خب رقم اولش حتماً ۳ بوده که وقتی در ۲ ضرب شده، حاصل ۶ شده است.

```
   ⬭   ۳
×      ۲
---------
۲  ۸  ۶
```

رقم بعدی هم ۴ بوده که دو برابرش ۸ شده است:

```
⬭  ۴  ۳
×      ۲
---------
۲  ۸  ۶
```

رقم آخر هم که باید ۱ باشد، تا وقتی در ۲ ضرب می‌شود، حاصل ۲ بشود.

```
۱  ۴  ۳
×      ۲
---------
۲  ۸  ۶
```

پویا: آفرین!

پس چون تمام ارقام ۲۸۶ زوج بودند، خیلی راحت توانستی بگویی چه عددی در ۲ ضرب شود، حاصل ۲۸۶ می‌شود. در واقع ۲۸۶ را بر دو تقسیم کردی:

۱۴۳×۲=۲۸۶

۲۸۶÷۲ =۱۴۳

سیدامیرحسین بنی‌جمالی

کوشا: پس الان ما روشی برای تقسیم سریع اعداد بر ۲ کشف کردیم.
پویا: آره، ولی این روش فقط برای اعدادی کار می‌کند که تمام رقم‌هایشان زوج باشد.
کوشا: و اگر این‌طور بود، برای تقسیم آن عدد بر ۲ کافی است هر رقم آن را نصف کنیم.

در همین زمان که پویا از کشف روش جدیدش خوش‌حال بود، کوشا داشت بلند بلند فکر می‌کرد و زیرلب می‌گفت: «پس عددی مثل ۲۸۶ را می‌توان نوشت: ۲×۱۴۳.»

پویا جواب داد: «آره خب».

در همین زمان که کوشا از کشف روش جدیدشان خوش‌حال بود، پویا گفت: «ولی هنوز نفهمیده‌ایم که روش ضرب سریع اعداد در ۶ چرا درست جواب می‌دهد.»

کوشا به فکر فرو رفت و آرام گفت: «می‌خواهیم ۲۸۶ را در ۶ ضرب کنیم. الآن هم فهمیدیم که ۲۸۶ همان ۲×۱۴۳ است.»

پویا ادامه داد: «پس اینکه می‌خواهیم ۲۸۶ را در ۶ ضرب کنیم، مثل این است که می‌خواهیم اول ۱۴۳ را در ۲ ضرب کنیم و بعد جوابش را در ۶ ضرب کنیم.»

کوشا گفت: «پس در واقع ما می‌خواهیم ۱۴۳ را در ۱۲ ضرب کنیم.»

پویا کمی فکر کرد و گفت: «درست می‌گویی، چون وقتی ما ۲۸۶ را در ۶ ضرب می‌کنیم، در واقع می‌خواهیم ۶ تا ۲۸۶ را با هم جمع کنیم و می‌دانیم هر ۲۸۶ از جمع ۲ تا ۱۴۳ ساخته می‌شود. پس در کل ما داریم ۱۲ تا ۱۴۳ را با هم جمع می‌کنیم.»

پویا کمی مکث کرد و با هیجان ادامه داد: «فکر کنم فهمیدم باید چه‌کار کنیم...»

در این لحظه زنگ مدرسه به صدا درآمد. زنگ دوم زبان انگلیسی داشتند، ولی در کل مدت کلاس هر دو حواسشان پیش روش ضرب سریع اعداد در شش بود. بالاخره زنگ خورد و پویا دوباره برگه‌هایش را درآورد و شروع کرد به توضیح دادن برای کوشا: «برگه‌ای را که از خانهٔ عمو تراختنبرگ برداشته بودم، که یادت هست. روی آن روشی برای ضرب سریع اعداد در ۱۲ نوشته شده بود.

مـن این روش را قبلاً از عمو تراختنبرگ یاد گرفته‌ام و می‌دانم چرا درست جواب می‌دهد...»

کوشا حرف پویا را قطع کرد و گفت: «خب زنگ تفریح قبل که فهمیدیـم به جای ضـرب ۲۸۶ در ۶، می‌توانیم ۱۴۳ را در ۱۲ ضرب کنیم.»

پویا ادامه داد: «پس بیا هر دو روش را انجام دهیم و محاسبات مربوط به هر کدام را بنویسیم تا ببینیم می‌توانیم شباهتی بین این دو روش پیدا کنیم.» سپس هر دو مشغول شدند:

۲۸۶×۶

۱
۰ ۲ ۸ ۶
۱ ۷ ۱ ۶

۶

$۸+\frac{۶}{۲}=۱۱$

$۲+\frac{۸}{۲}+۱=۷$

$۰+\frac{۲}{۲}=۱$

۱۴۳×۱۲

۱
۰ ۱ ۴ ۳
۱ ۷ ۱ ۶

۲×۳=۶

۲×۴+۳=۱۱

۲×۱+۴+۱=۷

۲×۰+۱=۱

کوشـا گفت: «فقط باید حواسمان باشـد که ۱۴۳ از کجا آمده است!»

پویا تأکید کرد: «هر رقم آن نصف یکی از ارقام ۲۸۶ است.»

کوشـا گفت: «یعنی در محاسباتی که انجام داده‌ایم، به‌جای ۳ می‌توان نوشت $\frac{۶}{۲}$ و به‌جای ۴ می‌توان نوشت $\frac{۸}{۲}$ و به‌جای رقم ۱ هم می‌توان نوشت $\frac{۲}{۲}$.

و پیشنهاد کرد: «بیا این کار را بکنیم تا ببینیم چه می‌شود.»

۲۸۶×۶

۱
۰ ۲ ۸ ۶
۱ ۷ ۱ ۶

۶

$۸+\frac{۶}{۲}=۱۱$

$۲+\frac{۸}{۲}+۱=۷$

$۰+\frac{۲}{۲}=۱$

۱۴۳×۱۲

۱
۰ ۱ ۴ ۳
۱ ۷ ۱ ۶

$۲\times\frac{۶}{۲}=۶$

$۲\times\frac{۸}{۲}+\frac{۶}{۲}=۱۱$

$۲\times\frac{۲}{۲}+\frac{۸}{۲}+۱=۷$

$۲\times۰+\frac{۲}{۲}=۱$

پویا توضیح داد: «در سـمت راسـت رقم اول خود ۶ است و در سمت چپ رقم اول $۲\times\frac{۶}{۲}$ است.

کوشا گفت: «خب $۲\times\frac{۶}{۲}$ هم که همان ۶ است.»

پویا ادامه داد: در سمت راست، رقم دوم از $۸+\frac{۶}{۲}$ و در سمت چپ، رقم دوم از $۲\times\frac{۸}{۲}+\frac{۶}{۲}$ به‌دست آمده است.

کوشـا گفت: «باز هم این دو فرقی ندارنـد، فقط به‌جای ۸ در سمت راست، در سمت چپ $۲\times\frac{۸}{۲}$ داریم.»

و ادامه داد: «برای رقم سـوم هم همین‌طور اسـت. در سـمت راست ۲ داریم و در سمت چپ $۲\times\frac{۲}{۲}$».

پویا مکثی کرد و گفت: «پس حالا می‌فهمیم که این روش چرا درست جواب می‌دهد.»

کوشـا گفت: «چـون روش ضرب اعداد در ۱۲ درسـت جواب

می‌دهد. فقط یادت باشد که باید آن روش و دلیلش را مفصل برایم توضیح بدهی.»
پویا جواب داد: «حتماً. اصلاً حالا که از این کار خوشت آمده است، از عمو تراختنبرگ اجازه می‌گیرم تا دفعهٔ بعد با هم پیش او برویم و روش‌های دیگری را از او یاد بگیریم.در این لحظه زنگ مدرسه نواخته شد.
شما هم می‌توانید این توضیحات را در شمارهٔ ۲ مجلهٔ برهان متوسطهٔ ۱ بخوانید.

بازی‌هایی برای کلاس درس

مربع بسازید

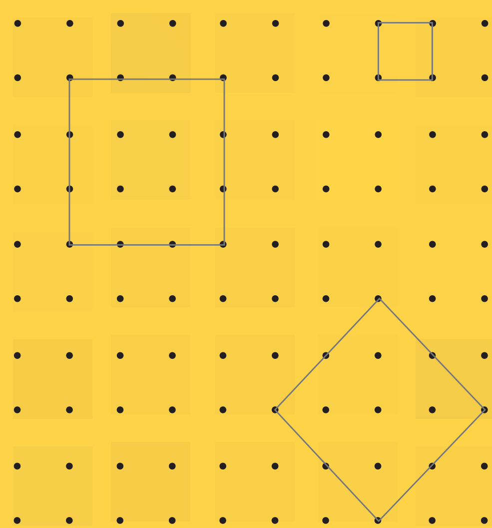
محدثه کشاورز اصلانی

این یک بازی دونفره اســت که برای انجام آن به یک صفحه شــبیه شــکل زیر نیاز دارید. این صفحه را می‌توانید به راحتی به‌وسیلهٔ گذاشتن ۱۰ ردیف ۱۰ تایی نقطه روی کاغذ بسازید.

روش بازی

هر بازیکن به نوبت یکی از نقطه‌ها را انتخاب می‌کند و آن را خط می‌زند. نقطه‌ای که انتخاب می‌کند، باید نقطه‌ای باشد که قبلاً خط نخورده باشد.

برندهٔ بازی کســی اســت که برای اولین بار نقطه‌ای را خط بزند که با سه نقطه‌ای که قبلاً خط خورده‌اند، تشکیل یک مربع بدهد. اندازهٔ ضلع مربع می‌تواند دلخواه باشد و جهت مربع می‌تواند عمودی یا مایل باشد؛ مانند شکل‌های زیر:



این بازی را می‌توانید تک‌نفره هم انجام دهید.

از یک نقطه شــروع کنید و نقطه‌های دیگری را خط بزنید، اما ســعی کنید تا جای ممکن نقطه‌هایی را خط بزنید که مربع ساخته شود. بعد از خط زدن تعدادی از نقاط احتمالاً به جایی می‌رسید که مجبور می‌شوید نقطه‌ای را بگذارید که یک مربع ساخته شود. تعداد نقطه‌هایی که تا اینجا خط زده‌اید را بشمارید و سعی کنید در دور بعدی بازی، تعداد نقطه‌های بیشتری را خط بزنید تا قبل از اینکه مربع ساخته شود.

فکر می‌کنید که بیشترین تعداد نقطه‌ای که می‌توانید خط بزنید تا قبل از اینکه یک مربع ساخته شود، چندتاست؟

بازی سنگ‌ریزه‌ها

آمنه ابراهیم‌زاده طاری

این بازی یک بازی دونفره است. برای انجام آن فقط لازم است تعدادی شیء ریز، مثل سنگ‌ریزه یا نخود و لوبیا داشته باشید. در ابتدای بازی، تمام سنگ‌ریزه‌ها را در یک دسته روی زمین قرار دهید. هرکس در نوبتش یک دسته سنگ‌ریزه را به دو دسته تقسیم می‌کند. کدام دسته سنگ‌ریزه‌ها را به دو دسته تقسیم کنیم؟ آن‌هایی را که بیشتر از یک سنگ‌ریزه داشته باشند. دسته‌های جدید باید چند سنگ‌ریزه داشته باشند؟ هرکدامشان حداقل یکی. حالا چه کسی بازی را می‌برد؟ کسی که آخرین نفری باشد که بتواند یک دستهٔ سنگ‌ریزه را تقسیم کند.

مسئلهٔ ۱. در بازی با ۵ سنگ‌ریزه، بهتر است نفر اول بازی باشید یا نفر دوم؟ در بازی با ۶، ۷ و ۸ سنگ‌ریزه چه‌طور؟

مسئلهٔ ۲. دو نفر با تعدادی سنگ‌ریزه، این بازی را انجام داده‌اند و نفر اول برده است. دوباره می‌خواهند با همان تعداد سنگ‌ریزه بازی کنند. این‌بار، برندهٔ بازی قبل نفر دوم است. او تلاش می‌کند دوباره بازی را ببرد. آیا می‌تواند موفق شود؟

یک مسئله، چند راه‌حل!

کدام راه‌حل درست است؟

نازنین حسن‌نیا

یک گروه از دوستان می‌خواهند به گردش یک روزه بروند و برای اینکه کمتر هوا را آلوده کنند، تصمیم گرفته‌اند به جای استفاده از ماشین‌های شخصی، دسته‌جمعی ماشین بگیرند. اگر بخواهند با مینی‌بوس ۲۲ نفره بروند، چهار مینی‌بوس لازم است. اگر بخواهند با وَن‌های ۹ نفره بروند، دستِ‌کم ۱۰ وَن لازم دارند. تعداد افراد این گروه چند نفر است؟

روش شما

روش ۱:

روش ۲: تعداد اعضای این گروه بین ۸۸ و ۹۰ نفر است چون:

۴×۲۲=۸۸

۱۰×۹=۹۰

روش ۳: این گروه ۴ مینی‌بوس لازم دارد. یعنی در کمتر از ۴ مینی‌بوس جا نمی‌شوند. اما در ۵ یا ۶ مینی‌بوس به راحتی جا می‌شوند. پس تعدادشان بیشتر از ۴×۲۲ یعنی ۸۸ نفر است.

روش ۴: اگر با وَن بروند، حداقل ۱۰ وَن لازم است. یعنی در ۹ وَن جا نمی‌شوند. پس تعدادشان از ظرفیت ۹ وَن یعنی ۸۱=۹×۹ بیشتر است.

روش ۵: اگر با مینی‌بوس بروند، ۴ تا لازم است. یعنی در ۴ تا جا می‌شوند. پس تعدادشان کمتر یا برابر با ظرفیت ۴ مینی‌بوس یا همان ۸۸=۲۲×۴ است.

۸۸ ≥ تعداد

به‌نظر شما کدام روش درست‌تر از بقیه است؟

بیایید اطلاعات مسئله را مرور کنیم:

- ۴ مینی‌بوس لازم است. این خبر یعنی اینکه افراد در سه مینی‌بوس جا نمی‌شوند. در سه مینی‌بوس ۶۶=۲۲×۳ نفر جا می‌شوند. پس:

۶۶ < تعداد اعضای گروه

اما این افراد در ۴ مینی‌بوس حتماً جا می‌شوند. در ۴ مینی‌بوس ۸۸=۲۲×۴ نفر جا می‌شوند. اما ممکن است در این چهار ماشین، چند صندلی خالی بماند. پس:

۸۸ ≥ تعداد اعضای گروه

از این دو نابرابری می‌توانیم چنین نتیجه بگیریم:

نتیجهٔ ۱

۸۸ ≥ تعداد اعضای گروه < ۶۶

(سؤال مهم: چرا ننوشتیم : ۸۸ > تعداد اعضای گروه < ۶۶ یا: ۸۸ ≥ تعداد اعضای گروه ≥ ۶۶؟)

تا اینجا معلوم شد که روش ۵ غلط نبوده، اما ناقص بوده است. اما روش ۲ نتیجهٔ غلطی داشته است. بیایید به سراغ بقیهٔ اطلاعات مسئله برویم:

- اگر بخواهند با وَن بروند، دست‌کم (حداقل) ۱۰ وَن لازم است. یعنی این افراد در ۹ وَن جا نمی‌شوند. پس تعدادشان بیشتر از ظرفیت ۹ وَن، یعنی ۸۱=۹×۹ است.

