

پیامک: ۳۰۰۰۸۹۵۱۲ ISSN: 1735-4943

رشد ماهنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی
برای دانش آموزان دوره اول متوسطه



بهره‌ها

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و فناوری آموزشی
www.roshdmag.ir

دوره بیست و پنجم
شماره ۴۰ / ۱۵۸
آبان ماه ۱۳۹۸
سال ۲۶۰۰

۲

نظم ورزشی با فکر ریاضی

شاید شما هم جزو کسانی باشید
که خیلی به فوتبال علاقه مند
هستند. می دانستید که در فوتبال
هم ریاضیات وجود دارد؟
یادداشت سردبیر را بخوانید



جعبه سازی بازیگامی



برای مشاهده
مراحل ساخت
جعبه، نشانک
مقابل را اسکن
کنید



یادداشت سردبیر نظم

ورزشی با فکر ریاضی / سپیده چمن آرا ۲
ریاضیات و مدرسه چگونه درست

بنویسیم؟ / داود معصومی مهوار / ۳

هندسه ورزشی با گریه چرخانی / هوشمند حسن نیا / ۴

چگونه درست محاسبه کنیم؟ / داود معصومی مهوار / ۶

بساز، پیکر کلاس / هوشمند حسن نیا، ایرج نوروزی / ۷

ریاضیات و مسئله یک مسئله، چند راه حل / جعفر

اسدی گرامودی / ۸

حل مسئله خواب و خوراکم است / حسام سبحانی طهرانی، محمد

طبعی / ۱۰

گفت و گو بی نظمی منظم و آقای الگوریتم / هوشمند حسن نیا / ۱۲

ریاضیات و تاریخ بوعلی سینا / حسام سبحانی طهرانی، هوشنگ شرقی / ۱۶

ریاضیات و کاربرد کمتر باختن یا بیشتر بردن؟ / جعفر اسدی گرامودی / ۱۸

ذخیره آب باران / قاسم حسین قنبری / ۲۲

ریاضیات و محیط زیست جریان کارون / نغمه حاجی صادقی، نازنین حسن نیا / ۲۰

ریاضیات و بازی بازی های اندرویدی: لاینز / کیمیا هاشمی / ۲۴

بازی چهارچین / زهره پندی / ۲۶

گزارش لذت ریاضی / محمد راسخی کارونی، سپیده چمن آرا / ۲۸

ریاضیات و سرگرمی کمک به بچه های محک / شراره تقی دستجردی / ۳۱

گره شش و تکه و شش / محدثه کشاورز اصلانی / ۳۴

جعبه چهار پهلوی / پری حاجی خانی / ۳۶

پازلی فکر کنید / کیمیا هاشمی / ۳۹

حلقه ریسمان را جدا کن / سپیده چمن آرا / ۴۰

ریاضیات و تجربه تجربه های ریاضی من / پرهام پندآموز / ۳۸

هر که دانش را برای خدا بیاموزد، به
هیچ بابی از آن نرسد مگر اینکه بیش
از پیش خود را حقیرتر ببیند، با مردم
افتاده تر شود، ترسش از خدا بیشتر
شود و در دین کوشانتر شود ... اما
کسی که دانش را برای دنیا و منزلت
یافتن و موقعیت پیدا کردن فراگیرد،
به هیچ بابی از آن نرسد مگر اینکه
خود بزرگ بین تر شود و بر مردم بیشتر
بزرگی فروشد و از خدا بیشتر غافل
شود و از دین بیشتر فاصله گیرد...

حضرت محمد (صلی الله علیه و آله و سلم)

روضة الواعظین: ۱۶، منتخب

میزان الحکمة: ۴۰۰

رحلت حضرت رسول
اکرم (صلوات الله علیه) را
تسلیت می گوئیم.



تصویرگر جلد: حسین یوزباشی

تصویر روی جلد به یادداشت سردبیر مرتبط است و
در باره استفاده از ریاضیات و آمار در ورزش - به ویژه
در فوتبال است - ریاضی گونه فکر کردن و مسئله
حل کردن با تفکر ریاضی، در بسیاری از موضوعات
اطراف ما وجود دارد، حتی در ورزش...

صفحه ۲ و صفحه ۱۸ مجله را ببینید.

شرایط ارسال مطالب: 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: 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 فناوری / تقویت باورها و
ارزش های دینی، اخلاقی و علمی.

ارتباط با مرکز بررسی آثار: خوانندگان رشد برهان متوسطه اول؛ شما می توانید مطالب خود را به مرکز بررسی آثار مجلات رشد به نشانی زیر بفرستید:

تهران: صندوق پستی ۶۵۶۴-۱۵۸۷۵ تلفن: ۰۲۱-۸۸۳۰۵۷۷۲



«کمتر باختن یا بیشتر بردن»، «چیدمان لحظه‌ای در فوتبال»، «بمان نمان‌های ورزشی»، «رستگاری با چهار امتیاز»، «دختران فوتسالی بالای جدول آماری»، ... این‌ها عنوان‌های مطالب یک مجلهٔ ورزشی نیستند. این‌ها عنوان‌های مطالب یک مجلهٔ دانش‌آموزی هستند که دربارهٔ ریاضیات است: «رشد برهان ریاضی متوسطهٔ اول»؛ همین مجله‌ای که در دست داری. بیش از دو دوره است که آقای جعفر اسدی گرمارودی، به‌طور منظم در هر شماره از مجله، یک مطلب فوتبالی برای شما می‌نویسد. آقای اسدی خیلی فوتبال‌دوست است؛ از همان نوجوانی. آقای اسدی ریاضی را هم دوست دارد، منتها خیلی بعدتر فهمید که ریاضی را دوست دارد. یک سال در مدرسه‌ای که آقای اسدی دانش‌آموز آن بود، قرار شد به مناسبت ایام دههٔ فجر، مسابقات فوتبال برگزار شود. معلم ورزش می‌خواست مسابقات را به‌صورت حذفی برگزار کند ولی تعداد تیم‌های شرکت‌کننده بیش از هشت تیم بود. آقای اسدی به معلم خود کمک کرد تا جدول مسابقات را بنویسد و البته کاری کرد که تیم خودش حتماً یک مرحله به استراحت بخورد. او آن موقع نمی‌دانست کاری که برای تهیهٔ جدول مسابقات و برنامه‌ریزی برای تیم خودش انجام داده است، یک کار ریاضی است. او بعدها فهمید که نوشتن جدول‌ها و خیلی کارهای دیگر که در ورزش انجام می‌شوند، به‌خصوص کارهای آماری، کاربردهای ریاضی هستند. به همین دلیل شروع کرد به نوشتن مطالب فوتبالی برای خوانندگان نوجوان رشد برهان متوسطهٔ اول. این مطالب را می‌توانید در این دوره از مجله و دوره‌های قبل مجله - که در آرشیو مجلات رشد در www.roshdmag.ir در دسترس است، بخوانید. برنامه‌ریزی یک مسابقهٔ ورزشی در مدرسه‌تان کمک کردید، یا با جمع‌آوری و تحلیل آمارهای ورزشی و خوبی به دوستان‌تان ارائه دادید. تن درست و ورزشکار باشید ...

شاید شما هم به تحلیل‌های دقیق

نظم ورزشی بافکر ریاضی

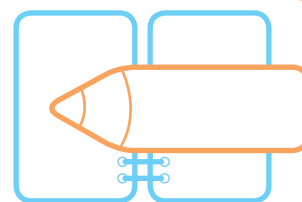
سپیده‌چمن‌آرا





چگونه درست بنویسیم؟

استفاده درست از نماد برای نمایش مقدارهای نامعلوم



داود معصومی - هوار

اگر چه بهتر است که برای خلاصه نویسی از متغیرها کمک بگیریم:

$$\begin{aligned}
 a &= \text{وزن لیوان خالی} \\
 b &= \text{وزن آب که } \frac{1}{13} \text{ لیوان (نیم لیوان) را پر کند} \\
 a + \frac{1}{13}b &= 530 \Rightarrow \text{وزن لیوان خالی + وزن آب که } \frac{1}{13} \text{ لیوان را پر کند} = 530 \\
 a + \frac{1}{3}b &= 330 \Rightarrow \text{وزن لیوان خالی + وزن آب که } \frac{1}{3} \text{ لیوان را پر کند} = 330 \\
 \Rightarrow a + \frac{1}{13}b - (a + \frac{1}{3}b) &= 530 - 330 \\
 \frac{1}{13}b - \frac{1}{3}b &= 200 \\
 \frac{1}{13}b - \frac{4}{13}b &= 200 \\
 -\frac{3}{13}b &= 200 \\
 b &= 200 \times \frac{13}{-3} = -800 \text{ گرم}
 \end{aligned}$$

حالا شما مسئله و راه حل زیر را ببینید و راه حل را بازنویسی کنید:

حمید ۷۸ هزار تومان داد و تعدادی دفتر و خودکار خرید. قیمت هر خودکار ۲ هزار تومان و قیمت هر دفتر ۱۵ هزار تومان بود. تعداد خودکارها ۵ تا بیشتر از تعداد دفترها بود. حمید چند خودکار و چند دفتر خریده بود؟
راه حل:

$$\begin{aligned}
 5 \times 2000 &= 10000 \\
 78000 - 10000 &= 68000 \\
 15000 + 2000 &= 17000 \\
 68000 \div 17000 &= 4
 \end{aligned}$$

پس حمید ۴ دفتر و ۹ خودکار خریده بود.

یک ظرف وقتی یک سوم آن پر از آب باشد، ۳۳۰ گرم وزن دارد و وقتی $\frac{1}{13}$ آن پر از آب باشد، ۵۳۰ گرم وزن دارد. وزن آبی که این ظرف را پر می کند چقدر است؟ کسی برای مسئله بالا این راه حل را نوشته است. ببینید:

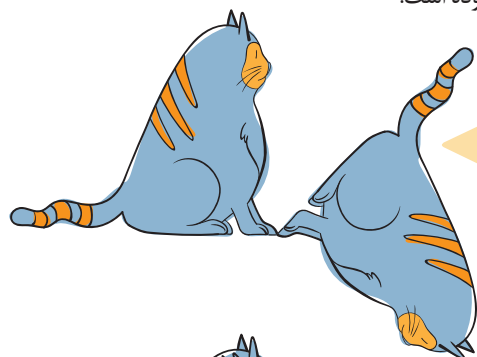
$$\begin{aligned}
 \frac{1}{13} - \frac{1}{3} &= \frac{1}{13} - \frac{4}{13} = -\frac{3}{13} = -\frac{1}{4} \\
 530 \text{ گرم} - 330 \text{ گرم} &= 200 \text{ گرم} \\
 200 \text{ گرم} \times 4 &= 800 \text{ گرم} = \text{وزن آب و لیوان}
 \end{aligned}$$

در این راه حل عددها از هم کم شده اند و در هم ضرب شده اند و پاسخ به دست آمده است، ولی روشن نیست که این عددها چه هستند و برای چه باید از هم کم شوند یا چرا باید در هم ضرب شوند. اکنون نسخه اصلاح شده همان راه حل را ببینید:

$$\begin{aligned}
 &\text{وزن لیوان خالی + وزن آبی که } \frac{1}{13} \text{ لیوان را پر کند} = 530 \text{ گرم} \\
 &\text{وزن لیوان خالی + وزن آبی که } \frac{1}{3} \text{ لیوان را پر کند} = 330 \text{ گرم} \\
 &\text{وزن لیوان خالی در هر دو برابر هست، پس اگر تفاوت را از هم کم کنیم، وزن لیوان خالی حذف می شود:} \\
 &\text{وزن آبی که } \frac{1}{13} \text{ لیوان را پر کند} - \text{وزن آبی که } \frac{1}{3} \text{ لیوان را پر کند} = 530 - 330 \\
 &\text{یعنی وزن آبی که } \frac{1}{13} - \frac{1}{3} = -\frac{3}{13} \text{ لیوان را پر کند} = 200 \text{ گرم} \\
 &\text{چون } \frac{1}{13} - \frac{1}{3} = -\frac{3}{13} \text{، پس وزن آبی که } \frac{3}{13} \text{ لیوان را پر کند} = 200 \times \frac{13}{3} = 866 \frac{2}{3} \text{ گرم}
 \end{aligned}$$



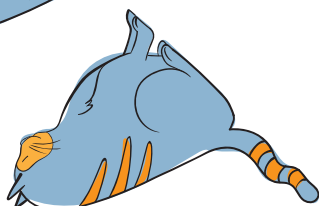
به گربه‌های تصویرهای ۲ تا ۴ نگاه کنید و بگویید مرکز دوران هر کدام کجا بوده است.



تصویر ۲



تصویر ۳

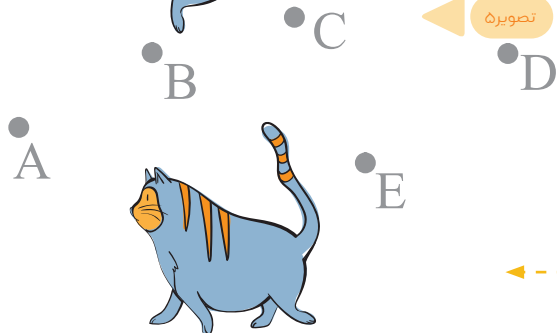


تصویر ۴

کار وقتی سخت‌تر می‌شود که با دورانی روبه‌رو باشیم که در آن، هیچ نقطه‌ای از گربه ثابت نماند. در تصویر ۵ مرکز دوران، یکی از نقطه‌های A، B، C و D است. کاغذ پوستی یا طلق را بردارید و امتحان کنید و مرکز دوران گربه را پیدا کنید. حتماً پاسخ درست را پیدا کرده‌اید!



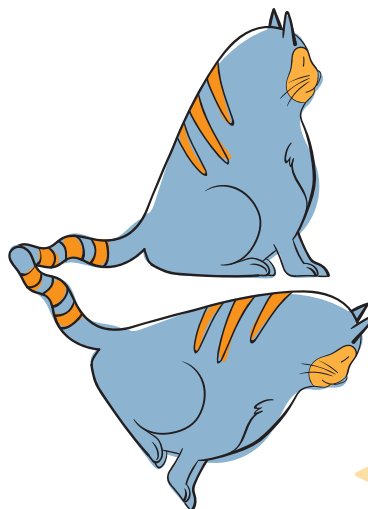
تصویر ۵



هندسه ورزشی با گربه‌خانه چرخانی

هوشمند حسن‌نیا

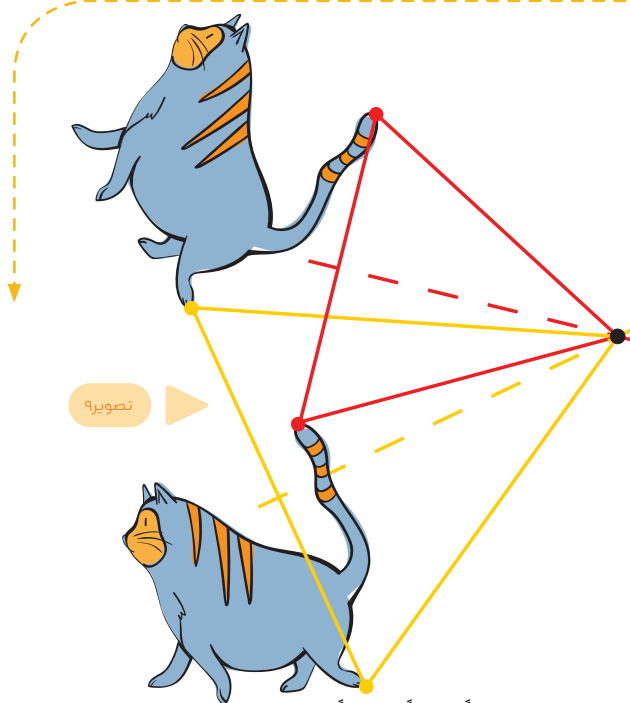
همان‌طوری که از عنوان این صفحه معلوم است، همه گربه‌های این مقاله چرخیده‌اند! یا دُوران پیدا کرده‌اند! اما مسئله این است که: حول چه نقطه‌ای؟ گربه تصویر ۱ را ببینید. با یک نگاه می‌توانید بگویید مرکز دوران کجاست.



