

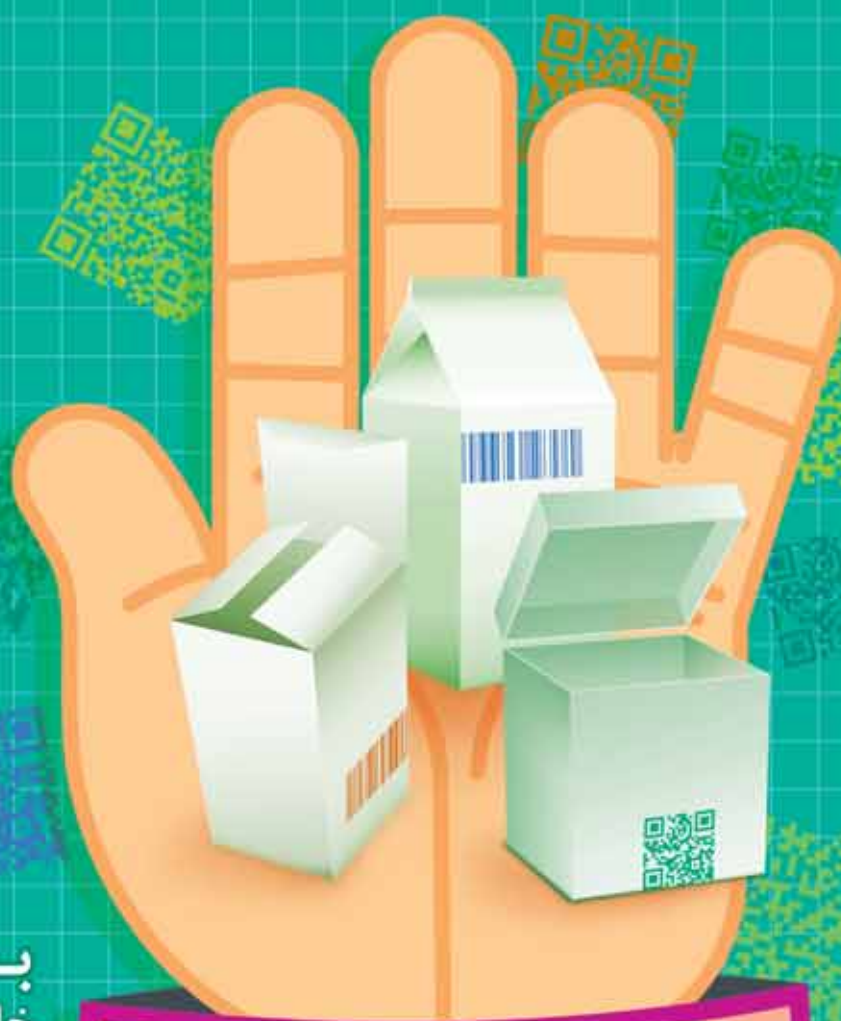
ریاضے
متوسطہ اول

ماہنامہ آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

رشد ماہنامہ آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

برهان

ریاضے
متوسطہ اول



بَارَكْ

خانه های سیاه و سفید

یک رمز و چند نفر

BORHAN بازی

رویارویی با

چالش‌های ورزشی



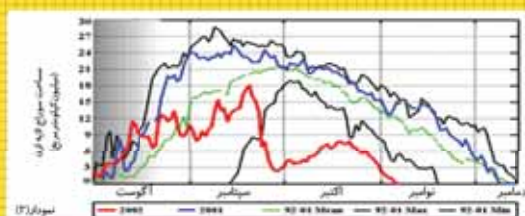
zoneLayer

لایه ازن، دوست و محافظ ما



ریاضیات و محیط زیست ما

مولکول اکسیژن دو اتم اکسیژن دارد و به صورت O_2 نشان داده می‌شود. به مولکول‌هایی که دارای ۳ اتم اکسیژن است، O_3 یا O_3 گفته می‌شود. ازن گازی است که از آن در جاهای مختلف مانند تصفیه آب استفاده می‌شود. اگر گاز ازن در سطح زمین منتشر شود آلاینده محسوب می‌شود. اما وجود آن در ارتفاع بالای جو، در لایه‌ای به نام استراتوسفر برای حفاظت زمین از پرتوهای زیان‌آور خورشید که از نوع فرابنفش (UV) هستند، ضروری است. نمودار زیر لایه استراتوسفر در جو زمین را با چیزهای دیگری مقایسه می‌کند. سوراخ در لایه ازن بیشتر در قطب‌های شمال و جنوب ایجاد شده است و این تخریب در قطب جنوب بیشتر از قطب شمال بوده است. سوراخ ایجاد شده در قطب جنوب در سال ۲۰۰۰ به بزرگ‌ترین وسعتی رسید که تاکنون دیده شده است. در نمودار (۲)، روند افزایش مساحت سوراخ لایه ازن در قطب جنوب را می‌بینید.



نمودار (۲)



نمودار (۱)

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: امیر حسین اسدی، نگین حسین زاده، محمد صابر شیخ رضایی، مهدیه قاسمی، حسین یوزباشی
نشانی دفتر مجله: تهران، ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶ / صندوق پستی: ۱۵۸۷۵ / ۶۵۸۶
تلفن: ۹-۱۶۱ ۸۸۸۳۱ داخلی ۳۷۵ / نمایر: ۸۸۳۰ ۱۴۷۸
تلفن پیامگیر نشریات رشد: ۸۸۳۰ ۱۴۸۲، 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: ۲۲۰۰ نسخه / چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

یادداشت سردبیر / قول مردونه / سپیده چمن آرا / ۲
ریاضیات و محاسبه / ماجراهای پویا و عمو تراختنبرگ (ماجرای پنجم) / سیدامیر حسین بنی جمالی / ۳
ریاضیات و مدرسه / روزهایی که عیدترند! (بخش دوم) / محدثه رجایی / ۶
یافتن باقی مانده در تقسیم بر نه در پانزده ثانیه / بهزاد اسلامی مسلم / ۱۸
ریاضیات و بازی / بازی هایی با مهره های شطرنج / آمنه ابراهیم زاده طاری / ۱۰
بازی با گسترده مکعب روبیک / محدثه کشاورز اصلانی / ۱۲ بازی BORHAN / آمنه ابراهیم زاده طاری / ۱۴
معرفی سایت / با هندسه بازی کنیم / زهرا صباغی / ۱۵
ریاضیات و کاربرد / خانه های سیاه و سفید بارکد / حسین غفاری / ۲۰
یک رمز و چند نفر / محمود داورزنی / ۲۲ رویارویی با چالش های ورزشی / جعفر اسدی گرمارودی / ۲۴
ریاضیات و هنر / کاشی های هندسی / زهره پندی / ۲۷
معرفی کتاب / معماهایی برای تیزهوشان / جعفر ربانی / ۳۰
ریاضیات و سرگرمی / شعبده های ریاضی آقای شبده چی / بهزاد اسلامی مسلم، حسام سبحانی طهرانی / ۳۱
چه قدر بزرگه؟ / الهام امینی / سپیده چمن آرا / ۳۴ آلیس در سرزمین معما!! / هوشنگ شرقی / ۳۶
ریاضیات و مسئله / یک مسئله و چند راه حل، کدام راه حل درست است؟ / نازنین حسن نیا / ۱۶
کی می تونه حل کنه؟! / آمنه ابراهیم زاده طاری / ۳۸ پاسخ کی می تونه حل کنه / ۷۸ / آمنه ابراهیم زاده طاری / ۳۹
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: درباره بارکدها، انواع آن ها و کاربردهایشان، در این شماره و دو شماره گذشته مجله مطالبی نوشته ایم. پشت جلد را نیز ببینید.



قول مردونه!

نمی‌دانم این اصطلاح از کجا و چه موقع به زبان فارسی آمده است: «قول مردونه». حتماً تو هم جملاتی مانند این را شنیده‌ای: «قول بده حتماً برام این کار را می‌کنی، قول مردونه...» وقتی خیلی خیلی کوچک‌تر بودم، این اصطلاح را زیاد می‌شنیدم؛ چه بین آدم‌بزرگ‌ها، چه بین هم‌سن‌وسال‌های خودم. آن موقع، کلمه «مردونه» برایم معنای جنسیت آدم‌ها را نمی‌داد. ترکیب «قول مردونه» برایم بار معنایی متفاوتی از «قول یک مرد» داشت. من خودم معنایی روی آن سوار کرده بودم: یک قول «واقعی»! یک قول «بدون بدقولی»! قولی که حتماً باید انجام می‌شد و زیرش زده نمی‌شد! و معنایی از این دست...

امروز داشتم مطالب یکی از شماره‌های آینده مجله را بررسی می‌کردم؛ به قول خودمان «پرونده خبر مجله» را. می‌خواستم ببینم چه کسانی هنوز مطلبشان را برای دفتر مجله نفرستاده‌اند. قرار بود خیلی پیش از این (یک ماه قبل)، مطالب آن شماره نوشته و جمع‌آوری شوند تا طبق جدول زمان‌بندی و برنامه‌ای که برای مجله وجود دارد، سایر مراحل تولید مجله پیش برود. ولی متأسفانه دوستان، «بدقولی» کرده بودند، آن هم بدقولی از نوع «مردانه»!

و بعد به این فکر کردم که اصطلاحی مانند «قول مردانه» برای یک نوجوان، چه بار معنایی دارد و چه قدر به او یاد می‌دهد که اساساً اگر قولی می‌دهد و متعهد مسئولیتی می‌شود، باید به آن مسئولیت پای بند باشد و نباید با بدقولی به دیگرانی که روی قول او حساب کرده‌اند، به آن‌ها توهین کند. و باز به این فکر کردم که شاید اگر به جای این کلمه «مردانه» کلمه دیگری در فرهنگ ما به دنبال «قول» رایج می‌شد، متحمل‌تر بود که افراد «خوش‌قول‌تر» و «مسئولیت‌پذیرتری» در فرهنگمان تربیت کنیم. البته این‌ها همه حدس‌ها و افکار آشفتۀ من هستند و این نوشته را نیز بگذارید به حساب درد دل یک سردبیر با خوانندگان نوجوان مجله‌اش...



ماجرای پویا و عمو تراختنبرگ

● سیدامیر حسین بنی جمالی



امروز بعد از ظهر خیلی هیجان داشت و از صبح دائم از پویا در مورد عمو تراختنبرگ، سؤال می کرد. در یکی از زنگ های تفریح، کوشا به پویا پیشنهاد کرد قسمتی از روش را که هنوز یاد نگرفته بودند، یک بار از روی برگه انجام دهند.

پویا: خب باید یک عدد انتخاب کنیم که رقم فرد داشته باشد؛ مثل ۲۹۶. ابتدا هم باید یک صفر به سمت چپ آن اضافه کنیم:

کوشا: حالا باید از سمت راست شروع کنیم و ۶ را با نصف رقم سمت راستش جمع کنیم که چون در سمت راستش رقمی ندارد، حاصل همان ۶ می شود.

پویا: حال باید ۹ را با نصف ۶ جمع کنیم که حاصل ۱۲ می شود. **کوشا:** حواست باشد که چون خود ۹ فرد است، طبق نوشته برگه باید ۵ تایی دیگر هم به آن اضافه کنیم. پس حاصل ۱۷ می شود.

پویا: پس ۷ را در جواب می نویسیم و ۱ را هم به جمع بعد منتقل می کنیم.

$$\begin{array}{r} 0 \quad 2 \quad 9 \quad 6 \\ \hline 1 \quad 7 \quad 6 \end{array}$$

در شماره های قبل خواندیم که پویا به کمک دوستش کوشا، از روی کاغذی که از خانه عمو تراختنبرگ برداشته بودند، سعی کردند قسمتی از روش سریع ضرب اعداد در شش را یاد بگیرند:

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 ۱۰ 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 قبل است، با دو تفاوت: اول اینکه اگر می خواستیم رقم فردی را نصف کنیم، ابتدا از آن یکی کم می کنیم و سپس نصفش می کنیم. دوم اینکه برای ارقام فرد، بعد از آنکه نصف رقم راستشان را به آن ها اضافه کردیم، به حاصل ۵ تایی دیگر هم اضافه می کنیم.

امروز قرار بود پویا و کوشا بعد از مدرسه با هم به خانه عمو تراختنبرگ بروند تا ادامه این روش را یاد بگیرند. کوشا برای



پویا: اول یک صفر به سمت چپ آن اضافه می‌کنیم.

$$\begin{array}{r} 0.978 \\ \end{array}$$

رقم اول جواب هم ۸ خواهد بود، چون سمت راستش رقمی ندارد:

$$\begin{array}{r} 0.978 \\ \hline 8 \end{array}$$

کوشا: برای رقم بعد هم باید ۷ را با نصف ۸ جمع کنیم و چون خود ۷ فرد است، ۵ تای دیگر هم به این حاصل اضافه کنیم:

$$\begin{array}{r} 0.978 \\ \hline 68 \end{array} \quad 7 + \frac{8}{2} + 5 = 16$$

پویا: حالا باید ۹ را با نصف ۷ جمع کنیم که چون ۷ فرد است، ابتدا یکی از آن کم و سپس نصفش می‌کنیم و چون خود ۹ فرد است، باید ۵ تای دیگر هم به این حاصل اضافه کنیم:

$$9 + \frac{7-1}{2} + 5 = 17$$

کوشا: که با ده بر یک مرحله قبل می‌شود ۱۸:

$$\begin{array}{r} 0.978 \\ \hline 868 \end{array}$$

الان هم نوبت صفر است تا با نصف ۹ جمع شود که چون ۹ فرد است، اول یکی از آن کم می‌کنیم و بعد نصفش می‌کنیم:

$$0.978 + \frac{9-1}{2} = 4$$

پویا: و با ده بر یک مرحله قبل حاصل ۵ می‌شود:

$$\begin{array}{r} 0.978 \\ \hline 5868 \end{array}$$

و دوباره پویا جوابی را که به دست آورده بودند، با ماشین حساب امتحان کرد و رو به کوشا کرد و گفت: «حالا که یاد گرفتیم این روش را اجرا کنیم، باید از عمو تراختنبرگ بخواهیم تا برایمان توضیح دهد که چرا این روش درست جواب می‌دهد.»

همین‌طور که پویا و کوشا داشتند برای کلاس بعدی آماده می‌شدند، زنگ تفریح هم خورد و بچه‌ها وارد کلاس شدند. پویا به فکر بعد از مدرسه بود که به خانه عمو تراختنبرگ بروند تا بفهمند چرا این روش درست جواب می‌دهد.

بعد از مدرسه پویا و کوشا با هم به خانه عمو تراختنبرگ رفتند و ماجرای برگه و روش‌هایی را که یاد می‌گرفته بودند،

کوشا: حالا باید ۲ را با نصف ۹ جمع کنیم و بعد آن یکی را هم که از مرحله قبل منتقل شده بود، به جواب اضافه کنیم.

پویا: فقط موقع نصف کردن ۹ چون فرد است، طبق نوشته برگه باید یکی از آن کم کنیم تا نصفش خرده نداشته باشد.

کوشا: پس رقم بعدی می‌شود:

$$2 + \frac{9-1}{2} = 6$$

پویا: و با یکی که از مرحله قبل منتقل شده بود، حاصل ۷ می‌شود:

$$\begin{array}{r} 0.978 \\ \hline 776 \end{array}$$

کوشا: حالا نوبت صفر است که با نصف رقم سمت راستش جمع شود:

$$\begin{array}{r} 0.978 \\ \hline 1776 \end{array}$$

$$0 + \frac{2}{2} = 1$$

پویا هم ماشین حسابش را درآورد تا جوابی را که به دست آورده‌اند، امتحان کند:



پویا: زنگ تفریح بعد عددی انتخاب می‌کنیم که رقم‌های فرد بیشتری داشته باشد تا مطمئن شویم که روش را یاد گرفته‌ایم. زنگ تفریح بعد که شروع شد، کوشا برگه‌ای درآورد و این بار عددی نوشت که دو تا رقم فرد داشت:

$$978$$



برای عمو تعریف کردند. عمو تراختنبرگ کمی فکر کرد و گفت: «فعلاً این موضوع را که چرا این روش درست جواب می‌دهد، کنار بگذارید، می‌خواهم مطلب دیگری را از شما بپرسم. شما می‌دانید حاصل ۲۸۶×۶ و ۲۹۶×۶ چه قدر با هم فرق دارند؟»

کوشا بلافاصله گفت: «ما روش سریع ضرب این اعداد در شش را بلد هستیم» و مشغول شد:

$$\begin{array}{r} ۱۷۷۶ \\ ۱۷۱۶ \\ \hline ۶۰ \end{array}$$

$$۲۹۶ \times ۶ = ۱۷۷۶ \quad ۲۸۶ \times ۶ = ۱۷۱۶$$

و جواب داد: «حاصل ۲۹۶×۶ شصت تا بیشتر از ۲۸۶×۶ است.»

پویا هم که داشت محاسبات کوشا را نگاه می‌کرد، گفت: «خب بدون این محاسبات هم می‌شد جواب داد. چون برای به‌دست آوردن حاصل ۲۹۶×۶ باید ۲۹۶ تا شش را با هم جمع کنیم و در ۲۸۶×۶ باید ۲۸۶ تا شش را با هم جمع کنیم. پس در ۲۹۶×۶ ده تا شش بیشتر جمع می‌کنیم که می‌شود همان ۶۰ تا اختلافی که کوشا به‌دست آورد.»

عمو تراختنبرگ گفت: «حالا محاسبات مربوط به روش ضرب سریع این اعداد در شش را بنویسید.»