۸۱=۹×۹ < تعداد اعضای گروه

این افراد در ۱۰ وَن جا می‌شوند. در ۱۰ وَن ۹۰=۹×۱۰ نفر جا می‌شوند، اما ممکن است در این ون، چند صندلی خالی بماند. پس:

۹۰ ≥ تعداد اعضای گروه

از این دو نابرابری نتیجه می‌گیریم:

نتیجه ۲
۹۰ ≥ تعداد اعضای گروه ≥ ۸۱

حالا از بین نتیجهٔ ۱ و نتیجهٔ ۲ کدام‌یک درست است؟ آیا این دو جواب با هم تناقض ندارند؟ در واقع هر دوی این نتایج درست هستند، اما هیچ‌کدام از آن‌ها دقیق‌ترین یا بهترین جواب مسئله نیست. پس چه کار دیگری لازم است انجام دهیم؟ بیایید کمی دقیق‌تر به‌معنی نابرابری‌ها فکر کنیم:

- اگر به ما بگویند مقدار یک چیز بیش از ۱۰ و کمتر از ۱۵ است، بلافاصله می‌فهمیم که این مقدار بین ۱۰ و ۱۵ است. اما اگر به ما بگویند که مقدار یک چیز از ۷ بیشتر است و از ۱۰ بزرگ‌تر، چه می‌فهمیم؟ این دو خبر با هم تناقض ندارند و می‌گویند که این مقدار هم از ۷ بیشتر است و هم از ۱۰. پس نتیجه‌ای که می‌گیریم این است که این مقدار باید از ۱۰ بزرگ‌تر باشد. همین‌طور اگر به ما بگویند یک مقداری کمتر از ۵ و نیز کمتر از ۲ است، نتیجه چه می‌شود؟ این مقدار هم از ۲ کمتر است و هم از ۵. پس حتماً باید از ۲ کمتر باشد.

حالا بـه نتیجهٔ ۱ و نتیجهٔ ۲ برمی‌گردیم. نتیجهٔ ۱ با بررسی وضعیت مینی‌بوس‌ها به ما می‌گوید که تعداد افراد از ۶۶ بیشتر است. نتیجهٔ ۲ با بررسی وضعیت وَن‌ها به ما می‌گوید که تعداد افراد از ۸۱ بیشتر است. پس حتماً:

تعداد اعضای گروه <۸۱

همچنین نتیجه‌های ۱ و ۲ می‌گویند:

۸۸ ≥ تعداد اعضای گروه

۹۰ ≥ تعداد اعضای گروه

پس می‌توان گفت:

۸۸ ≥ تعداد اعضای گروه

این دو خبر یا نتیجهٔ نهایی را کنار هم می‌گذاریم:

۸۸ ≥ تعداد اعضای گروه > ۸۱

این نتیجه، دقیق‌ترین جوابی است که به این مسئله می‌توان داد. هم از تمام خبرهای مسئله استفاده کرده‌ایم، و هم نتایج به‌دست آمده در هر مرحله را با هم مقایسه کرده‌ایم و جمع‌بندی منطقی انجام داده‌ایم. یادمان باشد که جمع‌بندی‌های عجولانه و بدون دلیل دقیق ریاضی، می‌تواند مثل راه‌حل ۲ به نتیجهٔ کاملاً نادرست برسد.

آیا راه حل دیگری برای این مسئله به ذهن شما می‌رسد؟ آن راه حل را در زیر بنویسید:

محدثه رجایی

روزهایی که عیدترند!

کلیدواژه‌ها: بخش‌پذیری، تقویم، روز کریسمس، سال کبیسه

در بسیاری از کشورها مانند کشور خودمان، پیروان آیین مسیحیت، میلاد حضرت **مسیح(ع)** را در روز ۲۵ ماه دسامبر از تقویم میلادی جشن می‌گیرند. این روز، «روز کریسمس» نام دارد. هر سال روز کریسمس در یکی از روزهای هفته قرار می‌گیرد. مثلاً روز کریسمس در سال ۲۰۱۴ پنجشنبه بود و در سال ۲۰۱۵ هم جمعه خواهد بود. فکر می‌کنید ممکن است بعضی از روزهایِ هفته بیشتر از باقی روزها با کریسمس هم‌زمان شوند؟ مثلاً ممکن است کریسمس بیشتر پنجشنبه باشد تا سه‌شنبه؟ دلیل این اتفاق چیست؟

لیدا یک شب هنگام شام از خواهر بزرگ‌ترش حرف‌هایی در این‌باره شنید. **سوفیا** داشت با آب‌وتاب ماجرایی را که در کلاس ریاضی‌شان اتفاق افتاده بود، تعریف می‌کرد. معلم ریاضی‌شان از آن‌ها خواسته بود به این مسئله فکر کنند که: «آیا روز کریسمس همان‌قدر که ممکن است برای مثال یکشنبه باشد، می‌تواند در هر یک از روزهای دیگر هفته هم باشد یا نه؟»

سوفیا می‌گفت که باهم‌کلاسی‌هایش یک زنگ تمام به این موضوع فکر کرده‌اند و به کمک راهنمایی‌های معلمشان فهمیده‌اند که بعضی از روزهای هفته بیشتر می‌توانند کریسمس باشند! لیدا از شنیدن این حرف خیلی تعجب کرد و دوست داشت بداند که چه‌طور چنین چیزی ممکن است! مگر روزهای هفته چه فرقی با هم دارند؟! اصلاً این مسئله چه ربطی به درس ریاضی دارد؟! بعد از شام سوفیا به لیدا کمک کرد تا بتواند جواب این پرسش‌ها را پیدا کند.

لیدا: سوفیا، برای من خیلی عجیب است که این مسئله به ریاضی ربط دارد!

سوفیا: شاید اگر در مورد تقویم میلادی چیزهایی بدانی، تعجبت کمتر شود. اول به من بگو هر سال چند روز است؟

لیدا: بعضی سال‌ها ۳۶۵ روز هستند و بعضی هم ۳۶۶ روز. به سالی که ۳۶۶ روزه باشد، سال کبیسه می‌گویند.

سوفیا: می‌دانی از کجا می‌توانیم بفهمیم که یک سال کبیسه است یا نه؟

لیدا: نه! فقط می‌دانم که تقریباً از هر چهار سال، یک سال سالِ کبیسه است.

سوفیا: چون می‌خواهیم دربارهٔ روز کریسمس حرف بزنیم، با تقویم میلادی سر و کار داریم. در تقویم میلادی روش ساده‌ای برای تعیین اینکه کدام سال‌ها کبیسه‌اند وجود دارد. از روی عدد سال می‌توان نوع سال را مشخص کرد. اگر عدد یک سال به چهار بخش‌پذیر نباشد، آن سال کبیسه نیست و ۳۶۵ روز دارد. سال‌هایی که عددشان به چهار بخش‌پذیر است، کبیسه هستند؛ مگر وقتی که عددشان به صد بخش‌پذیر باشد، ولی به چهارصد بخش‌پذیر نباشد. حالا برای من چند سال کبیسه و غیرکبیسه مثال بزن.

لیدا کمی محاسبه کرد و بعد گفت: «مثلاً سال ۲۰۱۵ کبیسه نیست، چون ۲۰۱۵ بر چهار بخش‌پذیر نیست. سال ۲۰۱۶ کبیسه است، چون ۲۰۱۶ مضرب چهار است، ولی مضرب صد نیست. سال ۱۹۰۰ سال کبیسه نبوده است، چون ۱۹۰۰ مضرب صد است ولی مضرب چهارصد نیست و سال ۲۰۰۰ سال کبیسه بوده، چون مضرب چهارصد است.»

> در تقویم هجری شمسی که تقویم رسمی کشور ما و تقویم بسیار دقیقی است، معمولاً از هر چهار سال یک سال کبیسه است، ولی نمی‌توان مثل تقویم میلادی از روی عدد یک سال مشخص کرد که آن سال کبیسه است یا نه. کبیسه بودن یا نبودن یک سال هجری شمسی به وضعیت خورشید وابسته است و با محاسبات دقیق نجومی مشخص می‌شود

سوفیا: آفرین! خب، حالا که می‌دانی تقویم چنین نظمی دارد، دیگر نباید خیلی تعجب کنی که مسئلهٔ ما به ریاضی ربط داشته باشد!

لیدا: ولی ما که نمی‌خواستیم سال‌های کبیسه را تعیین کنیم! یعنی این قاعده‌هایی که گفتی باعث می‌شود روزهای کریسمس هم نظم خاصی داشته باشند؟

سوفیا: دقیقاً همین‌طور است! بیا کمی بیشتر دربارهٔ تقویم حرف بزنیم. لیدا، فکر می‌کنی اگر به تو بگویم روز اول سال چندشنبه است، می‌توانی بگویی روز آخر آن چند شنبه است؟

لیدا: می‌شود از یک چیز ساده‌تر شروع کنی؟

سوفیا: فرض کن روز اول یک ماه دوشنبه است. بگو روز آخرش چندشنبه است.

لیدا: بگذار کمی آزمایش کنم.

و روی کاغذ شروع به نوشتن کرد:

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
دوشنبه	سه‌شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه‌شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه‌شنبه

جدول ۱

لیدا: اگر همین‌طور ادامه بدهم، به روز آخر ماه می‌رسم و می‌توانم بگویم که آن روز چندشنبه است. البته چون تعداد روزهای همهٔ ماه‌ها مثل هم نیست و بعضی ماه‌ها طولانی‌تر و بعضی کوتاه‌ترند، باید به من بگویی دربارهٔ کدام‌یک از ماه‌های تقویم میلادی حرف می‌زنیم تا من روز آخر آن را معلوم کنم.

سوفیا: راه تو درست است، ولی زمان زیادی می‌برد. تو به جای اینکه معلوم کنی روز آخر ماه چندشنبه است، تکلیف همهٔ روزهای ماه را معلوم کرده‌ای! یعنی جدولی کشیده‌ای که می‌گوید هر روز ماه چندشنبه است! با همین روش می‌توانستی از روز اول سال شروع کنی و یکی‌یکی روزها را بنویسی تا معلوم شود که روز آخر چندشنبه است. ولی باید کلی وقت صرف این می‌کردی که بگویی هرکدام از روزهای سال چندشنبه است! بیا کمی بیشتر به جدولی که کشیده‌ای نگاه کنیم. شاید بتوانیم قانونی پیدا کنیم که لازم نباشد تک‌تک روزها را بررسی کنیم. لیدا، به من بگو تا همین‌جا که پیش رفته‌ای، کدام‌یک از روزهای ماه دوشنبه‌اند و کدام روزها پنجشنبه؟

لیدا: روزهای اول، هشتم و پانزدهم دوشنبه هستند و روزهای چهارم و یازدهم پنجشنبه.

بعد سوفیا جدول ۲ را با کمک لیدا رسم کرد.

روز هفته	روز ماه	عدد روز ماه
شنبه	ششم ـ سیزدهم	۶ ـ ۱۳
یکشنبه	هفتم ـ چهاردهم	۷ ـ ۱۴
دوشنبه	اول ـ هشتم ـ پانزدهم	۱ ـ ۸ ـ ۱۵
سه‌شنبه	دوم ـ نهم ـ شانزدهم	۲ ـ ۹ ـ ۱۶
چهارشنبه	سوم ـ دهم	۳ ـ ۱۰
پنجشنبه	چهارم ـ یازدهم	۴ ـ ۱۱
جمعه	پنجم ـ دوازدهم	۵ ـ ۱۲

جدول ۲

سوفیا: لیدا، حالا از تو می‌خواهیم که خوب به اعدادی که جلوی هر یک از روزهای هفته نوشته‌ایم نگاه کنی! آیا نظم خاصی می‌بینی؟

لیدا کمی مکث کرد و گفت: «آها! فهمیدم! اعدادی که روبه‌روی یکی از روزهای هفته هستند، هفت‌تا از عدد قبلی خود بیشترند. مثلاً برای روز شنبه، ۶ و ۱۳ را داریم که ۱۳ برابر است با ۶ به اضافهٔ ۷ و برای روز دوشنبه ۱، ۸ و ۱۵ را داریم که ۸ برابر است با ۱ به اضافهٔ ۷ و ۱۵ برابر است با ۸ به اضافهٔ ۷!

سوفیا: دقیقاً! و می‌توانی این‌طوری بگویی که مثلاً عدد دومین دوشنبهٔ ماه برابر است با عدد اولین دوشنبه به‌علاوهٔ هفت و عدد سومین دوشنبه برابر است با عدد اولین دوشنبه به‌علاوهٔ ۱۴ که یعنی دو تا هفت!

لیدا: و حتماً عدد چهارمین دوشنبهٔ ماه برابر است با عدد اولین دوشنبه به‌علاوهٔ ۲۱ که یعنی سه تا هفت! و چون عدد اولین دوشنبه یک است، بیست‌ودوم ماه هم دوشنبه است!

سوفیا: آفرین! دیدی؟! بدون اینکه تا روز بیست‌ودوم ماه همهٔ روزها را نوشته باشی، می‌توانی بگویی که آن روز چندشنبه است!

لیدا: بله!

سوفیا: لیدا، به‌نظر تو چرا در جدول ما سر وکلهٔ عدد هفت و مضرب‌های آن پیدا شده است و نه مثلاً عدد هشت و مضرب‌هایش؟

لیدا: فکر می‌کنم دلیلش این باشد که هفته هفت روز دارد. مثلاً روز اول ماه دوشنبه است. می‌خواهم ببینم چرا عدد دوشنبه‌های بعدی هفت‌تا هفت‌تا جلو می‌رود. خب من برای اینکه به دومین دوشنبه برسم، باید یک دور همهٔ روزهای هفته را بگذرانم؛ یعنی یک هفتهٔ کامل باید بگذرد تا به دوشنبهٔ بعد برسم. پس به عدد روز، هفت‌تا اضافه می‌شود. برای رسیدن به دوشنبهٔ سوم یک‌بار دیگر باید هفت روز پیش بروم که یعنی در کل چهارده روز به عدد روز اولین دوشنبه اضافه می‌شود.