تصویر ۱

احتمالاً درست حدس زده‌اید. من جواب را می‌گویم: «گربه، حول نوک دُم دوران پیدا کرده. اگر یک نفر به این پاسخ شک داشته باشد، خیلی راحت می‌تواند یک کاغذ پوستی یا طلق بردارد و روی گربه بگذارد (طوری که گربه از زیر آن دیده شود) و بعد طلق یا کاغذ پوستی را حول نوک دم دوران دهد و ببیند که به‌طور کامل روی گربه دوم می‌افتد یا نه. بعد از اینکه از درستی جواب من مطمئن شد، شاید بپرسد: «از کجا فهمیدی که مرکز دوران، نوک دُم گربه است؟» حتماً شما هم مثل من می‌توانید به او جواب دهید:

وقتی یک شکل را دوران می‌دهیم، تنها نقطه‌ای که جابه‌جا نمی‌شود، مرکز دوران است. حالا ما می‌دانیم که این گربه دوران پیدا کرده و نوک دُمش جابه‌جا نشده. پس نوک دُمش، مطمئناً مرکز دوران است.



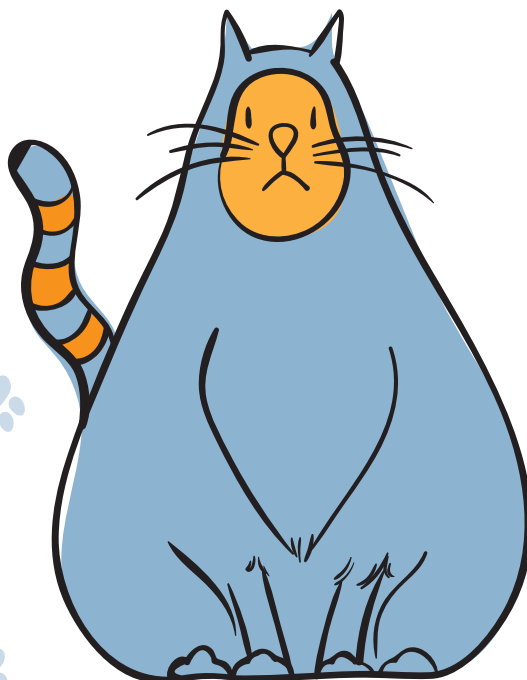
مرکز دوران حتماً، حتماً و حتماً باید روی این عمودمنصف هم باشد.

مرکز دوران باید روی هر دو عمودمنصف باشد، پس ...

مرکز دوران پیدا شد، نه؟

لطفاً آزمایش کنید:

اگر به جای نوک دم و نوک پا، نقطه‌های دیگری را انتخاب می‌کردید، آیا باز هم همین مرکز دوران پیدا می‌شد؟ مثلاً نوک گوش و نوک دست (گرچه دست دارد؟) را انتخاب کنید و ببینید که مرکز دوران کجا در می‌آید.

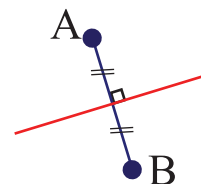
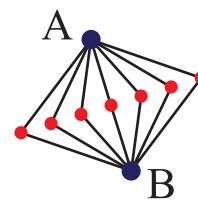
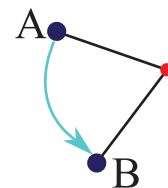


در این سؤال، اگر کاغذ پوستی یا طلق نداشتید، چه می‌کردید؟ آیا راهی به ذهنتان می‌رسد که بتوانیم چنین سؤال‌هایی را بدون آزمون و خطا حل کنیم؟

کمی راهنمایی می‌کنم تا پله پله راه‌حل را پیدا کنیم.

بیاپید مسئله را به حالت ساده‌تری تبدیل کنیم. فرض کنید که می‌خواهیم با یک دوران، نقطه A را روی B بیندازیم. مرکز دوران حتماً جایی از صفحه است که از A و B به یک فاصله باشد (مثل تصویر ۶). اما آیا فقط یک نقطه در صفحه پیدا می‌شود که فاصله‌اش از A و B به یک اندازه باشد؟

همان‌طور که در تصویر ۷ می‌بینید، نقطه‌های زیادی وجود دارند که از A و B به یک فاصله هستند. اگر نقطه‌های قرمز تصویر ۷ را به هم وصل کنیم، شبیه تصویر ۸ می‌شود.



بله! یادتان آمد. مرکز دوران حتماً، حتماً و حتماً باید روی عمودمنصف AB باشد.

حالا وقتش رسیده که دوباره سراغ گربه‌ها برویم.

دوران قرار است دو گربه را روی هم بیندازد.

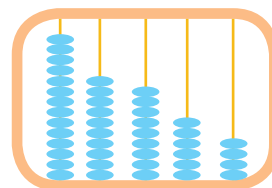
بنابراین نوک دم باید روی نوک دم بیفتد. نوک دم‌ها را به هم وصل می‌کنیم و عمودمنصف این پاره‌خط را می‌کشیم. مرکز دوران حتماً، حتماً و حتماً باید جایی روی این عمودمنصف باشد.

از طرف دیگر، نوک پا هم باید روی نوک پا بیفتد. پس نوک پاها را به هم وصل می‌کنیم و عمودمنصف این پاره‌خط را می‌کشیم.



چگونه درست محاسبه کنیم؟

چرا کسر مساوی با جمع ساخته نمی شود؟



● داود معصومی مهروار

چنین اشتباهی بسیار رخ داده است؛ ببینید:

$$\frac{b+a}{c+a} = \frac{b}{c} \quad (\text{الف})$$

معمولاً در چنین مواردی تذکر می دهند که تساوی

$$\frac{b+a}{c+a} = \frac{b}{c} \quad \text{درست است و تساوی} \quad \frac{b \times a}{c \times a} = \frac{b}{c}$$

نیست. (البته این تذکر خود خالی از اشکال نیست!)* بهتر

است کمی دقیق تر در مورد درستی یا نادرستی تساوی الف فکر کنیم.

۱. بیایید مثالی بزنیم و خیلی سراسر مقدار دو طرف تساوی را محاسبه کنیم. مثلاً یک نفر می گوید: $\frac{13}{25} + 1 = \frac{13}{25+1}$

$$\frac{13}{25} = 0/52 \quad \frac{13+1}{25+1} = \frac{14}{26} = 0/538461538$$

روشن است که $0/52$ و $0/538461538$ با هم برابر نیستند! پس او اشتباه کرده است!

همین نابرابری یک مثال نقض است و ثابت می کند که درستی

$$\text{تساوی} \quad \frac{b+a}{c+a} = \frac{b}{c}$$

کسرهای دیگری مثال بزنید و درستی یا نادرستی تساوی الف را بررسی کنید.

۲. در قسمت قبل، مقدار اعشاری $\frac{13}{25}$ و $\frac{13+1}{25+1}$ را به طور

دقیق محاسبه کردیم و دیدیم که با هم برابر نیستند. اما اگر

یک نفر بی حوصلگی کند و مقدار آن ها را محاسبه نکند چی؟

شاید ابتدا فکر کند که: $\frac{13}{25} = \frac{13+1}{25+1}$. در این صورت اگر او

یک گام دیگر هم کارش را تکرار کند، احتمالاً پیش خودش

فکر می کند که: $\frac{13}{25} = \frac{13+1}{25+1} = \frac{13+1+1}{25+1+1}$ بیایید مثل او

فکر کنیم و ادامه دهیم:

$$\frac{13}{25} = \frac{14}{26} = \frac{15}{27} = \frac{16}{28} = \frac{17}{29} = \frac{18}{30} = \frac{19}{31} = \frac{20}{32} = \dots = \frac{88}{100} = \dots$$

احتیاجی به محاسبه ندارد! با یک نگاه هم می شود فهمید

که یک جای کار ایراد دارد. $\frac{13}{25}$ تقریباً برابر با $\frac{1}{2}$ است، اما

$\frac{88}{100}$ به ۱ نزدیک است! اگر این کار را در ذهنتان ادامه

دهید، می بینید که در عبارت بالا هر قدر به سمت راست

برویم، مقدار کسر، بیشتر و بیشتر به ۱ نزدیک می شود.

(مثلاً یک آدم بسیار باحوصله، بعد از مدتی به عددیایی

مثل $\frac{1000}{1012}$ یا $\frac{1000000}{1000012}$ می رسد که خیلی خیلی به ۱ نزدیک هستند.)

حالا شما فکر کنید: در این نوشته، می خواستیم درستی یا

نادرستی عبارت $\frac{b+a}{c+a} = \frac{b}{c}$ را بررسی کنیم، مقدار a را

برابر با ۱ فرض کردیم. اگر a برابر با ۲ یا ۳ یا ... باشد،

آیا می توانید روند این حرف ها را مرور کنید؟ اگر مقدار a

منفی باشد چه اتفاقی می افتد؟ آیا می توانیم بگوییم که $\frac{b}{c}$

با $\frac{b-2}{c-2}$ برابر است؟ اگر از $\frac{b}{c}$ شروع کنیم و در هر مرحله

۲ واحد از صورت و مخرج کم کنیم، آیا حاصل کسر، بیشتر

و بیشتر به ۱ نزدیک می شود؟

احتیاط: پاسخ به سؤال آخر کمی دقت می خواهد!

پیشنهاد: هر جوابی را که برای سؤال آخر پیدا کردید، یک

بار با $\frac{13}{25}$ و یک بار با $\frac{25}{13}$ آزمایش کنید؛ شاید نظرتان

تغییر کرد!

پی نوشت: * اول اینکه تساوی $\frac{b+a}{c+a} = \frac{b}{c}$ گاهی درست است؛

مثلاً وقتی که $b=c$ باشد یا مثلاً وقتی که $a=0$ باشد. دوم اینکه تساوی

$\frac{b \times a}{c \times a} = \frac{b}{c}$ هم موقعی درست است که a برابر با صفر نباشد.

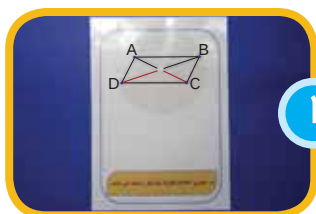


هوشمند حسن‌نیا، ایرج نوروزی
قسمت دوم

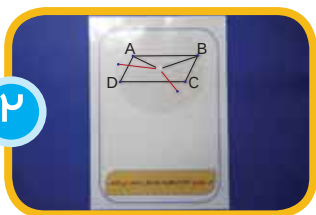
بَساز بَبر کلاس



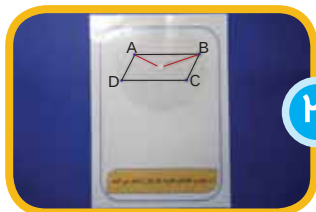
وسایل لازم



۱



۲



۳



۲



۱

• بین و فکر کن

- در کتاب ریاضی خوانده‌ای که: «در هر متوازی‌الاضلاع، قطرها یکدیگر را نصف می‌کنند»

؟ به شکل‌های ۳ - ۱ نگاه کن. ارتباطی بین این شکل‌ها و جمله بالا می‌بینی؟

؟ طلق را باید چند درجه بچرخانیم تا شکل ۱ به شکل ۳ تبدیل شود؟

؟ وقتی طلق را بچرخانیم، OB روی کدام پاره خط می‌افتد؟

• بساز و ببر

اگر می‌خواهی با نحوه ساخت این دست‌سازه آشنا شوی، نشانک ۱ را دنبال کن و فیلم ساخت این دست‌سازه را ببین.

دکمه را که حتماً می‌دانی کجا باید بچسبانی! قبل از اینکه فیلم را ببینی، فکر کن و بگو که آیا لازم است کل متوازی‌الاضلاع را روی طلق بکشی؟

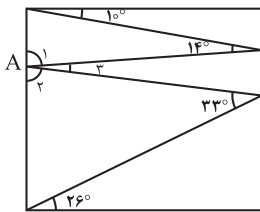
در لوزی هم قطرها یکدیگر را نصف می‌کنند. با نشانک ۲ می‌توانی فیلم ساخت دست‌سازه مربوط به لوزی را هم ببینی.



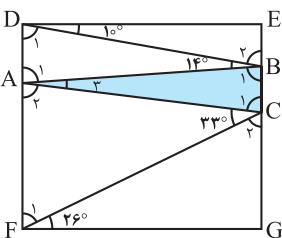
یک مسئله

جعفر اسدی گرمارودی

مسئله: فرشاد مطابق شکل ۱، خط زیگزاگی در یک مستطیل کشید. اندازه زاویه A_p چقدر است؟



شکل ۱



شکل ۲

● راه حل اول: به کمک مجموع زاویه های مثلث

همان طور که در شکل می بینید، با کشیدن خط زیگزاگی مثلث هایی تشکیل شده اند. به کمک مجموع زاویه های مثلث، زاویه A_p را به دست می آوریم. با رنگ کردن و نام گذاری مثلث ها این فرایند را بررسی می کنیم (شکل ۲ را ببینید). در مثلث آبی رنگ، اگر زاویه های B_1 و C_1 را به دست آوریم، زاویه A_p به دست آمده است.

ابتدا زاویه B_1 را به دست می آوریم. مثلث DEB قائم الزاویه است. (چرا؟) بنابراین:

$$\hat{B}_1 + 14^\circ + \hat{B}_2 = 180^\circ$$

از طرف دیگر، در رأس B زاویه های B_1 ، 14° و B_2 یک زاویه نیم صفحه را تشکیل می دهند؛ پس:

$$\hat{B}_1 = 180^\circ - (14^\circ + \hat{B}_2)$$

$$\hat{B}_1 = 180^\circ - (14^\circ + 18^\circ) = 180^\circ - 94^\circ$$

$$\hat{B}_1 = 86^\circ$$

زاویه $\hat{C}_1$ هم همان شرایط زاویه $\hat{B}_1$ را دارد. پس به همان روش اندازه آن را محاسبه می کنیم:

$$\hat{C}_1 = 180^\circ - (9^\circ + 26^\circ)$$

$$= 180^\circ - 116^\circ = 64^\circ$$

و از طرف دیگر:

$$\hat{C}_1 + 33^\circ + \hat{C}_2 = 180^\circ$$

$$\hat{C}_1 = 180^\circ - (33^\circ + \hat{C}_2)$$

$$= 180^\circ - (33^\circ + 64^\circ) = 180^\circ - 97^\circ$$

$$\hat{C}_1 = 83^\circ$$

اکنون با داشتن زاویه های B_1 و C_1 در مثلث آبی رنگ می توانیم زاویه A_p را به دست آوریم:

$$\hat{A}_p + \hat{B}_1 + \hat{C}_1 = 180^\circ$$

$$\hat{A}_p + 86^\circ + 83^\circ = 180^\circ$$

$$\hat{A}_p = 180^\circ - (86^\circ + 83^\circ) = 180^\circ - 169^\circ$$

$$\hat{A}_p = 11^\circ$$



چندراه حل

● راه حل دوم: باز هم به کمک مجموع زاویه‌های مثلث

زاویه‌های A_1 و A_2 و A_3 در رأس A یک زاویه نیم‌صفحه تشکیل می‌دهند. بنابراین اگر زاویه‌های A_1 و A_2 را داشته باشیم، زاویه A_3 نیز به‌دست آمده است.