کوشا شروع به نوشتن کرد:

$$\begin{array}{r} ۰ \quad ۲ \quad ۸ \quad ۶ \\ \downarrow \\ ۶ \\ \downarrow ۸ + \frac{۶}{۲} = ۱۱ \\ \downarrow \\ ۲ + \frac{۸}{۲} + ۱ = ۷ \\ \downarrow \\ ۰ + \frac{۲}{۲} = ۱ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۰ \quad ۲ \quad ۹ \quad ۶ \\ \downarrow \\ ۶ \\ \downarrow ۹ + \frac{۶}{۲} = ۱۷ \\ \downarrow \\ ۲ + \frac{۹-۱}{۲} + ۱ = ۷ \\ \downarrow \\ ۰ + \frac{۲}{۲} = ۱ \end{array}$$

پویا جواب داد: «خب اگر به دهگان‌ها نگاه کنی، رقم ۸ به ۹ تبدیل شده است. پس یکی به آن اضافه شده است. خود کوشا ادامه داد: «۵ تای دیگر را هم که چون رقم ۹ فرد بود، طبق روش به آن اضافه کردیم.»

$$\begin{array}{c} +1 \\ \curvearrowright \\ ۸ + \frac{۶}{۲} = ۱۱ \end{array} \quad \rightarrow \quad ۹ + \frac{۶}{۲} + ۱ = ۱۷$$

پویا رو به عمو تراختنبرگ کرد و گفت: «خب من و کوشا روش ضرب ۲۸۶×۶ را کاملاً فهمیده بودیم. حال که رقم دهگان یکی زیاد شده است، حاصل هم باید ۶۰ تا بیشتر شود که با اضافه کردن آن ۵ تا وقتی نوبت رقم ۹ می‌شود، این اتفاق می‌افتد.» کوشا هم ادامه داد: «در بقیه مراحل هم مثل قبل عمل می‌کنیم و موقع نصف کردن ۹ هم یکی از آن کم می‌کنیم تا مثل قبل همان رقم ۸ باشد.»

عمو تراختنبرگ که مطمئن شده بود، پویا و کوشا فهمیده‌اند که چرا این روش درست جواب می‌دهد، لبخندی زد و رفت تا برای بچه‌ها چای و بیسکویت بیاورد.

عمو تراختنبرگ ادامه داد: «شما می‌دانید که حاصل ۲۹۶×۶ شصت تا بیشتر از ۲۸۶×۶ است و این یعنی اگر به دهگان حاصل ۲۸۶×۶ شش تا اضافه کنیم، حاصل ۲۹۶×۶ به‌دست خواهد آمد...»

پویا حرف عمو تراختنبرگ را قطع کرد و گفت: «خب، اگر به محاسباتی که کوشا نوشته است دقت کنیم، هم، حاصل ۲۸۶×۶ در رقم دهگان شش تا بیشتر شده است و در بقیه رقم‌ها فرقی با هم ندارند.»

کوشا داشت به محاسباتش نگاه می‌کرد و زیر لب گفت: «چرا شش تا؟»



● محدثه رجایی

کلیدواژه‌ها: بخش‌پذیری، تقویم، برنامه‌نویسی رایانه‌ای

در شماره قبل گفتیم که سوفیا در کلاس ریاضی فهمیده بود که همه روزهای هفته به یک اندازه با روز کریسمس هم‌زمان نمی‌شوند. خواهرش لیدا، موقع شام این مسئله را از او شنید و از او خواست تا برایش بگوید که چه طور چنین چیزی ممکن است. سوفیا و لیدا تا اینجا پیش رفتند که لیدا می‌توانست از روی اینکه یک روز مشخص – مثلاً امروز – چه روزی از هفته است، بگوید چندین روز بعد، مثلاً ۲۷۴ روز بعد، چندشنبه خواهد بود. حالا ادامه هم‌فکری آن دو را می‌خوانیم.

سوفیا: لیدا، یادت هست دیشب به کجا رسیدیم؟

لیدا: بله، به اینکه سالی که با روز شنبه شروع شود، اگر کیسه نباشد، سال بعد از آن با یکشنبه آغاز می‌شود و اگر کیسه باشد، با دوشنبه.

سوفیا: حالا به من بگو اگر روز کریسمس در یک سال میلادی شنبه باشد، در سال بعد چندشنبه است؟

لیدا: جواب مثل روز اول سال نیست؟! اگر سال اول کیسه باشد، کریسمس سال دوم ۳۶۵ روز بعد از کریسمس سال اول است و اگر سال اول کیسه نباشد، ۳۶۴ روز بعد.

سوفیا: کمی بیشتر دقت کن! فرق سال میلادی کیسه و غیر کیسه در کدام روز از سال است؟

لیدا: دومین ماه سال یعنی ماه فوریه، بیست و هشت روز دارد، اگر آن سال کیسه نباشد و بیست و نه روز دارد، اگر کیسه باشد.

سوفیا: همین‌طور است! حالا اگر سال اول کیسه باشد، از بیست و پنجم دسامبر آن، یعنی روز کریسمس، تا بیست و پنجم دسامبر سال بعد چند روز وجود دارد؟

لیدا: فهمیدم چه اشتباهی کرده‌ام! اگر سال اول کیسه باشد، یک روز بیشتر دارد، ولی آن یک روز قبل از روز کریسمس است و بین کریسمس سال اول و کریسمس سال دوم نمی‌افتد. اما اگر سال دوم کیسه باشد، یک روز به دومین ماه آن اضافه می‌شود و بنابراین، فاصله دو روز کریسمس یک روز بیشتر از وقتی می‌شود که سال بعد کیسه نباشد. پس جواب درست این است که کریسمس سال دوم ۳۶۴ روز بعد از کریسمس سال اول است، اگر سال دوم کیسه نباشد و ۳۶۵ روز بعد از آن است، اگر سال دوم کیسه باشد. حالا با توجه به جواب مسئله روز اول سال می‌توانیم بگوییم اگر کریسمس سال اول شنبه باشد، کریسمس سال دوم یکشنبه است اگر سال دوم کیسه نباشد و دوشنبه است اگر کیسه باشد.

سوفیا: درست است! فکر می‌کنم الان آماده‌ایم که به مسئله اصلی فکر کنیم. یعنی اینکه همه روزهای هفته به یک اندازه با کریسمس هم‌زمان می‌شوند یا نه. تا اینجا می‌دانیم، اینکه کریسمس در کدام روز هفته باشد از یک سال به سال بعد فرق می‌کند و ارتباط کریسمس یک سال با کریسمس سال بعد از روی کیسه بودن یا نبودن سال دوم مشخص می‌شود. حالا چه‌طور می‌توانیم بفهمیم که کریسمس در بعضی از روزها بیشتر از بقیه قرار می‌گیرد یا نه؟

لیدا: نمی‌دانم! به‌نظرم خوب است کمی آزمایش کنیم! مثلاً ببینیم در ده سال پشت هم کریسمس چند بار در هر یک از روزهای هفته می‌افتد. من از سال ۲۰۱۵ شروع می‌کنم.

لیدا مشغول کار شد. سوفیا هم سعی کرد تا جایی که می‌تواند کریسمس سال‌های ۲۰۱۵ به بعد را مشخص کند و آن‌ها را در یک جدول نمایش دهد. بعد از مدتی لیدا گفت: «با توجه به اینکه کریسمس امسال جمعه است، در این ده سال، یک شنبه، دو یکشنبه،





دو دوشنبه، یک سه‌شنبه، دو چهارشنبه و دو جمعه کریسمس هستند و هیچ پنجشنبه‌ای کریسمس نیست. سوفیا هم گفت: «من دوست دارم از سال ۲۰۲۵ شروع کنم، یعنی بلافاصله بعد از ده سال تو. همان‌طور که از روی جدول معلوم است، در این ده سال کریسمس دوبار شنبه، یک‌بار یکشنبه، دوباره دوشنبه، یک‌بار سه‌شنبه، یک‌بار چهارشنبه، دوبار پنجشنبه و یک‌بار هم جمعه خواهد بود.»

لیدا: در ده سالی که من بررسی کردم، بعضی از روزهای هفته بیشتر از بقیه کریسمس هستند. در ده سال تو هم بعضی از روزها بیشتر با کریسمس هم‌زمان شده‌اند.

سال	نوع سال	روز کریسمس
۲۰۱۵	غیر کیسه	جمعه
۲۰۱۶	کیسه	یکشنبه
۲۰۱۷	غیر کیسه	دوشنبه
۲۰۱۸	غیر کیسه	سه‌شنبه
۲۰۱۹	غیر کیسه	چهارشنبه
۲۰۲۰	کیسه	جمعه
۲۰۲۱	غیر کیسه	شنبه
۲۰۲۲	غیر کیسه	یکشنبه
۲۰۲۳	غیر کیسه	دوشنبه
۲۰۲۴	کیسه	چهارشنبه
۲۰۲۵	غیر کیسه	پنجشنبه
۲۰۲۶	غیر کیسه	جمعه
۲۰۲۷	غیر کیسه	شنبه
۲۰۲۸	کیسه	دوشنبه
۲۰۲۹	غیر کیسه	سه‌شنبه
۲۰۳۰	غیر کیسه	چهارشنبه
۲۰۳۱	غیر کیسه	پنجشنبه
۲۰۳۲	کیسه	شنبه
۲۰۳۳	غیر کیسه	یکشنبه
۲۰۳۴	غیر کیسه	دوشنبه
۲۰۳۵	غیر کیسه	سه‌شنبه
۲۰۳۶	کیسه	پنجشنبه
۲۰۳۷	غیر کیسه	جمعه
۲۰۳۸	غیر کیسه	شنبه
۲۰۳۹	غیر کیسه	یکشنبه

ده سال لیدا

ده سال سوفیا





تقسیم کنیم و در یک سوم هر کدام از آن قسمت‌ها ریحان بکاریم و در دو سوم هر کدام نعناع. چون بخش بزرگ‌تری از هر قسمت به نعناع داده شده است، در کل هم در باغچه بیشتر نعناع کاشته‌ایم تا ریحان!

سوفیا: دوره‌های ده ساله به ما کمکی نکردند. به نظر تو خوب است دوره‌های بزرگ‌تری را در نظر بگیریم؟ مثلاً ببینیم در هر صد سال یا دویست سال هر روز هفته چند بار کریسمس است؟
لیدا: یعنی ممکن است همه دوره‌های صد ساله یا دویست ساله از نظر کریسمس مثل هم باشند؟ آن وقت می‌توانیم با بررسی یکی از دوره‌ها درباره همه کریسمس‌ها چیزی بفهمیم.

سوفیا: باید دقت کنیم که دوباره مثل دوره‌های ده ساله نشود که با هم فرق داشتند! بیا بفهمیم چرا با ده ساله‌ها مشکل پیدا کردیم. چه چیزی باعث می‌شد که مثل هم نباشند؟

لیدا: خب مثلاً در ده سال من سال‌های دوم، ششم و دهم کیسه بودند و در ده سال تو سال‌های چهارم و هشتم. ما هم از قبل می‌دانستیم، اینکه کریسمس از یک سال به سال بعد چند روز در هفته جابه‌جا می‌شود، به کیسه بودن مربوط است. این خودش می‌تواند ده سال مرا با ده سال تو متفاوت کند.

سوفیا: پس مشکل این است که وقتی زمان را به بخش‌های ده ساله پشت هم تقسیم می‌کنیم، از یک ده سال به ده سال بعدی، جای سال‌های کیسه عوض می‌شود. به نظر من یک مسئله دیگر هم وجود دارد. از روی جدول می‌بینیم که اگر از سال ۲۰۱۹ شروع کنیم، مثل ده سال تو، سال‌های دوم، ششم و دهم کیسه هستند. در ده سال تو کریسمس هیچ‌وقت پنجشنبه نبود، اما در ده سالی که از سال ۲۰۱۹ شروع می‌شود، کریسمس یک‌بار پنجشنبه است. پس فقط سال‌های کیسه مهم نیستند!

لیدا: درست می‌گویی! اولین کریسمس در ده سال من جمعه است و اولین کریسمس در ده سال از ۲۰۱۹ به بعد، چهارشنبه. فکر می‌کنم مهم است که اولین کریسمس همه دوره‌ها یک روز از هفته باشد. در این دو تا ده سال، محل سال‌های کیسه مثل هم است. پس در هر دو مثلاً از سال اول به دوم کریسمس دو روز در هفته جلو می‌رود (از جمعه به یکشنبه و از چهارشنبه به جمعه) و از سال اول به دوم یک روز (از یکشنبه به دوشنبه و از جمعه به شنبه)، ولی چون در یکی اولین کریسمس جمعه است و در یکی چهارشنبه، در آخر کریسمس‌های این دو دوره مثل هم نمی‌شوند.

سوفیا: بنابراین، مشکل این است که اگر کریسمس یک سال مثلاً جمعه باشد، کریسمس ده سال بعد از آن دیگر جمعه نیست.

لیدا: این به حرف‌های دیشیمان ربط دارد. یعنی اگر از ده سال بعد از کریسمس امسال شروع کنیم و یک هفته، یک هفته عقب بیاوریم، در انتها به هفت روز بعد از کریسمس امسال

سوفیا: به نظر تو حالا می‌توانیم نتیجه بگیریم که در کل بعضی از روزهای هفته بیشتر از بقیه کریسمس می‌شوند؟ یعنی اگر در هر دوره ده ساله بعضی از روزها بیشتر از بقیه کریسمس باشند، می‌توانیم بگوییم کریسمس به یک اندازه در همه روزها قرار نمی‌گیرد؟

لیدا: ببین! در ده سال من کریسمس یک‌بار شنبه است و دوبار یکشنبه. در ده سال تو دوبار شنبه است و یک‌بار یکشنبه. پس در مجموع در این بیست سال شنبه و یکشنبه به یک اندازه کریسمس شده‌اند!

سوفیا: یعنی می‌خواهی بگویی، وقتی چند تا ده سال را جدا جدا بررسی می‌کنیم، در هر کدام بعضی از روزها بیشتر از بقیه کریسمس هستند، ولی وقتی همه آن سال‌ها را روی هم نگاه می‌کنیم، ممکن است همه روزها به یک اندازه کریسمس شده باشند؟

لیدا: بله! در ده سال من بعضی از روزها بیشتر یا کمتر از ده سال تو کریسمس هستند. مثلاً شنبه در ده سال من کمتر از ده سال تو کریسمس است. همین اختلاف ممکن است باعث شود روزهایی که در یک ده سال کمتر کریسمس می‌شوند، در یک ده سال دیگر بیشتر کریسمس باشند و در مجموع همه روزها به یک اندازه کریسمس شوند!

سوفیا: لیدا، قبول داری اگر همه ده سال‌ها مثل هم بودند، مثلاً همه مثل ده سال تو بودند، آن وقت می‌توانستیم نتیجه بگیریم در کل همه روزهای هفته به یک اندازه نمی‌توانند کریسمس باشند؟

لیدا: یعنی از هر سالی که شروع می‌کردیم و ده سال پشت سر هم را در نظر می‌گرفتیم، کریسمس یک‌بار شنبه بود، دوبار یکشنبه، دوبار دوشنبه، یک‌بار سه‌شنبه و...؟ بله قبول دارم. اگر در هر ده سالی شنبه کمتر از یکشنبه کریسمس باشد، در کل هم شنبه کمتر از یکشنبه کریسمس است. مثل اینکه باغچه خانه را به چند قسمت مساوی





برابر است با $97 \times 366 + 303 \times 365$ که می‌شود: 146097 روز.

لیدا این عدد را به ۷ تقسیم کرد و گفت: «بر ۷ بخش‌پذیر است. پس اگر کریسمس یک سال مثلاً شنبه باشد، کریسمس چهارصد سال بعد هم شنبه است. پس باید کریسمس‌های یک دوره چهارصد ساله را بررسی کنیم و ببینیم هر یک از روزهای هفته در آن دوره چند بار کریسمس شده است.

اگر بعضی از روزها بیشتر از بقیه کریسمس شده باشند، آن وقت در کل آن روزها بیشتر می‌توانند کریسمس باشند.»

سوفیا: چون در هر چهارصد سال دیگر هم آن روزها بیشتر کریسمس هستند. اما واقعا لازم است کریسمس‌های چهارصد سال را بررسی کنیم؟ یک دوره چهارصد ساله، چهارصد روز کریسمس دارد. وقتی این روزهای کریسمس بین روزهای هفته تقسیم شوند، ممکن است به همه روزهای هفته به یک اندازه کریسمس برسد؟

لیدا: اگر این اتفاق بیفتد، 400 باید بر ۷ بخش‌پذیر باشد. چون اگر به هر روز هفته n تا کریسمس برسد، آن وقت: $7 \times n = 400$. اما 400 مضرب ۷ نیست. پس همه روزهای هفته به یک اندازه کریسمس نمی‌شوند! مسئله حل شد، ولی کاش می‌دانستیم کدام روزها بیشتر و کدام کمتر کریسمس می‌شوند.

سوفیا: معلم ریاضی‌مان گفت که یا باید حوصله داشته باشیم و تکلیف کریسمس‌های چهارصد سال را یکی یکی مشخص کنیم و یا باید کمی برنامه‌نویسی رایانه‌ای یاد بگیریم تا برنامه‌ای بنویسیم که یک رایانه این کار را برایشان انجام دهد. او گفت که با هر کدام از این راه‌ها می‌توانیم ببینیم که در چهارصد سال پشت هم، پنجاه و شش تا شنبه، پنجاه و هشت تا یکشنبه، پنجاه و شش تا دوشنبه، پنجاه و هشت تا سه‌شنبه، پنجاه و هفت تا چهارشنبه، پنجاه و هشت تا پنجشنبه و پنجاه و هشت تا جمعه کریسمس هستند.

لیدا: به من که خیلی خوش گذشت. سوفیا! خیلی ممنون که برایم وقت گذاشتی! اگر باز هم با مسئله جالبی آشنا شدی، لطفاً آن را برای من هم بگو!

سوفیا: حتماً این کار را می‌کنم!

نمی‌رسم. پس تعداد روزهایی که در ده سال وجود دارند، مضرب ۷ نیست!

سوفیا: آفرین! پس ما باید دوره‌هایی را در نظر بگیریم که تعداد روزهایشان بر ۷ بخش‌پذیرند. این طوری اولین کریسمس یک دوره در همان روزی از هفته می‌افتد که اولین کریسمس دوره بعدی. حالا به نظرت دوره‌های صد ساله مناسب هستند؟

لیدا: بگذار به قاعده‌هایی که برای تعیین سال کبیسه داشتیم فکر کنیم! نه، خوب نیستند. مثلاً از سال ۱۹۰۱ تا سال ۲۰۰۰، بیست و پنج کبیسه وجود داشته است، ولی از سال ۲۰۰۱ تا سال ۲۱۰۰، بیست و چهار سال کبیسه وجود دارد. وقتی تعداد کبیسه‌ها یکی نیست، حتماً جایشان هم مثل هم نیست!