سوفیا: خیلی خوب جواب دادی! حالا به من بگو روز آخر همین ماهی که درباره‌اش صحبت می‌کنیم، چندشنبه است. فرض کن این ماه سی‌ویک روز دارد.

لیدا: روز سی‌ویکم مثل روز بیست‌وچهارم است، چون بیست‌وچهار به اضافهٔ هفت می‌شود سی‌ویک. اگر یک هفتهٔ دیگر عقب بروم به روز هفدهم می‌رسم. یک هفتهٔ دیگر هم که عقب بروم به روز دهم می‌رسم و باز هم اگر یک هفته عقب بروم به روز سوم ماه می‌رسم. پس روز سی‌ویکم مثل روز سوم ماه است. حالا چون روز اول دوشنبه است، روز دوم سه‌شنبه و روز سوم چهارشنبه است. پس روز آخر این ماه چهارشنبه است.

سال میلادی ۱۲ ماه دارد که ترتیب و تعداد روزهای آن‌ها به این شکل است: ژانویه ۳۱ روز، فوریه ۲۸ روز اگر کبیسه نباشد و ۲۹ روز اگر کبیسه باشد، مارس ۳۱ روز، آوریل ۳۰ روز، می ۳۱ روز، ژوئن ۳۰ روز، جولای ۳۱ روز، آگوست ۳۱ روز، سپتامبر ۳۰ روز، اکتبر ۳۱ روز، نوامبر ۳۰ روز و دسامبر ۳۱ روز.

سوفیا: و اگر ماه ۳۰ روزه بود چه‌طور؟

لیدا: آن‌وقت در یک هفته یک هفته عقب رفتنم به روزهای بیست‌وسوم، شانزدهم، نهم و دوم می‌رسیدم. چون روز دوم سه‌شنبه است، آخر ماه هم سه‌شنبه می‌شد.

سوفیا: قبول داری که می‌توانستی دوباره حساب نکنی؟ اگر سی‌ویکم ماه چهارشنبه باشد، روز قبلش که سی‌ام می‌شود، سه‌شنبه است دیگر!

لیدا: بله، ولی اگر ماه سی‌روزه باشد، دیگر روز سی‌ویکم ندارد.

سوفیا: درست است، ولی شاید این خیلی مهم نباشد. می‌توانی این‌طوری در نظر بگیری که روز سی‌ویکم ماه ۳۰ روز بعد از روز اول است و روز سی‌ام ماه ۲۹ روز بعد از روز اول است. حالا اگر بدانی ۳۰ روز بعد از روز اول چندشنبه است، سریع می‌توانی بگویی که ۲۹ روز بعد از روز اول چندشنبه است. درست است؟

لیدا: کمی گیج شدم!

سوفیا: می‌خواهم بگویم، مهم این است که روزی که می‌خواهیم بدانیم چندشنبه است، چند روز بعد از روزی است که می‌دانیم چندشنبه است. مثلاً امروز پنج‌شنبه است. می‌توانی بگویی ۴۰ روز دیگر چندشنبه است؟

لیدا: خب، ۴۰ روز بعد مثل هفت روز قبل از خودش است. یعنی مثل ۳۳ روز بعد از امروز است. پس مثل ۲۶ روز بعد است، مثل ۱۹ روز بعد است، مثل ۱۲ روز بعد است و مثل پنج روز بعد است. امروز پنج‌شنبه است، پس یک روز بعد جمعه، دو روز بعد شنبه، سه روز بعد یکشنبه، چها روز بعد دوشنبه و پنج روز بعد سه‌شنبه است. بنابراین، ۴۰ روز بعد هم سه‌شنبه است.

سوفیا: حالا برویم سراغ سؤالی که اول به نظرت سخت آمد! اگر روز اول سال شنبه است، روز آخر آن چندشنبه است؟

لیدا: اگر سال کبیسه باشد، روز آخر آن ۳۶۵ روز بعد از روز اول است و اگر کبیسه نباشد، روز آخر ۳۶۴ روز بعد از روز اول است. من اول سال غیرکبیسه را در نظر می‌گیرم. می‌خواهم هفت‌تا هفت‌تا از ۳۶۴ کم کنم تا ببینم به چه عددی می‌رسم. پس خوب است که ۳۶۴ را به هفت تقسیم کنم.

لیدا دست به کار شد و کمی بعد گفت: «۳۶۴ بر هفت بخش‌پذیر

است. پس اگر از آن هفت‌تا هفت‌تا کم کنم، همهٔ عددهایی که به‌دست می‌آورم مضرب هفت هستند. پس به اندازهٔ کافی که عقب بیایم به هفت روز بعد از روز اول می‌رسم و اگر یک هفتهٔ دیگر عقب بیایم، به خود روز اول می‌رسم. پس اگر سال کبیسه نباشد، روز اول و آخر سال مثل هم هستند. اما اگر سال کبیسه باشد، هم می‌توانم از ۳۶۵ هفت‌تا هفت‌تا کم کنم تا به یک روز بعد از روز اول که یکشنبه است برسم و هم می‌توانم بگویم، چون ۳۶۴ روز بعد از روز اول شنبه است، ۳۶۵ روز بعد از روز اول یکشنبه خواهد بود!

سوفیا: پس سالی که با شنبه شروع می‌شود، اگر کبیسه نباشد، روز اول سال بعدی‌اش یکشنبه است و اگر کبیسه باشد، روز اول سال بعدی‌اش دوشنبه است.

لیدا: بله دیگر، با توجه به روز آخر یک سال روز اول سال بعد از آن معلوم می‌شود.

سوفیا: از فکر کردنت خوشم آمده است لیدا! به‌نظرم برای امشب بس است. اگر موافق باشی باقی بحث را بگذاریم برای بعدا.

لیدا: موافقم سوفیا و ممنون!

«جبر و مقابله» یا مقابله با جبر؟!
(بخش دوم)

حسام سبحانی طهرانی / تصویرگر:سعید رزاقی

واحیرتا! راه‌حل آن را هم می‌دانی؟
خیر، لیکن برخی دوستانم می‌گویند از راه دلتا باید رفت.
حرفی یونانی است، اما تاکنون آن را جهت حل معادله ندیده‌ام! این ایکس را که به تو آموخته؟
نخستین‌بار ریاضی‌دانی به‌نام ویت در سدهٔ شانزدهم پس از میلاد، مجهولات را با حروف نشان داد.
مگر داریم؟ مگر می‌شود؟ اکنون در سدهٔ نهم پس از میلاد مسیح هستیم. چگونه از آینده سخن می‌رانی؟
شما را چه می‌شود؟! اکنون سدهٔ بیست‌ویکم پس از میلاد است!
ابن‌ساسان! ایشان را فی‌الفور نزد ابن ربن طبری ببر. گمان کنم به جنون مبتلا گشته این جوانک.
اندکی صبر پیشه کن تا بروم چند درهمی از صندوق بردارم.
کمی بعد ...
به محمدبن موسی خوارزمی و متفکرالمعالی پیام رسانید که در کوی به انتظار نشسته‌ام.
ننه‌جون، تو که با این قدوقواره نباید گدایی کنی، برو کار کن ننه، خدا روزی رسونه.
پایان

شانسِ «شانس مجدد»

کلیدواژه‌ها: مسابقات حذفی، دوحذفی، شانس مجدد، نمودار مسابقات، الگویابی

اشاره: در سه شمارهٔ گذشته، با نحوهٔ مسابقات ورزشی از نوع لیگ و تک‌حذفی و همچنین ترکیب آن‌ها در جام جهانی آشنا شدیم. در این شماره قصد داریم برگزاری جام‌های دوحذفی در رشته‌های ورزشی را بررسی کنیم.

در مطلبی با عنوان «بازی حذف می‌شی!» در مجلهٔ شمارهٔ آبان‌ماه دربارهٔ جام تک‌حذفی گفتیم: برای آنکه تعداد مسابقات برگزار شده کمتر باشد و قهرمان سریع‌تر مشخص شود از این روش بهره می‌گیریم. در جام تک‌حذفی بازی‌ها طبق برنامهٔ خاصی برگزار می‌شوند و هر تیم یا فرد ورزشکار با یک باخت از گردونهٔ رقابت‌ها حذف می‌شود. البته اگر برگزاری دور اول به‌صورت قرعه‌کشی و به‌صورت اتفاقی باشد، ممکن است که دو تیم خوب یا دو ورزشکار برتر در همان مرحلهٔ اول با هم بازی کنند و تعدادی از ورزشکاران یا تیم‌های خوب همان اول حذف شوند و به کیفیت مسابقات لطمه بخورد. به همین دلیل معمولاً در مسابقات تک‌حذفی تلاش می‌شود که برنامه‌ریزی بازی‌ها براساس رتبه‌بندی ورزشکاران انجام شود تا ورزشکاران برتر، در همان مراحل اولیه با هم بازی نداشته باشند. در نمودارهای ۱ و ۲ برندهٔ هر بازی را با W نشان داده‌ایم. مثلاً W_1 یعنی برندهٔ بازی اول و همان‌طور که در نمودار دیده می‌شود، W_7 قهرمان مسابقات می‌شود و در مجموع برای تعیین قهرمان، هفت مسابقه برگزار شده است.

نمودار ۱. جام تک‌حذفی برای هشت تیم براساس رتبه‌بندی تیم‌ها

نمودار ۲. جام تک‌حذفی برای هشت تیم براساس قرعه‌کشی

کسب مدال برنز توسط فردین معصومی در بازی‌های آسیایی گوانگجو ۲۰۱۰ (توزیع دو مدال برنز)

در بعضی از رشته‌های ورزشی، رتبه‌بندی دقیقی برای ورزشکاران وجود ندارد. همچنین در ورزش‌هایی مثل کشتی و جودو، هر کشوری توسط تعدادی از ورزشکاران در بعضی از وزن‌ها سهمیه کسب می‌کند، اما این اختیار را دارد که نفراتی دیگر را به مسابقات اعزام کند. این نفرات ممکن است به‌دلیل داشتن سابقهٔ کم در شرکت در مسابقات، رتبهٔ خوبی در

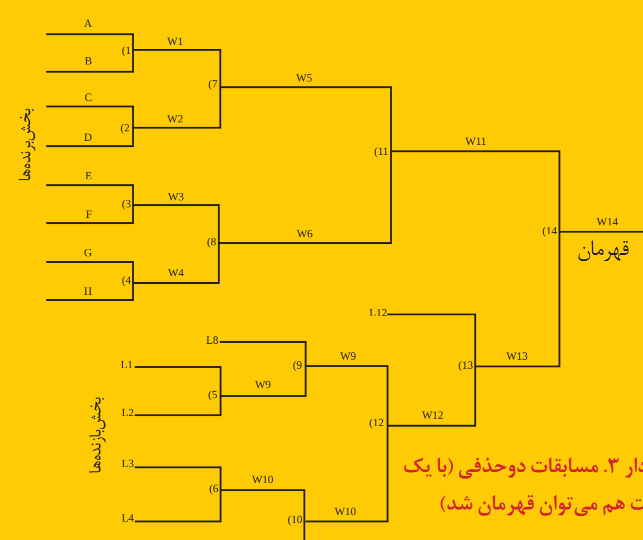
رتبه‌بندی نداشته باشند. در چنین شرایطی باید مسابقات براساس قرعه‌کشی برنامه‌ریزی شوند و برای جلوگیری از حذف زودهنگام ورزشـکاران خوب، یک «شـانس مجدد» برای آن‌ها در نظر بگیرند. البته در این مدل برگزاری نیز بحث شانس مطرح است، اما با دادن «شانس مجدد» تأثیر آن را کمتر می‌کنند.

در ادامه چند نمونه از نحوهٔ برگزاری مسابقاتی بررسی می‌شوند که در هرکدام از آن‌ها تلاش شده است برای ورزشکارانی که یک باخت دارند، یک «شانس مجدد» در نظر بگیرند.

نمودار ۳ نوعی برنامه‌ریزی را نشـان می‌دهد که در آن ابتدا جایگاه تیم‌ها یا ورزشـکاران (A تا H) براساس قرعه مشخص می‌شود.

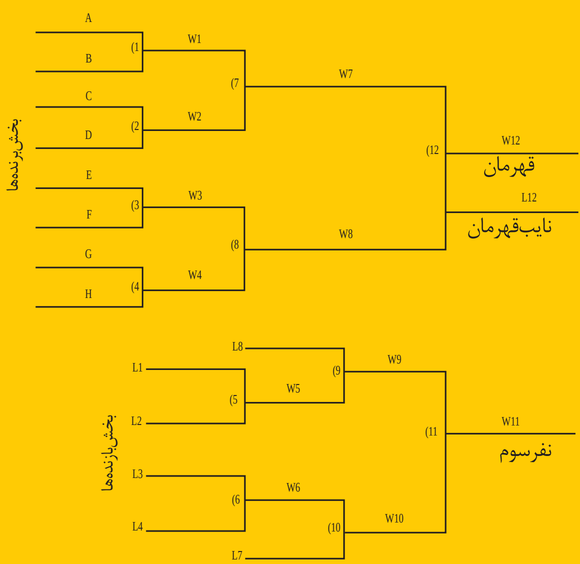
کسب مدال نقره توسط علیرضا رضایی در المپیک آتن ۲۰۰۴ (توزیع یک مدال برنز)

سـپس مسابقات انجام می‌گیرند و ورزشـکاران برندهٔ هر بازی (برنده‌ها با W نشـان داده شـده‌اند) به مسـیر خود در بخش برنده‌ها ادامه می‌دهند. هر ورزشـکاری که در مرحله‌ای بازنده می‌شود (بازنده‌ها را با L نشان داده شده‌اند)، به بخش بازنده‌ها منتقل می‌شـود و بازی خـود را در آنجا ادامـه می‌دهد. دیده می‌شـود که دادن شـانس مجدد بـه بهای زیاد شـدن تعداد مسـابقات اسـت. مثلاً برای ۸ ورزشـکار، تعداد مسابقات از ۷ به ۱۴ یعنی دوبرابر، افزایـش پیدا می‌کند. آیا با افزایش تعداد شرکت‌کنندگان می‌توانید با استفاده از الگویابی، رابطه‌ای برای تعداد بازی‌های مسابقات دوحذفی پیدا کنید؟ آیا همیشه تعداد بازی‌ها دوبرابر تعداد بازی‌های مسابقات تک‌حذفی خواهد بود؟



نمودار ۳. مسابقات دوحذفی (با یک باخت هم می‌توان قهرمان شد)

همان‌طور که در نمودار ۳ دیده می‌شـود، ورزشـکاری که یک بازی باخته، اگر بتواند بقیهٔ بازی‌های خود را ببرد، می‌تواند حتی به مقام قهرمانی دست پیدا کند که این موضوع برای بسیاری از برگزارکنندگان مسابقات خوشایند نیست. در واقع آن‌ها عقیده دارند، فرد یا تیمی که یک بازی را باخته دیگر شایسـتهٔ کسب عنوان قهرمانی نیسـت و نمودار مسابقات را به‌صورت نمودار ۴ اصـلاح می‌کنند. البته تعداد بازی‌ها فقط دو تا کم می‌شـود و تغییر چندانی نمی‌کند.