ابتدا زاویه A_1 را به‌دست می‌آوریم. زاویه D یک زاویه قائمه است؛ بنابراین:

اکنون که زاویه D_1 را داریم، در مثلث DBA، زاویه A_1 را محاسبه می‌کنیم:

$$\hat{D}_1 = 90^\circ - 1^\circ = 89^\circ$$

$$\hat{A}_1 = 180^\circ - (1^\circ + 89^\circ) = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

$$\hat{A}_1 = 89^\circ$$

زاویه A_2 نیز همین شرایط را دارد. بنابراین ابتدا $\hat{F}_1$ را به‌دست می‌آوریم (شکل ۲):

$$\hat{F}_1 = 90^\circ - 26^\circ = 64^\circ$$

در مثلث FCA داریم:

$$\hat{A}_2 = 180^\circ - (F_1 + 33^\circ) = 180^\circ - (64^\circ + 33^\circ)$$

$$= 180^\circ - 97^\circ = 83^\circ \Rightarrow \hat{A}_2 = 83^\circ$$

$$\hat{A}_3 + \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 180^\circ$$

$$\hat{A}_3 = 180^\circ - (\hat{A}_1 + \hat{A}_2)$$

$$= 180^\circ - (89^\circ + 86^\circ) = 11^\circ$$

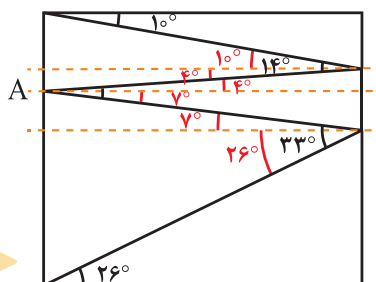
$$\hat{A}_3 = 11^\circ$$

اکنون زاویه A_3 را به‌دست می‌آوریم:

● راه حل سوم: به کمک خط‌های موازی و خط مورب

همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌کنیم، خط‌هایی موازی با طول‌های مستطیل در رأس زاویه‌های 1° و 26° و 33° رسم می‌کنیم و با استفاده از «قضیه خطوط موازی و خط مورب» اندازه زاویه A_3 را به‌دست می‌آوریم. (شکل ۳ را یک بار از بالا و یک بار از پایین دنبال کنید).

$$\hat{A}_3 = 4^\circ + 7^\circ = 11^\circ$$



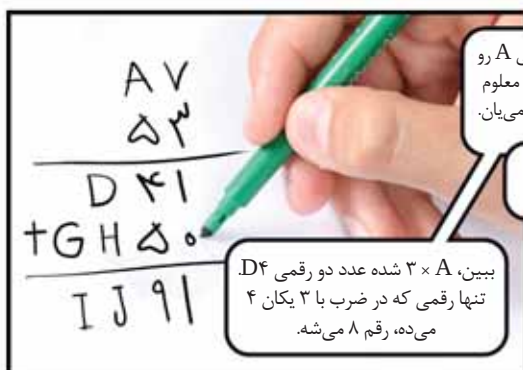
شکل ۳



در جست و جوی رقم‌های گم شده حل مسئله خواب و خوراکم است

همن: حسام سبحانی طهرانی، محمد طیبی
عکس: اعظم لاریجانی - طراحی: سام سلمایی







هوشمند حسن‌نیا - عکاس: شادی رضائی



با الگوریتم‌ها و ریاضیات، کالاها را می‌چینیم بی‌نظمی منظم و آقای الگوریتم

احتمالاً اسم دیجی کالا را شنیده‌اید که یکی از بزرگ‌ترین فروشگاه‌های اینترنتی ایران است و به‌عنوان یک نهاد دانش بنیان، از فکر و تلاش متخصصان و دانشمندان ایرانی در آن استفاده می‌کنند. ما شک نداشتیم در قسمت‌های گوناگون آن، به صورت جدی از ریاضی استفاده می‌شود. به همین خاطر تماس گرفتیم و مهمان‌شان شدیم و سؤال‌هایمان را پرسیدیم. از دل گفت‌وگوی ما با آن‌ها، چهار مطلب برای برهان به دست آمد که این متن، دومین مقاله از این سلسله مقاله‌هاست. باقی را می‌توانید در شماره‌های ۱، ۳ و ۴ مطالعه کنید تا هم ببینید که چگونه ریاضیات در بسیاری از چیزهایی که همه روزه با آن‌ها سروکار داریم، نقش دارد و هم ببینید که چگونه فکر و تلاش ایرانی می‌تواند با به‌روزترین علوم در دنیا همگام شود. در این شماره، همراه مهندس کیوان محیط‌مافی، مدیر سیستم‌های عملیات در انبار بزرگ دیجی کالا، قدم زدیم و با ساز و کارها و چالش‌های اجرایی انبارداری در مجموعه‌ای به وسعت دیجی کالا آشنا شدیم. در این مدت مهندس محیط مافی ما را با الگوریتم‌های به کار رفته برای بهینه‌کردن فرایند انبارداری آشنا کرد.

با ۵۰ متری چیده شده‌اند. فروشنده می‌تواند قفسه هر کالا را به یاد بسپرد یا اگر یادش رفت، با یک نگاه، کالای مورد نظر را پیدا می‌کند. انبار دیجی کالا حدود دو هکتار مساحت دارد و حدود ۲ میلیون نوع کالا را در خود جای داده است. در چنین انباری، نحوه چیدن کالاها در قفسه‌ها و پیدا کردن هر کالا، خودش مسئله بسیار مهمی است (برای اینکه بفهمید این عدد چقدر بزرگ است توجه کنید که تنوع کالا در بزرگترین هایپر مارکت ایران حدود ۱۵ هزار نوع می‌باشد). اما چینش کالاها به هر شکلی که باشد، باز هم ممکن است در یک سفارش چند نوع کالا وجود داشته باشد و هر کدام از این کالاها ممکن است در گوشه‌ای از انبار باشند. اگر قرار باشد یک انباردار مسافت زیادی راه برود تا به کالای اول برسد و بعد دوباره کلی راه برود تا به دومی برسد و ... آن وقت هم خسته می‌شود و هم اینکه بیشتر ساعات کارش را مشغول پیاده‌روی بوده است که فایده‌ای برای کسی ندارد. بنابراین در چنین انبار بزرگی، طراحی الگوریتم برداشتن کالاها از قفسه‌ها هم خود، یک مسئله بسیار مهم است.

● **محیط‌مافی:** وقتی در یک فروشگاه به فروشنده چند تا کالا سفارش می‌دهید، فروشنده یکی یکی همه کالاهای مورد نیاز شما را از قفسه‌ها برمی‌دارد و آن‌ها را برای شما می‌آورد. بعد قیمت خرید شما را محاسبه می‌کند و کالاها را در کیسه می‌گذارد و تحویل می‌دهد. تفاوت دیجی کالا با یک فروشگاه معمولی در این است که همه چیز عظیم‌تر است. انبار بسیار بزرگ است، تعداد کالاها بسیار زیاد است و تعداد مشتری‌ها و سفارش‌های آن‌ها هم خیلی خیلی زیاد است. بنابراین پیچیدگی‌هایی در کار به وجود می‌آید. حالا موضوع صحبت ما فرایند محاسبه قیمت و بسته‌بندی نیست بلکه می‌خواهیم روی نحوه چیدن کالاها و الگوریتم‌های به کار رفته در انبارداری صحبت کنیم. اگر ما بتوانیم نحوه چینش کالاها در انبار و الگوریتم‌های برداشت کالا از قفسه‌ها را بهینه کنیم، از جنبه‌های متفاوتی برای ما مفید خواهد بود.

● **برهان:** عظیم بودن کارها در دیجی کالا چه‌طور باعث پیچیدگی می‌شود؟

● **محیط‌مافی:** در یک فروشگاه، همه کالاها در یک فضای ۴۰



«نظم‌یابی نظم‌ی در انبار» یا «کالاها چگونه

در انبار چیده می‌شوند؟»

● **محیط‌مافی:** بر خلاف انتظار شما، چیدمان کالاها در انبار دیجی کالا کاملاً بی‌نظم است!

حتماً فکر می‌کنید که در انباری به بزرگی دو هکتار، باید نظم‌ی فوق‌العاده وجود داشته باشد. مثلاً همه شامپوها کنار هم باشند، همه تلفن‌های همراه کنار هم و ... اما ماجرا درست برعکس این است.

● **برهان:** چه عجیب!

● **محیط‌مافی:** ما روی سفارش‌های پیشین مشتری‌ها کارهای آماری می‌کنیم. همین آمار به ما نشان داده است، کسی که یک گوشی تلفن همراه سفارش می‌دهد، معمولاً گوشی تلفن همراه با یک مارک یا مدل دیگر سفارش نمی‌دهد. بنابراین اگر همه گوشی‌ها را کنار هم قرار بدهیم، کار را برای انباردارها سخت کرده‌ایم. فرض کنید که در یک سفارش، فلان گوشی وجود داشته و یک انباردار آن گوشی را از قفسه برداشته باشد. ممکن است سفارش بعدی هر چیزی باشد، ولی خیلی بعید است که باز هم گوشی تلفن همراه سفارش داده شده باشد. بنابراین اگر همه گوشی‌ها کنار هم باشند، آن انباردار در چند متری خود، فقط گوشی می‌بیند که بعید است برای آن‌ها سفارشی داده شده باشد. پس باید مسیری را راه برود که از قسمت گوشی‌ها خارج شود و تازه دنبال کالای بعدی بگردد. پس، اینکه همه گوشی‌ها کنار هم باشند، اصلاً کار خوبی نیست. در واقع با توجه به آمارها فهمیده‌ایم که اگر کالاها را به صورت کاملاً اتفاقی در قفسه‌ها بچینیم، بهتر از این است که همه گوشی‌ها را در یک ردیف بچینیم، همه دمپایی‌ها را در یک ردیف و ...

● **برهان:** به صورت اتفاقی می‌چینید؟ یعنی یک مدل گوشی ممکن است این سر انبار باشد و یک مدل دیگر، یک سر دیگر انبار؟ اما اگر همه گوشی‌ها کنار هم نیستند، پس چطور باید فهمید که گوشی خاصی که سفارش داده شده، کجای انبار است؟

● **محیط‌مافی:** سؤال خوبی است. درست است که مدل‌های گوشی‌های تلفن همراه (یا هر کالای دیگری) در جاهای متفاوتی از انبار قرار داده شده‌اند، اما جای هر کالایی که سفارش داده می‌شود، از پیش مشخص شده و در سیستم مرکزی پردازش، ثبت شده است. هر کسی که در انبار کار می‌کند، وسیله کوچکی به نام «هندلر» در دستش دارد که به صورت بی‌سیم به مرکز پردازش وصل است. همین وسیله به او می‌گوید که باید چه کالایی را از قفسه بردارد و آدرس آن کجاست.

مهندسند حسن‌نیا



● **برهان:** عجب! اما بگذارید روی همین مثال گوشی تلفن همراه کمی بیشتر صحبت کنیم. شما آمار سفارش‌های پیشین را بررسی کرده و فهمیده‌اید، کسی که یک گوشی سفارش می‌دهد، بعید است که گوشی دیگری هم سفارش دهد. شما از آمار به خوبی استفاده کرده‌اید! اما شاید عده زیادی از آن‌ها قاب گوشی تلفن همراه هم سفارش بدهند. آیا بهتر نیست که در انبار، قاب گوشی را کنار خود گوشی قرار دهید؟

● **محیط‌مافی:** بله کاملاً درست می‌گویید. روش چیدمان ما هنوز بهینه‌ترین روش نیست! تا حالا فهمیده‌ایم که چینش بی‌نظم کالاها در انبار بهتر از این است که همه گوشی‌های تلفن همراه را کنار هم بگذاریم، همه شامپوها را کنار هم و ... اما به مرور زمان و با بررسی‌های آماری بیشتر، باز هم می‌شود چیدمان انبار را بهینه‌تر کرد.



مهندس کیوان محیط‌مافی



به این شکل فلوچارت می‌گویند.

● **برهان:** احتمالاً شما هم برای مشخص شدن روند کاری افراد در انبار، فلوچارت دارید. می‌توانم حدس بزنم که کار شما هم بسیار شبیه همین کاری است که در فروشگاه انجام می‌شود، به جز اینکه احوال‌پرسی و حساب کردن هزینه وجود ندارد.

● **محیط‌مافی:** حدس شما ساده‌ترین الگوریتمی است که می‌توان در انبار دیجی کالا از آن استفاده کرد. اما ساده‌ترین حدس، همیشه بهترین حدس نیست!

در صحبت‌هایم اشاره کردم که با توجه به بزرگی انبار، اگر قرار باشد برای هر فهرست خرید، یک نفر راه بیفتد و تمام اقلام مورد نیاز او را از قفسه‌ها بردارد، عملاً بیشتر زمانش را باید در فضای بزرگ انبار پیموده‌روی کند. به همین دلیل ما الگوریتم کار را به کلی تغییر داده‌ایم.

● **برهان:** یعنی چطور فهرست سفارش مشتری آماده می‌شود؟

● **محیط‌مافی:** ما دو فاز کار را جدا کرده‌ایم.

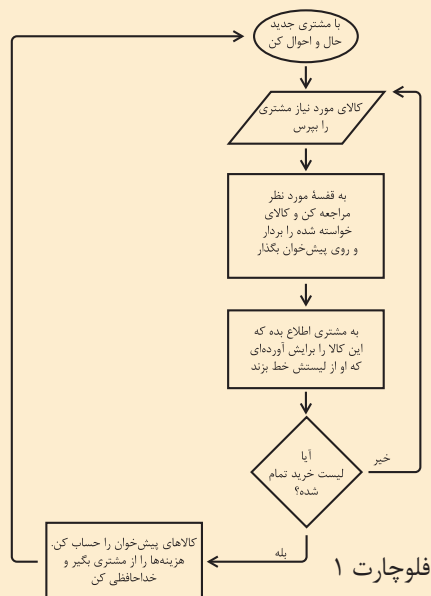
گفتم که هر کسی که در انبار کار می‌کند، یک هند هلد در دستش دارد که به صورت بی‌سیم به پردازش مرکزی متصل است. سیستم پردازش مرکزی، به کمک هند هلد، می‌فهمد که هر کسی کجای انبار است. از طرف دیگر، سیستم پردازش مرکزی می‌داند که جای هر کالایی در کدام قفسه است. در هر دقیقه صدها سفارش به دیجی کالا می‌رسد که هر کدام ممکن است شامل چند قلم کالا باشد. سیستم پردازش مرکزی با توجه به مکان کالاهای در انبار، به سرعت نزدیک‌ترین انباردار را تشخیص می‌دهد و به کمک هند هلد به او پیام می‌دهد که فلان کالا را از فلان قفسه بردار و روی تسمه نقاله بگذار. بنابراین در این فاز، انباردار اصلاً نمی‌داند که این کالا برای کدام مشتری است. ضمناً ممکن است کالای بعدی برای همین مشتری یا فرد دیگری باشد. در واقع هر انباردار از میان فهرست کالاهای مورد نیاز صدها مشتری، فقط کالاهای نزدیک به خود را برمی‌دارد، آن را روی تسمه نقاله قرار می‌دهد و توسط هند هلد به سیستم پردازش مرکزی می‌گوید که این کار انجام شد.

● **برهان:** می‌توانم حدس‌هایی در مورد بقیه فرایند بزنم. احتمالاً این تسمه نقاله‌ها همه کالاهای را به یک جای کوچک می‌برند و آنجا روی هم می‌ریزند و بعد در فاز دوم کار، عده‌ای هستند که این کالاهای را بر اساس فهرست سفارش مشتری‌ها مرتب می‌کنند و برای بسته‌بندی می‌فرستند.

● **محیط‌مافی:** احسنت! در فاز دوم، کارمندان دیگری

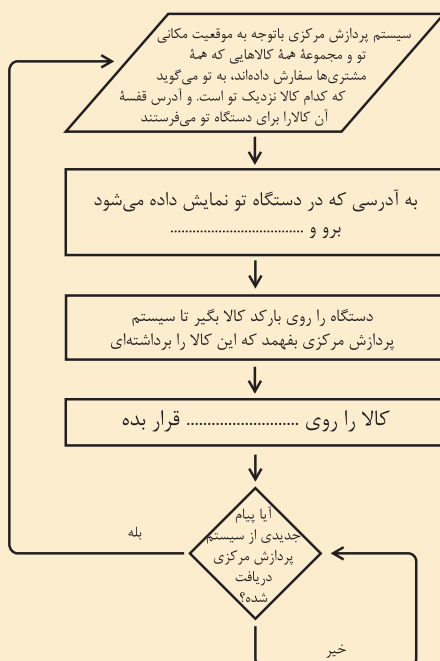
کالاهای با چه الگوریتمی از قفسه‌ها برداشته می‌شوند؟

● **محیط‌مافی:** الگوریتم یعنی مجموعه دستورالعمل‌هایی که به ترتیب و پشت سر هم انجام می‌شوند تا در نهایت یک کار به سرانجام برسد. الگوریتم کار در انبار دیجی کالا، با الگوریتم کار فروشنده فروشگاه معمولی متفاوت است. مثلاً وقتی در یک فروشگاه، مشتری سفارشی می‌دهد، فروشنده اولین کالا را می‌پرسد و سراغ آن می‌رود و ... اصلاً بگذارید به جای اینکه توضیح بدهم، شکل الگوریتم را برایتان بکشم (تصویر ۱).