سوفیا: دویست سال چه طور؟

لیدا دوباره کمی فکر کرد و گفت: «نه، باز هم مثل قبل. کافی است سال‌های ۱۸۰۱ تا ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ تا ۲۲۰۰ را در نظر بگیریم! حتی دوره‌های سی صد ساله هم به همین دلیل خوب نیستند. از قبل می‌دانستیم اگر عدد سالی به ۱۰۰ بخش‌پذیر باشد، ولی به ۴۰۰ بخش‌پذیر نباشد، کبیسه نیست. به همین خاطر این سه دوره مناسب نیستند. بیا به چهارصد سال فکر کنیم.»

سوفیا: در هر چهارصد عدد پشت‌سر هم چند مضرب ۴ وجود دارد؟

لیدا: صد تا. از این صد تا، چهار تا بر ۱۰۰ بخش‌پذیر هستند و از این چهار تا فقط یکی مضرب ۴۰۰ است. پس از صد تا مضرب چهار باید سه تا مضرب ۱۰۰ که مضرب ۴۰۰ نیستند را برداریم تا به تعداد سال‌های کبیسه برسیم. پس در هر چهارصد سال پشت‌سر هم نود و هفت سال کبیسه وجود دارد. اما آیا جای آن‌ها هم ثابت است؟ مثلاً اگر سالی کبیسه باشد، چهارصد سال بعد از آن هم کبیسه است؟»

سوفیا: اگر سالی کبیسه باشد، عدد آن مضرب ۴ است و اگر مضرب ۱۰۰ باشد، مضرب ۴۰۰ هم هست. پس اگر عدد آن با ۴۰۰ جمع شود، بر ۴ بخش‌پذیر است. این سال در چه صورت ممکن است کبیسه نباشد؟ وقتی که عددش بر ۱۰۰ بخش‌پذیر باشد، ولی به ۴۰۰ نه؛ مثل سال ۲۱۰۰. چهارصد سال قبل از سال ۲۱۰۰ چه سالی بوده است؟ سال ۱۷۰۰. ولی سال ۱۷۰۰ هم کبیسه نبوده است، چون مضرب ۱۰۰ است، ولی مضرب ۴۰۰ نیست. پس اگر سالی که با آن شروع می‌کنیم، کبیسه باشد، چهارصد سال بعد از آن هم کبیسه است. در مورد سال‌های غیر کبیسه هم می‌توانیم نشان دهیم که چهارصد سال بعد از خودشان غیر کبیسه هستند.

لیدا: حالا برویم سراغ مشکل دوم! آیا تعداد روزهای چهارصد سال بر ۷ بخش‌پذیر است؟

سوفیا: خودت بگو!

لیدا: دیدیم که در هر چهارصد سال نود و هفت سال کبیسه هستند و بقیه غیر کبیسه. پس تعداد روزهای چهارصد سال

منبع

<http://x42.com/datelab/xmas.shtml>

بازی‌هایی با مهره‌های شطرنج

● آمنه ابراهیم‌زاده طاری

بازی رُخ

این بازی دونفره است. برای انجام آن به یک صفحه شطرنج و یک مهرهٔ رخ نیاز دارید. اگر شطرنجی در اوقاتن نیست، نگران نباشید! یک جدول ۸×۸ روی کاغذ بکشید و به جای مهرهٔ رخ هم از یک تکهٔ کاغذ کوچک استفاده کنید. در ابتدای بازی، مهره در خانهٔ گوشهٔ پایین سمت چپ قرار دارد. هر بازیکن در نوبتش می‌تواند یکی از دو حرکت زیر را انجام دهد:

- مهره را در ردیف خودش به هر تعداد که می‌خواهد به صورت افقی و به سمت راست حرکت دهد.
 - مهره را در ستون خودش به هر تعداد که می‌خواهد به صورت عمودی و به سمت بالا حرکت دهد.
- برنده بازی چه کسی است؟ کسی که بتواند مهره را به خانه گوشه بالایی سمت راست برساند.

سؤال ۱. اگر در نوبت خودتان مهره را به خانه قرمز رنگ جدول ببرید، حریفان می‌تواند با یک حرکت بازی را ببرد. چه خانه‌های دیگری از جدول، این خاصیت را دارند؟

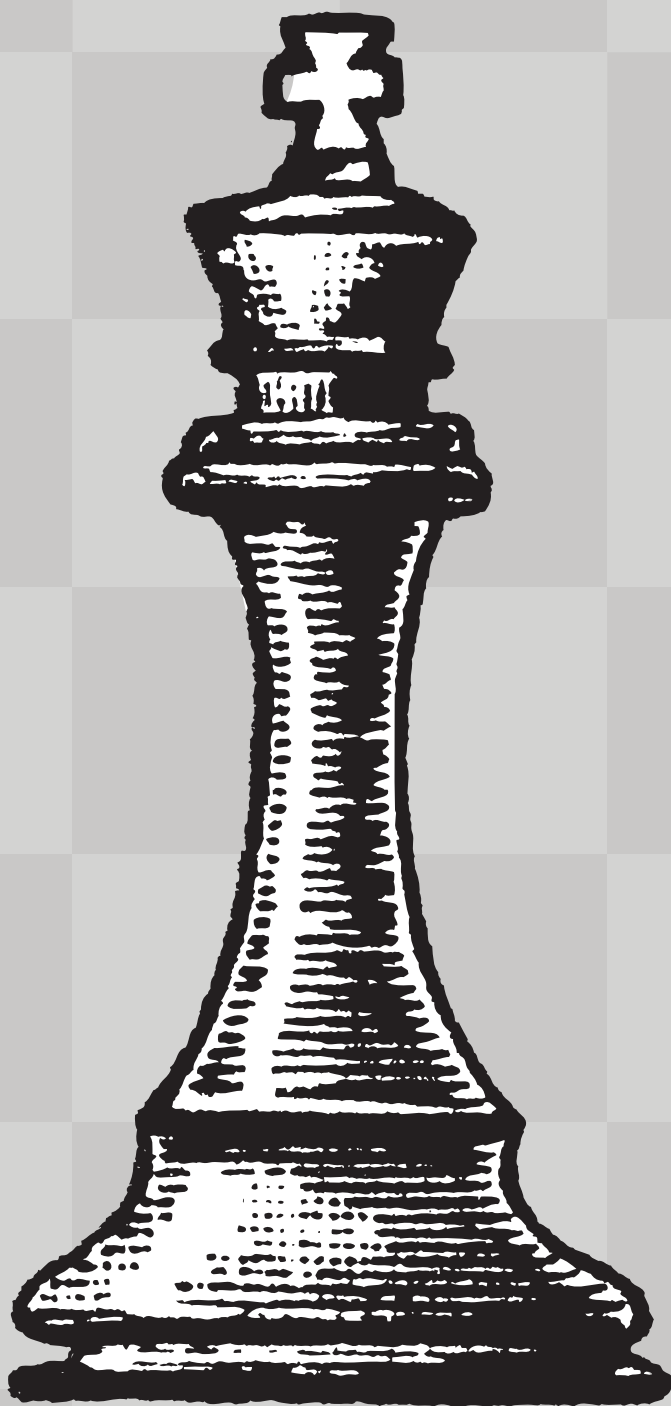
						پایان
شروع						

سؤال ۲. حریفان در نوبت خودش مهره را به خانهٔ قمرزنگ جدول زیر منتقل کرده است. اگر کمی خوب بازی کنید، می‌توانید برندهٔ بازی باشید. چه حرکتی باید انجام دهید تا بتوانید برنده شوید؟

						پایان
شروع						

سؤال ۳. در سؤال قبل، برای برنده شدن دو حرکت لازم داشتید. حریفتان مهره را در کدام خانه‌ها بگذارد تا بتوانید با دو حرکت برنده بازی شوید؟





بازی شاه

این بازی هم دو نفره است و با یک جدول 8×8 و یک مهره انجام می‌شود. باز هم در ابتدای بازی، مهره در خانهٔ گوشهٔ پایین سمت چپ قرار دارد. هر بازیکن در نوبتش می‌تواند یکی از سه حرکت زیر را انجام دهد:

- مهره را به اندازه یک خانه به صورت افقی و به سمت راست حرکت دهد.
 - مهره را به اندازه یک خانه به صورت عمودی و به سمت بالا حرکت دهد.
 - مهره را به اندازه یک خانه به سمت راست، و یک خانه به سمت بالا (یعنی یک خانه به صورت اُریبی) حرکت دهد.
- برنده بازی چه کسی است؟ کسی که بتواند مهره را به خانه گوشه بالایی سمت راست برساند.

سؤال ۱. اگر در نوبت خودتان مهره را به خانه قرمز رنگ

جدول ببرید، حریفان می‌تواند با یک حرکت بازی را ببرد. چه خانه‌های دیگری از جدول این خاصیت را دارند؟

							مان
شروع							

سؤال ۲. فرض کنید در نوبت خودتان مهره را به خانه

قرمز رنگ جدول زیر منتقل کرده‌اید. آیا بعد از این حرکت، شما و حریفان در نوبت‌هایتان حق انتخابی دارید؟ در این حالت چه کسی می‌تواند برنده بازی باشد؟

							مان
شروع							

مسئله ۱. فرض کنید در نوبت خودتان، مهره را به خانه

آبی‌رنگ جدول زیر منتقل کرده‌اید. اگر شما خوب بازی کنید،
حرف‌تازان راهی برای پرنده شدن ندارد. چرا؟

							ان
شروع							

مسئله ۲. در هر یک از دو بازی رُخ و شاه، خانه‌های

جدول را به دو دسته آبی و قرمز تقسیم کنید. (خانه‌های قرمز خانه‌هایی هستند که نباید به آن‌ها وارد شوید، چون ممکن است با ورود به آن‌ها بازی را بازید. و خانه‌های آبی، خانه‌هایی هستند که می‌توانید به آن‌ها وارد شوید.) بعد ببینید بهتر است در هر یک از این دو بازی، شما اول شروع کنید یا دریافتان.

راهنمایی: بهتر است رنگ کردن خانه‌ها را از خانه‌های نزدیک خانه گوشه بالای سمت راست یعنی خانهٔ پایان شروع کنید.

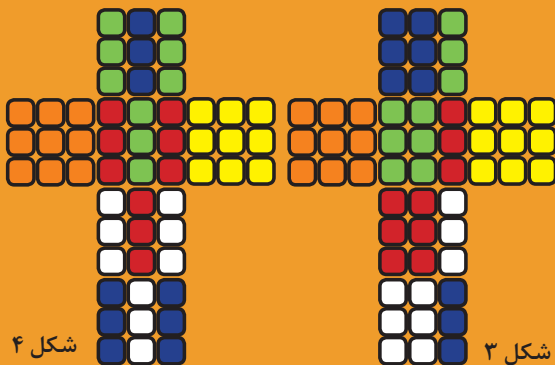
بازی با

گسترده مکعب روبیک

(قسمت سوم)

● محدثه کشاورز اصلانی

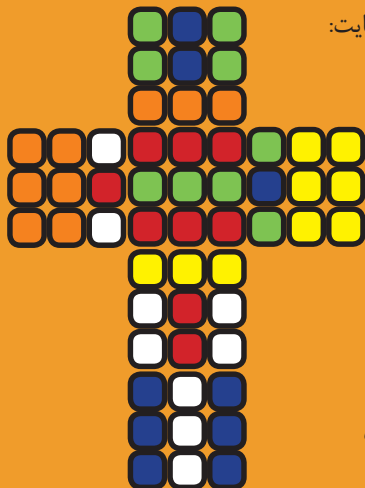
حالا فرض کنید به ترتیب وجوه بالایی، پایینی و جلویی مکعب را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانیم. تصویر گسترده آن به ترتیب به این شکل‌ها در خواهد آمد:



شکل ۴

شکل ۳

و در نهایت:



شکل ۵

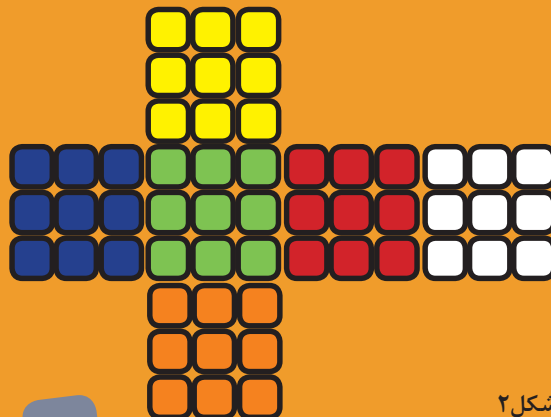
حالا بیایید به این فکر کنیم که اگر این تصویر آخری را به ما می‌دادند و از ما می‌خواستند که آن را به حالت اول برگردانیم، چه‌طور می‌توانستیم به آن فکر کنیم؟

در این تصویر در ردیف پایینی وجه بالایی سه مربع سبز، آبی و سبز در کنار هم قرار گرفته‌اند؛ الگویی که احتمالا می‌توانیم آن را در وجه سمت چپی ببینیم. مشابه این اتفاق در مورد

در دو شماره قبل با گسترده مکعب روبیک کمی بازی کردیم. اول دیدیم که گسترده روبیک چه‌طور چیزی است و سعی کردیم رابطه آن را با خود مکعب روبیک ببینیم؛ اینکه وقتی خود مکعب روبیک تغییر می‌کند و در هر جهت می‌چرخد، برای گسترده آن چه اتفاقی می‌افتد. بعد هم سعی کردیم چند معما حل کنیم به این شکل که یک حالت به‌هم‌ریخته گسترده روبیک را در نظر بگیریم و با یکی یا دو حرکت آن را به حالت مرتب در آوریم. در این قسمت به‌عنوان آخرین معماها با مکعب روبیک می‌خواهیم حالت درهم‌ریخته گسترده را با سه یا چهار حرکت به حالت مرتب اولیه آن در آوریم. مکعب روبیکی که ما در اینجا داریم و گسترده آن، این‌ها هستند:



شکل ۱



شکل ۲



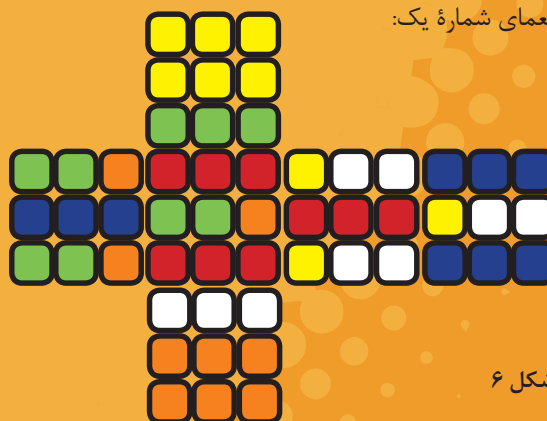
وجه پایینی هم افتاده است. در ردیف بالای این وجه سه مربع سفید، قرمز و سفید در کنار هم قرار گرفته‌اند که مشابه این الگو را در وجه سمت راستی می‌توانیم ببینیم. با توجه به این دو مورد و همچنین دو ردیف مربع‌های زرد و نارنجی که هر کدام به وجه سمت راستی‌شان انتقال یافته‌اند، می‌توانیم حدس بزنیم که احتمالاً آخرین حرکت، حرکت وجه جلویی یعنی سبز رنگ در جهت عقربه‌های ساعت بوده است.

اگر به همین ترتیب ادامه بدهیم، احتمالاً می‌توانیم با کمی سعی و خطا، در نهایت جواب را پیدا کنیم. به این چند معما فکر کنید. هر کدام از این تصویرها با سه بار چرخاندن یکی از وجوه روبیک در جهت عقربه‌های ساعت ایجاد شده‌اند. حدس بزنید به ترتیب کدام وجوه چرخیده‌اند.