نمودار ۴. مسابقات دوحذفی (بازنده‌ها شانس قهرمانی ندارند)

نکتهٔ دیگری که در برگزاری شانس مجدد وجود دارد، این است که با زیاد شدن تعداد شرکت‌کنندگان، تعداد بازی‌ها به شدت زیاد می‌شـود. از نمودار ۴ تا چند سـال پیش برای مسـابقات کشتی استفاده می‌شد و یک مدال طلا، یک نقره و یک برنز به شرکت‌کنندگان اهدا می‌شد. فکر می‌کنید طبق نمودار ۴ برای مسابقات دارای ۱۶ تیم چند بازی باید انجام شود؟

امروزه برای کمتر شـدن تعداد بازی‌ها و بیشـتر شدن هیجان مسابقات و همچنین حفظ «شانس مجدد»، برنامه‌ریزی مسابقات بـه نحوی انجـام می‌گیرد که فقط بعضی از شـرکت‌کنندگان «شـانس مجدد» دارند. در واقع در مسـابقاتی مانند کشتی و جودو، فقط نفراتی «شانس مجدد» کسب می‌کنند که به نفرات فینالیست باخته باشند. این شـرکت‌کنندگان در دو گروه قرار می‌گیرند و برندهٔ هر گروه، صاحب یک مدال برنز می‌شود. یعنی در ایـن نـوع برنامه‌ریزی، یک مدال طلا، یـک مدال نقره و دو مدال برنز توزیع می‌شود. آیا می‌توانید با استفاده از نمودارهای ارائه شـده در حالت‌های قبل، نموداری برای این نوع برگزاری مسـابقات طرح کنید؟ تعداد مسـابقات چند تا خواهد بود؟ در تصویرها، دو قهرمان ارزندهٔ کشورمان آقایان **علیرضا رضایی** و **فردیـن معصومـی** را می‌بینیم کـه در دو رقابت مهم برای کشورمان مدال کسب کرده‌اند. نکتهٔ جالب این است که در هر دو رقابت **آرتور تایمازوف**، کشتی‌گیر ازبکستانی قهرمان شده است. شانس بهتر علیرضا رضایی نسبت به فردین معصومی این بوده که در مسـابقهٔ فینال به تایمازوف رسیده و توانسته است مدال نقره کسـب کند. اما فردین معصومی کـه در دور اول با تایمازوف بازی کرده اسـت، پس از باخت فقط می‌توانسـته به مدال برنز برسـد، در صورتی که خیلی‌ها اعتقاد دارند که از نفر دوم شایسته‌تر بوده است.

با «آتش» رمز کنید!

رمزنگاری با استفاده از کلمهٔ رمز

محمود داورزنی

دنیای امروز سرشار از اطلاعاتی است که به‌طور مداوم بین انسان‌ها و رایانه‌ها دست‌به‌دست می‌شوند. بعضی از این اطلاعات باید رمز شوند تا هر کسی نتواند به آن‌ها دسترسی پیدا کند و فقط افراد یا دستگاه‌های خاصی بتوانند آن‌ها را رمزگشایی کنند. مثلاً امواج رادیویی و تلویزیونی همه‌جا هستند، ولی فقط دستگاه‌های خاصی می‌توانند این اطلاعات را به نحو شایسته‌ای کدگشایی کنند و در اختیار ما قرار دهند. یا اطلاعات ارسالی از یک ماهواره که باید به زمین مخابره شود، به گونه‌ای است که لزوماً باید کد و رمز شده باشد تا هرکسی نتواند از آن استفاده کند. در شمارهٔ قبلی با روش جابه‌جایی برای رمزنگاری آشنا شدید. در این شماره با رمزنگاری با استفاده از کلمهٔ رمز آشنا می‌شوید.

استفاده از یک کلمهٔ رمز (به‌جای عدد رمز) روش دیگر رمز کردن است. در این روش یک کلمهٔ رمز مانند «آتش» را در نظر می‌گیرند. اکنون با توجه به اینکه «آ»، «ت» و «ش» حروف اول، چهارم و شانزدهم حروف فارسی هستند، کافی است حروف متن اولیه را به بخش‌های سه‌تایی تقسیم کنیم و سپس حروف اول را به یک حرف بعدی، حرف دوم را به چهار حرف بعدی و حرف سوم را به شانزده حرف بعدی تبدیل کنیم تا به این روش کل متن رمز شود.

مثال: با کلمه رمز آتش، متن «فردا ساعت دو» را رمز می‌کنیم.

حروف اولیه	ف	ر	د	ا	س	ا	ع	ت	د	و
حروف رمزشده	ق	ش	گ	ب	ط	ص	غ	ح	گ	ه

کلمه رمز	ا	ت	ش
شماره حرف	۱	۴	۱۶

بنابراین متن رمز شده عبارت است از: «قشگب طصغع گه».

در اینجا یک سؤال جالب این است که اگر متن رمز شده در اختیار فرد سوم یا یک دشمن قرار گیرد، چه‌طور می‌تواند متن اولیه را تشخیص دهد؟

مطمئناً با داشتن کلمهٔ رمز این کار بسیار راحت است، ولی بدون داشتن این کلمه کار رمزگشایی کمی سخت است. البته به کمک وسایل محاسباتی مانند رایانه این کار نیز آسان می‌شود که در این مختصر از روش رمزگشایی آن صرف‌نظر می‌کنیم.

در رمز جابه‌جایی به m و در روش دوم به کلمهٔ رمز،«کلید خصوصی» می‌گوییم که با داشتن آن‌ها کار رمزگشایی بسیار آسان خواهد بود. به‌نظر شما آیا روشی وجود دارد که کار رمزگشایی آن روزها یا سال‌ها به طول انجامد؟

جواب مثبت است و این رمزها در بانک‌ها و سازمان‌های نظامی و مخابراتی استفادهٔ زیادی دارند. برای مطالعهٔ بیشتر در این مورد، می‌توانید از منابعی که در زیر معرفی شده، استفاده کنید.

مسئله: جملهٔ زیر را با استفاده از یک کلمه، رمز کرده‌ایم:

طپ ساسل فک چعاهض هلبق ثاکق قت فعحگه وح ختض هکقث صگ ظت بظ بص غع اغق ثظق گو تهث گلثمص صق عطب.

اگر کلمهٔ رمز از یک کلمهٔ سه حرفی و از متن زیر انتخاب شده باشد، این کلمه را بیابید و سپس متن اولیه را به کمک آن رمزگشایی کنید.

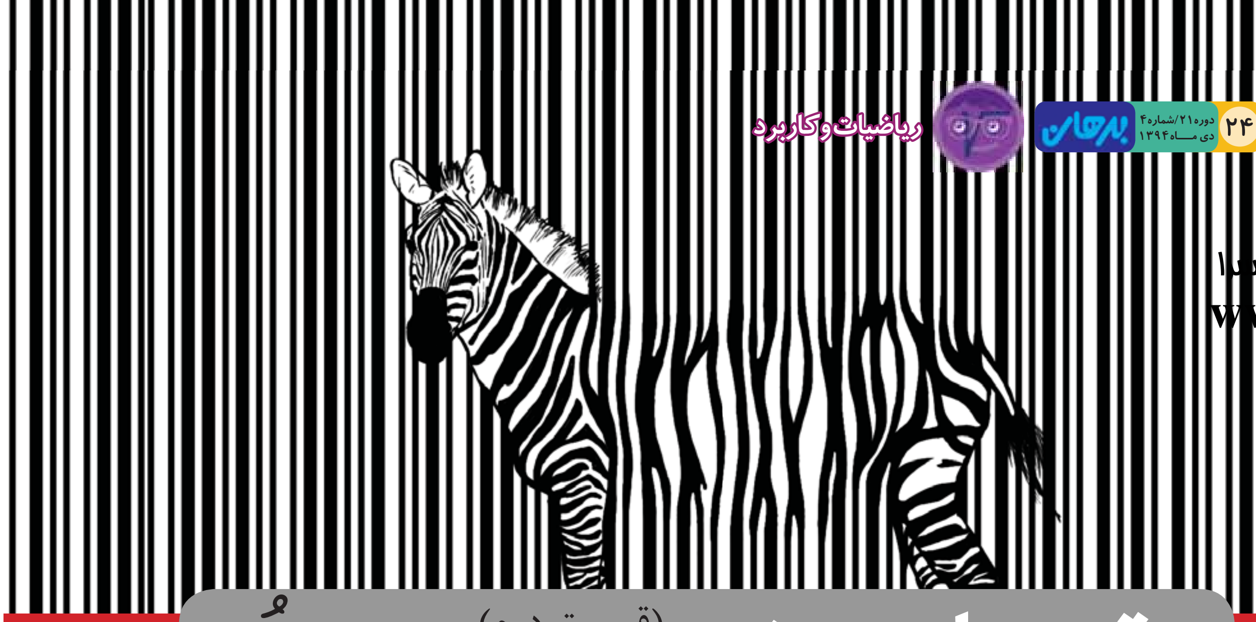
«چون عقل کامل گردد، سخن اندک باشد» حضرت علی(ع)

می‌توانید متن اصلی رمز شده را در صفحهٔ ۳۸ ببینید.

منابع

۱. بوخمان، جوهانز؛ **مقدمه‌ای بر رمزنگاری**، ترجمه دکتر مرتضی اسماعیلی، انتشارات دانشگاه اصفهان، چاپ دوم، سال ۱۳۸۷.

2. Stinson. Douglas. R, **Cryptography Theory and Practice**, CRC Press, 2008



رقم های پشت سرهم بارکُد (قسمت دوم)

حسین غفاری

کلیدواژه‌ها: بارکد، راه‌راه‌های سیاه و سفید، نرم‌افزارهای بارکدخوان، کد محصول

در یکی از مطالب شمارهٔ گذشتهٔ مجله، اصطلاح «بارکد» را معرفی کردیم و گفتیم که هر یک از «راه‌راه»های سیاه و سفید بارکد، نشان‌دهندهٔ یک عدد است. همان‌طور که قبلاً گفته شد، عددی که به خط‌های سیاه و سفید بارکد نسبت داده می‌شود، به عرض آن خط‌ها بستگی دارد. البته در بارکدهای متفاوت، عرض و تعداد راه‌راه‌ها ممکن است متفاوت باشند. چرا که روش تولید و اختصاص بارکدها به کالاهای مختلف در همه جای دنیا قاعدهٔ یکسانی ندارد. با این حال امروزه تلاش می‌شود که شرایطی به وجود بیاید تا این قواعد به‌صورت یکسان اجرا شوند.

شکل ۱

۲۲۲۱۲۱۲۲۱۴۱۱۱۱۳۲۱۲۳۱۱۱۱۴ ۱۳۱۲۱۲۱۳۳۱۱۲۲۲۲۱۳۲۱۱۱۱۳۲

۱۱۱ ۱۱۱۱۱ ۱۱۱

در شکل بالا، عددهای اختصاص‌یافته به هرکدام از راه‌راه‌های سیاه و سفید برای یک بارکد نشان داده شده است. در این بارکد، چون با چهار عرض متفاوت برای راه‌راه‌ها مواجه هستیم، عدد اختصاص داده شده به هرکدام از آن‌ها، از ۱ تا ۴ تغییر می‌کند. البته ممکن است بتوان بارکدهایی با تنوع عرض‌های بیشتر و یا کمتر نیز ساخت که البته خیلی متداول نیستند.

اما اگر در بارکدهای مختلفی که در اطراف خود ممکن است ببینید، دقت کنید متوجه می‌شوید که عددهایی که زیر بارکدها نوشته شده‌اند، با عددهایی که ما به دست آورده‌ایم، تفاوت دارند. روی کالاهای مختلف، معمولاً بارکدهایی دیده می‌شوند

شکل ۲

۱۲۳۴۵۶ ۷۸۹۱۰۱

که زیر آن‌ها عددهایی یک رقمی از ۰ تا ۹ نوشته شده است که شامل مشخصات کالا هستند. بین این رقم‌ها و عددهایی که به راه‌راه‌های بارکد نسبت داده می‌شوند، رابطه‌هایی وجود دارند که ممکن است برای انواع مختلف بارکدها، متفاوت باشند. شکل ۲ همان بارکد را در حالت اصلی و واقعی نشان می‌دهد.

جدول ۱ یکی از چندین روشی است که برای تبدیل عددهای نسبت داده شده به عرض راه‌راه‌های بارکدها به رقم‌های ۰ تا ۹ به‌کار می‌رود. همان‌طور که در جدول دیده می‌شود، از این روش برای بارکدهایی استفاده می‌شود که در آن‌ها عرض راه‌راه‌ها چهار حالت مختلف داشته باشد؛ یعنی عددهای نسبت داده شده به هر باریکهٔ سیاه یا سفید یکی از اعداد ۱ تا ۴ باشند. در این روش به هر چهار عدد متوالی یک رقم نسبت داده می‌شود.

جدول ۱. نحوهٔ تبدیل عددهای نسبت داده شده به عرض راه‌راه‌ها به رقم‌های ۰ تا ۹

۳۲۱۱=۰	۳۱۱۲=۹	۱۲۳۱=۸	۱۳۱۲=۷	۱۱۱۴=۶	۱۲۳۱=۵	۱۱۳۲=۴	۱۴۱۱=۳	۲۱۲۲=۲	۲۲۲۱=۱

شـکل زیر، اعداد نسـبت داده شـده به راه‌راه‌هـای دو بارکد مختلف و همچنین رقم‌های تبدیل یافته را که زیر آن‌ها نوشته می‌شوند، نشان می‌دهد. به خط‌های بلندتری که در اول، وسط و انتهای بارکد وجود دارند، رقمی نسبت داده نمی‌شود و فقط برای نشـانه‌گذاری هستند که دستگاه بارکدخوان متوجه ابتدا و انتها و همچنین وسـط بارکد بشـود. در مورد اعداد دیگر از سـمت چپ شـروع می‌کنیم و چهارتا چهارتا جدا می‌کنیم و طبق جدول قبل، عدد متناظر با آن را می‌نویسـیم. در بعضی از بارکدها نحوهٔ تبدیل اعداد نیمهٔ چپ بارکد و نیمهٔ راست آن متفاوت است.