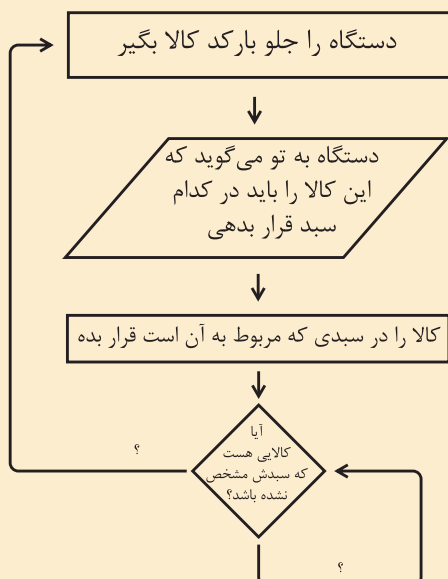




● **محیط مافی:** همین طور است. برای هر کدام از فازهای اول و دوم، فلوچارت جداگانه‌ای داریم. من شکل کلی هر دو فلوچارت را می‌کشم، اما بخش‌هایی از آن را خالی می‌گذارم که مخاطب‌های مجله شما با توجه به حرف‌هایی که زدیم، آن‌ها را کامل کنند.



فلوچارت ۲. فلوچارت کسی که در فاز اول کار می‌کند



فلوچارت ۳. فلوچارت کسی که در فاز دوم کار می‌کند

پی‌نوشت:

1. HandHeld

هستند که هر کالا را برمی‌دارند و با توجه به دستوری که از سیستم پردازش مرکزی می‌گیرند، می‌فهمند که کالا برای کدام مشتری است و به این صورت، فهرست خرید هر مشتری را کامل می‌کنند و برای بسته‌بندی می‌فرستند. ● **برهان:** در واقع شما به جای استفاده از الگوریتم فروشنده فروشگاه، الگوریتم‌هایی را جایگزین کرده‌اید که فرایند را بهینه می‌کنند.

● **محیط مافی:** بله. روش کار ما چند مزیت اضافه می‌کند. ۱. در فاز اول، هر کارمند فقط کالاهای نزدیک به خودش را از قفسه برمی‌دارد و نیازی نیست زیاد راه برود. ۲. لازم نیست هر کسی، قفسه دو میلیون کالا را در ذهن بسپارد یا دنبالش بگردد. این کار را سیستم پردازش مرکزی و هند هلدها به عهده دارند. ۳. برای جابه‌جایی کالاها در انبار بزرگ، لازم نیست کسی راه برود و تسمه نقاله‌ها این کار را انجام می‌دهند. ۴. در فاز دوم که فهرست خرید هر مشتری تکمیل می‌شود، همه کالاهای مورد نیاز مشتری‌ها توسط تسمه نقاله‌ها به یک اتاق کوچک منتقل می‌شوند و کافی است که این کالاها جداسازی شوند. ● **برهان:** بسیار عالی. حتماً برای این کارها هم فلوچارت دارید.



بوعلی سینا: حسام سبحانی طهرانی / هوشنگ شرقی تصویرگر: حمید خلوتی

۱. حدود ۱۱۰۰ سال پیش، اگر یک هواپیمای شخصی اجاره می‌کردی، بعد از عبور از آسمان سمنان، خراسان و ترکمن صحرا، به شهر بخارا می‌رسیدی. اسم ابوعلی را که به زبان می‌آوردی، همگی بی‌درنگ می‌پرسیدند همانی را می‌گویی که در ۱۷ سالگی حاکم بخارا را از مرگ نجات داد؟ و تو خوش‌حال سر تکان می‌دادی و نشانی‌اش را جویا می‌شدی.

۲. بعد، به سرعت به سوی مقصد می‌دویدی و ناگهان چشمت به سربازان ایلک‌خان، حاکم سلسله «آل افراسیاب»، می‌افتاد که بخارا را فتح کرده‌اند. و اسبی را می‌دید که چهارنعل از آنجا می‌گریخت و می‌فهمیدی ابوعلی بر آن نشسته است و به سمت «گرگانج» می‌رود.

۳. و تو به خیال آنکه گرگانج همان گرگان است، یک گونی آلو بخارا می‌خریدی تا توی این راه ۱۰۰۰ کیلومتری مشغول باشی. اما سال‌ها در گرگان می‌چرخیدی و نشانی از ابوعلی نمی‌یافتی. تا اینکه می‌فهمیدی گرگانج یک جایی است نزدیکی‌های خوارزم و مجبور می‌شدی دوباره بار و بندیت را ببندی و به سمت شرق راه بیفتی.

۴. همین‌که پا می‌گذاشتی به گرگانج، می‌فهمیدی که سلطان محمود غزنوی قدرتی یافته آنچنانی و دعوت به عمل آورده از بوعلی زورکی و بوعلی هم فرار کرده از گرگانج یواشکی.



۵. و می‌افتادی دنبالش به توس و از توس به نیشابور و از نیشابور به گرگان و از گرگان به ری و از ری به قزوین و از قزوین به همدان! و بالاخره بعد از چند سال دویدن به دنبال بوعلی، او را در همدان می‌یافتی؛ آن هم در کسوت وزارت دربار.

۶. اما تا می‌آمدی کتاب «قانون» را که قرن‌ها مرجع علم پزشکی ایران و اروپا و خیلی جاهای دیگر بوده، ورق بزنی و بعد به سراغ دیدار بوعلی بروی، می‌فهمیدی که سپاهیان علیه او توطئه کرده‌اند و او دوباره مشغول فرار است.

۷. آن وقت می‌رفتی به دنبالش و می‌دیددی وسط آن تعقیب و گریز، بوعلی کتابی نوشته به نام «شفا» که برخلاف اسمش، کمتر درباره پزشکی است و بیشتر درباره فلسفه است و حساب و هندسه! (ماشاءالله همه چیز دان بوده.)



۸. آن وقت لای کتاب را باز می‌کردی و سخت مشغول بررسی مسئله زیر می‌شدی: هرگاه عددی طبیعی در تقسیم بر ۹ باقی‌مانده ۱ یا ۸ داشته باشد، مجذور آن در تقسیم بر ۹ باقی‌مانده ۱ دارد. باید

۹. اگر با دانش امروزت سراغ حل این سؤال بروی، باید بنویسی:

$$\begin{aligned} m &= 9n+1 \\ m^2 &= (9n+1)^2 = (9n+1)(9n+1) \\ &= 9(9n^2+2n+1) = 9k+1 \end{aligned}$$

پس می‌فهمی که m^2 نیز در تقسیم بر ۹ باقی‌مانده ۱ دارد. حالا دیگر یافتن اثبات آنکه اگر باقی‌مانده m بر ۹ برابر ۸ شود، باقی‌مانده m^2 نیز بر ۹ برابر ۱ می‌شود، با خودت!

کمتر باختن یا بیشتر بردن؟

جعفر اسدی گرمارودی

تیم فوتبال «منچستر سیتی» با ۹۸ امتیاز، برای دومین سال پیاپی، در فصل ۲۰۱۹-۲۰۱۸ قهرمان لیگ برتر انگلستان شد. این دو قهرمانی متوالی هر کدام ویژگی‌های خاص خودش را داشت. منچستر سیتی در فصل پیش، با ثبت ۱۰۰ امتیاز، اولین تیم در انگلستان شد که توانست امتیازهای خود را سه رقمی کند و با اختلاف ۱۹ امتیازی نسبت به هم‌شهری‌اش، «منچستر یونایتد»، جشن قهرمانی بگیرد. اما این فصل در رقابت تنگاتنگ با «تیم لیورپول» این مهم اتفاق افتاد. لیورپول فقط با اختلاف یک امتیاز نایب‌قهرمان شد و اولین تیمی لقب گرفت که با ۹۷ امتیاز در یک لیگ ۲۰ تیمی در حسرت قهرمانی ماند. شاید هر فصل دیگری بود، لیورپول در رتبه نخست قرار می‌گرفت. با بررسی و مقایسه برد، باخت و مساوی‌های این دو تیم، اختلاف یک امتیازی آن‌ها را بررسی می‌کنیم. در جدول ۱ چه تفاوت‌هایی را مشاهده می‌کنید؟

نام تیم	تعداد بازی	برد	مساوی	باخت	امتیاز
منچستر سیتی	۳۸	۳۲	۲	۴	۹۸
لیورپول	۳۸	۳۰	۷	۱	۹۷

جدول ۱

داشتن یک باخت در طول ۳۸ مسابقه، آن هم در حضور تیم‌هایی مانند منچستر سیتی، چلسی، تاتنهام، آرسنال و منچستر یونایتد، آماری فوق‌العاده است. اما این تعداد باخت کم هم به قهرمانی لیورپول منجر نشد! با توجه به جدول ۱، آنچه باعث اختلاف امتیازگیری دو تیم شده، دو برد بیشتر منچستر سیتی و پنج تساوی بیشتر لیورپول است. اکنون به محاسبه‌های زیر دقت کنید:

$$۶ = ۳ \times ۲ = \text{امتیازهای بیشتر منچستر سیتی در بردهایش}$$

$$۵ = ۱ \times ۵ = \text{امتیازهای بیشتر لیورپول در تساوی‌هایش}$$



برتری یک امتیازی منچسترستیتی به لطف دو برد بیشترش رخ داده که مشخص است پنج تساوی لیورپول نتوانسته آن را جبران کند. قبل از جام جهانی ۱۹۹۴، نحوه امتیازگیری تیم‌ها اندکی متفاوت بود. این تفاوت فقط در امتیاز برد بود. برای هر تیم برنده به جای سه امتیاز، دو امتیاز در جدول امتیازها ثبت می‌شد. اکنون می‌خواهیم جدول امتیاز این دو تیم را با قوانین قبل از سال ۱۹۹۴ محاسبه کنیم. در جدول ۲، امتیاز این نحوه محاسبه نشان داده شده است.

نام تیم	تعداد بازی	برد	مساوی	باخت	امتیاز
منچسترستیتی	۳۸	۳۲	۲	۴	۶۶
لیورپول	۳۸	۳۰	۷	۱	۶۷



یعنی اگر این رقابت در آن سال‌ها بود، لیورپول به لطف مساوی‌های بیشترش قهرمان بود. در ابتدای دهه ۱۹۹۰، برای جذاب‌تر شدن فوتبال، برای برد سه امتیاز در نظر گرفتند تا تیم‌ها برای پیروزی بیشتر تلاش کنند. با مقایسه جدول‌های ۱ و ۲ با ارزش‌تر بودن بردها در مقابل مساوی به روشنی معلوم می‌شود. اگر لیورپول یکی از تساوی‌هایش را با پیروزی به پایان می‌برد، قهرمان فصل ۲۰۱۹-۲۰۱۸ بود. شاید بپرسید آیا این نوع امتیازگیری (یعنی برد سه امتیازی) فقط در تعداد زیاد مسابقه‌ها، یعنی لیگ، اثر خود را نشان می‌دهد؟ با بررسی جام جهانی که مسابقه‌های گروهی آن سه مسابقه است، این اثرگذاری را می‌توان بررسی کرد. در شماره بعد به این موضوع خواهیم پرداخت.

محمد صلاح، مهاجم مسلمان، باهوش و بسیار زیرک لیورپول که به دلیل برخورداری از ذهن ریاضی‌گون و مهارت بالایش گل‌های زیبایی را به ثبت رسانده. او به سجده‌های بعد از گل‌هایش مشهور است و به خاطر اخلاق زیبا و اصرار درست بر عقایدش سبب مسلمان شدن خیلی از طرفداران لیورپول شده است. حتی آن‌هایی که از راست‌گرایان افراطی بوده‌اند.





جریان کارون

نغمه حاجی صادقی، نازنین حسن‌نیا

۱

مقدار آب رودخانه‌ها، در مقایسه با حجم آب کره زمین، بسیار ناچیز است. با وجود این، بسیاری از تغییرات ایجاد شده در سطح خشکی‌ها ناشی از عملکرد آب‌های جاری است. رود و بستر آن، یعنی «رودخانه» (بستر و مسیر حرکت «رود») نقش مهمی در زندگی بشر دارند. در تاریخ آمده است که بزرگ‌ترین تمدن‌های بشری در کنارهای رودخانه‌ها تشکیل شده‌اند. تمدن رودخانه‌ای به تمدنی گفته می‌شود که در کنار رودخانه‌ها و جلگه‌های حاصل خیز به وجود آمده باشد.

۵۰۰ متر

در هر ثانیه مترمکعب آب از این نقطه عبور می‌کند.

$$V = 450 \text{ متر بر ثانیه} / 1 = 450 \text{ متر}$$

$$l = 500 \text{ متر} / \text{دبی: } 450 = \text{مترمکعب بر ثانیه}$$

۲

به حجم آب جابه‌جا شده از یک مقطع مشخص رودخانه، کانال آب، دریچه سد، لوله و یا هر سازه دیگر در مدت زمان مشخص «دبی» گفته می‌شود. دبی یک رودخانه در طول سال تغییر می‌کند و معمولاً در بهار، به علت ذوب یخ و زیاد شدن بارندگی و جاری شدن سیلاب، افزایش می‌یابد. در ایام گرم سال، دبی رودخانه به حداقل می‌رسد. از کاربردهای محاسبه دبی می‌توان تعیین زمان پر شدن یک سد یا مخزن، تعیین احتمال وقوع سیل برای طراحی سازه‌های مهارکننده و ... را نام برد. دبی (Q) را با رابطه $Q = V \cdot A$ محاسبه می‌کنند که در آن V سرعت آب و A مساحت سطح مقطع رودخانه در قسمتی است که آب از آن عبور می‌کند. A تقریباً از ضرب d (یعنی عرض رودخانه) در h (یعنی عمق آب در محل مورد نظر) به دست می‌آید. درواقع انگار سطح مقطع را مستطیل فرض کرده‌ایم. مسئله: در مقطعی از رودخانه‌ای که در شکل می‌بینید، عرض رودخانه ۱۲ متر، عمق آب ۵ متر و سرعت عبور آب ۲۰ متر بر ثانیه است. دبی رودخانه را در این قسمت محاسبه کنید. پاسخ: $1200 \text{ m}^3/\text{s}$

می‌کند و معمولاً در بهار، به علت ذوب یخ و زیاد شدن بارندگی و جاری

شدن سیلاب، افزایش می‌یابد. در ایام گرم سال، دبی رودخانه به حداقل می‌رسد. از کاربردهای محاسبه دبی می‌توان

تعیین زمان پر شدن یک سد یا مخزن، تعیین احتمال وقوع سیل برای طراحی سازه‌های مهارکننده و ... را نام برد. دبی (Q) را با رابطه $Q = V \cdot A$ محاسبه می‌کنند که در آن V سرعت آب و A مساحت سطح مقطع رودخانه در قسمتی است که آب از آن عبور می‌کند. A تقریباً از ضرب d (یعنی عرض رودخانه) در h (یعنی عمق آب در محل مورد نظر) به دست می‌آید. درواقع انگار سطح مقطع را مستطیل فرض کرده‌ایم. مسئله: در مقطعی از رودخانه‌ای که در شکل می‌بینید، عرض رودخانه ۱۲ متر، عمق آب ۵ متر و سرعت عبور آب ۲۰ متر بر ثانیه است. دبی رودخانه را در این قسمت محاسبه کنید. پاسخ: $1200 \text{ m}^3/\text{s}$

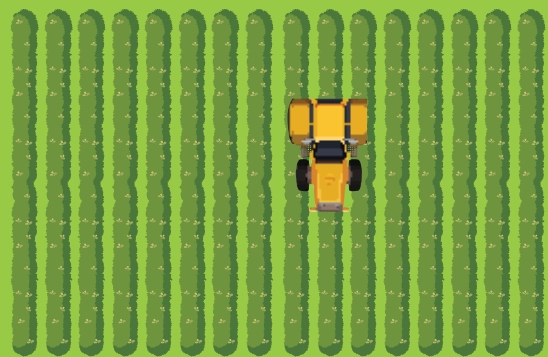
رودخانه ۱۲ متر، عمق آب ۵ متر و سرعت عبور آب ۲۰ متر بر ثانیه است. دبی رودخانه را در این قسمت محاسبه کنید. پاسخ: $1200 \text{ m}^3/\text{s}$

انسان‌ها براساس نیاز خود پل‌سازی را آغاز کردند تا بتوانند به راحتی از رودخانه‌ها و دره‌ها بگذرند. اولین پل‌ها با انداختن چوب و سنگ روی آب ساخته شدند. انسان در مرحله‌های بعدی، تجربه‌های گذشته را به کار گرفت و برای عبور از رودهای عریض و کم‌عمق هنگام کم‌آبی وسط آن تکیه‌گاهی ساخت و تنه درختان بلند را در دو سوی این ساحل و این تکیه‌گاه قرار داد. بدین وسیله مشکل عبور و مرور از روی رود را حل کرد. امروزه برای پل‌سازی عوامل مهمی مانند طول دهانه پل، مصالح مورد نیاز، پهنای رودخانه، شکل پل، سرعت آب، طول و ارتفاع پل، عمق آب و ... را باید در نظر گرفت. ظرفیت آب‌گذری پل نیز یکی از عوامل مهم در ساخت پل است. ظرفیت آب‌گذری به حداکثر دبی جریان گفته می‌شود که پل با اطمینان از خود عبور می‌دهد. این مقدار جریان به هندسه پل و شکل پایه‌ها و ارتفاع آن بستگی دارد.