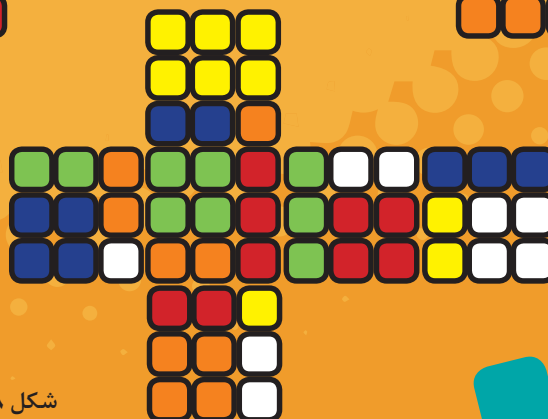
شکل ۷

معمای شماره دو:



شکل ۶

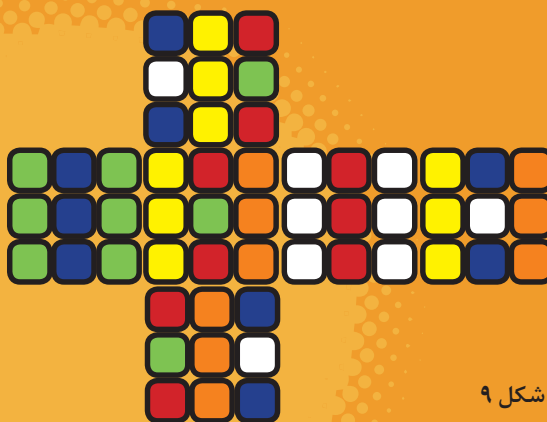
معمای شماره سه:



شکل ۸

معمای شماره چهار:

این معمای آخری که شاید کمی سخت‌تر و وقت‌گیرتر باشد، با چهار بار چرخاندن یک مکعب روبیک ایجاد شده است:



شکل ۹



بازی BORHAN

– بازی BORHAN یک بازی چند نفره است؟ – خب هر چه بیشتر، بهتر! – برای بازی چه چیزهایی نیاز داریم؟ – دو تاس، تعدادی کاغذ برای ثبت امتیازها، یک نفر که حاضر باشد خارج از بازی بماند و بازی را مدیریت کند، و چند نفر که حاضر باشند در یک بازی کمی بایستند و کمی هم بنشینند. قبل از شروع بازی هر کدام از بازیکن‌ها باید جدولی شبیه جدول زیر روی کاغذ برای خودش بکشد:

امتیاز	B	O	R	H	A	N
دور اول						
دور دوم						
دور سوم						

هر دور بازی، شش مرحله دارد: B, O, R, H, A, N. و در هر ردیف از امتیازهای یک دور از بازی نوشته می‌شود؛ زیر هر ستون، امتیاز مربوط به مرحله‌ای که بالای ستون نوشته شده است. ابتدا مدیر بازی شروع مرحله B را اعلام می‌کند و از همه بازیکن‌ها می‌خواهد که بایستند. بعد تاس‌ها را می‌اندازد و عددهای ظاهر شده را با صدای بلند اعلام می‌کند. اگر هیچ کدام از دو تاس، ۱ نیامد، مجموع اعداد روی تاس‌ها، امتیاز همه افرادی می‌شود که ایستاده‌اند. مدیر بازی باید دوباره تاس‌ها را بیندازد و اعدادشان را اعلام کند. باز هم اگر هیچ کدام از دو تاس، ۱ نیامد، مجموع اعداد روی تاس‌ها، به امتیاز همه افرادی که ایستاده‌اند، اضافه می‌شود. و باز مدیر باید به همین ترتیب تاس‌ها بیندازد و هر بار، ایستاده‌ها امتیاز خودشان را حساب کنند. هر کدام از بازیکن‌ها، هر بار قبل از انداخته شدن تاس‌ها می‌تواند از ادامه بازی در این مرحله انصراف دهد و بنشیند. در این صورت باید امتیازهایش را در ستون B ثبت کند و منتظر بماند تا در مرحله O دوباره وارد بازی شود. – حالا اصلاً چرا کسی باید از ادامه بازی در یک مرحله انصراف دهد؟ از ترس اینکه تاس ۱ بیاید! اگر روی یکی از تاس‌ها عدد ۱ ظاهر شود، امتیاز این مرحله برای همه افراد ایستاده صفر می‌شود. مرحله B در دو صورت تمام می‌شود: یکی اینکه یک تاس ۱ بیاید و امتیاز همه ایستاده‌ها صفر شود، و دومی اینکه همه بازیکن‌ها نشسته باشند. حالا مدیر بازی آغاز مرحله O را اعلام می‌کند و از همه می‌خواهد که دوباره بایستند. قوانین مرحله O و مراحل بعدی، شبیه قوانین مرحله B است، با این تفاوت که اگر در این مراحل هر دو تاس ۱ بیایند، به جز امتیاز همین مرحله، امتیاز تمام مراحل قبلی از این دور بازی برای کسانی که ایستاده‌اند، هم صفر می‌شود. وقتی هر شش مرحله تمام شد، یک دور بازی به پایان می‌رسد. حالا هر کسی باید امتیازهای شش مرحله این دور خودش را با هم جمع کند و در ستون آخر جدول بالا بنویسد. – چه کسی برنده این دور بازی است؟ – طبیعتاً کسی که در این شش مرحله مجموع امتیاز بیشتری کسب کرده باشد! حالا اگر دوست دارید، چند دور دیگر هم بازی کنید و مجموع امتیازهای همه دورها را با هم مقایسه کنید تا برنده نهایی مشخص شود.



دوستان عزیز، اگر به موضوعات هندسی علاقه دارید، می‌توانید به این سایت مراجعه کنید: <http://jmathpage.com>
در بالای صفحه اصلی سایت موضوعات گوناگون ریاضی نوشته شده‌اند. شما با انتخاب «geometry» وارد بازی‌های هندسی می‌شوید. در این قسمت هم فهرستی از موضوعات هندسی وجود دارد. بخش اول مربوط به چندضلعی‌ها و دسته‌بندی آن‌هاست. بخش دوم بازی «جئو برد» را در اختیار شما قرار می‌دهد و می‌توانید با جابه‌جا کردن کش، شکل‌های هندسی دلخواهی بسازید. در بخش سوم حجم‌های هندسی و چندوجهی‌ها قرار دارند. بخش چهارم مربوط به زاویه و نحوه اندازه‌گیری آن به وسیله نقاله است. در بخش پنجم بازی‌هایی مربوط به مختصات را می‌یابید. در صفحه مختصات شکل‌هایی به شما داده می‌شوند و از شما می‌خواهند که مختصات آن را مشخص کنید. قسمت ششم و آخر مربوط به انتقال‌هاست. در این بازی‌ها از شما می‌خواهند که شکل‌ها را به وسیله انتقال، دوران و یا بازتاب روی هم قرار دهید. همچنین، در این قسمت بازی‌های بسیار زیبایی در مورد فرکتال‌ها وجود دارد. امیدوارم از این بازی‌ها لذت ببرید.

باهندسه بازی کنیم

زهرا صباغی





یک مسئله، چند راه حل! کدام راه حل درست است؟



نازنین حسن‌نیا

راه حل اول (ارغوان):

$$۱۰ + ۵ = ۱۵$$

قرض

$$۱۰ - ۳ = ۷$$

$$۷ + ۵ = ۱۲$$

$$۱۲ + ۲ = ۱۴ \neq ۱۵$$

جمع همه پول‌ها باید بشود ۱۵ ولی نمی‌شود. کجای کار غلط است؟

شیوه توضیح ارغوان، شیوه‌ای گیج‌کننده است. هم خواندن آن همه توضیح کمی سخت به نظر می‌رسد، و هم در توضیحات مشخص نیست که قرار است چه چیزی حساب بشود. از این شیوه توضیح برای ساخت درست‌نماها و شوخی با دوستانتان استفاده کنید.

اگر راه حل ارغوان را به زبان اعداد و عملیات ریاضی بنویسید، راه حل اول به دست می‌آید. زبان اعداد هم برای کسانی که به معنی عددها و نوشته‌های ریاضی توجه ندارند، بسیار گمراه‌کننده است. در این راه حل، هیچ غلط ریاضی‌ای دیده نمی‌شود. بررسی آن هم راحت‌تر از نوشته‌های داخل متن است. اما انگار به تناقض رسیده است. پس اشکال کار کجاست؟

بیایید ببینیم در هر مرحله، چه چیزی حساب شده است:

$$۱۰ + ۵ = ۱۵$$

قرض اولیه

$$۱۰ - ۳ = ۷$$

مقدار باقی‌مانده از قرض سارا

$$۷ + ۵ = ۱۲$$

قرض سارا + قرض کیمیا

$$۱۲ + ۲ = ۱۴$$

قرض شارژ

کل قرض الان

کلیدواژه‌ها: مسئله، راه حل مسئله، راهبرد حل مسئله، راه حل درست‌نما

ارغوان همیشه به دنبال معماهای ریاضی است، و در میان معماها، علاقه خاصی به «درست‌نماها» دارد. آخرین معمایی را که دیده بود، به کلاس برد تا دوستانش را به چالش دعوت کند. مسئله را این‌طور شرح داد: «من از دوستان سارا، ۱۰ هزار تومان قرض گرفتم تا خرید کنم. در راه مغازه پول را گم کردم. از یک دوست دیگرم به نام کیمیا ۵ هزار تومان قرض کردم. پس من الان ۱۵ هزار تومان قرض دارم. با ۵ هزار تومانی که گرفتم، یک شارژ تلفن ۲ هزار تومانی خریدم و ۳ هزار تومان باقی‌مانده را به سارا پس دادم. حالا به او ۷ هزار تومان قرض دارم که با ۵ هزار تومان قرض کیمیا می‌شود ۱۲ هزار تومان. این قرض با شارژی که خریدم، روی هم می‌شود ۱۴ هزار تومان؛ و انگار هزار تومان غیب شده است! این هزار تومان کجا رفته است؟» دوستان ارغوان، جمع و تفریق‌هایی انجام دادند تا اشکال را بیابند. شما هم امتحان کنید.

راه حل شما:





در راه حل دوم هم آخر کار همه قرض ها با پولی که قرار است به سارا داده شود، جمع شده است. مگر پولی که به سارا داده می شود، به قرض ها اضافه می شود؟! تازه هر جور که حساب کنیم، چون مقداری پول به سارا پس داده می شود، قرضی که در پایان کار می ماند باید کمتر از ۱۵ باشد.

راه حل سوم شبیه راه حل دوم پیش رفته، اما در آخر ۱۵-۳ حساب شده است. این تفریق چه معنایی دارد؟

قرض باقی مانده

$$15 - 3 = 12$$

پولی که به سارا پس داده کل قرض اولیه

شده و قرض را کم می کند

به نظر می رسد تا این جای کار، همه چیز درست است. اما آیا جواب نباید ۱۵ باشد؟ (ارغوان این طور گفته بود). معلوم است که حرف ارغوان درست نبوده؛ می دانیم که قرض نهایی، عددی کمتر از ۱۵ است. حالا آیا این تفریق آخر، معنایی دارد؟

بررسی راه حل چهارم از همه راه حل های دیگر راحت تر است؛ چون برای هر خط توضیح کوتاهی نوشته شده است. این راه حل به ما می گوید که کل پولی که ارغوان از ابتدا گرفته چه قدر بوده، چه قدر از آن را خرج کرده و یا پس داده و چه قدر برایش باقی مانده است. این راه حل مقدار قرض باقی مانده را به ما نمی گوید، ولی اگر دقت کنید، از اول هدف مسئله یافتن قرض نبود، بلکه می خواستیم تناقض موجود در اعداد مسئله یا راه حل ارغوان را پیدا کنیم. این راه حل نشان می دهد که اعداد مسئله هیچ تناقضی با هم ندارند.

راه حل آخر را خودتان بررسی کنید. (دقت کنید که قرار است درستی یا نادرستی راه حل را بررسی کنید.)

واقعاً در خط آخر چه اتفاقی افتاده است؟ آیا پول شارژ یا خرجی که شده را باید با مقدار قرض جمع کنیم؟ اگر جمع کنیم، حاصل جمع نه خرجی است که شده، و نه پول قرضی است که مانده. پس چه معنی دارد و اصلاً چرا باید با ۱۵ که قرض اولیه بوده، برابر باشد؟ انگار نوشته ها و عملیات این خط (با اینکه غلط محاسباتی ندارد)، بی معنی است.

راه حل دوم:

$$10 + 5 = 15$$

قرض ها

$$5 - 2 = 3$$

پولی که مانده

$$15 + 3 = 18$$

کل قرض در آخر کار

راه حل سوم:

$$10 + 5 = 15$$

قرض ها

$$5 - 2 = 3$$

پولی که مانده

$$15 - 3 = 12$$

کل قرض در آخر کار

راه حل چهارم:

$$10 + 5 = 15: \text{ همه پول هایی که ارغوان گرفته}$$

$$10 + 2 + 3 = 15: \text{ همه پول هایی که از دست ارغوان رفته}$$

$$15 - 15 = 0: \text{ پولی که برای ارغوان مانده}$$

راه حل پنجم:

$$10 - 10 = 0$$

مقدار مانده از پول سارا

$$5 - 3 = 2$$

قرض مانده از پول کیمیا

$$2 + 0 = 2$$

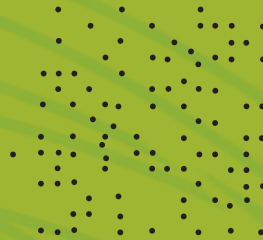
کل قرض باقی مانده



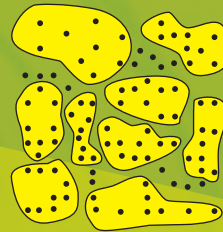
یافتن باقی مانده در تقسیم بر ۹

بهزاد اسلامی مسئول

به شکل زیر نگاه کنید:

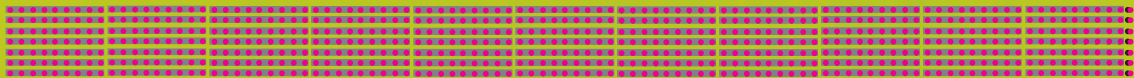


شمردن این همه نقطه کار آسانی نیست، چه برسد به اینکه بخواهیم باقی ماندهٔ تعدادشان را در تقسیم بر ۹ حساب کنیم! اما شخصی کار ما را راحت کرده است. در همان شکل بالا، تعدادی دستهٔ ۹ تایی زرد رنگ درست کرده است. بعضی نقطه‌ها هم در دسته‌های ۹ تایی قرار ندارند. بیایید اسم این نقطه‌ها را بگذاریم «نقطه‌های بدون دسته»!



حالا به کمک این شکل، در کمتر از ۱۵ ثانیه به پرسش زیر پاسخ دهید:
اگر تعداد همهٔ نقطه‌ها را بر ۹ تقسیم کنیم، باقی مانده چند می‌شود؟
باید به عدد ۶ رسیده باشید. ۱۵ تا نقطهٔ بدون دسته داریم. اگر آن‌ها را هم دسته‌بندی کنیم، یک دستهٔ ۹ تایی جدید تشکیل می‌شود و ۶ نقطه باقی می‌مانند. با این ۶ نقطه، دیگر هیچ دسته‌ای نمی‌توانیم درست کنیم. پس باقی مانده برابر است با ۶.

در شکل زیر، عدد سه رقمی ۷۵۹ به صورت بسته‌های صدتایی، ده‌تایی و یکی مشخص شده است. سپس شخصی با رنگ خاکستری، هر بستهٔ قرمز و هر بستهٔ سبز را ۹ تا ۹ دسته‌بندی کرده است. اما به نقطه‌های بنفش کاری نداشته است. تعدادی از نقطه‌ها هم بدون دسته هستند (آن‌هایی که در دسته‌های خاکستری قرار نگرفته‌اند).



شکل بالا کاملاً شبیه شکل اول کار است؛ نقطه‌های مشکی و دسته‌های زرد. پس حتماً می‌توانید در کمتر از ۱۵ ثانیه بدون انجام تقسیم، به پرسش زیر پاسخ دهید:

اگر تعداد همهٔ نقطه‌های شکل را بر ۹ تقسیم کنیم، باقی مانده چند می‌شود؟

پاسختان باید ۳ باشد. قاعدتاً این کار را کرده‌اید: قرمز، سبز و بنفش بی‌دسته را شمردید. آن‌ها را هم می‌توان به دسته‌های ۹ تایی تقسیم کرد، اما در آخر ۳ تا نقطه باقی می‌ماند. خلاصه اینکه باقی ماندهٔ تعداد نقطه‌های بدون دسته بر ۹ را حساب کرده‌اید.



درپانزده ثانیه!

در مورد هر عدد سه‌رقمی دیگر هم، همین حرف‌ها درست است. مثلاً در اینجا، شکل عدد ۵۸۶ را می‌بینید. باقی‌مانده آن در تقسیم بر ۹ را با استفاده از نقطه‌های بدون دسته پیدا کنید.



نتیجه فکرهایمان، تا اینجا:

باقی‌مانده‌های دو تقسیم زیر با هم برابر است:

تقسیم تعداد همه نقطه‌ها بر ۹

تقسیم تعداد نقطه‌های بدون دسته بر ۹

هر عدد سه‌رقمی را می‌توانیم مثل بالا با نقطه‌های قرمز، سبز و بنفش مشخص کنیم. سپس می‌توانیم دسته‌های ۹ تایی خاکستری را تشکیل دهیم. در مورد هریک از عددهای سه‌رقمی زیر، در ذهنتان شکل را رسم کنید. سپس تعداد نقطه‌های بدون دسته را پیدا کنید:

۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۹۰۰، ۱۱۰، ۱۲۰، ۸۳۰، ۱۲۶، ۸۳۹

شاید با پاسخ دادن به پرسش بالا، متوجه ارتباط تعداد نقطه‌های بی‌دسته با رقم‌های عدد شده باشید:

● در هر ردیف قرمز، یک نقطه بدون دسته وجود دارد.

● در هر ردیف سبز، یک نقطه بدون دسته وجود دارد.

● همه نقطه‌های بنفش، بدون دسته‌اند.

حالا بیا باید تعداد هریک از ردیف‌های قرمز و سبز را پیدا کنیم:

● چند تا ردیف قرمز داریم؟ به تعداد صدگان عدد.

● چند تا ردیف سبز داریم؟ به تعداد دهگان عدد.

پس:

● تعداد نقطه‌های بدون دسته قرمز = صدگان.

● تعداد نقطه‌های بدون دسته سبز = دهگان.

● تعداد نقطه‌های بدون دسته بنفش = یکان.

نتیجه این بحث‌ها:

تعداد نقطه‌های بدون دسته = صدگان + دهگان + یکان

و حالا، جمع‌بندی صحبت‌ها و رسیدن به نتیجه:

می‌خواستیم باقی‌مانده عددی سه‌رقمی را در تقسیم بر ۹ پیدا کنیم:

فهمیدیم که این باقی‌مانده، همان باقی‌مانده تقسیم تعداد نقطه‌های بدون دسته در تقسیم بر ۹ است.

متوجه شدیم که تعداد نقطه‌های بدون دسته، همان حاصل جمع رقم‌هاست.

پس به نتیجه‌ای که دنبالش بودیم، رسیدیم:

باقی‌مانده تقسیم عدد بر ۹

=

باقی‌مانده صدگان + دهگان + یکان در تقسیم بر ۹

دو پرسش دیگر:

۱. حالا فرض کنید عددمان چهاررقمی یا پنج‌رقمی است. سعی کنید مثل بالا دلیل بیاورید که باقی‌مانده آن در تقسیم بر ۹،

مساوی است با باقی‌مانده حاصل جمع ارقامش در تقسیم بر ۹.

۲. با همین روشی که دیدید، دستوری برای باقی‌مانده تقسیم عددهای سه‌رقمی در تقسیم بر ۷ پیدا کنید.



خانه‌های سیاه و سفید بارکد

کلیدواژه‌ها: بارکد، بارکد دو بعدی، نرم افزارهای بارکد خوان، صفحه شطرنجی

در شماره‌های قبلی مجله، درباره بارکد و نحوه تولید و خواندن آن بحث کردیم. دیدیم که برای هر محصول یک کد چند رقمی یکتا تولید و سپس به صورت «راه» راه‌های سیاه و سفید روی محصول چاپ می‌شود. با استفاده از دستگاه بارکدخوان، این امکان وجود دارد که کد محصول را تشخیص داد و به رایانه معرفی کرد. در واقع، عرض «راه»های سیاه و سفید تعیین‌کننده کد محصول هستند و طول هر کدام از «راه»ها تأثیری روی رقم‌های خوانده شده، ندارد. به همین دلیل است که به این بارکدها «یک بعدی» می‌گویند.