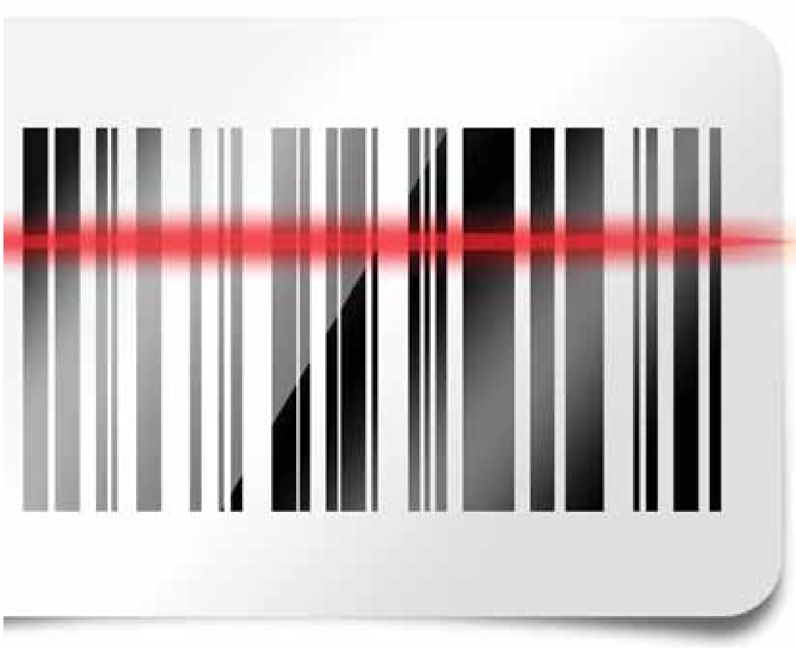
رقم‌هایی که زیر بارکدها نوشته می‌شوند، معانی خاصی دارند. از روی آن‌ها می‌توان به کشـور و شـرکت سـازنده، نوع کالا و

شکل ۳

بعضی دیگر از مشخصات آن پی برد. امروزه بیشتر از بارکدهای ۱۲ و ۱۳ رقمی اسـتفاده می‌شـود، اما ۸ رقمی آن‌ها هم دیده می‌شود. در بارکدها چند رقم را به نام کشور اختصاص می‌دهند. مثـلاً کد ۶۲۶ مربوط به ایران اسـت. به این معنی که آن کالا بارکدش را از کشور ایران دریافت کرده است و البته این احتمال وجود دارد که در خارج از ایران، اما به سفارش شرکتی در ایران سـاخته شده باشـد. چند رقم به نام شرکت و چند رقم به نوع کالا اختصاص می‌دهند (معمولاً این کدها در جدول‌هایی ثبت می‌شوند که برای تولید بارکد باید به آن‌ها رجوع کرد). یک رقم (رقم آخر) را نیز رقم کنترل می‌نامند.

شکل ۴

همان‌طور که بیان شـد، بارکد فقـط اطلاعات خاصی از کالا را مشـخص می‌کند و به‌نوعی یک کد ۸ تا ۱۳ رقمی اسـت که با توجه به عرض راه‌راه‌های آن به‌دست می‌آید و طول بارکد نقش خاصـی در تعیین آن ندارد. همچنیـن، برای درک ارتباط بین این کدهـا و اطلاعات مربوط به کالا به چند جدول نیاز داریم، اما امروزه با نصب نرم‌افزارهایی روی گوشـی‌های تلفن همراه و با استفاده از دوربین تلفن، می‌توان بارکدها را خواند و کد آن‌ها را به راحتی پیدا کرد و در صورت نیاز، با جسـت‌وجوی آن کد در اینترنت، به مشخصات کالای مورد نظر دست یافت. از طرف دیگر می‌توانیـم برای کالای تولیدی خودمان از سـازمان‌های مربوطه درخواسـت کد کنیـم و با اسـتفاده از نرم‌افزارها و یا سایت‌های اینترنتی به تولید بارکد مورد نیاز اقدام کنیم.

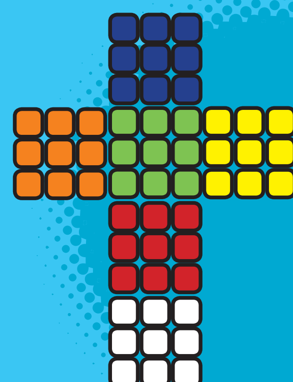


بازی با گستردهٔ مکعب روبیک (قسمت دوم)

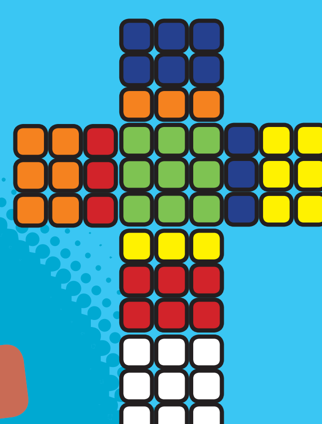
محدثه کشاورز اصلانی

گستردهٔ مکعب روبیک را یادتان هست؟ در شمارهٔ قبل دربارهٔ اینکه گستردهٔ مکعب روبیک چه‌جور چیزی است، صحبت کردیم. دیدیم که گستردهٔ مکعب روبیک در واقع همان مکعب روبیک است که باز شده و به شکل دوبعدی روی صفحه قرار گرفته است. وقتی مکعب روبیک را تغییر می‌دهیم، هم‌زمان گسترده‌اش هم تغییر می‌کند.

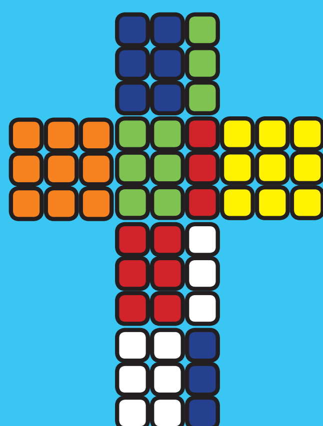
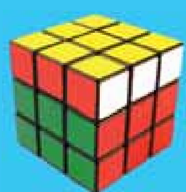
حالا می‌خواهیم باز هم با این گسترده بازی کنیم.
مکعب روبیکی که ما در اینجا داریم و گستردهٔ آن، به این شکل‌ها هستند:



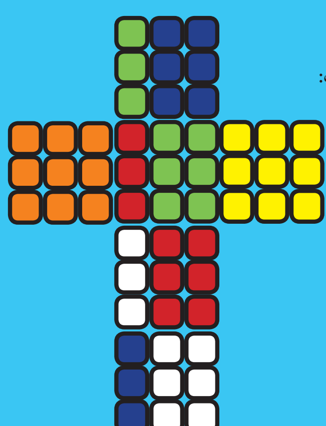

حالا بیایید یک بار با هم مرور کنیم که اگر هرکدام از وجه‌ها را بچرخانیم، مکعبمان و گسترده‌اش چه تغییری می‌کنند.
اگر وجه جلو، یعنی سبزرنگ را یک دور در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانیم:



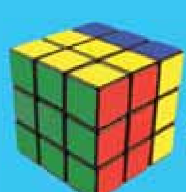

اگر وجه بالایی یعنی زردرنگ را در همان جهت بچرخانیم:

وجه پایینی یا نارنجی‌رنگ:

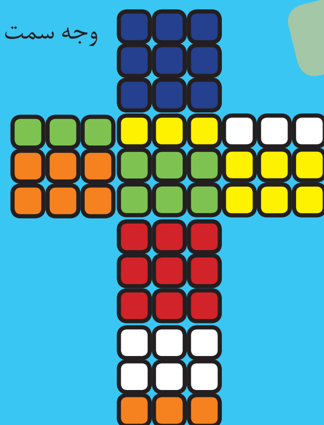



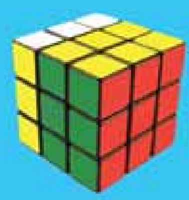
وجه پشتی یا سفیدرنگ:

وجه سمت راست یعنی قرمزرنگ:

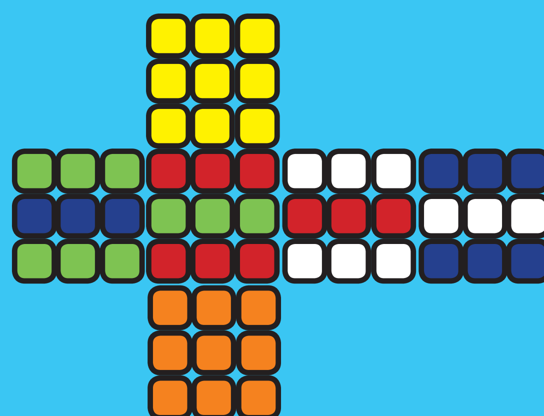
وجه سمت چپ یعنی آبی‌رنگ:

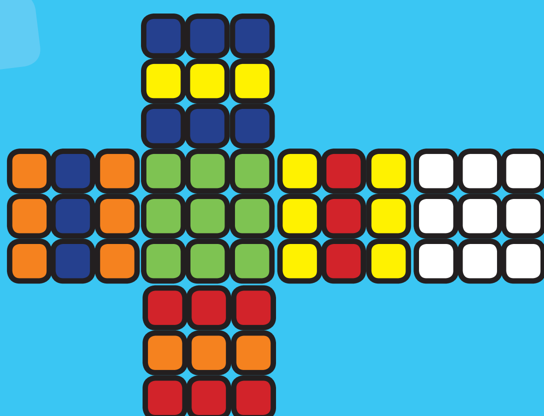




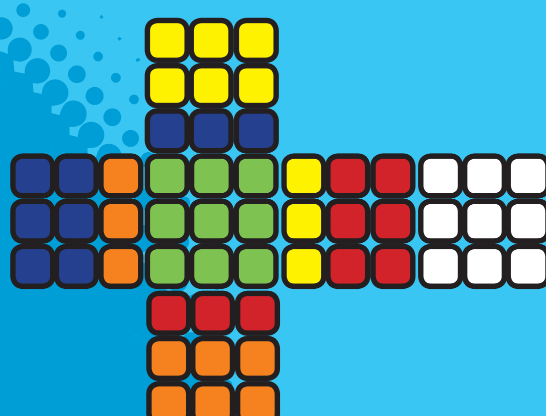
با نگاه دقیق به این تصویرها چیزهای زیادی دستگیرمان می‌شود. مثلاً می‌توانیم ببینیم که هر بار هر وجهی چرخیده، خودش و وجه روبه‌رویی‌اش، تغییر وضعیت نداده‌اند و سر جای خودشان هستند. یا مثلاً متوجه می‌شویم که وجه‌های بالایی و پایینی هر بار می‌چرخند، اولین خط افقی نزدیک به خودشان را به اندازهٔ سه تا مربع به سمت چپ انتقال می‌دهند یا...

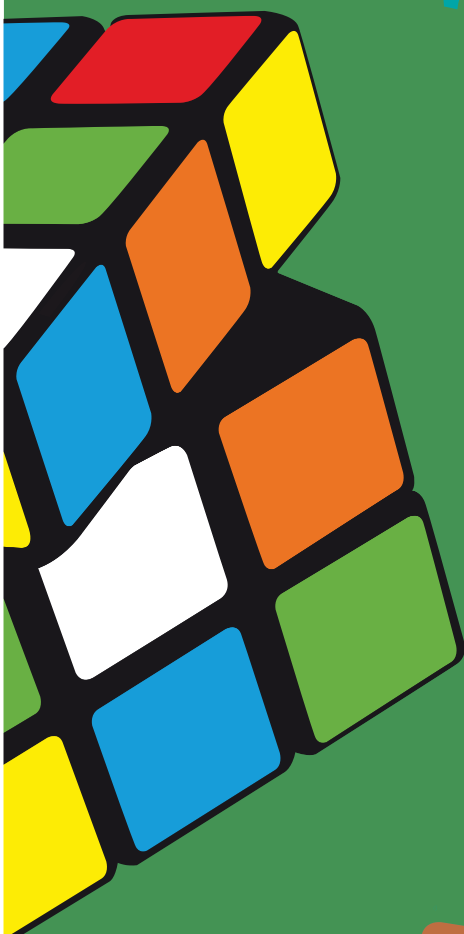
حالا کم‌کم می‌توانیم به این گسترده نزدیک‌تر شویم و در کار با آن مهارت بیشتری پیدا کنیم. در هر کدام از حالت‌های پایین، مکعب روبیک را از وضعیت کاملاً درست دو بار (و هر بار در جهت عقربه‌های ساعت، یعنی مثل حالت‌های بالا) چرخانده‌ایم. می‌توانید بگویید کدام وجه‌ها چرخیده‌اند؟





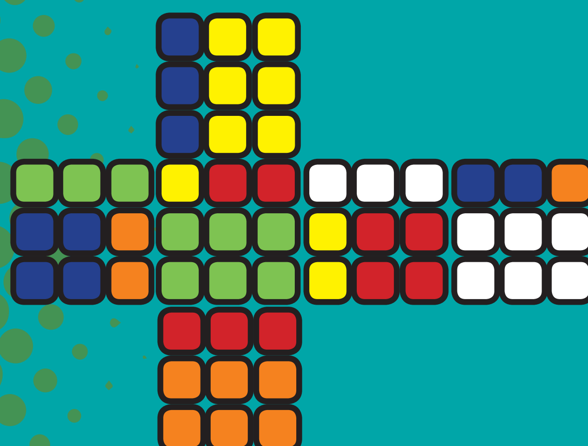
حالا این وضعیت را در نظر بگیرید. فرض کنید که مکعبمان را دو بار بچرخانیم: اول وجه جلویی و بعد وجه بالایی را. قبلاً به این فکر کردیم که اگر وجه جلویی را بچرخانیم، چه اتفاقی می‌افتد. حالا می‌توانیم از همان حالت شروع کنیم و وجه بالایی را هم تغییر دهیم.