در هر ثانیه ۴۵۰ متر مکعب آب از این نقطه عبور می‌کند.
 $۷ = \dots\dots$ متر بر ثانیه / $۱۱ = \dots\dots$ متر / $۲۰۰ = \dots\dots$ متر
دبی: ۰/۲ متر مکعب بر ثانیه

در هر ثانیه ۴۵۰ متر مکعب آب از این نقطه عبور می‌کند.
 $۷ = \dots\dots$ متر بر ثانیه / $۱۱ = \dots\dots$ متر / $۲۰۰ = \dots\dots$ متر
دبی: ۰/۲ متر مکعب بر ثانیه

رودخانه شکل بالا را ببینید. به این رودخانه، نه آبی وارد می‌شود، نه آبی از آن خارج می‌شود. پس مقدار آبی که در هر ثانیه از نقاط متفاوت می‌گذرد (دبی در نقاط متفاوت) ثابت است، ولی وقتی شیب رودخانه یا جهت حرکت آن، یا عرض و عمق آب دچار تغییر می‌شود، این تغییرات سرعت آب را جوری کم یا زیاد می‌کنند که دبی ثابت می‌ماند. در هر جایی که پلی ساخته شده، مسئله‌ای طرح کرده‌ایم. شما آن را حل کنید.



جمله‌های زیر در خبرها آمده‌اند. به نظر می‌رسد با اطلاعاتی که دارید، می‌توانید این جمله‌ها را بهتر تفسیر کنید: دبی کارون در مقطع اهواز به دلیل سیلابی شدن وضعیت این رودخانه، به یک هزار و ۲۵۷ متر مکعب بر ثانیه رسیده، در حالی که دبی متوسط در شرایط نرمال ۲۵۰ تا ۳۰۰ متر مکعب بر ثانیه است. کارون در مقطع اهواز توان عبور دبی تا ۲ هزار متر مکعب بر ثانیه را نیز دارد. سازمان آب و برق خوزستان با صدور اطلاعیه‌ای نسبت به افزایش دبی کارون در مقطع اهواز تا ۲ هزار و ۵۰۰ متر مکعب بر ثانیه و مسدود شدن جاده‌های ساحلی و آب‌گرفتگی پارک‌های ساحلی هشدار داد. درباره رودخانه‌های محل زندگی خود بخوانید و اطلاعاتی درباره آن‌ها به دست آورید. درباره دبی کارون در شهرهای متفاوت بخوانید. اخبار مربوط به افزایش و کاهش دبی را در رودخانه‌های کشور مطالعه کنید.

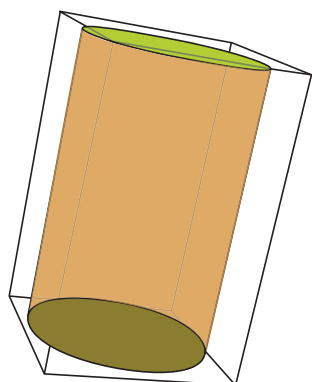
جالب است بدانید، اگر دبی رودخانه‌ای کاهش یا افزایش چشمگیری داشته باشد، اثرات مخربی بر زیستگاه بسیاری از موجودات زنده خواهد داشت.

ریاضیات در خانه باغبان

ذخیره آب باران

تصویرگر: حسین یوزیاشی

قاسم حسین قنبری



اما حجم استوانه از رابطه ارتفاع $\times$ مساحت قاعده = حجم حساب می شود. بنابراین:

$$\text{حجم} = 1/238 \times 2/08 = 2/575$$

پس حجم تانکر اول ۲/۵۷۵ مترمکعب یا ۲۵۷۵ لیتر بود. به همین ترتیب، برای تانکر دوم هم محیط مقطع استوانه و ارتفاع آن را اندازه گرفتیم که به ترتیب ۴۳۵ و ۲۰۵ سانتی متر شد. همانند تانکر قبل حجم را حساب کردم که ۳۰۸۲ لیتر به دست آمد.



با توجه به اهمیت ذخیره و مصرف صحیح آب، تصمیم گرفتیم که آب باران را ذخیره کنیم. خانه باغ ما ۸۰ مترمربع مساحت دارد. با توجه به اطلاعات «سازمان هواشناسی»، در شهر «سمنان» میانگین بارندگی سالانه ۱۱۰ میلی متر یا ۰/۱۱ متر است. بنابراین حجم کل آب باران پشت بام ما در یک سال $80 \times 0/11 = 8/8$ مترمکعب یا ۸۸۰۰ لیتر می شود. ما تصمیم داشتیم این آب را در دو تانکر فلزی که در باغ داشتیم، ذخیره و بیشتر آن را در تابستان مصرف کنیم. روش کار به این صورت است که لوله های آب پشت بام را به جای اینکه به طرف کوچه ببریم، به داخل تانکر هدایت کنیم. بنابراین باید حجم تانکرها را محاسبه می کردیم تا برنامه ریزی کنیم و از نظر حجم ذخیره سازی مشکلی پیش نیاید؛ به ویژه با توجه به اینکه همه حجم آب به یک باره در دسترس نیست.

به منظور اندازه گیری حجم تانکر اول که به شکل استوانه است، باید شعاع قاعده و ارتفاع آن را اندازه می گرفتیم. برای افزایش دقت با یک متر پارچه ای محیط دایره مقطع را اندازه گرفتیم که ۳۹۵ سانتی متر یا ۳/۹۵ متر شد. ارتفاع آن هم پس از اندازه گیری ۲۰۸ سانتی متر به دست آمد.

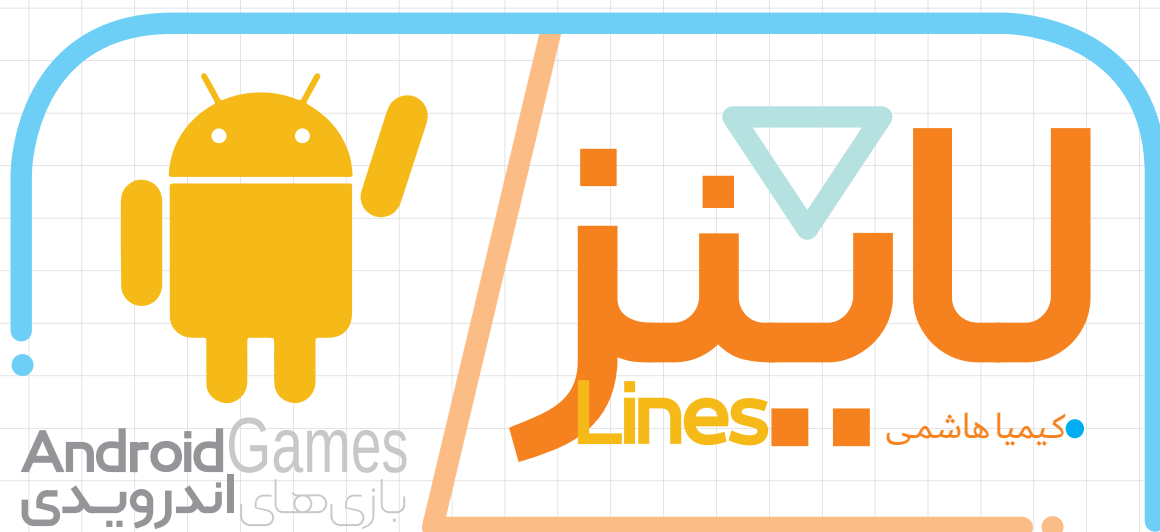
با توجه به اینکه: $3/14 \times 2 \times$ شعاع = محیط دایره

$$\text{پس: } \frac{3/95}{6/28} = \frac{3/95}{6/28} = 0/628$$

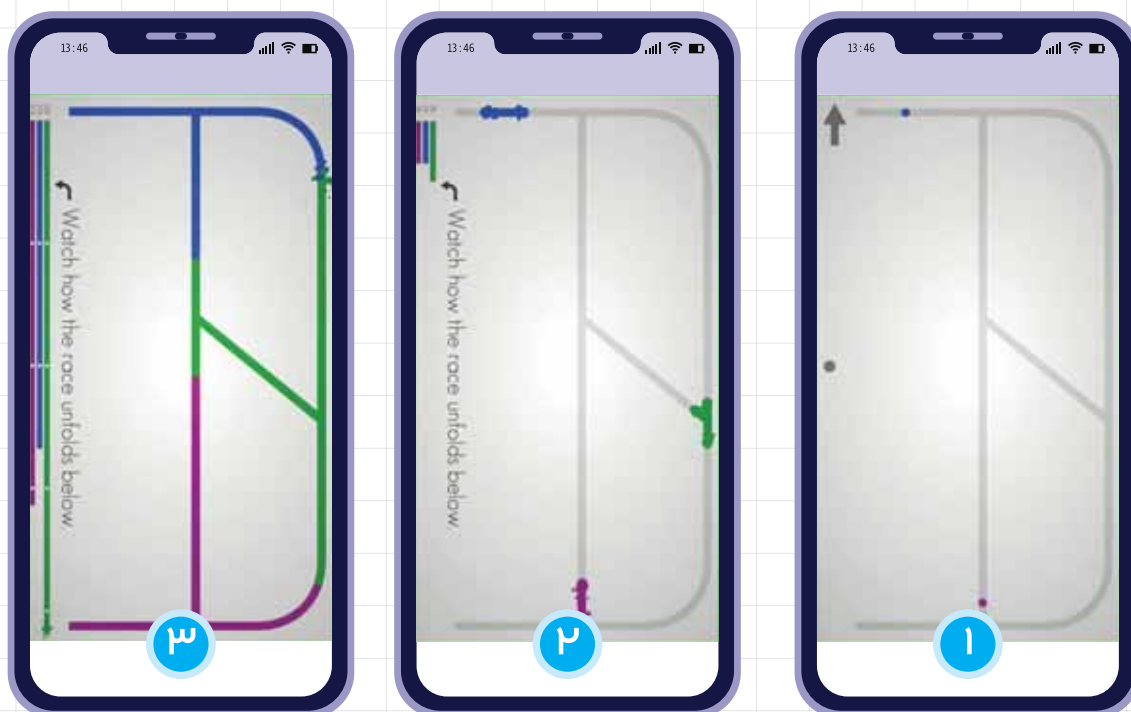
$$3/14 \times (0/628)^2 = 3/14 \times 0/394 = 0/388$$

با این حساب ما هر بار تقریباً ۵۶۰۰ لیتر آب می‌توانستیم ذخیره کنیم و چون همه باران یکدفعه نمی‌بارد، مشکلی از نظر ذخیره‌سازی پیش نمی‌آمد. در ضمن ما می‌توانستیم با توجه به پیش‌بینی‌های هواشناسی هم، برای مصرف و ذخیره آب برنامه‌ریزی کنیم. تا امروز دو سال است که ما آب باران را ذخیره و مصرف کرده‌ایم و از هدررفت حداقل ۱۹۰۰۰ لیتر یا ۱۹ مترمکعب آب جلوگیری کرده‌ایم. اگر در شهر ۱۰۰۰ خانواده این کار را انجام می‌دادند، در این دو سال ۱۹۰۰۰ مترمکعب آب ذخیره شده بود. حال اگر در شهر بزرگی مثل تهران یا اصفهان این کار انجام شود، برای مقایسه باید از سدهای بزرگ استفاده کنیم.





بازی «لاینز» یک بازی یک نفره است. در این بازی یک شکل و چندین نقطه در اختیار شما قرار می‌گیرد. بیاید قبل از خواندن قوانین، اول نگاهی به چند مرحله از این بازی بیندازیم و به کمک آن‌ها، قواعد بازی را حدس بزنیم.



اگر تا حدی قوانین بازی را حدس زده‌اید، می‌توانید بی‌معتلی بازی را دانلود کنید و مشغول بازی شوید!
لینک دانلود: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.leodesol.games.linesthegame>

قوانین بازی

● مأموریت شما در لاینز این است که تعدادی نقطه به شکل اضافه کنید. در هر مرحله تعداد نقطه‌هایی که باید اضافه کنید، در پایین صفحه نشان داده شده‌اند. بعد از اینکه محل نقطه‌های خود را انتخاب کردید، از هر کدام از این نقطه‌ها به تدریج جوهری درون خط‌های شکل سرازیر می‌شود تا اینکه آن‌ها به‌طور کامل رنگی شوند (شکل ۲).

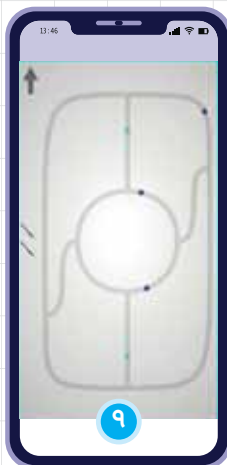
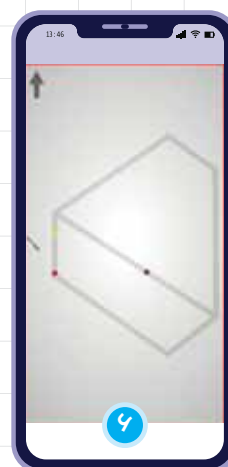
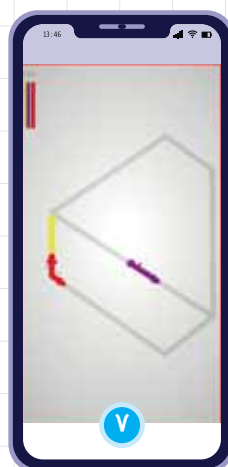
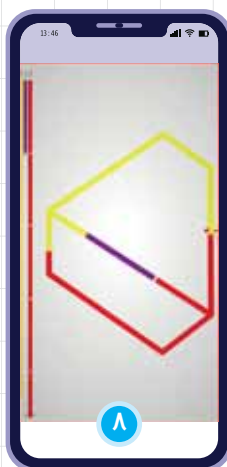
● شما در صورتی برنده این بازی هستید که طول خطی که رنگ‌آمیزی کرده‌اید، بیشتر از سایر خط‌ها باشد (شکل ۳). در تعیین محل نقاط دقت کنید که هر رنگی که زودتر به یک تقاطع برسد، وارد آن می‌شود و از ورود بقیه رنگ‌ها جلوگیری می‌کند.

● در هر مرحله که برنده شوید، بنا به میزان امتیازی که کسب کرده‌اید، جام طلا، نقره و یا برنز می‌گیرید. پس اگر برنده شدیدی و جام نقره یا برنز گرفته بودید، بدانید راه حل بهتری هم برای این بازی وجود دارد و به تلاش خود ادامه دهید!
◀ حالا چند نمونه از این بازی را انجام دهید. برای فهمیدن اینکه برنده شده‌اید یا نه، چطور طول خط‌ها را محاسبه می‌کنید؟ احتمالاً در مراحل زیادی، محاسبه اندازه دقیق خط‌ها و منحنی‌های شکل امکان‌پذیر نیست و مجبوریم که آن‌ها را تخمین بزنیم. در هر مرحله از چه روشی برای تخمین طول خط‌ها استفاده می‌کنید؟

● بعد از ۱۰ مرحله بازی کردن، قسمت جدیدی از این بازی در دست‌رسان قرار می‌گیرد. در این قسمت نقطه شما هم از ابتدای بازی روی صفحه قرار دارد. دقت کنید که نقطه شما هم‌رنگ کادر صفحه است (برای مثال، در شکل ۶ رنگ نقطه بازیکن قرمز است). حالا شما باید خطوط شکل را به دفعات مشخصی ببرید. تعداد دفعات برش هم مانند مرحله قبل در پایین شکل نشان داده شده است. بعد از برش شما، دوباره از هر نقطه رنگی صفحه، جوهری هم‌رنگ خودش سرازیر می‌شود و کسی برنده است که بیشترین خط‌های تصویر را رنگ کرده باشد.



