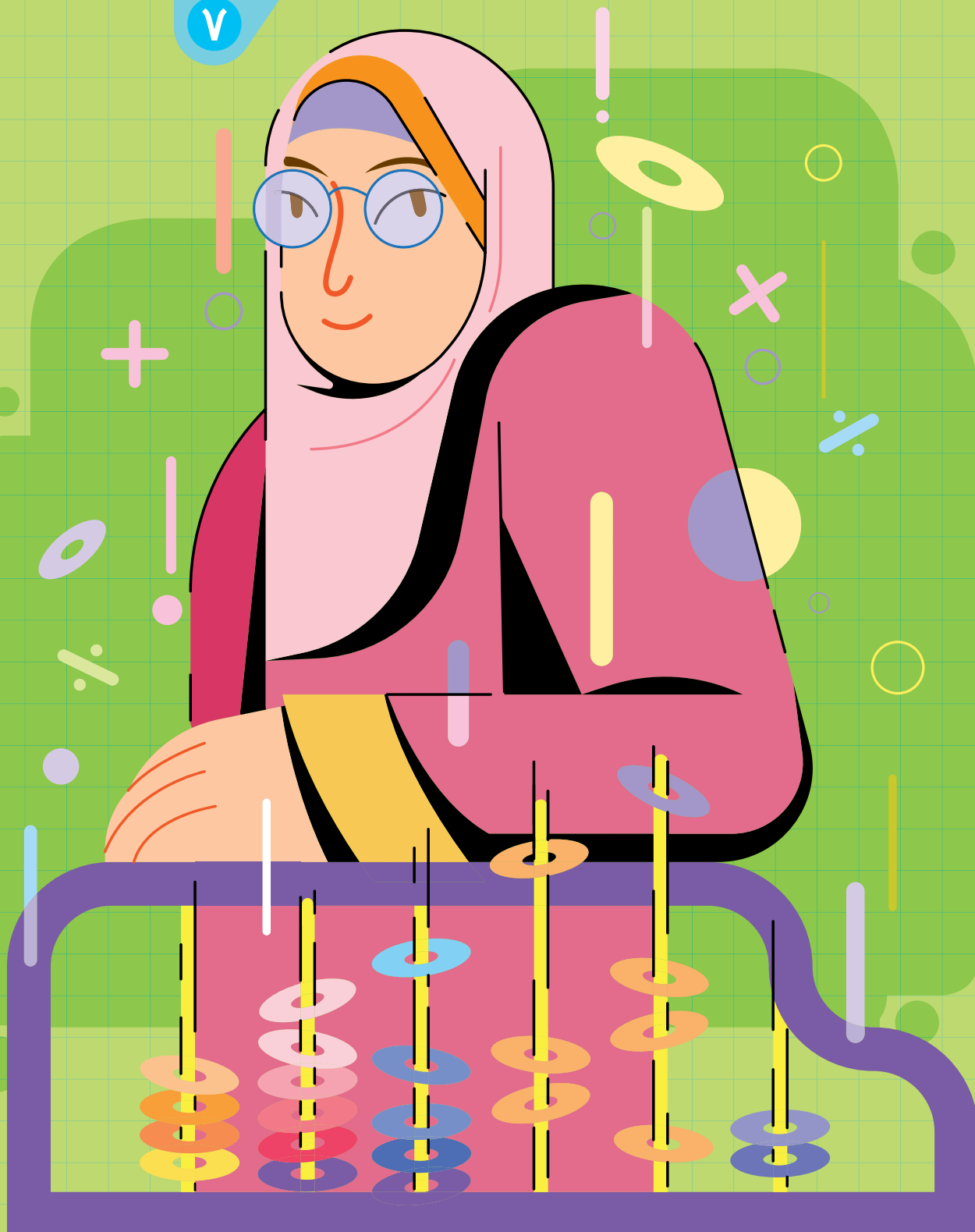
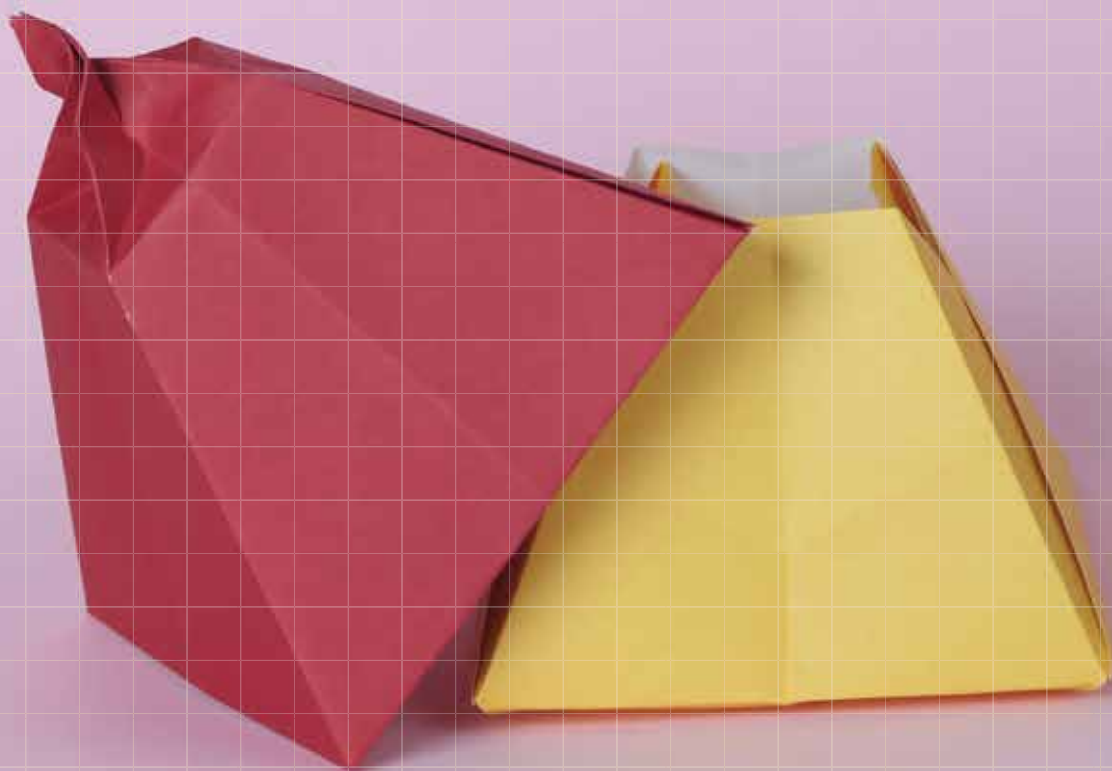