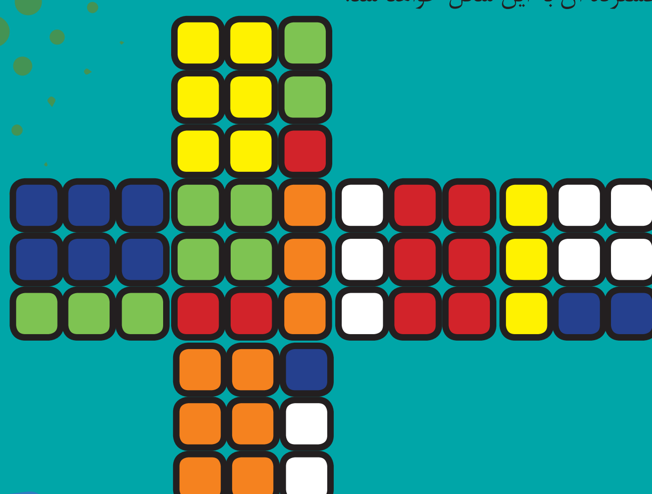


اگر در این حالت بخواهیم وجه بالایی را یک دور در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانیم، همهٔ ردیف‌های متصل به آن سه تا به سمت چپ حرکت می‌کنند. تا این جایش آسان است، اما یک نکتهٔ مهم وجود دارد. قبلاً فکر می‌کردیم هر وجه را که می‌چرخانیم خودش تغییری نمی‌کند. اما حالا به راحتی می‌توانیم تصور کنیم که اگر وجه بالایی را بچرخانیم، ردیف سه تا مربع آبی که به‌صورت افقی هستند یک دور خواهند چرخید و به‌صورت عمودی در سمت چپ وجه زردرنگ قرار خواهند گرفت.

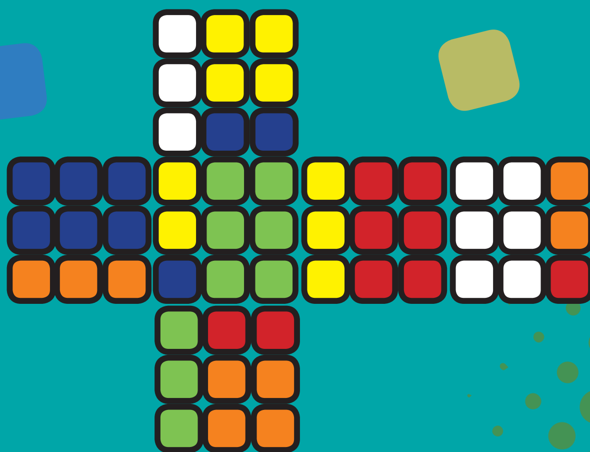
در واقع اینکه قبلاً فکر می‌کردیم هر وجهی را بچرخانیم، خودش تغییر نمی‌کند، به این خاطر بود که همیشه با گسترده‌هایی سروکار داشته‌ایم که وجهی که می‌خواستیم آن را بچرخانیم، همهٔ مربع‌هایش هم‌رنگ بودند. به همین دلیل هم به تغییر وضعیتشان دقت نمی‌کردیم. اما حالا می‌بینیم که خود مربع‌های روی وجهی که چرخانده می‌شود هم یک دور در جهتی که می‌چرخانیم، می‌چرخند و جایشان عوض می‌شود. در نهایت اگر گستردهٔ روبیکمان را بعد از این دو بار چرخاندن ببینیم، این شکلی خواهد شد:

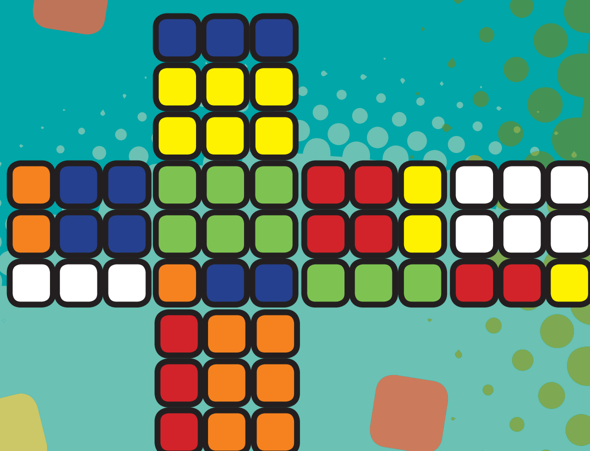


بیایید باز هم دو بار چرخش را امتحان کنیم. مثلاً فرض کنید این بار، اول وجه پایینی و بعد وجه سمت راست را بچرخانیم. گستردهٔ آن به این شکل خواهد شد:



حالا که دو بار چرخیدن روبیک را چند بار امتحان کردیم، سعی کنید بگویید در هر کدام از حالت‌های زیر به ترتیب کدام وجه‌ها در جهت عقربه‌های ساعت چرخیده‌اند.





اگر از کار کردن با گستردهٔ مکعب روبیک خوشتان آمده است، پیشنهاد می‌کنم به سایت‌های مربوط به آن، از جمله سایت «www.maths.org/5814» سری بزنید و با آن بیشتر کار کنید. در شمارهٔ بعد سعی می‌کنیم مسئله‌های سخت‌تری را با این روش حل کنیم؛ مثل وقتی که سه یا چهار بار مکعب را چرخانده‌ایم و می‌خواهیم به حالت اول برش گردانیم.

آلیس در سرزمین معما (قسمت دوم)

هوشنگ شرقی

برای آگاهی آن دسته از خوانندگانی که از این شماره با ما همراه شده‌اند، یادآور می‌شویم که «آلیس در سرزمین معما» روایتی از داستان «آلیس در سرزمین عجایب» است که در ضمن داستان، معماهای مختلف زیبایی مطرح می‌شوند. قهرمانان این داستان و این معماها، همان قهرمانان داستان سرزمین عجایب هستند، اما برای پاسخ به این معماها به دانستن داستان آلیس در سرزمین عجایب نیاز ندارید. علاوه بر آن می‌توانید از همین شماره، داستان را همراهی کنید و از تفکر روی معماهای جذاب آن لذت ببرید.

قصهٔ چهارم

برای ورود به قصه، باز یادآوری می‌کنیم که قرار بود ملکه برای شاه شیرینی درست کند، اما هر بار یکی از مواد موردنیاز گم می‌شد و عده‌ای مظنون دستگیر می‌شدند و با بازجویی از آن‌ها، مشکل حل می‌شد. تا اینکه نوبت به فلفل رسید. اولین مظنون به دزدیدن آن، آشپز بود که معلوم شد بی‌گناه است. پس چه کسی فلفل را دزدیده است؟ خب مظنونین بعدی، خرگوش فروردینی، کلاه‌دوز دیوانه و موش زمستان‌خواب[1] بودند. سربازان شاه به خانهٔ آن‌ها رفتند، اما چیزی پیدا نکردند. با این حال آن‌ها را به دادگاه بردند.

در دادگاه خرگوش فروردینی مدعی شد که کلاه‌دوز بی‌گناه است و کلاه‌دوز مدعی شد که موش زمستان‌خواب بی‌گناه است. موش زمستان‌خواب هم جملاتی را زیرلب گفت که نامفهوم بودند! آنچه معلوم است، این است که: هیچ بی‌گناهی جملهٔ نادرستی نمی‌گوید، هرکس که فلفل را دزدیده، هیچ جملهٔ راستی نمی‌گوید، و فلفل فقط توسط یک نفر دزدیده شده است. از این سه نفر کدام مجرم است؟

قصهٔ پنجم

شاه فریاد زد: «ببین چه کسی فلفل را دزدیده است؟! خدای من! این واقعاً وضع عجیبی است؟»
مظنونان بعدی به اندازهٔ کافی عجیب بودند: شیردال، لاک‌پشت قلابی و خرچنگ [۲]. در دادگاه شیردال گفت که لاک‌پشت قلابی بی‌گناه است و لاک‌پشت قلابی گفت که خرچنگ گناهکار است. باز هم می‌دانیم که هیچ بی‌گناهی دروغ نمی‌گفت و هیچ گناهکاری راست نمی‌گفت. چه کسی فلفل را دزدیده بود؟

قصهٔ ششم

شـاه با عصبانیت گفت: «البته پیدا کردن فلفل برایم دردسـر زیادی داشت، اما اصلاً شک دارم که شیرینی‌ها واقعاً با فلفل بهتر شوند! اما حالا که فلفل برگشته، لطف می‌کنی برایم شیرینی درست کنی؟» و ملکه گفت: «بدون شکر؟!»
شاه با بی‌صبری گفت: «موضوع چیست؟ آیا مربا به اندازهٔ کافی شیرین نیست؟»
و ملکه ادامه داد: «من شکر را برای خمیر درست کردن می‌خواهم و شکر من دزدیده شده!»
شاه با عصبانیت گفت: «آه نه، دوباره شروع شد! این شیرینی‌ها هرگز درست نخواهند شد!»
پیدا کردن شکر به یک مسئلهٔ ساده منجر شد. شکر در خانهٔ دوشس [۳] پیدا شد و در نتیجه ثابت شد که دوشس یا آشپز او (اما نه هردوی آن‌ها) آن را دزدیده است. در دادگاه آن‌ها جملات زیر را گفتند:
دوشس: آشپز شکر را ندزدیده است.
آشپز: دوشس شکر را دزدید.
تحقیقات بعدی نشان داد که دزد شکر دروغ گفته است و در مورد درستی یا نادرستی جملهٔ دیگر،چیزی نمی‌دانیم. چه کسی شکر را دزدید؟

پی‌نوشت‌ها
۱. قهرمانان فصل هفتم کتاب آلیس در سرزمین عجایب (مهمانی بلبشو).
۲. قهرمانان فصل نهم کتاب آلیس در سرزمین عجایب (قصهٔ لاک‌پشت قلابی).
۳. از قهرمانان کتاب آلیس در سرزمین عجایب.

پاسخ معماها

قصهٔ چهارم: اگر موش زمســتان‌خواب گناهکار باشــد، کلاه‌دوز دروغ‌گوست و در نتیجه او هم گناهکار است و خرگوش هم دروغ‌گو و گناهکار می‌شود. در حالی‌که می‌دانیم فقط یک نفر دزد و گناهکار اســت. پس موش زمستان‌خواب بی‌گناه است و کلاه‌دوز راست‌گو و در نتیجه بی‌گناه است. خرگوش هم راست گفته و بی‌گناه است و هیچ‌یک از این سه نفر دزد نیستند!

قصهٔ پنجم: اگر خرچنگ بی‌گناه باشد، لاک‌پشت قلابی دروغ گفته و در نتیجه گناهکار است. در این صورت شیردال هم دروغ گفته و او هم گناهکار است، ولی می‌دانیم که دو نفر دزد نداریم! پس خرچنگ گناهکار است و در نتیجه لاک‌پشت قلابی درست گفته و بی‌گناه است و شیردال هم درست گفته و بی‌گناه است. پس دزد فلفل خرچنگ بوده است!

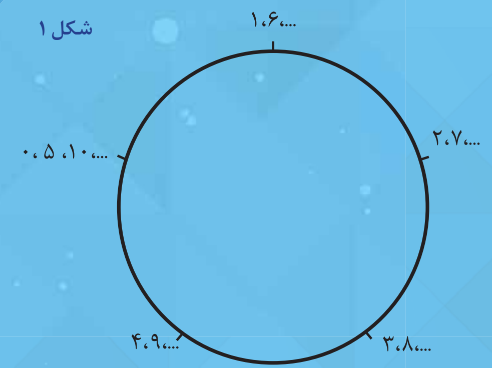
قصهٔ ششم: اگر آشپز راست گفته باشد و دوشس شکر را دزدیده باشد، پس دوشس دروغ‌گوست و از آنجا جملهٔ او نادرســت می‌شود. در نتیجه آشپز شکر را دزدیده است! ولی ممکن نیست دو نفر دزد باشند! پس آشپز دروغ گفته است و در نتیجه جمله‌اش نادرست است و دوشس شکر را ندزدیده است و لذا آشپز خودش دزد است! اما دوشس هم دروغ گفته است!

چند ضلعی‌ها و ستاره‌ها بخش چهارم

زهره پندی

کلیدواژه‌ها: هندسه، جبر، هنر، زاویه، دایره، مجموع زاویه‌ها

در شماره‌های قبل با طی کردن مراحل زیر ستاره رسم کردیم:
- تقسیم یک دایره به n قسمت مساوی با کمک نقاله؛
- شماره‌گذاری علامت‌های روی دایره؛



شکل ۱

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

در شمارهٔ قبل به بررسی تعداد قدم‌ها برای رسم هر ستاره پرداختیم و عددی را که با رسیدن به آن ستاره کامل می‌شود، پیدا کردیم. این عدد برابر بود با: «کوچک‌ترین مضرب مشترکِ تعداد قسمت‌های دایره و طول گام‌ها».

برای مثال، در ستارهٔ شمارهٔ ۱ که با وصل کردن مضرب‌های ۱ در دایرهٔ پنج قسمتی ساخته شده است، رسم ستاره با کشیدن ۵ پاره‌خط و رسیدن به عدد ۵ کامل شده است و در ستاره شماره (۲) که با وصل کردن مضرب‌های ۲ در دایره ۵ قسمتی ساخته شده است، رسم ستاره با کشیدن ۵ پاره‌خط و رسیدن به عدد ۱۰ کامل شده است.

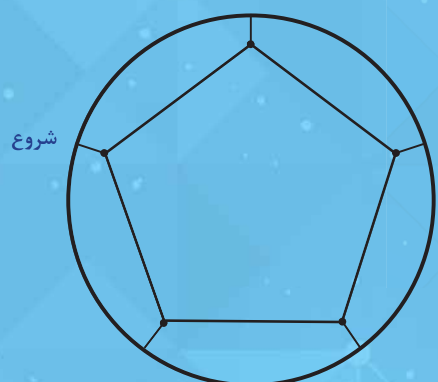
در این شماره می‌خواهیم مجموع زاویهٔ رأس‌های این ستاره‌ها را پیدا کنیم!

بیایید با هم قدم به قدم پیش برویم:

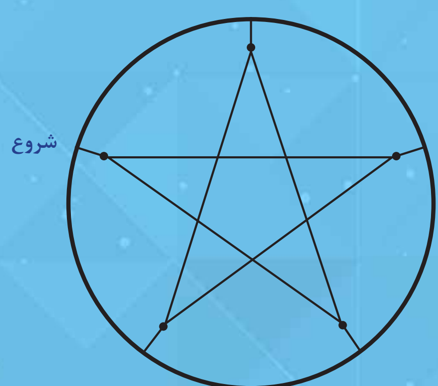
قدم اول: مدادتان را روی نقطهٔ شروع هر یک از ستاره‌ها بگذارید و روی ستاره حرکت کنید تا دوباره به نقطهٔ شروع برسید.