البته نحوه تولید و همچنین خواندن این بارکدها پیچیده‌تر از نوع قبلی است، اما به لطف نرم‌افزارهایی که قابل نصب روی رایانه و تلفن همراه هستند، به راحتی می‌توان اطلاعات رمز شده در آن‌ها را خواند. در واقع، اطلاعات موجود در بارکد می‌تواند در حافظه رایانه و یا تلفن همراه ذخیره شود و همچنین در صورت متصل بودن رایانه و یا تلفن به اینترنت، می‌توان به‌طور مستقیم وارد سایت مربوطه شد و اطلاعات یا فایل‌های مربوطه را دانلود کرد. یکی از کاربردهای بسیار مفید این بارکدها که در حال رایج شدن هستند، استفاده از آن‌ها در معرفی بخش‌های



امروزه نوع دیگری از بارکدها نیز رایج شده است که فقط به مشخصات یک کالا محدود نمی‌شود و در آن، به جای استفاده از راه‌های سیاه و سفید، از صفحه شطرنجی سیاه و سفید استفاده می‌شود. در این نوع بارکدها، اطلاعات موردنظر را به‌صورت سیاه و سفید کردن خانه‌های یک صفحه شطرنجی نمایش می‌دهند و به نوعی این اطلاعات در عرض و طول بارکد به‌صورت رمز در می‌آید. به همین دلیل آن‌ها را بارکدهای «دو بعدی»^۲ می‌نامند. از طرف دیگر به دلیل استفاده از دوبعد (طول و عرض بارکد)، این بارکدها قابلیت ذخیره اطلاعات بسیار بیشتری از بارکدهای یک بعدی دارند و از آن‌ها می‌توان برای نمایش دادن هر گونه اطلاعاتی، مانند نام محصول و مشخصات آن، نشانی یک مکان، نشانی یک سایت، مشخصات فردی و... استفاده کرد.





همان‌طور که بیان شد، این بارکدها می‌توانند استفاده شخصی نیز داشته باشند. یعنی می‌توان با استفاده از نرم‌افزارهای مربوطه و یا بعضی از سایت‌های اینترنتی، برای هر متن دلخواهی و یا نشانی دلخواهی یکی از این بارکدها را ساخت و از آن استفاده کرد. در شکل‌های زیر، بارکد نشانی اینترنتی سایت مجلات رشد و وبلاگ مجله نشان داده شده است.



سعی کنید با یک نرم‌افزار درستی اطلاعات گفته شده درباره این بارکدها را بررسی کنید. همچنین تلاش کنید برای مشخصات شخصی خود یا شخص و یا محصول مورد علاقه خود یک بارکد دو بعدی بسازید و به دوستان خود نشان دهید. راستی پیام بارکد پشت جلد را دریافت کردید؟

پی نوشت‌ها

۱. به شماره‌های ۷۷ و ۷۸ مجله رجوع کنید.
۲. نام دیگر این بارکدها «رمزینۀ سریع پاسخ» یا «QRcode» است.



گوناگون یک ساختمان اداری، فروشگاه و یا یک موزه و اشیا و آثار تاریخی داخل آن است. در واقع در هر بخش موزه و در کنار هر اثر تاریخی، توضیحات مربوط به آن بخش و یا آن اثر را در قالب بارکدهای دو بعدی نصب می‌کنند و بازدیدکنندگان می‌توانند با استفاده از تلفن همراه خود آن را بخوانند و اطلاعات آن را در گوشی خود ذخیره کنند. در صورت دسترسی به اینترنت، این امکان به وجود می‌آید که شخص بازدیدکننده از این طریق به سایت اینترنتی موزه وصل شود و اطلاعات تکمیلی و یا فایل‌های صوتی را که درباره اثر مربوطه توضیحاتی می‌دهد، دریافت کند.



نهمی‌ها حتماً بخوانند!

یک رمز و چند نفر!

تقسیم یک رمز بین چند نفر محمود داورزنی

هم قرار دهند، رمز به‌طور ناقص به شکل

۲	۵	۷	۶
---	---	---	---

 به‌دست می‌آید و بدون حضور نفر پنجم از گروه پنجم، می‌توانند ارقام ۰ تا ۹ را به جای رقم آخر قرار دهند و با امتحان کردن حالت‌های مختلف، رمز به سادگی و به‌طور دقیق مشخص می‌شود. سؤالی که در اینجا مطرح می‌شود این است که: آیا می‌توان رمز را طوری تقسیم کرد که بدون حضور نفر پنجم، این رمز قابل شناسایی نباشد؟ یعنی حضور نداشتن نفر پنجم مانند حضور نداشتن تمام افراد باشد؟

یک راه حل این مشکل، استفاده از معادلات خط یا سهمی یا شکل‌های دیگر در صفحه است. هر خط راست در صفحه دارای معادله‌ای به‌صورت $y = ax + b$ است که در آن a و b اعداد حقیقی هستند؛ مانند خط $y = 2x + 3$. نوشتن معادله این خط یا ترسیم آن در صفحه مختصات، نیازمند معلوم بودن حداقل دو نقطه متمایز از خط است زیرا از یک نقطه، خط‌های بسیاری می‌گذرد. فرض کنید مقدار ثابت این خط یعنی عدد ۳، رمز مورد نظر ما باشد و ما به هر نفر از افرادی که قرار است رمز را بکشایند، مختصات یک نقطه متفاوت از این خط را بدهیم. پس لازم است، حداقل دو نفر از آن‌ها نقاط خود را کنار هم قرار دهند تا بتوانند معادله خط را بنویسند. یک راه نوشتن معادله خط با داشتن دو نقطه (x_1, y_1) و (x_2, y_2) از آن، استفاده از رابطه زیر است:

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$$

یا این که آن نقاط را در معادله خط قرار دهیم و یک دستگاه دو معادله دو مجهولی برحسب a و b به دست آوریم. برای مثال، به چهار نفر، چهار نقطه از این خط را به‌صورت زیر داده‌ایم.

نفر اول	نفر دوم	نفر سوم	نفر چهارم
(۱, ۵)	(۰, ۳)	(-۱, ۱)	(۲, ۷)

همان‌طور که در شماره‌های قبلی اشاره شد، دنیای امروز سرشار از اطلاعاتی است که به‌طور مداوم بین انسان‌ها و رایانه‌ها، دست‌به‌دست می‌شوند. بعضی از این اطلاعات باید رمز داشته باشند تا هر کسی نتواند به آن‌ها دست پیدا کند و فقط افراد یا دستگاه‌های خاص 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 و یا اطلاعات ارسالی از یک ماهواره که باید به زمین مخابره شود، به‌گونه‌ای است که لزوماً باید کد و رمز داشته باشد تا هرکسی نتواند از آن استفاده کند. در این شماره با روش تقسیم یک رمز بین چند نفر آشنا می‌شویم.

در این مطلب به اختصار نشان می‌دهیم که چه‌طور می‌توان یک پیام را بین چند نفر تقسیم کرد، به‌گونه‌ای که فقط با حضور آن چند نفر پیام حاصل شود و در غیر این صورت «هیچ» اطلاعاتی از آن پیام فاش نشود و به این ترتیب، امنیت رمز بیشتر شود. فرض کنید شما رمز یک کیف را که به‌صورت یک عدد پنج رقمی است، در اختیار دارید و می‌خواهید هر رقم آن را در اختیار یک جمع ۲۰ نفره بگذارید. مثلاً اگر رمز به‌صورت

باشد، عدد ۲ را در اختیار هفت نفر، عدد

۵ را در اختیار شش نفر و به همین ترتیب هر رقم را در اختیار تعدادی از اعضای آن گروه قرار دهید. اکنون برای دسترسی به این رمز، باید پنج نفر که هر کدام از یکی از گروه‌ها هستند، حضور داشته باشند و اگر کمتر از پنج نفر باشند، نمی‌توان رمز را شناسایی کرد، البته اطلاعات زیادی از آن رمز را می‌توان به‌دست آورد. مثلاً اگر چهار نفر از چهار گروه اول (که ترتیب قرار گرفتن اعداد رمز را نیز می‌دانند) بتوانند اعداد خود را کنار



سه نقطه می‌گذرد را می‌توانیم طبق فرمول زیر به‌دست آوریم:

$$y = y_1 \frac{(x - x_2)(x - x_3)}{(x_1 - x_2)(x_1 - x_3)} + y_2 \frac{(x - x_1)(x - x_3)}{(x_2 - x_1)(x_2 - x_3)} + y_3 \frac{(x - x_1)(x - x_2)}{(x_3 - x_1)(x_3 - x_2)}$$

یا با جای‌گذاری نقاط در معادله سه‌می، و حل دستگاه سه معادله-سه مجهولی، ضرایب معادله را بیابیم. ما این کار را

کردیم و معادله زیر به دست آمد:

$$y = x^2 - 2x - 1$$

اکنون می‌توانیم مقدار این چندجمله‌ای را در $x=0$ که برابر با $y=-1$ است، به‌عنوان عدد رمز به‌دست آوریم.

مسئله ۱ اگر عدد رمز برابر با ۲۵۷۶۰ باشد که در ابتدای مطلب به آن اشاره کردیم، و بخواهیم آن را بین چهار نفر توزیع کنیم که با حضور حداقل سه نفر بتوان این عدد را شناسایی کرد، مراحل انجام این کار را بنویسید و سهم هر کدام از چهار نفر را مشخص کنید.

مسئله ۲ اگر بخواهیم عدد رمز ۷ را بین چهار نفر توزیع کنیم که فقط با حضور هر چهار نفر این عدد کشف شود، آیا می‌توانید روند ساده‌ای را برای رمز کردن این عدد پیدا کنید؟

منابع

۱. بوخمان، جوهانزا، مقدمه‌ای بر رمزنگاری، ترجمه دکتر مرتضی اسماعیلی، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، چاپ دوم، سال ۱۳۸۷.
2. Stinson, Douglas. R. *Cryptography Theory and Practice*, CRC Press, 2008.

اگرچه هر نفر یک نقطه از خط را در اختیار قرار دارد ولی نمی‌تواند معادله خط را تشخیص دهد (در واقع نمی‌تواند رمز را بدون حضور فرد دوم تشخیص دهد). اگر نفر اول و دوم نقاط خود را کنار یکدیگر قرار دهند، داریم:

$$(1, 5), (0, 3) \Rightarrow y - 5 = \frac{3-5}{0-1}(x-1) \\ \Rightarrow y - 5 = 2x - 2 \Rightarrow y = 2x + 3$$

و اگر نفر دوم و چهارم نقاط خود را به اشتراک گذارند، داریم:

$$(0, 3), (2, 7) \Rightarrow y - 1 = \frac{7-1}{2-0}(x+1) \\ \Rightarrow y - 1 = 2x + 2 \Rightarrow y = 2x + 3$$

هر خط به‌صورت $y=ax+b$ یک چندجمله‌ای درجه اول است که برای تعیین آن به داشتن حداقل دو نقطه نیاز است. به‌طور مشابه، هر منحنی به‌صورت $y = ax^2 + bx + c$ که یک چندجمله‌ای درجه دوم و شکل آن یک سهمی است، به حداقل سه نقطه نیاز دارد تا به‌طور کامل مشخص شود و به همین ترتیب برای منحنی‌های با درجه بزرگ‌تر، تعداد نقاط مورد نیاز بیشتر می‌شود. مطالعه بیشتر درباره آن‌ها را به عهده خود شما دانش‌آموزان عزیز قرار می‌دهیم.

با توجه به صحبت‌های بالا، اگر بخواهیم امنیت رمزی را بالا ببریم و آن را بین افراد بیشتری تقسیم کنیم، می‌توانیم از چندجمله‌ای با درجه بالاتر استفاده کنیم. مثلاً اگر بخواهیم حضور دقیقاً سه نفر برای رمزگشایی عدد رمز ۱- ضروری باشد، از یک سهمی کمک می‌گیریم. فرض کنید (۲- و ۱-)، (۲ و ۳) سه نقطه از آن باشند که به سه نفر داده شده است. در این صورت چندجمله‌ای درجه دومی که از این

رویارویی با چالش های ورزشی

● جعفر اسدی گرمارودی

اشاره

در چهار شماره گذشته، نحوه برگزاری مسابقات ورزشی را که در آن تفکر ریاضی وجود داشت، شرح دادیم. در این شماره سه چالش در مسابقات ورزشی را بیان می کنیم.

هر رشته ورزشی، نحوه برگزاری، نحوه امتیاز دادن، و مقررات بازی خاص خود را دارد که می تواند برای کسانی که درگیر آن رشته ورزشی هستند، چالش برانگیز باشد. حدس زدن منطقی، بررسی حالات مختلف، تفکر نظام دار و... انواع مهارت های فکری ریاضی هستند که می توانند در برخورد با این چالش ها مفید باشند.

چالش اول: کمترین و بیشترین تعداد مسابقه - بسکتبال

در اکثر کشورها، برای تعیین قهرمان لیگ بسکتبال، بین دو تیم برتر رقابتی برگزار می شود که تعیین برنده آن محدود به یک مسابقه نخواهد بود. چند مسابقه بین دو تیم برگزار خواهد شد و تیمی که زودتر در چهار مسابقه پیروز شود، قهرمان لیگ آن سال می شود. توجه داشته باشید، در این رشته ورزشی مساوی وجود ندارد.

برگزارکننده ها ابتدا باید بتوانند، کمترین و بیشترین تعداد بازی را برای مشخص شدن برنده تعیین کنند تا بعد برای انجام مسابقات برنامه ریزی کنند.

بررسی کمترین تعداد مسابقه: فرض کنیم دو تیم A و B داریم. کمترین تعداد مسابقات هنگامی است که مثلاً تیم A در چهار مسابقه پشت سر هم حریف خود، تیم B را شکست دهد و قهرمان شود.

بررسی بیشترین تعداد مسابقه: بیشترین تعداد مسابقات زمانی است که دو تیم رقابت سختی با هم دارند، به طوری که یک مسابقه را تیم A و یک مسابقه را تیم B ببرد و به قول معروف پاهای هم پیش بیایند. در پایان مسابقه ششم هر کدام از دو تیم A و B سه پیروزی دارند. بازی هفتم را هر تیمی ببرد، به چهارمین پیروزی دست می یابد و قهرمان می شود. بنابراین بیشترین تعداد مسابقه برای تعیین قهرمان، هفت مسابقه است.

چالش دوم: تعداد مسابقات - هندبال

هر سال بین مدرسه های هر شهر ایران، مسابقات ورزشی برگزار می شود. برای برگزاری این مسابقات باید تعداد ورزشگاه ها با تعداد مسابقات تطبیق داشته باشد. یکی از این رشته ها هندبال است. قرار است در یکی از شهرها مسابقات هندبال به صورت زیر برگزار شود:

۳۲ تیم در مسابقات حضور دارند. مسابقات در چند مرحله انجام می شوند. در هر مرحله تیم ها در گروه های چهار تیمی قرار می گیرند. در هر گروه، هر تیم به صورت دوره ای با هر یک از هم گروهی هایش یک بار بازی می کند. از هر گروه دو تیم که نتایج بهتری کسب کنند، به مرحله بعد می آیند. دو تیمی که نتایج بدتری بگیرند، از مسابقات حذف می شوند. بعد از مرحله ای که چهار تیم آخر با هم بازی می کنند، دو تیمی که نتایج بهتری کسب کنند در فینال روبه روی هم قرار می گیرند و آخرین بازی را انجام می دهند.

مهم ترین چالش برای مسئول تربیت بدنی اداره آموزش و پرورش



دومین مرحله، ۱۶ تیم: برای ۱۶ تیم چهار گروه تشکیل خواهد شد:

$$۴ \times ۴ = ۲۴ = \text{تعداد مسابقات این مرحله}$$

سومین مرحله، ۸ تیم: برای ۸ تیم دو گروه تشکیل خواهد شد:

$$۲ \times ۴ = ۱۲ = \text{تعداد مسابقات این مرحله}$$

چهارمین مرحله، ۴ تیم: برای ۴ تیم یک گروه تشکیل خواهد شد:

$$۱ \times ۴ = ۴ = \text{تعداد مسابقات این مرحله}$$

پنجمین مرحله، بازی پایانی: یک مسابقه

$$۱ + ۶ + ۱۲ + ۲۴ + ۴۸ = \text{تعداد کل مسابقات}$$

که مسابقات را برگزار می‌کند، تعداد مسابقات در هر مرحله و در کل بازی‌هاست.

با توجه به شرایط، در هر مرحله تعداد تیم‌ها نصف خواهد شد. از طرف دیگر قرار است در هر مرحله تیم‌ها به گروه‌های چهار تیمی تقسیم شوند. همان‌طور که می‌دانید، تعداد مسابقات در گروه‌های چهار تیمی برابر شش مسابقه خواهد بود. (مطلب مهر ۹۴، شماره ۷۵ مجله را ببینید.)

اولین مرحله، ۳۲ تیم: برای ۳۲ تیم هشت گروه تشکیل خواهد شد:

$$۸ \times ۴ = ۴۸ = \text{تعداد مسابقات این مرحله}$$

چالش سوم: تعداد گل زده و گل خورده - فوتبال

مانی به علت حضور در مسابقات بین‌المللی ریاضیات نتوانست در مسابقه پایانی فوتبال مدرسه‌ها شرکت کند. قرار شد آروین، هم‌تیمی و دوست مانی، بعد از پایان مسابقه تعداد گل‌ها و نتیجه بازی را با تلفن به او خبر بدهد. ولی چون مانی در راه بود، تماس آن‌ها نیمه‌تمام قطع شد. مانی از صحبت‌های آروین فقط فهمید که بازی پر گل بوده است. در نیمه اول ۶ گل ردوبدل شد و بازی به نفع حریف تمام شده است. اما در نیمه دوم



تیم مدرسه مانی و آروین با زدن ۳ گل، بازی را برده است. مانی در این فکر است که می‌تواند با این اطلاعات نتیجه را مشخص کند. او نحوه فکر کردن خود را به صورت زیر روی کاغذ آورد:

با توجه به پیروزی تیم حریف در نیمه اول و زده شدن ۶ گل، فقط این نتیجه‌ها را می‌توان در نظر گرفت: ۶ بر ۰، ۵ بر ۱ و ۴ بر ۲.