با استفاده از
نشانه، بازی را
نصب کنید.



◀ در شکل ۹، دو بار امکان بریدن خطوط را دارید. شما این شکل را از کدام نواحی برش می‌زنید؟
◀ آیا در هر مرحله تنها یک راه‌حل وجود دارد؟
● اگر ۱۰ مرحله از این قسمت بازی را هم انجام دهید، قسمت جدیدی برایتان باز می‌شود! اما برای فهمیدن قوانین قسمت جدید باید خودتان دست به کار شوید و بازی کنید!



بازی‌هایی برای کلاس درس

زهره پندی تصویرگر: حسین یوزباشی

بازی چهارچسین

که زودتر از دیگری سه علامت را طوری روی محور بچیند که بینشان علامتی با رنگ دیگر نباشد.

● **چند نکته:** گرچه در این بازی می‌توانید از ماشین حساب برای محاسبه استفاده کنید، ولی به نظر می‌رسد که باید پیش از محاسبه و در زمان انتخاب عددها، حاصل ضرب‌ها و تقسیم‌ها را به صورت دقیق یا تقریبی با روش‌های ذهنی به دست آورید تا بتوانید

با آن دو عدد، یک عبارت ضرب یا تقسیم می‌گوید. سپس به صورت ذهنی یا با استفاده از ماشین حساب، حاصل عبارت را پیدا می‌کند و حاصل به دست آمده را با رنگ خود، به صورت دقیق یا تقریبی روی محور عددها علامت می‌زند. ۳. اگر کسی در نوبت خود عددی تکراری به دست آورد یا حاصل عبارتش بیشتر از ۲۰ شود، نوبتش را از دست می‌دهد. ۴. برنده بازی کسی است

● **وسایل لازم:** صفحه بازی شامل یک جدول عددها و یک محور عددهای صفر تا بیست ● دو رنگ مداد، هر رنگ برای یکی از بازیکنان ● ماشین حساب (اختیاری)

● **شرح فعالیت:** ۱. این بازی یک بازی دو نفره است. کسی که کوچک‌تر است، بازی را شروع می‌کند و بازی به نوبت انجام می‌شود. ۲. هر کس در نوبت خود، دو عدد از عددهای درون جدول انتخاب می‌کند و

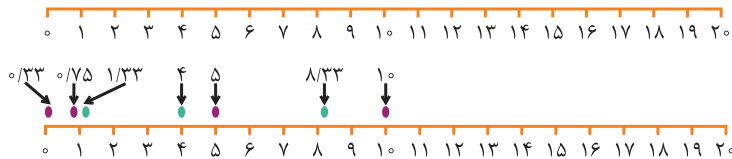


صفحه بازی و محور عددها

	۱۰۰	۲۵	۵
×			
یا	۱۰	۲	۳۶
÷			
	۱۲	۴	۳

یک بازی نیمه تمام: به محور نگاه کنید.

عددهایی که بازیکنان روی محور مشخص کرده‌اند، با دو رنگ نشان داده شده‌اند. پیدا کنید که هر کدام از علامت‌ها با انتخاب کدام دو عدد به دست آمده‌اند. حالا نوبت بازیکن سبز است. آیا می‌تواند دو عدد از جدول انتخاب کند و بازی را ببرد؟



بهتر انتخاب کنید. مثلاً ممکن است برای یافتن حاصل تقسیم ۴ بر ۱۲، ابتدا کسر $\frac{4}{12}$ را ساده کنید و سپس جای تقریبی آن را روی محور پیدا کنید و ببینید نقطه مناسبی برای شما هست یا نه. • بعد از چند دور بازی، می‌توانید ویرایش دیگری از آن را بسازید و با هم بازی کنید. مثلاً می‌توانید عددها را تغییر دهید یا محور را کوتاه یا بلندتر کنید یا با هم قرار بگذارید، برنده شدن مشروط به چیدن چهار علامت روی محور باشد؛ به طوری که بینشان علامتی با رنگ دیگر نباشد.

منابع

1. <http://nrich.maths.org>
2. t.me/mathactivities



لذت ریاضی

گزارشی از همایش یک روزه در
هنرستان حضرت فاطمه زهرا (س)

شهرستان کازرون - استان فارس

محمد راسخی کازرونی / سرگروه آموزشی ریاضی متوسطه اول کازرون

عکاس: میترا سی سختی / دانش آموز هنرستان حضرت فاطمه زهرا (س) کازرون - تنظیم: سپیده چمن آرا



در اولین روز از آخرین ماه سال ۱۳۹۷، دانش آموزان «مدرسه دخترانه الزهرا (س) کازرون» در استان فارس روزی متفاوت و به یادماندنی را تجربه کردند، روزی پر از شور و نشاط و جذاب، با عنوان «لذت ریاضی». در این روز، کلاس های درسی معمول بچه ها تعطیل بود و آن ها فقط و فقط از ریاضی، کاربردها، تاریخچه و

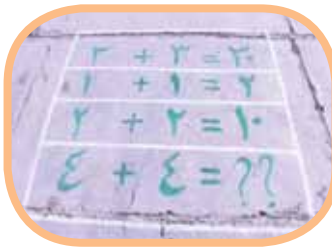
شگفتی های آن شنیدند و دیدند و با آن کار کردند. در این همایش که برای اولین بار در مدیریت آموزش و پرورش کازرون و در این سطح (سطح منطقه و دوره اول متوسطه) برگزار می شد، همه ۴۳۸ نفر دانش آموز دختر مدرسه و تعدادی از دانش آموزان مدرسه های دخترانه دیگر، حضوری فعال و پرشور داشتند.





همایش چگونه برگزار شد؟

از حدود سه ماه قبل از برگزاری همایش، فراخوانی به مدرسه‌ها و مراکز علمی ارسال شد و ضمن بیان هدف از برپایی همایش - یعنی جلب توجه دانش‌آموزان به ابعاد گوناگون علم ریاضی و علاقه‌مند کردن دانش‌آموزان به ریاضیات - از علاقه‌مندان برای ارائه مطلبی جذاب و متنوع دعوت به عمل آمد. پس از پایان مهلت مقرر و بررسی مطالب رسیده، ۱۵ عنوان انتخاب شدند و برای اجرا در روز برپایی همایش از ارائه‌دهندگان آن‌ها دعوت به عمل آمد. با یک برنامه‌ریزی خوب و منظم مقرر شد، هر کدام از استادان در زمان مشخص مطالب خود را در کارگاهی به دانش‌آموزان ارائه دهند و دانش‌آموزان نیز در قالب گروه‌هایی تعیین شده، از مباحث استفاده کنند. در جدول زیر، فهرست ارائه‌دهندگان این کارگاه‌ها را می‌بینید.



نام	مدرس تحصیلی و شغل	موضوع کارگاه
مجید بابانظری	کارشناس ارشد/فرهنگی	بزرگان ریاضی/ دست سازه‌ها
فرزانه خالوعسکری	کارشناس. فرهنگی	ریاضیات و قرآن
رضا دهقانی	کارشناس. فرهنگی	ریاضیات در مهندسی
نجما زهی	کارشناس. فرهنگی	ریاضیات و هنر
مرضیه سعید	دکتر. فرهنگی	خلاقیت در ریاضیات (ایرگامی)
رحمن شهیدزاده	دانشجوی دکتر. فرهنگی	نسبت طلایی و کاربرد آن
حسین سلطانی مقدم	دکتر. فرهنگی بازنشسته	لذت ریاضیات
بنت‌الهدی پورولی	دانشجوی دانشگاه فرهنگیان	بازی و ریاضی
زهرا رفیع	دانشجوی دانشگاه فرهنگیان	محاسبات سریع ذهنی
مرضیه قوهستانی	دانشجوی دانشگاه فرهنگیان	کاربرد اتحادها در زندگی
زهرا مهرابی	دانشجوی دانشگاه فرهنگیان	ریاضیات درمان می‌کند
حسین مهدویان‌راد	دکتر. دانشگاه سلمان فارسی	تفکر ریاضی
امیراحمد نبیری	دکتر. دانشگاه سلمان فارسی	ریاضیات و زندگی
پریا جعفری	کلاس دهم. مدرسه فرزادگان	ریاضیات و طبیعت
ملینا کریمی	کلاس هفتم. مدرسه حجاب	شگفتی‌های ریاضی



همانطور که می‌بینید، دو نفر از ارائه‌دهندگان، از دانش‌آموزان بودند. از زبان این دو دانش‌آموز، تجربه‌شان را بشنویم:

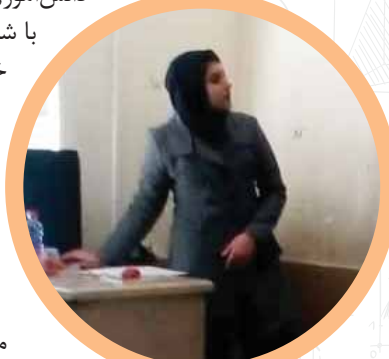


من پریا جعفری زاده، دانش آموز پایه هفتم دبیرستان تیزهوشان فرزنانگان شهرستان کازرون در استان فارس هستم. همیشه درگیر شدن با ریاضی حس خوبی برایم ایجاد می کند. وقتی با یک نکته یا سؤال ریاضی روبه رو می شوم، برای حل آن مشتاقانه بی قراری می کنم. من دوست دارم ریاضی را ابتدا خودم یاد بگیرم و تجزیه و تحلیل کنم. البته بعد با دبیر محترم هم در مورد آن بحث و تبادل نظر می کنم. من از چالش های بی شمار ریاضی لذت می برم. به صورت مرتب، «مجله برهان ریاضی» را مطالعه می کنم و نگاه های متفاوت «مجله برهان ریاضی» به دنیای ریاضیات، همیشه برایم جالب بوده است. دوست دارم به دانش آموزان، دنیای زیبا، کاربردی و ارتباط های پیچیده ریاضی را نشان دهم و بگویم که درک ریاضی آسان است و یادگیری ریاضی نگران کننده نیست. همچنین، از تدریس ریاضی لذت می برم. به همین دلیل در همایش لذت ریاضیات که در «دبیرستان الزهرا (س) کازرون» برگزار شد، هم سر کلاس به دانش آموزان تدریس کردم و هم مدیریت و اجرای ایستگاه سرگرمی خلاقانه ریاضی را در وقت استراحت برای دانش آموزان انجام دادم. من تدریس را با جمله «از ریاضیات متنفرم!» آغاز کردم (نام کتابی از مرلین بارنز، ترجمه: هایده غلامی). تدریس من در شاخه ریاضی و طبیعت (عدد فی، توپولوژی و دنباله فیبوناچی) بود و برای اجرایم از قبل طرح درس داشتم. فکر می کردم باید با بچه ها برای فهم ریاضی ارتباط صمیمانه برقرار کنم و از زبان نوجوانی برای تدریس بهره بگیرم. کنجکاوی بچه ها و سؤال های آن ها نشان می داد که علاقه کم آن ها به ریاضی به دلیل نداشتن شناخت از گستردگی و زیبایی های دنیای ریاضی بوده، ولی کم کم آنان را مشتاق و به یادگیری و فهم و تأمل در ریاضیات علاقه مند کردم. نتایج فرم نظرخواهی هم نشان دهنده این بود که آن ها از تدریسم راضی بودند. در ساعت استراحت و ایستگاه خلاقیت ریاضی، حل انواع معماهای روبیک بسیار برایشان هیجان انگیز بود و مورد استقبالشان قرار گرفت. از اینکه چنین فرصت ارزشمندی به من داده شد تا در کنار بزرگان و استادان برتر ریاضی استان فارس قرار بگیرم، خدا را شاکرم و از مسئولان اداره آموزش و پرورش کازرون و نیز مدیریت دبیرستان الزهرا (س)، سرکار خانم زهرا ماندنی پور، به خاطر ایده پردازی، طراحی و اجرای «همایش لذت ریاضیات در کازرون» بی نهایت سپاس گزارم و این تجربه را برای خودم ماندگار و باعث افتخار می دانم.

من ملینا کریمی، دانش آموز پایه هفتم «دبیرستان حجاب»، در همایش منطقه ای لذت ریاضیات در دبیرستان الزهرا کازرون، موضوع «شگفتی های ریاضی و زندگی نامه ارشمیدس» را برای ارائه به دانش آموزان انتخاب کردم. از کودکی همیشه این سؤال ذهنم را درگیر کرده بود که راستی چرا عمده دانش آموزان از ریاضی فراری اند؟! این همایش فرصتی بود تا بتوان دانش آموزان را با ریاضیات آشتی دهم. از اینکه در این همایش می توانستم علاقه ها، اطلاعات و تجربیات خود را به دیگران انتقال دهم، احساس غرور و رضایت درونی می کنم. من با استفاده از زندگی نامه دانشمندان و نیز نمایش فیلم های جذاب آموزشی، همراه با نشان دادن کاربرد مفاهیم ریاضی در زندگی، به هدف روند سریع و تسهیل یادگیری در آموزش ریاضی برای دانش آموزان، دست یافتم. چه بسا دانش آموزان با عشق و علاقه به فیلم های آموزشی توجه کردند و سپس به بیان نمونه های واقعی استفاده از علم ریاضی در زندگی خود پرداختند؛ مانند استفاده از دستگیره در و یا الاکلنگ که نمونه ای از کاربرد اهرم ها در زندگی هستند و بدین گونه به راحتی با مفهوم و کاربرد اهرم ها آشنا شدند. در زندگی باید قدر خیلی چیزها را بدانیم، مثلاً قدر وجود و زحمات پدر، مادر و ... من قدر دان زحمات پدر و مادرم در تشویق و همراهی شان برای شرکت در این همایش هستم. از نکات جالب این همایش برای من این بود که در این همایش زحمات معلم هایم را هم بیشتر درک کردم و بیشتر از قبل، قدر دان و قدرشناس تلاش هایشان هستم. امیدوارم چنین همایش هایی در درس های دیگر در طول سال تحصیلی به تناب برای مادران دانش آموزان برگزار شود تا هر دانش آموزی براساس علاقه و استعداد خود، بتواند با شرکت در این گونه برنامه ها، یادگیری خود را توسعه دهد. از آموزش و پرورش شهرستان کازرون و به ویژه دبیرستان متوسطه اول الزهرا (س) و خانم زهرا ماندنی پور که با برگزاری چنین همایشی به ما دانش آموزان فرصت حضور و خودشناسی می دهند، ما را باور دارند و باعث افزایش اعتماد به نفس ما می شوند نیز صمیمانه سپاس گزارم.



ملینا کریمی



پریا جعفری زاده

تشکر: از آقای رضا جاویدی، معاون آموزشی اداره و خانم زهرا ماندنی پور، مدیر مدرسه که

زحمت زیادی برای برپایی این همایش متقبل شدند، سپاس گزاری می شود.



نمایش نامه های پارادوکسیکال

کمک به بچه های محک

شراره تقی دستجردی - تصویرگر: حسین یوزباشی

در حیاط مدرسه

مدیر مدرسه در برنامه صبحگاه برای بچه های مدرسه صحبت می کند.

● **مدیر:** دانش آموزان عزیز، شاید برخی از شما با سازمان مردم نهاد «محک» آشنا باشید. این سازمان، از طریق کمک های مردمی، به کودکانی که درگیر بیماری سرطان هستند، کمک می کند. بنده و همکاران دیگر در مدرسه قصد داریم از امسال، تا حد ممکن در هزینه های مدرسه صرفه جویی کنیم تا در پایان هر سال، پول حاصل از صرفه جویی در خرج های مدرسه را به محک بدهیم. خوش حال می شویم که پیشنهادات خود را برای این کار با ما در میان بگذارید. کسانی که پیشنهاد خوبی بدهند، جایزه خواهند گرفت. پس از صحبت های مدیر، زنگ شروع کلاس ها به صدا درمی آید و بچه ها به طرف کلاس هایشان می روند.

در دفتر مدیر

زنگ تفریح خورده است. دبیران، معاون و مدیر در دفتر مدرسه در حال صحبت کردن هستند که یکی از دانش آموزان برای وارد شدن به دفتر اجازه می گیرد.

● **بهار:** سلام و روز بخیر. می خواستم در مورد صرفه جویی در خرج های مدرسه، به شما پیشنهادی بدهم.

● **مدیر:** سلام بهار جان. ممنون که به این موضوع

فکر کردی. پیشنهادات را می شنویم.