خوب دقت کنید! برای رسم هرکدام از این ستاره‌ها چند دور کامل زده‌اید؟

پاسخ را پیدا کنید و پس از آن ادامهٔ مطلب را بخوانید.



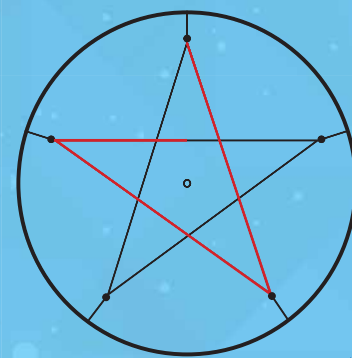
شکل ۲. ستارهٔ شمارهٔ ۱



شکل ۳. ستارهٔ شمارهٔ ۲

ستارهٔ شمارهٔ ۱ یک پنج‌ضلعی منتظم است و برای رسم آن یک دور کامل زده‌ایم؛ یعنی ۳۶۰ درجه چرخیده‌ایم.

اما برای رسم ستارهٔ شمارهٔ ۲ دو دور کامل، یعنی ۷۲۰ درجه چرخیده‌ایم. برای درک بهتر این مطلب در شکل ۴ هر دور را با رنگ مشخص کرده‌ایم:

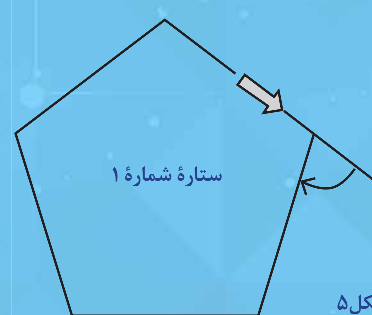


شکل ۴

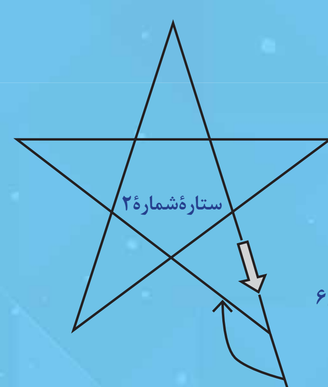
قدم دوم: یک پیکان را در نقطهٔ شروع و در راستای مسیر رسم ستاره بگذارید و آن را روی ستاره حرکت دهید. پس از رسیدن به هر رأس، پیکان را بچرخانید و در راستای ادامهٔ مسیر قرار دهید. این کار را تا جایی ادامه دهید که پیکان در مکان و راستای اولیهٔ خود قرار گیرد.

خوب دقت کنید و در هر رأس، زاویهٔ چرخش پیکان را مشخص سازید.

در شکل‌های ۵ و ۶، زاویهٔ چرخش در یکی از رأس‌های هر ستاره مشخص شده است.



شکل ۵

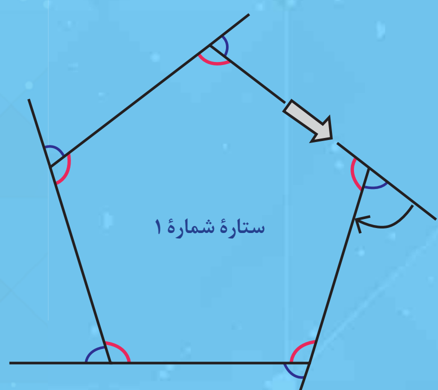


شکل ۶

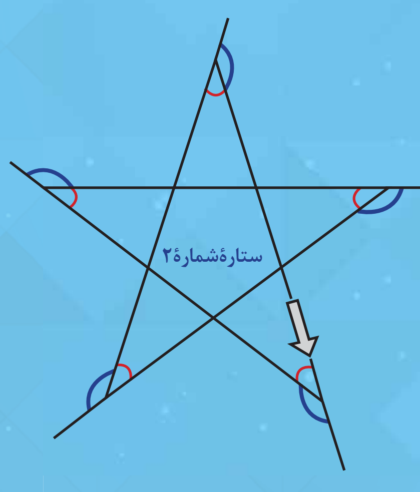
قدم سوم: پیش از آنکه به شکل‌های بعدی نگاه کنید، خوب فکر کنید و در هر ستاره، مجموع **زاویه‌های داخلی رأس‌ها و زاویه‌های چرخش** در هر یک از رأس‌ها را پیدا کنید.

در شکل‌های بعد، زاویهٔ داخلی رأس‌های هر ستاره با رنگ سبز و زاویه‌های چرخش با رنگ نارنجی مشخص شده‌اند.

با توجه به این شکل‌ها مجموع **زاویه‌های داخلی رأس‌ها و زاویه‌های چرخش** در هر یک از ستاره‌ها برابر است با ۱۸۰×۵؛ یعنی ۹۰۰ درجه!



شکل ۷



شکل ۸

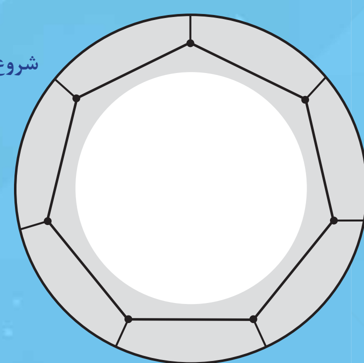
قدم چهارم: اکنون می‌توانید مجموع زاویه‌های رأس‌های هر ستاره را با استفاده از پاسخ‌هایی که در قدم‌های اول و سوم یافته‌اید، محاسبه کنید. مجموع زاویهٔ رأس‌های هر یک از ستاره‌ها را پیدا کنید و با پاسخی که در ادامه آمده است، مقایسه کنید!

مجموع زاویه‌های رأس‌ها در ستارهٔ شمارهٔ ۱:
$۹۰۰-۳۶۰=۵۴۰^\circ$

مجموع زاویه‌های رأس‌ها در ستارهٔ شمارهٔ ۲:
$۹۰۰-۷۲۰=۱۸۰^\circ$

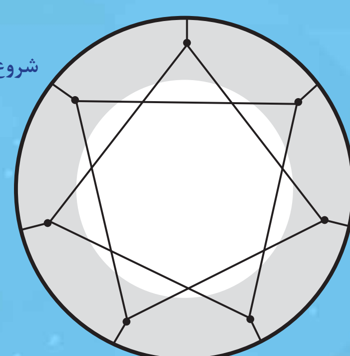
به همین ترتیب می‌توانید مجموع زاویه‌های ستاره‌های دیگر را هم پیدا کنید.
برای دست‌گرمی با ستاره‌های شکل ۹ تا ۱۱ شروع کنید.

شروع



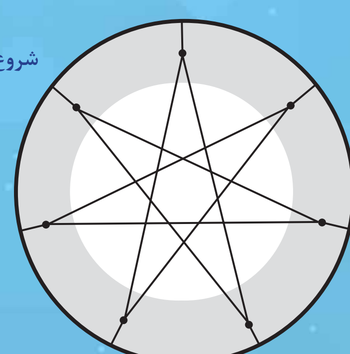
شکل۹

شروع



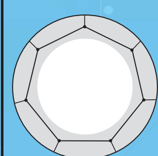
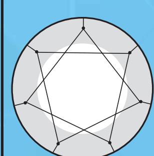
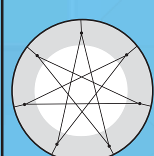
شکل۱۰

شروع



شکل۱۱

پس از آنکه مجموع زاویه‌های رأس‌های این ستاره‌ها را پیدا کردید، می‌توانید پاسخ‌هایتان را با جدول زیر مقایسه کنید:

ستاره	تعداد دورها	مجموع زاویهٔ چرخش‌ها	مجموع زاویه‌های رأس‌ها و زاویهٔ چرخش‌ها	مجموع زاویه‌های رأس‌ها
	۱	۳۶°	۱۲۶°	۹۰°
	۲	۷۲°	۱۲۶°	۵۴°
	۳	۱۰۸°	۱۲۶°	۱۸°

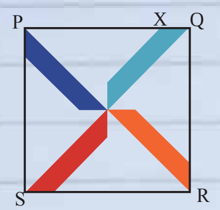
می‌توانید با مراجعه به نشانی زیر، ستاره‌های دیگری را هم به سادگی بسازید:

tube.geogebra.org/student/m57320

کی می‌تونه حل کنه؟!

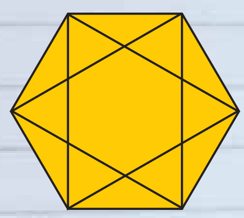
آمنه ابراهیم‌زاده طاری

۱ در شکل زیر، هر یک از چهارضلعی‌های رنگی یک ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین هستند. طول پاره‌خط PX، سه برابر طول پاره‌خط XQ است. چه بخشی از مساحت مربع رنگ شده است؟



۲ برادر کوچک **پارسا**، ده مکعب دارد. طول ضلع این مکعب‌ها ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ سانتی‌متر است. او می‌خواهد با این ده مکعب، دو برج با ارتفاع برابر درست کند. آیا می‌توانید به او در درست کردن این برج‌ها کمک کنید؟ (برای ساختن برج با مکعب‌ها، روی هر مکعب فقط می‌توانید یک مکعب بگذارید.)

۳ در شکل زیر، یک شش‌ضلعی می‌بینید که تمام اضلاعش با هم برابرند. همچنین تمام زاویه‌هایش هم با هم برابرند. به این شش‌ضلعی، یک شش‌ضلعی منتظم می‌گوییم. شش تا از قطرهای این شش‌ضلعی را رسم و آن را به ۱۳ قسمت تقسیم کرده‌ایم. این ۱۳ قسمت را از هم جدا کنید و دوباره کنار هم بچینید، طوری که ۳ شش‌ضلعی منتظم کوچک‌تر و برابر با هم درست شود.



۴ ۴۰ دقیقه طول می‌کشد تا اتوبوس‌های یک خط اتوبوس‌رانی، ابتدا تا انتهای مسیر خود را طی کنند. هر ۱۰ دقیقه یک‌بار هم یک اتوبوس از هر یک از دو سر مسیر راه می‌افتد. یک اتوبوس از یک طرف مسیر حرکت می‌کند. رانندهٔ این اتوبوس تا زمانی که به انتهای راه خود برسد، چند اتوبوس دیگر را می‌بیند؟

آمنه ابراهیم‌زاده طاری

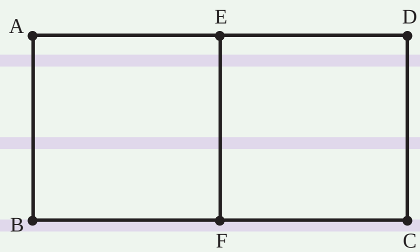
پاسخ «کی می‌تونه حل کنه؟» شماره ۷۷

۱ ۶۴ عدد پشت‌سرهم نوشته شده‌اند. میانگین این اعداد برابر ۶۴ است. می‌دانیم میانگین ۳۶ تا از این اعداد برابر ۳۶ است. میانگین ۲۸ عدد دیگر چند است؟

پاسخ: ۱۰۰

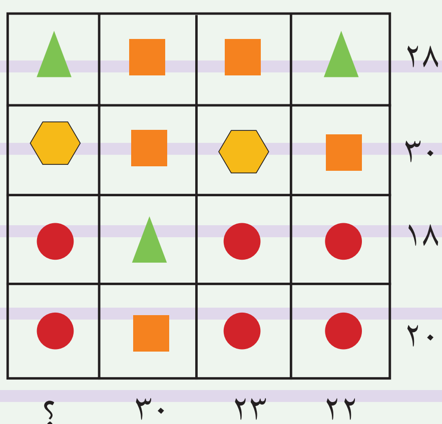
راه‌حل: برای به‌دست آوردن میانگین چند عدد، آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم و بر تعدادشان تقسیم می‌کنیم. پس می‌توانیم بگوییم مجموع چند عدد برابر است با حاصل‌ضرب میانگین آن‌ها در تعدادشان. یعنی مجموع ۶۴ عدد برابر است با: ۴۰۹۶=۶۴×۶۴ و مجموع ۳۶ عدد گفته شده برابر است با: ۱۲۹۶=۳۶×۳۶. در این صورت، مجموع ۲۸ عدد دیگر برابر است با: ۲۸۰۰=۱۲۹۶-۴۰۹۶، پس میانگین این ۲۸ عدد برابر است با ۱۰۰=۲۸÷۲۸۰۰.

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



پاسخ: ۱۴ تا.

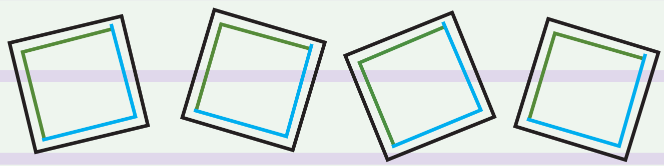
۳ هرکدام از شکل‌های داخل جدول زیر، قیمتی دارند. کنار هر سطر و پایین هر ستون عددی نوشته شده است. این عدد مجموع قیمت تمام شکل‌های یک سطر یا یک ستون است. ابتدا قیمت هر شکل را پیدا کنید و با استفاده از آن، به جای علامت سؤال عدد مناسب بگذارید.
آیا می‌توانید بدون پیدا کردن قیمت هر شکل، مجموع قیمت‌های شکل‌های ستون آخر را بیابید؟



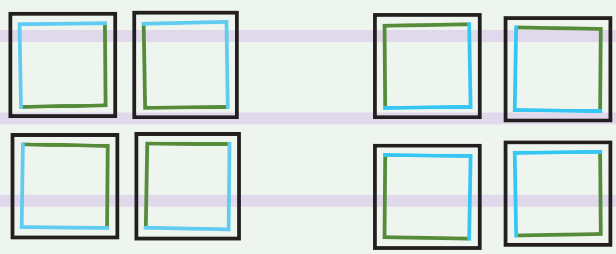
جواب: ۲۱

راه‌حل: اگر اعداد کنار تمام سطرها را با هم جمع کنیم، مجموع قیمت تمام شکل‌های جدول به‌دست می‌آید. این عدد برابر است با: ۹۶=۲۰+۱۸+۳۰+۲۸. از طرف دیگر، اگر تمام اعداد پایین ستون‌ها را با هم جمع کنیم، باز هم حاصل برابر مجموع قیمت شکل‌های جدول می‌شود. پس باید به جای ؟ عدد ۲۱ قرار بگیرد، چون: ۲۱= (۳۰+۲۳+۲۲)-۹۶.

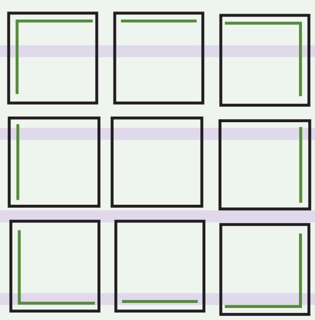
۴ به چهار کاشی شکل زیر دقت کنید.