نتیجه ۶ بر ۰ امکان رخ دادن ندارد، چون با زدن ۳ گل در نیمه دوم از سوی هم‌تیمی‌های مانی و آروین، همچنان بازی با نتیجه ۶ بر ۳ به سود تیم حریف تمام خواهد شد.

نتیجه ۵ بر ۱ امکان رخ دادن ندارد، چون با زدن ۳ گل در نیمه دوم، همچنان بازی با نتیجه ۵ بر ۴ به سود تیم حریف تمام خواهد شد.

نتیجه ۴ بر ۲ درست خواهد بود، چون با زدن ۳ گل در نیمه دوم، بالاخره پیروزی ۵ بر ۴ برای دوستان مانی اتفاق افتاده است.

گاهی چالش‌های دیگری هم در ورزش هست. به عنوان مثال، در مرحله اول جام جهانی، پس از انجام سه مسابقه از چهار مسابقه، با توجه به نتایج بازی‌های قبلی تیم خودمان و تیمی که در آخرین بازی حریف ما است، با چه نتیجه‌ای باید آن بازی را به پایان ببریم تا تیم ما حذف نشود و به مرحله بعدی صعود یابد؟ من این چالش را چنین می‌نامم:

چالش چهارم: صعود - جام جهانی.



کاشی‌های هندسی

هشتمی‌ها حتماً بخوانند!

زهره پندی

شکل زیر با کاشی‌های هندسی ساخته شده است! یعنی هر کدام از کاشی‌های به کار رفته در آن، یک شکل هندسی است. این کاشی‌ها صفحه را پر کرده‌اند و جای خالی بینشان نیست.



حالا می‌خواهیم فقط به کمک شکل‌های هندسی هم‌نهشت، کاشی‌کاری کنیم.

از کاشی‌هایی به شکل چندضلعی‌های منتظم شروع می‌کنیم. همان‌طور که در فصل سوم کتاب **درسی پایه هشتم** دیده‌اید، تنها چندضلعی‌های منتظمی که می‌توان با آن‌ها کاشی‌کاری کرد عبارت‌اند از سه‌ضلعی، چهارضلعی و شش‌ضلعی منتظم. در این مقاله می‌خواهیم کمی به کاشی‌کاری با چندضلعی‌های غیرمنتظم فکر کنیم!

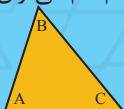
برای آنکه به سادگی بتوانید شکل‌هایتان را تغییر دهید و کاشی‌کاری با شکل‌های مختلف را آزمایش کنید، به نشانی اینترنتی زیر مراجعه کنید و از ابزار مجازی انجام کاشی‌کاری با شکل‌های هندسی هم‌نهشت استفاده کنید:

www.shodor.org/interactivate/activities/Tessellate

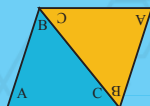
می‌دانید که با مثلث‌های منتظم هم‌نهشت می‌توان کاشی‌کاری کرد:



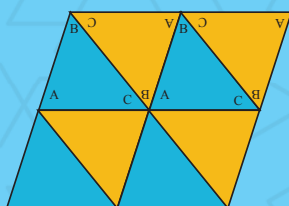
آیا با مثلث غیرمنتظم هم می‌توان کاشی‌کاری کرد؟ مثلاً با این مثلث؟



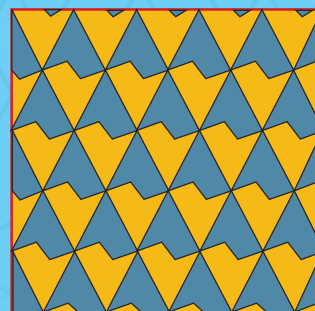
این مثلث را حول نقطهٔ وسط یکی از ضلع‌هایش ۱۸۰ درجه بچرخانید. شکل و تصویر آن با هم یک متوازی‌الاضلاع خواهند ساخت. (چرا؟)



حالا می‌توانید کاشی‌کاری را کامل کنید:



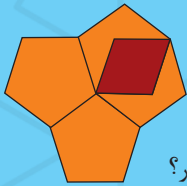
آیا می‌توان این کار را روی هر مثلث دیگری هم انجام داد؟
آیا می‌توان با هر مثلثی کاشی‌کاری کرد؟



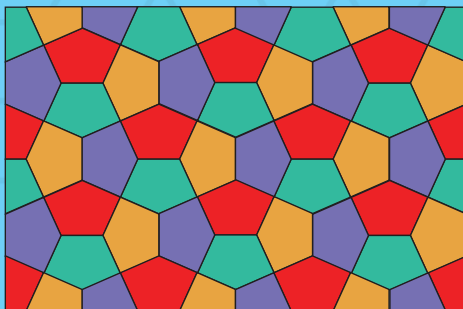
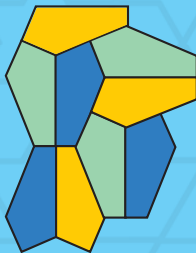
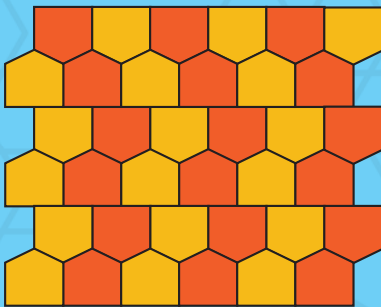
البته با این ابزار تنها می‌توانید کاشی‌کاری‌هایی را انجام دهید که پایهٔ آن‌ها یکی از سه کاشی‌کاری منتظم معروف است.



می‌دانید که با پنج‌ضلعی منتظم نمی‌توان کاشی کاری کرد:



اما با یک پنج‌ضلعی نامنتظم چه‌طور؟
آیا می‌توان نتیجه گرفت که با هیچ پنج‌ضلعی‌ای نمی‌توان
کاشی کاری کرد؟
به شکل‌های زیر نگاه کنید:



آنچه که راجع به کاشی کاری با پنج‌ضلعی‌ها می‌توان گفت این
است: «با بعضی از آن‌ها می‌توان کاشی کاری کرد و با بعضی
دیگر، نه!»

تاکنون ۱۵ دسته پنج‌ضلعی که می‌توان با آن‌ها کاشی کاری
کرد، پیدا شده است؛ اما اینکه با چه پنج‌ضلعی‌هایی
می‌توان کاشی کاری کرد، هنوز هم یک مسئله باز در میان
ریاضی‌دان‌هاست.

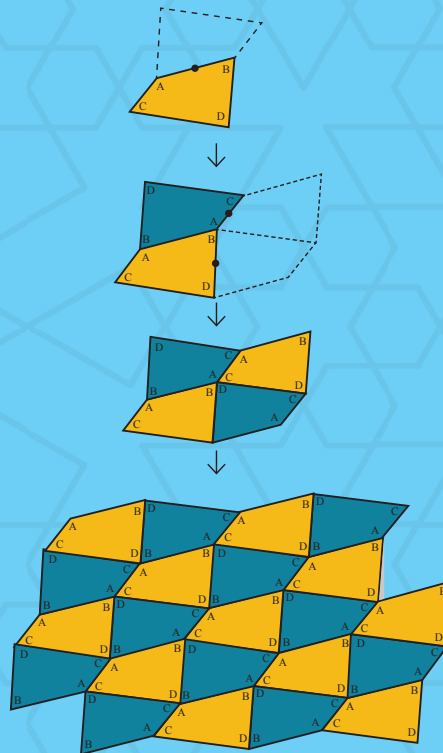
می‌دانید که با چهارضلعی‌های منتظم هم‌نهشت می‌توان
کاشی کاری کرد:



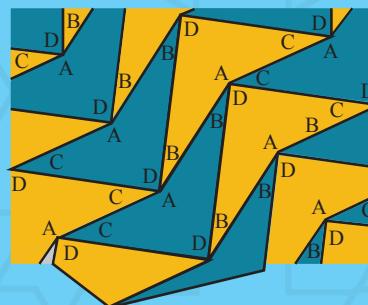
با یک چهارضلعی غیرمنتظم چه‌طور؟ بیایید یک چهارضلعی
غیرمنتظم را که هیچ نوع تقارنی ندارد، آزمایش کنیم:



مراحل زیر را طی کنید تا بتوانید با این چهارضلعی کاشی کاری
کنید:



آیا می‌توان این کار را روی هر چهارضلعی دیگری هم انجام داد؟
مثلاً یک چهارضلعی مقعر!

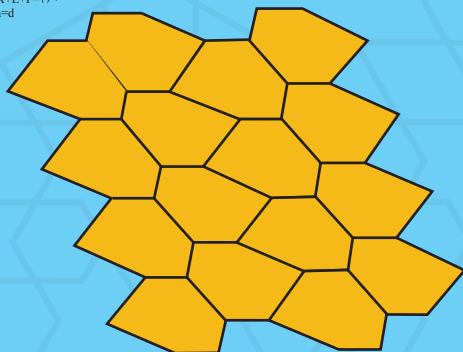




ما هم یک مثال از هر دسته را با استفاده از ابزار همین صفحه ساخته و در اینجا آورده‌ایم. در هر یک از این شکل‌ها، رأس‌های شش ضلعی به ترتیب A، B، C، D، E و F نام دارند و ضلعی که A را به B وصل کرده است، a است، و بقیه ضلع‌ها هم به ترتیب b، c، d، e و f نام دارند.

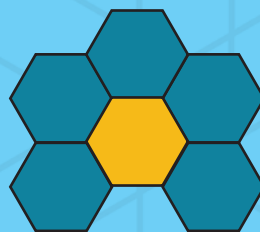
type=۱

$$\begin{aligned} B+C+D &= 360^\circ \\ A+E+F &= 360^\circ \\ a &= d \end{aligned}$$

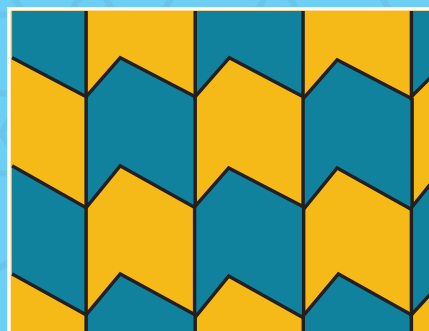


دسته اول

می‌دانید که با شش ضلعی‌های منتظم هم نهشت می‌توان کاشی کاری کرد:

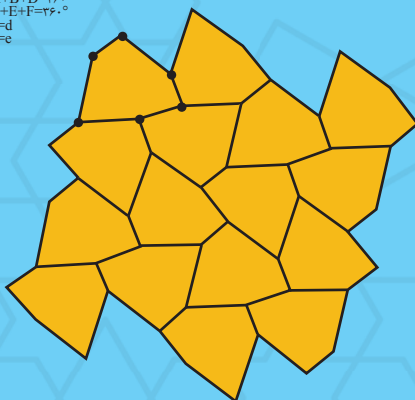


شش ضلعی‌های غیرمنتظمی هم هستند که می‌توان با آن‌ها کاشی کاری کرد. مثلاً شکل زیر را ببینید:



type=۲

$$\begin{aligned} A+B+D &= 360^\circ \\ C+E+F &= 360^\circ \\ a &= d \\ c &= e \end{aligned}$$



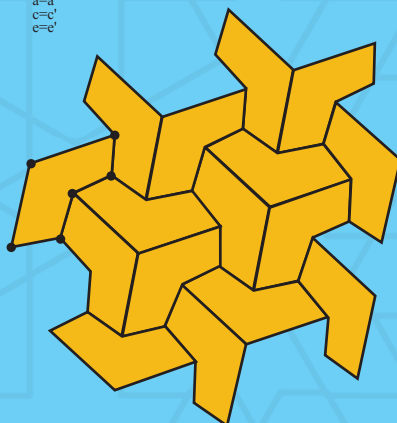
دسته دوم

اما برخی شش ضلعی‌ها هستند که با آن‌ها نمی‌توان کاشی کاری کرد؛ مثلاً:



type=۳

$$\begin{aligned} A=C=E &= 120^\circ \\ a &= a' \\ c &= c' \\ e &= e' \end{aligned}$$



دسته سوم

آنچه که درباره کاشی کاری با شش ضلعی‌ها می‌توان گفت این است: «با بعضی از آن‌ها می‌توان کاشی کاری کرد و با بعضی دیگر، نه!»

اما به عکس پنج ضلعی‌ها، ریاضی‌دان‌ها توانسته‌اند همه حالت‌هایی را که می‌توان با یک نوع شش ضلعی کاشی کاری کرد، پیدا کنند. سه دسته شش ضلعی هستند که با آن‌ها می‌توان کاشی کاری کرد.

برای دیدن این سه دسته و مثال‌هایی از هر یک از آن‌ها به نشانی زیر مراجعه کنید:

<http://tube.geogebra.org/student/m155779>



هوش آزمایی با معما!

جعفر ربّانی



معماهایی برای تیزهوشان

نویسنده: استیلدا اودل

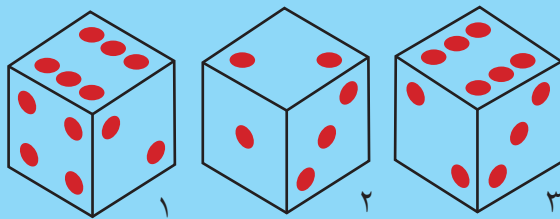
مترجم: ضرغام سپهری‌زاده

ناشر: انتشارات مدرسه، چاپ هفتم

بهاء: ۳۵۰۰۰ ریال

۱. تاس عجیب

شِمای زیر، سه نما از تاسی را نشان می‌دهد. با توجه به این نماها بگویید در نمای سوم، روبه‌روی وجه مقابل ۶ چه عددی وجود دارد؟

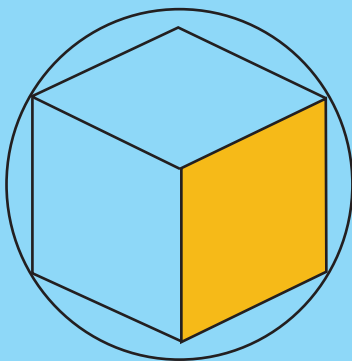


۲. تفکر منطقی

جهانگردی در نظر دارد از میان یک کویر خشک و بی‌آب و علف عبور کند. این سفر با پای پیاده شش روز طول می‌کشد. اگر او و همراهانش هر کدام قادر باشند فقط به اندازه مصرف ۴ روزه یک نفر آب و غذا همراه ببرند. بگویید که برای عبور از میان این کویر باید چند نفر همراه جهانگرد راهی سفر شوند؟

۳. کره‌ها

کره‌ای به قطر ۵۰۰ میلی‌متر داریم. بگویید: اندازه ضلع بزرگ‌ترین مکعبی که می‌توان درون آن جای داد، چند میلی‌متر است؟
اندازه قطر بزرگ‌ترین کره‌ای که می‌توان درون مکعب بالا جای داد، چه قدر است؟
نسبت حجم کره‌ای که درون مکعب است، به کره‌ای که مکعب درون آن است، چه قدر است؟



دوستان دانش‌آموز! کتابی که در این شماره معرفی می‌کنیم «معماهایی برای تیزهوشان» است و تقریباً شما به راحتی می‌توانید آن را با بهای نسبتاً ارزان تهیه کنید و با خواندن آن و یافتن جواب معماهایش، خود را هوش آزمایی کنید و لذت ببرید.

اهمیت این کتاب در آن است که معماهای آن از معماهای «موسسه بین‌المللی تیزهوشان» یا «منسا» (MENSA) گرفته شده و بنابراین از اعتبار علمی خوبی برخوردار است. منسا در زبان لاتین به معنای «میز» است و این نام به نوعی به هدف انجمن مزبور اشاره دارد که گرد هم آوردن افراد هوشمند جهان - از هر ملت، مذهب و سرزمین - به دور یک میز با شرایط کاملاً برابر است. مترجم کتاب در مقدمه کوتاهی که بر کتاب نوشته، شرح داده است که این انجمن قانونی برای افراد با بهره هوشی (IQ) بالاست و در حال حاضر بیش از ۴۵۰۰۰ عضو از ۶۰ کشور در سراسر جهان دارد.

کتاب از دو بخش تشکیل شده است: بخش اول شامل ۵۷ معماست که همه آن‌ها به زبان ریاضی بیان شده‌اند. بخش دوم هم پاسخ معماهاست. امیدواریم شما آن قدر تیزهوش باشید که قبل از یافتن جواب هر معما، نیازی به استفاده از بخش دوم نداشته باشید.

در اینجا شما را به حل سه معما از کتاب دعوت می‌کنیم. پاسخ این سه معما را می‌توانید در صفحه ۴۰ همین مجله بخوانید.



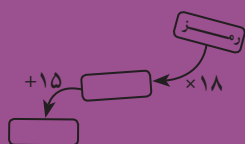
شعبده‌های ریاضی

آقای شبده چی

حسام سبحانی، بهزاد اسلامی مسلم

در شماره ۷۷ خواندید که منافی به مناسبت تولد شُبی به او هدیه‌ای داد: جعبه‌ای با قفل رمزدار. منافی به شُبی گفت که باید رمز را با یازده سؤال پیدا کند. شُبی در این کار موفق بود، اما داخل جعبه، جعبه‌ای دیگر بود که آن هم قفل شده بود! این بار شُبی نتوانست با یازده سؤال رمز را پیدا کند. آقای شبده چی پیشنهاد کرد که برای بچه‌ها شعبده‌ای اجرا کند و اگر در شعبده موفق بود، منافی رمز قفل را بگوید. و حالا بقیه داستان:

اصلاً اگر بتوانی راز شعبده را حدس بزنی، من هم به تو جایزه‌ای می‌دهم! منافی ماشین حساب را در دست گرفت و طوری که هیچ‌کسی صفحه آن را نبیند، رمز را روی آن نوشت. آقای شبده چی گفت: «رمز را در ۱۸ ضرب کن. حالا نتیجه را با ۱۵ جمع کن. حاصل جمع رقم‌ها چند شد؟»



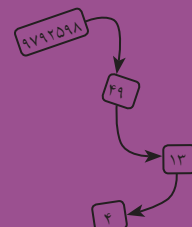
منافی به ماشین حساب نگاه کرد. روی آن عدد ۲۷۹۵۱ را می‌دید. رو کرد به بقیه و گفت: «حاصل جمع رقم‌ها برابر شد با ۲۴». آقای شبده چی گفت: «بچه‌ها! حاصل جمع رقم‌های ۲۴ چند است؟» - ۶!