● **بهار:** خانم مدیر، در مدرسه ما، هر ماه هر دبیر ۵ نفر از دانش آموزان ممتازش را معرفی می کند و شما هم در صبحگاه با دادن جایزه های این دانش آموزان را تشویق می کنید. ما در این مدرسه ۱۰ دبیر داریم. یعنی ما در هر ماه، به ۵۰ نفر جایزه می دهیم. اگر حتی ماه خرداد را هم در نظر بگیریم، در ۸ ماه به ۴۰۰ نفر جایزه می دهیم. هر جایزه هم کتابی به ارزش حدود ۲۰ هزار تومان است، پس می شود ۸ میلیون تومان در یک سال. علاوه بر این، به مناسبت های دیگر هم مدرسه به دانش آموزان جایزه می دهد. بنابراین، با حذف هر نوع جایزه ای، صرفه جویی خوبی در هزینه ها می شود.

● **مدیر:** پیشنهاد خیلی خوبی است.

● **معاون:** به نظر من هم پیشنهاد خوبی است، اما باید این پیشنهاد به اطلاع بچه ها رسانده شود تا ببینیم آن ها حاضرند از جایزه شان بگذرند یا نه.

● **بهار:** بله، می توانم فردا در برنامه صبحگاه با بچه ها صحبت کنم و بعد هم در این مورد رأی گیری کنیم.

در حیاط مدرسه

بچه ها در حیاط مدرسه ایستاده اند. بهار هم در کنار مدیر ایستاده است. همه ساکت هستند تا صحبت های مدیر را بشنوند.

● **مدیر:** خب دانش آموزان عزیز، همه شما پیشنهاد بهار را برای صرفه جویی در هزینه های مدرسه شنیدید. اگر کسی صحبتی ندارد، رأی گیری کنیم. دوستانی که مایل هستند امسال هر نوع جایزه مادی را حذف کنیم، دستشان را بالا بیاورند.



می‌شود؟ شما قول دادید که هر کسی پیشنهاد خوبی بدهد، به او جایزه می‌دهید.

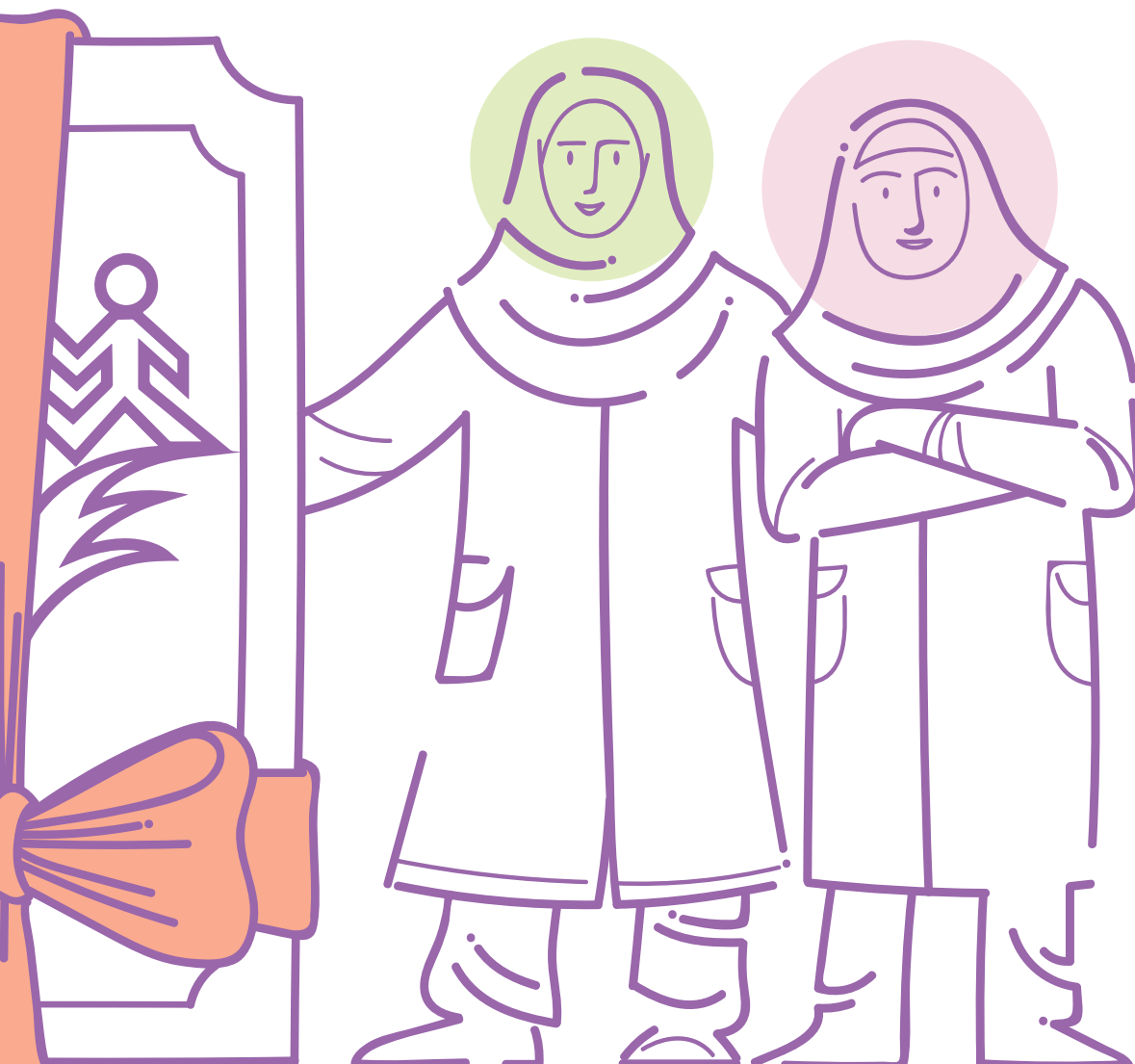
● **معاون:** خانم مدیر، چطور می‌خواهید به او جایزه بدهید وقتی که خود بهار پیشنهاد حذف جایزه را داده است؟

● **مدیر:** بله. من دیروز قول دادم که هر کسی پیشنهاد خوبی بدهد، به او جایزه بدهم. اگر به بهار جایزه بدهم، یعنی به قولم در مورد اجرای پیشنهادش وفادار نبوده‌ام. اگر هم به او جایزه ندهم، به قول خودم برای جایزه دادن به فردی که پیشنهادی برای صرفه‌جویی در هزینه مدرسه بدهد، عمل نکرده‌ام. به نظر شما الان چه کنیم؟

دانش‌آموزان که چند دقیقه قبل به پیشنهاد بهار گوش داده بودند، همگی به نشانه تأیید دستشان را بالا آوردند.

● **مدیر:** بسیار عالی! من خیلی خوش‌حالم؛ هم از پیشنهاد بهار و هم از موافقت شما. نسیم، یکی از دانش‌آموزانی که سر صف ایستاده، برای صحبت کردن اجازه می‌گیرد.

● **نسیم:** خب الان تکلیف جایزه بهار چه





نظر شما
در مورد
جایزه بهار
چیست؟ فارغ از
اینکه او جایزه‌اش
را بعداً بپذیرد یا نه،
آیا اصلاً خانم مدیر
باید به او جایزه بدهد
یا نه؟ جوابی که می‌توان
برای این پارادوکس مطرح
کرد آن است که گاهی در
طول زمان، افراد مجبور به تغییر
باورها و اعتقادات خود هستند و
باید در آن‌ها تجدید نظر کنند چرا که
باورهای قدیمی در تناقض با باورهای
جدید هستند. به نظر می‌رسد این کار
اساس پیشبرد دانش نیز باشد. در این
داستان نیز، دو پیش فرض وجود
دارد: جایزه دادن به فردی که
پیشنهاد بدهد و جایزه ندادن
به هیچ‌کس برای کمک به
محک. این دو، نمی‌توانند
همزمان با هم برآورده
شوند پس باید در یکی
از آن‌ها تجدید نظر
کرد. یعنی خانم
مدیر، اگر می‌خواهد
پیشنهاد بهار را
بپذیرد باید در
گفته یا اعتقاد
قبلی‌اش تجدید
نظر کند. تجدید
نظر در باورها
یک رشته جدید
تحقیقاتی در
حوزه منطق است
که در دو شاخه
مورد بررسی قرار
می‌گیرد: علوم
کامپیوتر و فلسفه.

پارادوکس کلمه‌ای یونانی است که از دو
قسمت «پارا» و «دوکس» تشکیل شده
است؛ پارا به معنای «برخلاف» و دوکس به
معنای «اعتقاد». به همین دلیل، منطق‌دان‌ها
استدلالی را که به نظر درست می‌رسد ولی با
فرض‌های قبلی گفته شده آن استدلال، یا با
اعتقادات و شهود مردم هماهنگ نباشد و به
نظر افراد عجیب برسد، پارادوکس می‌نامند.
شناخت و رفع کردن اشکال پارادوکس‌ها
باعث پیشرفت‌های بسیاری در ریاضیات
و فلسفه و علوم تجربی شده است. با این
حال، هنوز پارادوکس‌هایی وجود دارد که
حتی برای منطق‌دان‌ها نیز حل نشده‌اند.



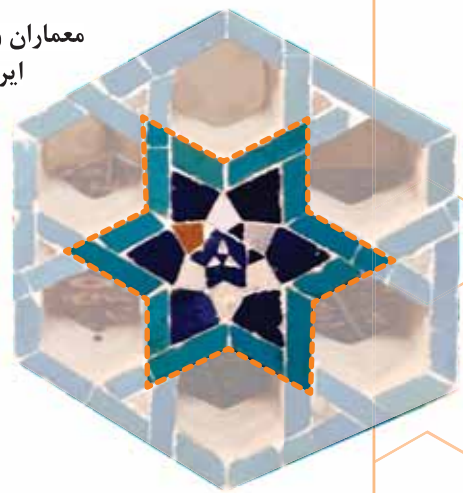


گره‌شش و تکه‌وشش

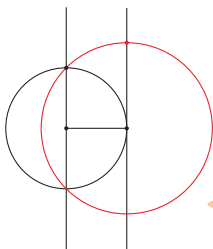
هنر آفرینی با خط‌کش و پرگار

• محدثه کشاورز اصلانی

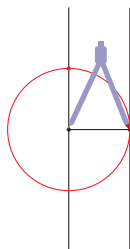
معماران و استادکاران ایرانی طرح‌های هندسی متنوعی را در بناهای ایرانی-اسلامی به کار برده‌اند. جالب است که همه این طرح‌ها با دو وسیله ساده، یعنی خط‌کش و پرگار، رسم می‌شدند؛ خط‌کشی که مدرج نبود و پرگاری که شاید از اتصال یک تکه نخ به یک میخ درست شده بود. در این سلسله مطالب می‌خواهیم تعدادی از این طرح‌ها را به همین شکل رسم کنیم. البته در بعضی موارد هم سعی می‌کنیم که با استفاده از آنچه از ریاضی بلدیم، به جست‌وجوی استدلال‌ها و اندازه‌ها برویم. در این شماره می‌خواهیم «گره‌شش و تکه‌وشش» را رسم کنیم. این گره از شش ضلعی منتظم، شمسه شش‌پر و مثلث تشکیل شده است.



مسجد جامع یزد/عکاس: آئینه اولیا



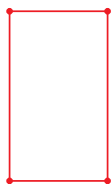
مرکز دایره دوم، سر دیگر پاره‌خط است. این دایره باید از نقطه برخورد دایره قبلی با خط عمود هم بگذرد.



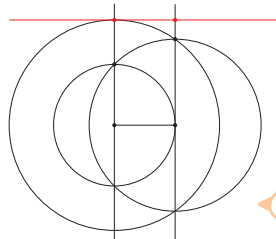
دایره‌ای به مرکز یک سر پاره‌خط و شعاع مساوی طول پاره‌خط رسم می‌کنیم.



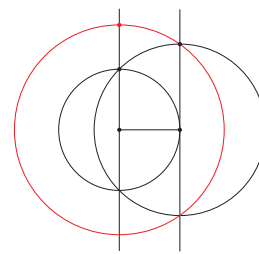
یک پاره‌خط به طول دلخواه رسم می‌کنیم و در دو سر آن خط‌هایی بر آن عمود می‌کنیم



با خط عمودی که در مرحله قبل کشیدیم، می‌توانیم یک مستطیل رسم کنیم.

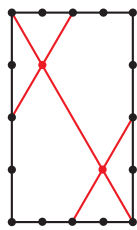


محل تقاطع جدیدی که پیدا شده (دایره سوم با خط عمود) مهم است. یک خط عمود جدید از این نقطه رسم می‌کنیم.

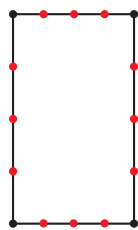


مرکز دایره سوم، روی مرکز دایره اول است. این دایره هم باید از محل تقاطع دایره مرحله قبل با خط عمود بگذرد.

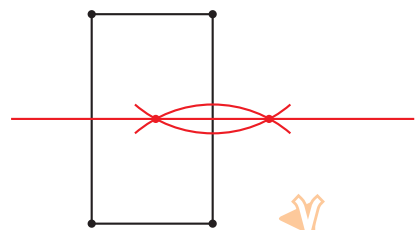
مرحله‌هایی را که برای رسم این مستطیل طی کردیم، یک بار دیگر نگاه کن. می‌توانی بگویی نسبت طول به عرض این مستطیل چند است؟



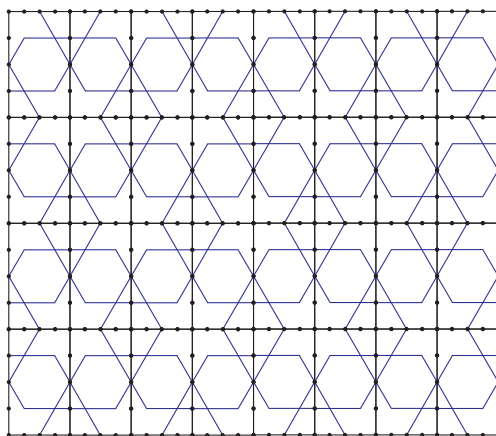
به نقطه تقاطع قطر مستطیل با این دو خط احتیاج داریم.



به کمک کشیدن عمودمنصف‌های پاره‌خط‌های متفاوت، طول و عرض مستطیل را به چهار قسمت مساوی تقسیم کنیم.



در این شکل روش رسم عمودمنصف یک پاره‌خط یادآوری شده است. اینجا عمودمنصف طول مستطیل را رسم کرده‌ایم.



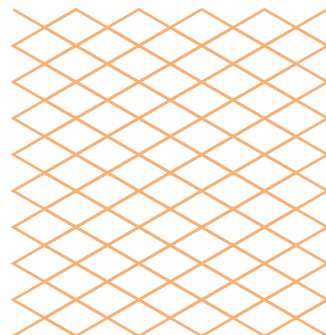
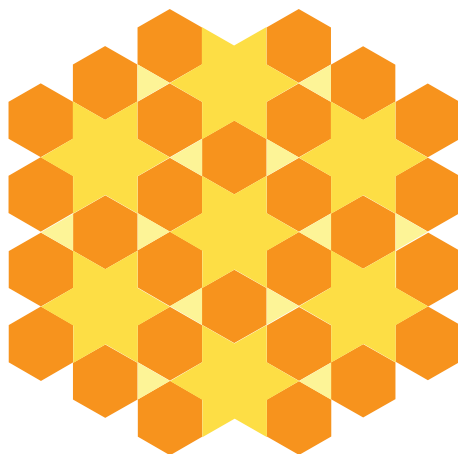
خط‌های آبی‌رنگ خط‌های اصلی طرح ما هستند.



اگر از ابتدا به جای یک مستطیل چندین مستطیل در یک صفحه رسم کنیم و همه طول و عرض‌ها را به ۴ قسمت تقسیم کنیم، می‌توانیم طرح اصلی را گسترش دهیم ...



و به این صورت، گره شش و تکه و شش را رسم می‌کنیم.



به طرحی که در اینجا می‌بینید، «صفحه چلیپا» گفته می‌شود. حالا سعی کنید گره شش و تکه و شش را در این صفحه چلیپا رسم و به دلخواه رنگ آمیزی کنید.