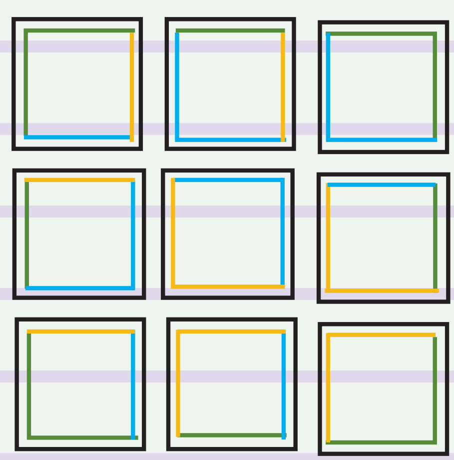
هر ضلع این کاشی‌ها، با یکی از دو رنگ سبز و آبی رنگ شده است، طوری که بتوانیم با این چهار کاشی، هم یک کاشی بزرگ با اضلاع سبز بسازیم، و هم یک کاشی بزرگ‌تر با اضلاع آبی؛ مثل این شکل‌ها.



این بار ۹ تا کاشی داریم و سه رنگ سبز، زرد و آبی. اضلاع کاشی‌ها را رنگ کنید، طوری که با آن‌ها بتوانیم یک کاشی ۳×۳ با اضلاع آبی بسازیم. همین‌طور یک کاشی ۳×۳ با اضلاع زرد، و یا یک کاشی ۳×۳ با اضلاع سبز. در شکل زیر، بخشی از اضلاع این ۹ کاشی را سبز کرده‌ایم. بقیهٔ اضلاع را به شکل مناسبی رنگ کنید.



پاسخ: شکل زیر، یکی از پاسخ‌های سؤال است.



پاسخ متن رمز شده؛ از صفحهٔ ۲۳ مجله:
کلمهٔ رمز، «عقل» است و متن اصلی این بوده:
«هر ظرفی با ریختن چیزی در آن پر می‌شود جز ظرف دانش که هرچه در آن جای دهی وسعتش بیشتر می‌شود.» حضرت علی (ع)

این صفحه برای معلمان ریاضی نوشته شده است و شامل ایده‌هایی است برای استفاده از مطالب این مجله در کلاس درس ریاضی. ما برای بعضی مطالب، راهنمایی‌هایی نوشته‌ایم. شما خودتان می‌توانید با ایده‌های مشابهی، سایر مطالب را به کلاس درستان ببرید. منتظر بازخوردهای شما نیز هستیم.

بازی‌هایی برای کلاس درس؛ بازی مربع بسازید

بعضی وقت‌ها پیش می‌آید که زمان مختصری از کلاس درس، کاری برای انجام دادن نداشته باشید. یا زمان‌هایی که شاگردهایتان رمقی برای تمرین حل کردن و گوش دادن به درس نداشته باشند. بازی‌های مرتبط به درس، می‌تواند گزینهٔ مناسبی برای این وقت ها باشد. درهر شماره از برهان تلاش می‌کنیم یک بازی مناسب برای کلاس ریاضی، معرفی کنیم. این بازی‌ها در نشریهٔ برهان با عنوان «بازی‌هایی برای کلاس درس» از بقیهٔ بازی‌های نشریه متمایز می‌شود.

بازی با گستردهٔ مکعب روبیک

این سلسله مطالب که در سه شماره از مجله می‌آید، به افزایش توانایی تجسم فضایی در دانش‌آموزان کمک می‌کند و برای کار گروهی در کلاس درس مناسب است. می‌توانید تصاویر رنگ نشده را در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید تا آن‌ها با مدادرنگی آن‌ها را رنگ کنند. سپس پاسخ صحیح را بر روی رایانه یا پرده (اگر در کلاس درستان وجود دارد) یا روی یک چاپ رنگی از مجله به دانش‌آموزان نشان دهید و دلیل آن را به بحث بگذارید.

چندضلعی‌ها و ستاره‌ها

این مطالب که در چهار شمارهٔ نخست این دوره از مجله به چاپ رسیده‌اند، با هدف ایجاد ارتباط میان ریاضیات و هنر نوشته شده است. در این مطالب با استفاده از ویژگی‌های اعداد و مضارب آن‌ها، تصاویر جالب هندسی در دایره ترسیم شده و روی ویژگی‌های این تصاویر بحث شده است. این مطالب برای استفاده در کلاس درس در فعالیت‌های گروهی و در ارتباط با موضوع چندضلعی‌ها و تقارن‌ها مناسب است.

عنوان مطلب	صفحه	پایه تحصیلی مرتبط	موضوع	اهداف آموزشی
راه من، راه تو، هردو یا ...	۳	هفتم و هشتم و نهم	احتمال	آشنایی دانش‌آموزان با مفهوم شانس و احتمال در آزمون‌های چندگزینه‌ای.
ماجراهای پویا و عمو ...	۶	هفتم وهشتم و نهم	محاسبات سریع	کمک به دانش‌آموزان در دیدن الگوهای محاسباتی و توانایی ساختن رویه‌های کلی درست از روی این الگوها و بررسی دلیل درستی رویه‌ها.
بازی مربع بسازید	۱۰	هفتم و هشتم	هندسه - تفکر خلاق	بازی برای کلاس درس.
بازی سنگ‌ریزه‌ها	۱۱	هفتم و هشتم و نهم	تفکر خلاق	یک بازی استراتژیک برای افزایش توانایی تفکر در دانش‌آموزان.
بازی با گستردهٔ مکعب روبیک	۲۶	هفتم و هشتم	هندسه - گستردهٔ شکل‌ها - دوران‌ها	کمک به افزایش تجسم فضایی و آشنایی بیشتر با دوران‌ها و ارتباط بین گستردهٔ یک شکل با خود شکل.ر
یک مسئله، چند راه حل	۱۲	هشتم و نهم	حل مسئله- بازه‌های اعداد	کمک به دانش‌آموزان در افزایش توانایی حل مسئله و تشخیص پاسخ‌های درست و نادرست و بحث دربارهٔ آن.
روزهایی که عیدترند!	۱۴	هفتم و هشتم و نهم	بخش‌پذیری و اعداد	کاربرد بخش‌پذیری اعداد و ویژگی‌های تقسیم اعداد در نظم‌های موجود در تقویم میلادی.
چندضلعی‌ها و ستاره‌ها	۲۰	هفتم و هشتم	هندسه و حساب	آشنایی دانش‌آموزان با روش ترسیم ستاره‌ها به کمک مضارب اعداد و دایره و مجموع زوایای داخلی چندضلعی‌ها و ستاره‌ها.

نظرسنجی و نیازسنجی رشد برهان متوسطه اول

پست جواب قبول

دوست من؛ در هر قسمت، تمام مواردی را که درست می‌دانی، علامت بزن:

این قسمت‌های مجلهٔ برهان متوسطه اول را بیشتر از بقیه دوست دارم:

- ☐ ریاضیات و مدرسه
- ☐ ریاضیات و محاسبه
- ☐ ریاضیات و سرگرمی
- ☐ ریاضیات و بازی
- ☐ ریاضیات و مسئله
- ☐ ریاضیات و هنر
- ☐ ریاضیات و تاریخ
- ☐ ریاضیات و کاربرد
- ☐ معرفی
- ☐ گزارش

این قسمت‌های مجلهٔ برهان متوسطه اول را اصلاً دوست ندارم:

- ☐ ریاضیات و مدرسه ☐ ریاضیات و کاربرد
- ☐ ریاضیات و بازی ☐ ریاضیات و سرگرمی
- ☐ ریاضیات و مسئله ☐ ریاضیات و هنر
- ☐ ریاضیات و تاریخ ☐ ریاضیات و محاسبه
- ☐ معرفی ☐ گزارش

از مجلهٔ رشد برهان متوسطه اول انتظار دارم:

- ☐ من را با ریاضیات مأنوس کند؛
- ☐ ریاضی‌وار فکر کردن را به من بیاموزد؛
- ☐ من را سرگرم کند؛
- ☐ کاربردهای ریاضی را به من نشان بدهد؛
- ☐ مسئله و تمرین بیشتری به من بدهد؛
- ☐ مشکلات درسی من را حل کند.

از مجلهٔ رشد برهان متوسطه اول انتظار ندارم:

- ☐ من را با ریاضیات مأنوس کند؛
- ☐ ریاضی‌وار فکر کردن را به من بیاموزد؛
- ☐ من را سرگرم کند؛
- ☐ کاربردهای ریاضی را به من نشان بدهد؛
- ☐ مسئله و تمرین بیشتری به من بدهد؛
- ☐ مشکلات درسی من را حل کند.

نام و نام خانوادگی: ....
دانش‌آموز پایهٔ ....

بعد از پاسخ، برگه را از نشریه جدا کرده و با پر کردن فرم صفحه بعد،بدون پرداخت هیچ هزینه ای،آن را برای ما پست کنید. حتما بعد از اطلاع پیدا کردن از نظرات شما، آن ها را برای بهبود کیفیت نشریه به کار خواهیم بست.
به ده نفر از کسانی که این نظرسنجی را تکمیل و ارسال کنند، به قید قرعه جوایزی داده می‌شود.

فرستنده: ....

....

کد پستی ده رقمی ....

پست جواب قبول

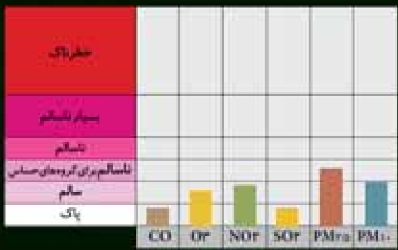
هزینه پستی بر اساس قرارداد ۱۶۷۶۴-۱۳۲ پرداخت شده است

نیازی به تمبر نیست

گیرنده: تهران- صندوق پستی ۱۶۷۶۵-۶۸۹
انتشارات رشد

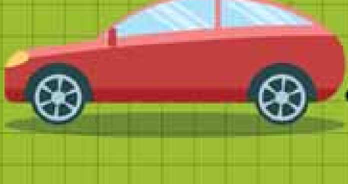
هوا، آلاینده‌ها و سوخت‌های فسیلی

مقدار مجاز آلاینده‌ها به شکل‌های متفاوتی بیان می‌شوند. مثلاً می‌گویند: «حد مجاز کربن مونوکسید در اگزوز خودروهای استاندارد، ۲/۵ درصد و در هوای پاک ۴/۴ در میلیارد (parts per bilion–ppb) است.» یا می‌گویند: «حد مجاز ذرات PM۲/۵ در یک متر مکعب هوای پاک، ۴/۱۵ میکروگرم (میلیونیوم گرم) است.»
برای بیان ساده‌تر مقدار مجاز آلایندگی، از شاخصی مشابه «درصد» استفاده می‌شود. این شاخص در تابلوهای سطح شهر و اخبار کاربرد دارد. نمودارزیریک نمونهٔ متداول از وضعیت هوای تهران را نشان می‌دهد. در این روز هوا به‌خاطر بالا بودن PM۲/۵، در شرایط ناسالم برای گروه‌های حساس قرار دارد. توجه شود که بالاترین شاخص وضعیت آلودگی را بیان می‌کند.



چه کنیم هوا کمتر آلوده شود؟

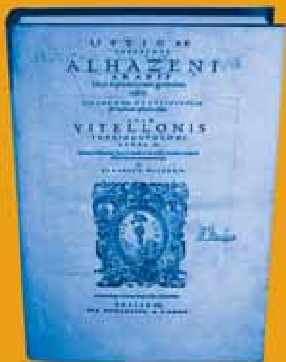
در استاندارد «یورو ۲»، حداکثر مقدار مجاز برای مجموع گازهای HC، CO و NO۲ برابر ۷/۲ گرم بر کیلومتر است. یعنی خودروهای جدید (تولید داخل یا وارداتی) نباید در یک کیلومتر پیمایش بیش از ۷/۲ گرم گاز آلاینده منتشر کنند. این مقدار در استاندارد «یورو ۴»، برابر ۵/۱ گرم بر کیلومتر است که از سال ۱۳۹۳ در کشور اجباری شده است.در سال‌های اخیر به‌خاطر اجباری شدن استاندارد آلودگی خودروهای سواری، مشکل گازهای آلاینده تا حدودی کاهش پیدا کرده است.
با تنظیم به‌موقع موتور خودرو، ما نیز نقش مثبتی در کمتر آلوده کردن هوای اطرافمان خواهیم داشت.



۲۰۱۵ سال جهانی نور

آیا شنیده‌اید که سال ۲۰۱۵، از طرف سازمان «یونسکو» به‌عنوان «سال جهانی نور» نام‌گذاری شده است؟ و آیا می‌دانید دلیل این نام‌گذاری چه بوده است؟سال ۲۰۱۵ هزارمین سال تألیف کتاب «المناظر»، توسط دانشمند مسلمان قرون چهارم و پنجم هجری، ابن‌هیثم(حدود ۴۳۰-۳۵۴ هجری‌قمری/۱۰۴۰ ـ ۹۶۵ میلادی) است.

ابن‌هیثم در کتاب المناظر به جای پرداختن به چرایی عمل دیدن، به چگونگی رفتار نور پرداخت. از این نظر کار او اهمیت بسیار دارد، زیرا دیدگاه جدیدی را در بررسی نور ایجاد کرده است. کتاب المناظر در اواخر قرن ۱۲ یا اوایل قرن ۱۳ میلادی به لاتین ترجمه شد و در سیر شکل‌گیری دانش نورشناسی (اپتیک)، نقشی اساسی ایفا کرد.



ابن‌هیثم دانشمندی است که در زمینه‌های متفاوت، از جمله نورشناسی و نجوم، آثاری از خود بر جای گذاشته است. اما عمدهٔ شهرت وی به سبب کارهایی است که درحوزهٔ نورشناسی انجام داده است. دانش نورشناسی قبل از ابن‌هیثم، «علم‌الابصار» یا علم رؤیت بوده است. یعنی مسئلهٔ اصلی دانشمندان، بررسی عمل دیدن و چگونگی رؤیت اشیا بوده است

در دوران باستان، دو دیدگاه دربارهٔ دیدن اشیا وجود داشت:

دیدگاه نخست: نور صورتی است که از اشیاء ساطع می‌شود و به چشم می‌رسد و سبب دیدن می‌شود.

دیدگاه دوم: عمل دیدن به سبب نوری است که از چشم به اشیاء می‌تابید و مخروطی تشکیل می‌دهد که چشم، رأس این مخروط است.