شبده چی گفت: «خب! من به همان رقم ۶ که آقای منافی خواسته بود، رسیدم. وقتش است که رمز قفل را بگوید.» اما به نظر نمی‌رسید منافی راضی شده باشد. او گفت: «از کجا معلوم؟ شاید شعبده

آقای شبده چی، شانسی درست درآمده باشد! باید یک بار دیگر هم امتحان کنیم.» آقای شبده چی لبخندی زد و گفت: «هیچ اشکالی ندارد. این بار چه رقمی را دوست داری؟» منافی گفت: ۵. - رمز را در ۲۷ ضرب کن. حاصل را با ۱۴ جمع کن. حاصل جمع ارقام را بگو.



آقای شبده چی گفت: «بچه‌ها! شعبده‌ام به حاصل جمع رقم‌های عددها ربط دارد. عدد ۹۷۹۲۵۹۸ را در نظر بگیرید. حاصل جمع رقم‌هایش چند است؟» بچه‌ها پاسخ دادند: «۴۹». حاصل جمع رقم‌های ۴۹ چند است؟ - ۱۳. حاصل جمع رقم‌های ۱۳ - ۴.



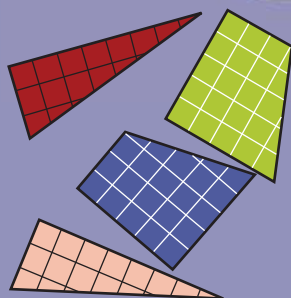
آقای شبده چی ادامه داد: «هر عدد دیگری هم که در نظر بگیریم، می‌توانیم رقم‌هایش را جمع کنیم. بعد دوباره حاصل جمع رقم‌های نتیجه را حساب کنیم و این کار را ادامه دهیم تا به عددی یک‌رقمی برسیم. قبول دارید؟» همگی موافق بودند. سپس آقای شبده چی رو کرد به منافی و گفت: «یکی از رقم‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸

یا ۹ را انتخاب کن.» منافی عدد ۶ را انتخاب کرد. آقای شبده چی گفت: «من دو تا عدد به تو می‌گویم. رمز قفل را با ماشین حساب، در عددی که می‌گویم ضرب کن و نتیجه را با عددی که می‌گویم جمع کن. من رمز را نمی‌دانم، اما کاری می‌کنم که وقتی چند بار حاصل جمع عددها را حساب کنی، نهایتاً به همین رقم ۶ برسی!» منافی گفت: «هه! لابد می‌خواهید در صفر ضرب کنید بعد با ۶ جمع کنید! این کار را که بچه‌های دبستانی هم بلدند!» آقای شبده چی گفت: «عجله نکن! از این خبرها نیست!





سالارزاده فریاد زد: «من فهمیدم! آن عددهایی که ضرب می کنیم، همه...» و توضیحاتش را ادامه داد و بقیه را قانع کرد که راز شعبده را درست فهمیده است. آقای شبنده چی گفت: «بچه ها، یک دست و جیغ و هورا به آقای سالارزاده بدهکاریم!» و همگی سالارزاده را تشویق کردند. سپس آقای شبنده چی به شبنی رو کرد و گفت: «پسرم، وقت باز کردن قفل هدیه آقای منافی عزیز است.» شبنی رمز قفل را وارد کرد و قفل باز شد! داخل جعبه، چهار قطعه مقوایی بود: دو مثلث و دو دوزنقه.



شبنی به منافی گفت: «ممنونم که برایم هدیه آوردی، اما من که نمی دانم با این چهار تا شکل چه باید کرد!» منافی گفت: «این چهار تا شکل جادویی هستند! طلسم شده اند! بگذار نشانت بدهم...» در شماره بعد، توضیحات منافی و بحث بچه ها را درباره این چهار شکل جادویی خواهید خواند.

منافی به ماشین حساب نگاه کرد و دید که به عدد ۴۱۹۱۸ رسیده است. رو به بقیه کرد و گفت: «۲۳». آقای شبنده چی گفت: «بچه ها! حاصل جمع رقم های ۲۳ چند می شود؟» صدای بچه ها در میان دست و سوتشان به گوش رسید: «می شود ۱۵!» آقای شبنده چی گفت: «خب آقای منافی. رمز قفل را بگو.» منافی با چهره ای که نشان می داد تسلیم شده است، گفت: «رمز ۱۵۵۲ است.» شبنی داشت سراغ جعبه می رفت که پدرش گفت: «قبل از باز کردن قفل، بیایید کمی درباره راز شعبده فکر کنیم. کسی نظری دارد؟» هیچ کس چیزی نگفت. بعد از چند لحظه، مؤید گفت: «آقای

شبنده چی می شود چند تا مثال دیگر هم بزنید؟ مثلاً فرض کنید من دوست دارم حاصل جمع برابر رقم ۳ شود. شما در چه عددی ضرب و با چه عددی جمع می کنید؟» آقای شبنده چی گفت: «فکر خوبی است. بگذارید برایتان بنویسم. در خیلی عددها می توان ضرب کرد و با خیلی عددها می توان جمع کرد.» و بچه ها را دور خودش جمع کرد و روی تکه کاغذی این ها را نوشت:

می خواهم حاصل جمع برابر ۳ شود

$$\text{مثلاً } ۱۲ \times ۲۶ + ۱۲ = ۳۱۲$$

$$\text{مثلاً } ۳۰ \times ۵۴ + ۳۰ = ۱۶۲۰$$

$$\text{مثلاً } ۴۹ \times ۶۰ + ۴۹ = ۲۹۸۹$$

$$\text{مثلاً } ۲۱ \times ۱۸ + ۲۱ = ۳۹۹$$

$$\text{مثلاً } ۵۷ \times ۹۰ + ۵۷ = ۵۱۳۰$$



راز شعبده

در راز شعبده برهان مهرماه، توضیح دادیم که:

باقی مانده عدد در تقسیم بر ۹ = باقی مانده حاصل جمع رقم هایش در تقسیم بر ۹

مثلاً باقی مانده 9003 در تقسیم بر ۹ (یعنی عدد ۳) برابر است با باقی مانده $9+3$ در تقسیم بر ۹ (همان عدد ۳).

در همین شماره، در مقاله «یافتن باقی مانده در تقسیم بر ۹، در ۱۵ ثانیه» می توانید از دلیل درستی این حرف باخبر شوید. این حقیقت چه طور به کار آقای شبنده چی می آید؟ فرض کنید می خواهیم وقتی پشت سر هم رقم ها را جمع می کنیم، نهایتاً به رقم ۴ برسیم. آقای شبنده چی رمز را در عددی مناسب ضرب می کند. سپس حاصل را با عددی مناسب جمع می کند. هدفش چیست؟ رسیدن به عددی که باقی مانده اش در تقسیم بر ۹ مساوی ۴ شود. چه طور این کار را می کند؟

مرحله اول: رمز را در عددی ضرب می کند تا حاصل بر ۹ بخش پذیر شود. پس آن را در یکی از مضرب های ۹ ضرب می کند: ۹، ۱۸، ۲۷، ۳۶، ۴۵، ۵۴، ۶۳ و...

مرحله دوم: حاصل را با عددی جمع می کند که باقی مانده اش در تقسیم بر ۹، مساوی ۴ است.

یعنی با یکی از ۴، ۱۳، ۲۲، ۳۱، ۴۰، ۴۹ و...

عددی را که بعد از مرحله

دوم به دست می آید، a بنامید. a همان ویژگی مورد نظر را دارد: باقی مانده اش در تقسیم بر ۹ مساوی ۴ است.

حالا حاصل جمع ارقام a را حساب می کنیم و آن را b می نامیم. باقی مانده b در تقسیم بر ۹ مساوی چند است؟ همان باقی مانده a ، یعنی ۴.

حاصل جمع ارقام b را حساب می کنیم و آن را c می نامیم. باقی مانده c در تقسیم بر ۹ مساوی چند است؟ همان باقی مانده b ، یعنی باز هم ۴!

همین کار را بارها و بارها تکرار می کنیم. حاصل جمع ها هر بار کوچک تر و کوچک تر می شوند، اما باقی مانده ها همیشه همان ۴ می مانند. بالاخره به کوچک ترین عددی می رسیم که باقی مانده اش در تقسیم بر ۹، مساوی ۴ است. آن عدد چه عددی است؟ خود ۴! همین توضیحات درباره هر رقم دیگری هم برقرار است. مثلاً اگر بخواهیم حاصل جمع رقم ها، نهایتاً برابر رقم ۵ شود، در مرحله اول شبنده چی رمز را مثل قبل در یکی از مضرب های ۹ ضرب می کند. سپس حاصل را با یکی از عددهای ۵، ۱۴، ۲۳، ۳۲ و... جمع می کند.

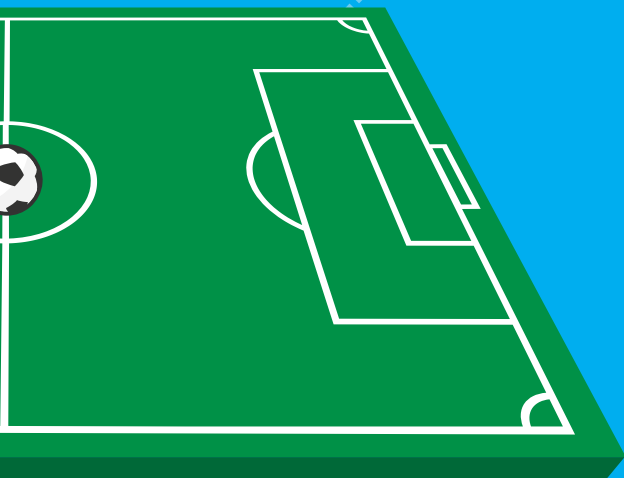
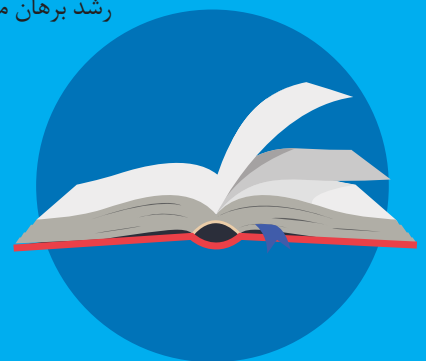
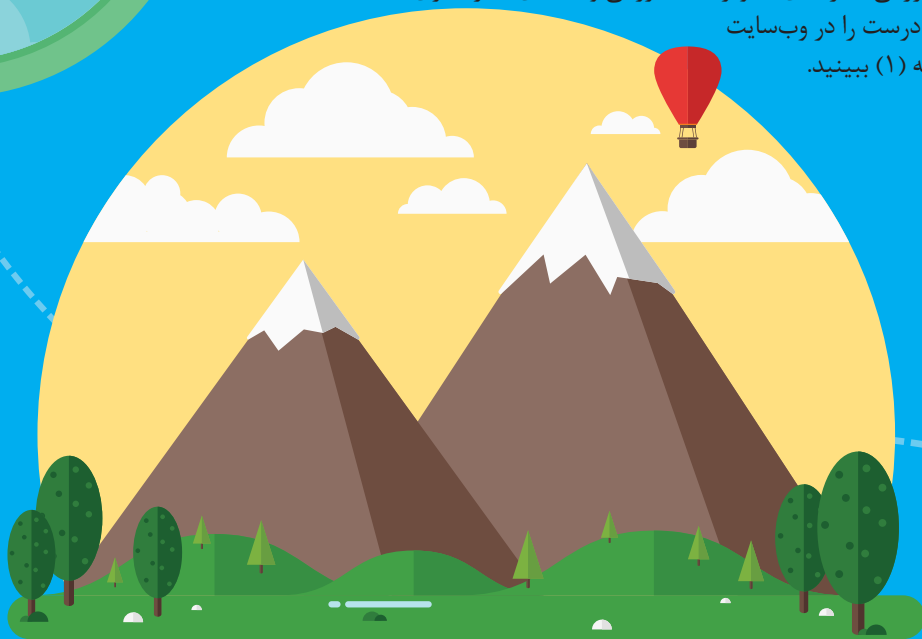




چه قدر بزرگ

ارسال ایده: الهام امینی / باز نویسی: سپیده چمن آرا

هر یک از تصویرهای زیر را به یکی از عددهایی که پایین صفحه می‌بینید، وصل کنید. این عددها بزرگی اندازه‌های تصویرها یا بزرگی واحدهای اندازه‌گیری آنها هستند. پاسخ درست را در وب‌سایت رشد برهان متوسطه (۱) ببینید.



۱ سانتی‌متر	$\frac{1}{1000}$ متر = 10^{-3} متر = ۰/۰۰۱ متر = ۱ میلی‌متر	$\frac{1}{10000}$ متر = 10^{-4} متر = ۰/۰۰۰۱ متر
۱ کیلومتر =	10^2 متر	10^1 متر



بزرگه؟

اشیای متفاوت، طول‌های متفاوتی دارند. طول اشیاء را با واحدهایی مثل متر، سانتی‌متر، میلی‌متر و کیلومتر اندازه می‌گیرند. می‌دانید که واحد استاندارد اندازه‌گیری طول «متر» است و واحدهای دیگر، مضربی از متر یا کسری از متر هستند؛ البته مضرب با ضرب توانی از 10^1 و کسر با مخرج توانی از 10^1 . یعنی از ضرب‌های مکرر 10 در واحد استاندارد، یا از تقسیم مکرر این واحد بر 10 به دست می‌آیند. مثلاً سانتی‌متر، $\frac{1}{100}$ متر است، یعنی $\frac{1}{10 \times 10}$ که آن را با 10^{-2} نشان می‌دهند. از طرف دیگر، هنگام بیان اندازه طول اشیاء، گاهی

فقط برایمان مهم است که بدانیم آن شیء چه قدر بزرگ است. یعنی اندازه دقیق آن را نیاز نداریم، بلکه برایمان مهم است که بدانیم حدود بزرگی آن چه قدر است. مثلاً اندازه «برج میلاد تهران» چندین صد متر است. من اندازه دقیق آن را نمی‌دانم، ولی حدود بزرگی آن را می‌دانم که در حد 10^2 متر یا 10^3 متر است. یا مثلاً عرض این مجله، چندین سانتی‌متر است. پس واحد اندازه‌گیری آن در حد $\frac{1}{100}$ متر یا 10^{-2} متر است.



$$1 \text{ متر} = 10^0 \text{ متر}$$

$$1 \text{ دسی‌متر} = 0.1 \text{ متر} = 10^{-1} \text{ متر} = \frac{1}{10} \text{ متر}$$

$$1 \text{ متر} = 0.01 \text{ متر} = 10^{-2} \text{ متر} = \frac{1}{100} \text{ متر}$$

$$100 \text{ کیلومتر} = 10^5 \text{ متر}$$

$$10 \text{ کیلومتر} = 10^4 \text{ متر}$$

$$10^3 \text{ متر}$$



آلیس در سرزمین معما

هوشنگ شرقی

آن‌ها جملات زیر را در دادگاه گفتند:
پیش خدمت قورباغه: تابه توسط پیش خدمت ماهی سرقت شده است.
پیش خدمت ماهی: اعلا حضرتا! من هرگز آن را ندزیدم!
سرباز قرمز: من آن را دزدیدم!
شاه روبه سرباز قرمز فریاد زد: «تو کمک خوب کردی! معمولاً دروغ از دهان تو خارج می‌شود!»
آنچه از تحقیقات معلوم شد فقط این بود که حداکثر یکی از آن‌ها دروغ گفته است. چه کسی تابه کیک‌پزی را دزدیده بود؟

قصه نهم

شاه گفت: «تابه کیک‌پزی اینجاست. پس حالا می‌توانی شیرینی‌ها را درست کنی!»
و ملکه گفت: «بدون دستورالعمل؟»
و شاه گفت: «روش معمول خودت را به کار ببر، آخرین بار شیرینی‌هایت خوش مزه بودند!»
و ملکه ادامه داد: «نمی‌توانم، دستورالعمل در کتاب آشپزی‌ام است و آن هم دزدیده شده!»
کتاب آشپزی در آشپزخانه دوشس پیدا شد و بنابراین تنها مجرمین احتمالی آشپز، دوشس یا گربه چشایری^۳ بودند.
در دادگاه دوشس گفت: «گربه چشایری آن را دزدید.»
گربه چشایری با نیشخند گفت: «آه بله، من آن را دزدیدم!»
و آشپز گفت: «من آن را ندزیدم!»
همچنین معلوم شد که دزد دروغ گفته و لااقل یکی از آن‌های دیگر حقیقت را گفته است، چه کسی کتاب آشپزی را دزدیده بود؟

قصه دهم

کمی بعد از آنکه کتاب آشپزی به ملکه برگشت، دوباره به سرقت رفت و باز در خانه همان‌ها پیدا شد!
در دادگاه آن‌ها همان جملاتی را گفتند که در قصه نهم دیدید، فقط این بار معلوم شد که دزد دروغ گفته و دو تای دیگر یا هر دو دروغ گفته‌اند و یا هر دو راست گفته‌اند! این بار چه کسی کتاب آشپزی را دزدیده بود؟

سلام دوستان! با ماجراهای «آلیس در سرزمین معما»، از شماره‌های قبل آشنا شده‌اید. دیدید که شاه از ملکه خواست که برایش شیرینی بپزد، اما ... هر بار چیزی گم می‌شد، یا در واقع دزدیده می‌شد! و پادشاه دستور می‌داد دزد را بیابند. با دستگیری چند نفر مظنون و بازجویی از آن‌ها، با توجه به صحبت‌های آن‌ها دزد پیدا می‌شد و این معمای ما هم بود که شما دوستان باید آن را حل می‌کردید. آخرین چیزی که دزدیده شد، شکر بود که پیدا شد. و حالا به ادامه ماجرا می‌پردازیم.