با استفاده از نشانک، فیلم ترسیم را ببینید





جعبه چهارپهلو

در شماره قبل جعبه‌ای منشوری با قاعده مثلث ساختیم. در این شماره می‌خواهیم جعبه دیگری با قاعده مربع بسازیم. برای این کار هشت برگ کاغذ مربع شکل هم اندازه لازم داریم. این جعبه مانند جعبه شماره قبل فقط با استفاده از تا کردن کاغذ و بدون استفاده از چسب ساخته می‌شود.

جعبه‌سازی بازیگامی

- پری‌حاجی‌خانی
- عکس: اعظم لاریجانی

مرحله‌ها را دنبال کنید تا این جعبه زیبا و کاربردی را بسازید. از این جعبه می‌توانید برای هدیه‌های کوچکی که به دوستان خود می‌دهید، استفاده کنید. اگر از کاغذ 15×15 سانتی‌متر برای ساخت استفاده کنیم، جعبه‌ای به حجم $140/8$ سانتی‌متر مربع خواهیم داشت.



● اگر از کاغذ 20×20 سانتی‌متر استفاده کنیم، حجم جعبه چقدر خواهد شد؟





تجربه‌های ریاضی‌من

پرهام پندآموز
دانش‌آموز پایه هفتم

سلام. اول از همه برای درک بهتر این مطلب باید با دو چیز آشنا باشید. اول **عددهای متباین** و دوم **الگوی فیبوناتچی**.

عددهای متباین یعنی عددهایی که هیچ شمارنده (مقسوم علیه) مشترکی ندارند؛ مانند

$$(۲۱, ۱۰) = ۱$$

$$(۷, ۱۱) = ۱$$

الگوی فیبوناتچی نیز الگویی است که آقای فیبوناتچی از روی زاد و ولد خرگوش‌ها به دست آورد:

۰، ۱، ۱، ۲، ۳، ۵، ۸، ۱۳، ۲۱، ۳۴، ۵۵، ...

ما سر کلاس بودیم و معلم در حال دادن عددهای متباین بود و چند مثال زد:

عددهای پشت سر هم، عددهای فرد پشت سر هم، عددهای اول و موارد

دیگر که ناگهان من الگوی فیبوناتچی به ذهنم خطور کرد و گفتم

که عددهای پشت سر هم الگوی فیبوناتچی نسبت به یکدیگر اول

هستند. معلم نیز این پیشنهاد را قبول کرد. اما یادتان باشد که

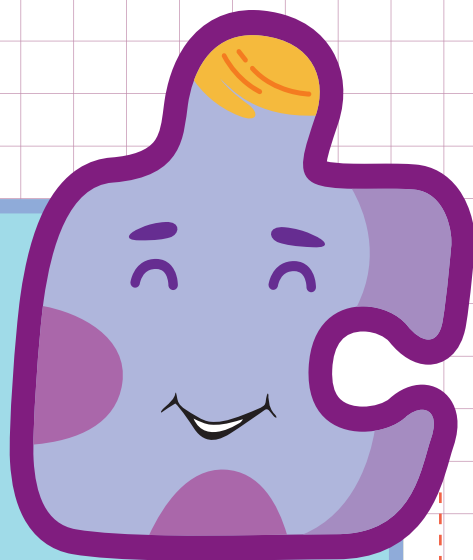
هیچ‌وقت این نتیجه‌گیری را نکنید که همه عددهای الگوی

فیبوناتچی نسبت به هم اول هستند؛

مانند:

$$(۸, ۳۴) = ۲$$

$$(۵۵, ۵) = ۵$$



پازلی فکر کنید

HIDOKU

هیدوکو

کیمیا هاشمی

	۲۳		۲۵	۱	
۳۲					۳
	۲۱			۱۱	
	۲۰			۶	
	۱۹				۹
۳۶			۱۴		

پازل نمونه

۳۱	۲۳	۲۴	۲۵	۱	۲
۳۲	۳۰	۲۲	۲۶	۴	۳
۳۳	۲۱	۲۹	۲۷	۱۱	۵
۳۴	۲۰	۲۸	۱۲	۶	۱۰
۳۵	۱۹	۱۳	۱۴	۷	۹
۳۶	۱۸	۱۷	۱۴	۱۵	۸

پاسخ پازل نمونه

به تصویر پازل نمونه «هیدوکو» و پاسخ آن نگاه کنید. قبل از خواندن قوانین پازل، ابتدا سعی کنید آن‌ها را به کمک شکل حدس بزنید.

قوانین پازل: ۱ در یک پازل هیدوکو که n خانه دارد، شما باید عددهای ۱ تا n را در خانه‌های خالی جدول بنویسید. مثلاً در مرحله‌های ابتدایی که جدول ۳۶ خانه دارد، باید عددهای ۱ تا ۳۶ نوشته شوند. در مرحله‌های بالاتر جدول‌ها بزرگ‌تر و تعداد خانه‌ها بیشتر است. ۲ عددها را باید طوری در خانه‌های خالی بنویسید که عددهای متوالی با هم همسایه باشند. (یا در یک ضلع مشترک و یا در یک رأس با هم برخورد داشته باشند). حالا چند نمونه از این پازل را حل کنید.

۳

۳۱					
			۲۲		۱
۲۶	۱۹			۳۷	۳۹
۲۸		۷	۳۵		۴۱
			۵۷		۴۳
	۱۰	۵۹	۵۴	۵۶	۴۵
		۶۱	۵۳		
	۱۳	۶۴		۵۱	۴۹

۲

			۱۴		
			۱۷		۴۳
	۲۱		۶		۳۸
	۲۲		۴۶	۲۷	۳۶
۹			۲۵		
۶	۷	۴۹	۴۸	۳۴	۳۱
					۱

۱

	۲۲		۲۶	۳۴	۳۲
	۳۳				۳۶
	۳۴		۴۲		
			۱۳		
۱۷		۴۴	۱۲		۳
۴۷	۴۹		۱۰		۵
					۱

۶

	۱۹		۲۴	۲۷	
	۱۲	۱۴	۲۲		۳۶
	۳	۴	۶۳	۳۴	۳۹
	۶۴	۳۶		۴۰	
۵۸	۱	۶۵	۴۶	۴۲	
۵۶	۵۰				۴۴
	۶۸			۷۸	۸۱
	۷۱	۷۴		۷۹	

۵

				۶۹	۳۲
		۱۳	۶۷	۷۲	
					۳۵
		۱۵			۷۴
۲	۶۰		۳۱	۲۷	
	۳۵	۴۱		۵۵	۲۹
۴۴	۴۶			۵۰	۷۹
			۵۲	۸۰	۸۱

۴

	۲۵		۵۵		
۲۳	۲۱			۵۷	
		۲۸	۶۳	۶۴	۵۹
					۴۹
۳۱	۳۴		۴۲		
		۳۶		۴۰	۴۶
				۴۴	
	۸۰			۱۰	۳۸
					۱



اگر علاقه‌مندید که از این پازل تعداد بیشتری حل کنید، می‌توانید به نشانی اینترنتی

<https://www.janko.at/Raetsel/Hidoku/index.htm> سر بزنید.

با استفاده از نشانک مقابل می‌توانید پاسخ پازل‌ها را ببینید.



حلقه ریسمان را جدا کن

با استفاده از بعضی وسایل دوروبرمان و حتی وسایلی که ممکن است دوریختنی باشند، می‌توانیم معماهایی درست کنیم که ساعت‌ها ما را سرگرم کنند. در راه مدرسه وقتی در اتوبوس یا تاکسی نشسته‌اید، یا در سفر، یا شب‌ها که خوابتان نمی‌برد! یا وقتی که می‌خواهید دوستانتان را سر کار بگذارید! این وسایل را جمع کنید و با ما در ساختن معماها همراه شوید.

با دور ریختنی‌ها معما بسازید

• سپیده چمن‌آرا • عکاس: غلامرضا بهرامی

۱ وسایل لازم: • یک عدد چوب بستنی • ریسمان نسبتاً نازک (۲۵ سانتی‌متر) • ریسمان نسبتاً ضخیم (۲۵ سانتی‌متر) • سه تا مهره • خط کش یا متر اندازه‌گیری • قیچی • سوراخ‌کن کاغذ

۲ روی چوب بستنی، مطابق تصویر با فاصله‌های مساوی، سه تا سوراخ ایجاد کنید. سوراخ‌ها آن قدر بزرگ باشند که مهره‌ها از آن‌ها رد نشوند، ولی سه لا از ریسمان از آن به راحتی بگذرد.

۳ مانند تصویر، ریسمان نازک را از وسط تا کنید و دوسر آزاد آن را از سوراخ یکی از مهره‌ها رد کنید و گره بزنید. گره را کور کنید و داخل مهره مخفی کنید.

۴ قسمت تا شده ریسمان نازک را مطابق تصویر از سوراخ وسط چوب بستنی رد کنید.

۵ ریسمان ضخیم را مطابق تصویر ابتدا از سوراخ یک سر چوب بستنی، سپس از حلقه ریسمان نازک و بالاخره از سوراخ سر دیگر چوب بستنی رد کنید.

۶ از هر سر آزاد ریسمان ضخیم، یک مهره رد کنید و هر انتها را گره بزنید. گره‌ها را کور کنید و داخل مهره‌ها پنهان کنید. اکنون معما شما آماده است. باید حلقه‌ای را که با ریسمان نازک و مهره ساخته شده است از بقیه قسمت‌ها جدا کنید و سپس دوباره آن را به جای قبلی‌اش برگردانید.



۱



۲



۳



۴

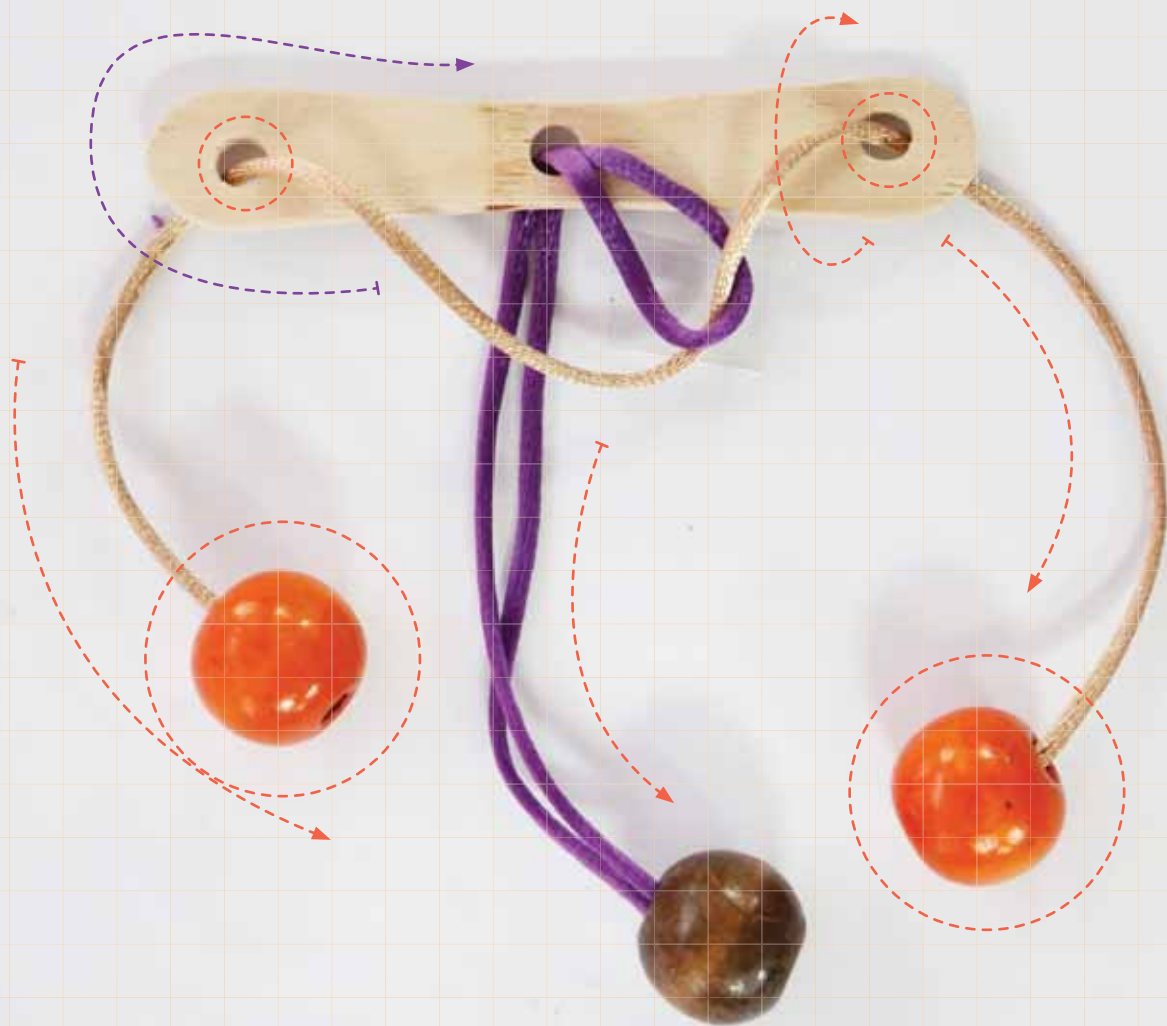


۵



۶

این معما، برخلاف ظاهر پیچیده‌اش، معمای سختی نیست. البته برای حل آن نباید هیچ ریسمانی را بترید. با کمی فکر می‌توانید راه‌حل آن را پیدا کنید. البته اگر در سال گذشته خواننده این مجله بوده‌اید، معماهای شبیه این معما را دیده‌اید و حل این معما برایتان بسیار ساده است. آیا آن قدر تجسمتان قوی هست که با دیدن تصویر، بتوانید تصور کنید که چگونه حلقه ریسمان خارج می‌شود؟



مسابقه

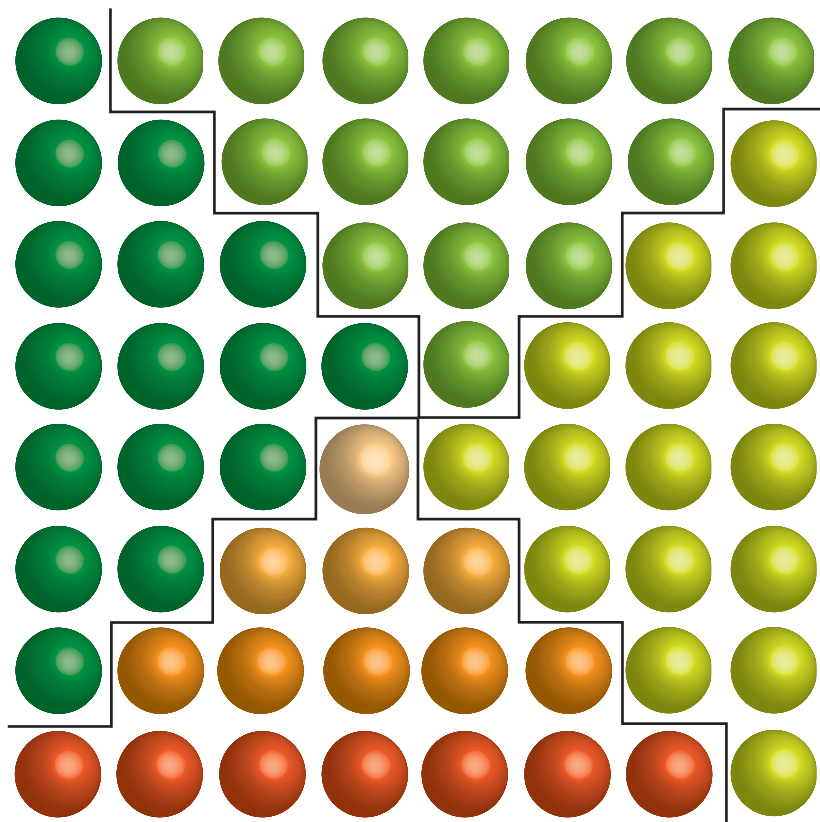
آبان ۱۳۹۸

شماره
۲

حلقه ریسمان را جدا کن و آن را دوباره به جای خود برگردان. از مراحل کار خود فیلم بگیر. آن را تا تاریخ ۳۰ آذر ۹۸ به نشانی رایانامه زیر ارسال کن:

borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir

اثبات بدون کلام



$$1 + 3 + 5 + 7 = \frac{1}{4} (1 + 7^2)$$

$$1 + 3 + 5 + \dots + 19 = ?$$

برای مشاهده ایده
اثبات، نشانک زیر
را اسکن کنید.