قصه هفتم

شاه گفت: «خب شکر اینجاست و بنابراین می‌توانی شیرینی‌ها را درست کنی!» و ملکه حرفش را قطع کرد: «بدون نمک؟» شاه فریاد زد: «پس نمک هم دزدیده شده!»
خب حالا نمک پیدا شده و مظنونین این سه نفر هستند که نمک پیش آن‌ها بوده است: کرم ابریشم، بیل مارمولک و گربه چشایری^۱!
هرسه آن‌ها بازداشت شدند و جملات زیر را در دادگاه گفتند:
کرم ابریشم: مارمولک نمک را دزدید.
بیل مارمولک: درست است!
گربه چشایری: من هرگز نمک را ندزیدم!
از تحقیقات معلوم شد که حداکثر یکی از آن‌ها دروغ می‌گوید و لااقل یکی از آن‌ها راست می‌گوید. چه کسی نمک را دزدیده بود؟

قصه هشتم

شاه گفت: «این هم نمک. پس حالا دیگر بهانه نیاور و شیرینی‌ها را درست کن!»
ملکه گفت: «نمی‌توانم! کسی تابه کیک‌پزی مرا دزدیده!»
شاه غرید: «تابه! خب البته ما مجبوریم آن را برگردانیم!»
و جست‌وجوی سربازان شاه به دستگیری قورباغه پیش خدمت، ماهی پیش خدمت و سرباز قرمز^۲ ختم شد.



پاسخ معماهای این شماره

قصه هفتم

اگر بیل مارمولک راست بگوید، یعنی تأیید کند که خودش دزد است، پس کرم ابریشم درست گفته است و در نتیجه بیل مارمولک دزد است و بنابراین گربه چشایری هم درست می‌گوید که دزد نیست. اما در این صورت همه آن‌ها راست گفته‌اند و این با فرض اینکه حداقل یکی از آن‌ها دروغ گفته است، جور در نمی‌آید. پس بیل مارمولک راست نمی‌گوید و در نتیجه دزد نیست و بنابراین کرم ابریشم هم دروغ می‌گوید و تنها کسی که می‌تواند راست بگوید، گربه چشایری است. یعنی گربه چشایری و بیل مارمولک هیچ یک دزد نیستند و کرم ابریشم دزد نمک است!

قصه هشتم

اگر پیش خدمت قورباغه راست گفته باشد، پیش خدمت ماهی دزد است و دروغ می‌گوید، و سرباز قرمز هم دروغ می‌گوید (و دزد نیست). به این ترتیب دو نفر دروغ می‌گویند که با فرض اینکه حداکثر یک نفر دروغ‌گوست، تناقض دارد. پس پیش خدمت قورباغه راست نمی‌گوید و همین یک نفر دروغ‌گوست و در نتیجه دو نفر دیگر راست‌گو هستند. در نتیجه سرباز قرمز دزد است!

قصه نهم

مسلم است که گربه چشایری دزد نیست، زیرا در این صورت جمله‌اش درست می‌شود، در حالی که می‌دانیم دزد دروغ می‌گوید. پس گربه چشایری دزد نیست (دقت کنید که گفته شده دزد دروغ گفته است، نه اینکه هر که دروغ گفته دزد است!) و دروغ می‌گوید. بنابراین دوشس هم دروغ می‌گوید، و چون یک نفر باید راست‌گو باشد، پس آشپز راست‌گوست و دزد نیست، و دوشس دزد است.

قصه دهم

باز به همان دلیلی که گفته شد، گربه چشایری دزد نیست و دروغ می‌گوید و به همین دلیل دوشس هم دروغ می‌گوید. اما اگر آشپز راست گفته باشد و دزد نباشد، نتیجه می‌شود که دوشس دزد است (مانند معمای قبلی). ولی در این حالت از دو نفر دیگر (آشپز و گربه چشایری)، یکی راست و دیگری دروغ گفته است و این با فرض معما جور در نمی‌آید. پس آشپز هم دروغ می‌گوید و دزد است!

پی‌نوشت‌ها

۱. کرم ابریشم در فصل پنجم کتاب آلیس در سرزمین عجایب با عنوان «تصحیح کرم ابریشم» ظاهر می‌شود و بیل مارمولک در فصل چهارم با عنوان «خرگوش لگد به بیسل می‌زند» معرفی می‌شود. گربه چشایری هم از شخصیت‌های فصل ششم کتاب با عنوان «خوک و فلفل» است. چشایر نام شهری در انگلستان است.

۲. شخصیت‌های فصل ششم کتاب آلیس در سرزمین عجایب.
۳. شخصیت‌های فصل ششم کتاب آلیس در سرزمین عجایب.



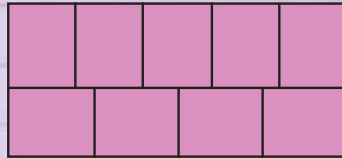


کی می تونه حل کنه؟!

آمنه ابراهیم زاده طاری

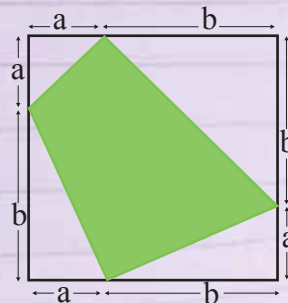
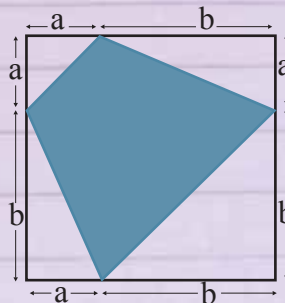
۱ حاصل ضرب ۳ عدد اول، ۵ برابر مجموعشان شده است. این اعداد را پیدا کنید.

۲ با کنار هم گذاشتن ۹ مستطیل برابر، شکل زیر را ساخته ایم. مساحت این شکل ۱۸۰ سانتی متر مربع است. محیط این شکل چه قدر است؟



۳ عدد ۷۶۶ را می توانیم به صورت جمع ۵۸۱ و ۱۸۵ بنویسیم. این دو عدد «برعکس» هم هستند. دو عدد سه رقمی «برعکس» یعنی چه؟ یعنی دو عدد سه رقمی که ارقام یکسانی دارند، ولی ترتیب ارقامشان برعکس هم است. ۷۶۶ را به یک شکل دیگر به صورت حاصل جمع دو عدد سه رقمی برعکس بنویسید. بین ۷۰۰ تا ۸۰۰، ده تا عدد هستند که می توانیم آن ها را به صورت حاصل جمع دو عدد برعکس بنویسیم. این ده عدد را پیدا کنید.

۴ در هر یک از شکل های زیر، مساحت چهار ضلعی رنگی، چند درصد از مساحت مربع را پوشانده است؟





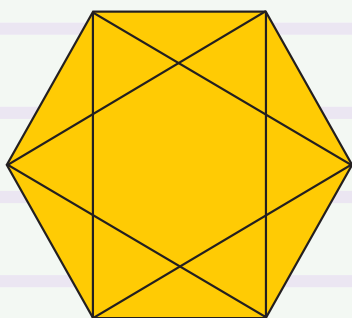
شماره ۷۸

آمنه ابراهیم زاده طاری

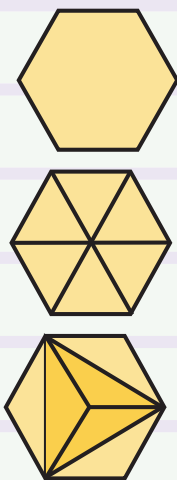
«کی می تونه حل کنه؟» پاسخ

فرد است.

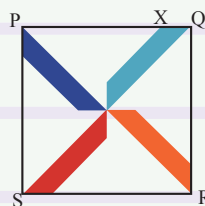
۳ در شکل زیر یک شش ضلعی می بینید که تمام اضلاعش با هم برابرند. همچنین تمام زاویه هایش هم با هم برابرند. به این شش ضلعی، شش ضلعی منتظم می گوییم. شش تا از قطرهای این شش ضلعی را رسم و آن را به ۱۳ قسمت تقسیم کرده ایم. این ۱۳ قسمت را از هم جدا کنید و دوباره کنار هم بچینید، به طوری که سه شش ضلعی منتظم کوچک تر و برابر با هم درست شود.



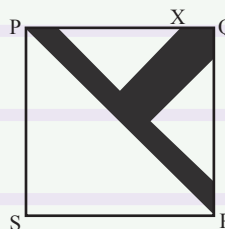
پاسخ:



۱ در شکل زیر، هر یک از چهار ضلعی های رنگی، یک دوزنقه متساوی الساقین هستند. طول پاره خط PX، سه برابر طول پاره خط XQ است. چه بخشی از مساحت مربع رنگ شده است؟



پاسخ: $\frac{1}{4}$. اگر دو دوزنقه پایینی را جابه جا کنیم، شکلی شبیه شکل زیر درست می شود. مساحت مثلث سفید پایین شکل، نصف مساحت مربع است. همچنین از کنار هم گذاشتن دو مثلث سفید بالای شکل، مثلثی درست می شود که مساحتش نصف مساحت این مثلث است. یعنی $\frac{1}{4}$ مساحت مربع. پس مساحت قسمت رنگی هم باید $\frac{1}{4}$ مساحت مربع باشد.



۴ ۴۰ دقیقه طول می کشد تا اتوبوس های یک خط اتوبوس رانی، ابتدا تا انتهای مسیر خود را طی کنند. هر ۱۰ دقیقه یک بار هم یک اتوبوس از هر یک از دو سر مسیر، راه می افتد. یک اتوبوس از یک طرف مسیر حرکت می کند. راننده این اتوبوس تا زمانی که به انتهای راه خود برسد، چند اتوبوس دیگر را می بیند؟

پاسخ: ۹ تا. راننده اتوبوس در حال حرکت، هر ۵ دقیقه یک بار، یک اتوبوس می بیند. در ابتدای حرکت هم یک اتوبوس می بیند. پس در کل ۹ اتوبوس می بیند.

۲ برادر کوچک پارسا، ده مکعب دارد. طول ضلع این مکعب ها ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ سانتی متر است. او می خواهد با این ده مکعب، دو برج با ارتفاع برابر درست کند. آیا می توانید به او در درست کردن این برج ها کمک کنید؟ (برای ساختن برج با مکعب ها، روی هر مکعب فقط می توانید یک مکعب بگذارید.) پاسخ: امکان ندارد. اگر بتواند دو برج هم ارتفاع درست کند، باید مجموع تعدادی از اعداد ۱ و ۲ و ... و ۱۰ برابر با مجموع بقیه این اعداد باشد. در این صورت باید حاصل جمع اعداد ۱ تا ۱۰ عددی زوج باشد. در حالی که این حاصل جمع برابر ۴۵ و عددی



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 BORHAN

صفحه را پوشاند. این مطالب برای استفاده در فعالیت‌های گروهی

در کلاس درس و در ارتباط با موضوع کاشی کاری مناسب است.

چه قدر بزرگه؟

این سرگرمی برای کمک به درک بزرگی اعداد، تخمین اندازه‌ها و آشنایی با نمایش توانی اعداد طراحی شده است و به همین شکل یا به شکل‌های دیگر می‌توان از آن در کلاس استفاده کرد.

شعبده‌های ریاضی آقای شَبَدِه‌چی

آقای شَبَدِه‌چی در هر شماره شعبده‌ای اجرا می‌کند که دلیلی ریاضی پشت آن است. اجرای این شعبده‌ها و بحث حول دلایل آن (راز شعبده) و کمک به دانش‌آموزان برای طراحی شعبده‌ای مشابه، به درک عمیق مفاهیم و توانایی استدلال و توانایی حل مسئله در دانش‌آموزان کمک می‌کند. شعبده این شماره از مجله به واقعیت‌های مربوط به تقسیم و باقی‌مانده‌ها در تقسیم اعداد مرتبط است.

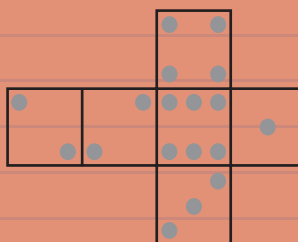
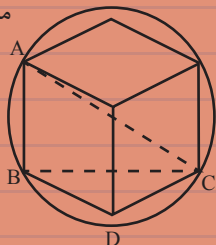
بعضی وقت‌ها پیش می‌آید که زمان مختصری از کلاس درس، کاری برای انجام دادن نداشته باشید. یا زمان‌هایی که شاگردهایتان رمقی برای تمرین حل کردن و گوش دادن به درس نداشته باشند. بازی‌های مرتبط به درس، می‌تواند گزینه مناسبی برای این وقت‌ها باشد. در هر شماره از برهان تلاش می‌کنیم یک بازی مناسب برای کلاس ریاضی،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

کاشی‌های هندسی

این مطالب که در این شماره و سه شماره آینده مجله به چاپ می‌رسند، با هدف ایجاد ارتباط میان ریاضیات و هنر نوشته شده است. در مطالب این شماره، با استفاده از ویژگی‌های چندضلعی‌ها شکل‌هایی ساخته شده است که با آنها می‌توان

جواب ۳. کره‌ها

هر هشت رأس بزرگ‌ترین مکعبی که درون کره موردنظر قرار می‌گیرد، با دیواره داخلی کره در تماس خواهند بود. بنابراین، قطر کره بزرگ معادل قطر مکعب خواهد بود. با توجه به رابطه فیثاغورث، در مثلث ABC و BCD محاسبه می‌شود که $AC = \sqrt{3}$ برابر طول ضلع مکعب است، و چون می‌دانیم که $AC = 500$ میلی‌متر است، پس ضلع مکعب مساوی است با: $\frac{500}{\sqrt{3}} = 288.68$ میلی‌متر



مشخص است که بزرگ‌ترین کره‌ای که می‌تواند داخل مکعب قرار گیرد، قطرش معادل طول ضلع مکعب است. بنابراین، قطر بزرگ‌ترین کره داخل مکعب، معادل 288.68 میلی‌متر خواهد بود و همچنین نسبت حجم کره بزرگ به کره کوچک معادل:

$$\frac{500^3}{288.68^3} \div 1 \div \frac{5}{2} \text{ خواهد بود.}$$

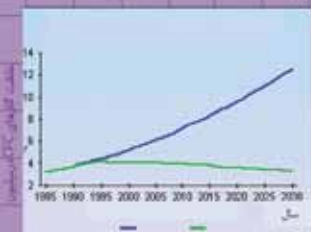


چرا لایه ازن صدمه دیده است؟

مشکل لایه ازن در دهه ۱۹۷۰ میلادی کشف شد و دانشمندان متوجه شدند که گازهایی که به آن‌ها CFC گفته می‌شود، مهم‌ترین عامل تخریب لایه ازن است. گاز CFC گازی غیرقابل اشتعال است که به خوبی پف می‌کند و به همین دلیل برای این کاربردها بسیار مناسب است: سردکننده‌ها (یخچال، کولر گازی و مشابه آن) / آتش خاموش‌کن‌ها (به‌خاطر غیرقابل اشتعال بودن و پف‌کنندگی) / تولید اسفنج (به‌خاطر خاصیت پف‌کنندگی) / چسب‌ها / مواد تمیزکننده در خشکشویی‌ها / آفت‌کش‌ها و...

ما هم از لایه ازن محافظت می‌کنیم

بعد از آن بشر تلاش کرد تا از گازهای مخرب لایه ازن کمتر استفاده کند. در سال ۱۹۸۷ پروتکل مونترال به تصویب رسید و به‌عنوان یکی از موفق‌ترین پروتکل‌های جهانی توانست تولید و مصرف سالانه مواد مخرب لایه ازن را تقریباً متوقف کند. نمودار مقابل نشان می‌دهد که تولید گازهای مخرب لایه ازن تا سال ۱۹۸۸ رو به افزایش بود و به بیش از یک میلیون تن در سال رسیده بود. اما از آن‌سال با یک حرکت موفق جهانی تولید این نوع گازها بعد از حدود یک‌دهه تقریباً متوقف شده است. پیش‌بینی می‌شود تا سال‌های ۲۰۵۰ تا ۲۰۷۰ لایه ازن ترمیم شود.



تأثیر پروتکل مونترال بر کاهش غلظت گازهای مخرب لایه ازن در آتمسفر

انواع بارکد و کاربردها

امروزه بارکدها را روی بیشتر محصولات می‌بینید. تمام محصولات در فروشگاه‌های بزرگ، چنین شکل‌هایی را روی بسته‌بندی خود دارند. در این فروشگاه‌ها هنگام محاسبه مبلغ پرداختی، صندوق‌دار با دستگاه «بارکدخوان» 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 خریدار وارد می‌شود.

رقم‌هایی که زیر بارکدها نوشته می‌شوند معانی خاصی دارند. از روی آن‌ها می‌توان به کشور و شرکت سازنده، نوع کالا و بعضی دیگر از مشخصات آن پی برد. امروزه بیشتر از بارکدهای ۱۲ و ۱۳ رقمی استفاده می‌شود اما بارکدهای ۸ رقمی هم گاهی دیده می‌شوند. در بارکدها چند رقم را به نام کشور اختصاص می‌دهند. چند رقم به نام شرکت و چند رقم به نوع کالا یک رقم (رقم آخر) را نیز رقم کنترل می‌نامند.



پهنای تمام خط‌های سیاه و سفید یک بارکد ثابت نیست. اگر عرض باریک‌ترین خط سیاه یا سفید را اندازه بگیریم، پهنای بقیه خط‌ها ۲، ۳ و یا ۴ برابر آن هستند. در واقع دستگاه بارکدخوان، نوری را به روی بارکد می‌تاباند و سپس نور منعکس شده از بارکد را دریافت کرده 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.

امروزه نوع دیگری از بارکدها نیز رایج گشته که فقط به مشخصات یک کالا محدود نمی‌شود و در آن، به جای استفاده از راه‌راه‌های سیاه و سفید از صفحه شطرنجی سیاه و سفید استفاده می‌شود. در این نوع بارکدها، اطلاعات مورد نظر را به صورت سیاه و سفید کردن خانه‌های یک صفحه شطرنجی نمایش می‌دهند و این اطلاعات در عرض و طول بارکد به صورت رمز درمی‌آید. به همین دلیل آن‌ها را بارکدهای دوبعدی می‌نامند. از طرفی به دلیل استفاده از دو بُعد (طول و عرض بارکد)، این بارکدها قابلیت ذخیره اطلاعات بسیار بیشتری از بارکدهای یک‌بُعدی دارند و از آن‌ها می‌توان برای نمایش دادن هر گونه اطلاعاتی مانند نام محصول و مشخصات آن، آدرس یک مکان، آدرس یک سایت، مشخصات فردی و... استفاده کرد.