جعبه سازی باریگامی



برای مشاهده
مراحل ساخت
جعبه بارکد مقابل
را اسکن کنید.





و خدا بود و زمان

یکی بود یکی نبود، غیر از خدا هیچ کس نبود. یکی از روزهای خدا بود که سر کلاس علوم بودیم، معلم علوم گفت: «موضوع درس امروز ما زمان است و من قبل از هر کاری امروز می‌خواهم زمان را متوقف کنم!» او باتری ساعت دیواری کلاس را درآورد و گفت:

«خب، این هم از زمان. دیگه با اون کاری نداریم!» چند دقیقه‌ای به ما نگاه کرد و بعد پرسید: «به نظرتان زمان ایستاد؟» جواب خیلی واضح بود: «خیر» و او درس آن روز که دربارهٔ زمان بود را ادامه داد. **دوستان گرامی سلام.** بله! واقعیت این است که؛ نه معلم علوم و نه هیچ کس دیگری قادر به متوقف کردن زمان نیست. ما چه بخواهیم و چه نخواهیم زمان در گذر است. ثانیه‌ها، دقیقه‌ها، ساعت‌ها، روزها، شب‌ها، ماه‌ها، سال‌ها، دهه‌ها، قرن‌ها، هزاره‌ها و ... رو به سوی جلو در حرکت‌اند و هرگز نمی‌ایستند. باران مهربانم هر کدام از ما با تولدمان روی محور زمان قرار می‌گیریم، محور زمانی که روی محور Xهاست و مبدائی دارد که نمی‌دانیم کی و کجاست و فقط خدا و خالق می‌داند و همیشه در جهت مثبت در حرکت است. زمان با سرعتی ثابت و یکنواخت و در مسیری مستقیم گذشته را به حال و حال را به آینده بی‌وقفه متصل می‌کند. دوستان عزیز، خیلی وقت‌ها شنیده‌ایم که برخی آرزو می‌کنند: ای کاش زمان به عقب برمی‌گشت، و یا ای کاش زودتر به جلو برویم. ولی این آرزوها شدنی نیستند و زمان مسیر خودش را با سرعتی معین طی می‌کند. اما نکتهٔ مهم که نباید از آن غافل شویم، آن است که: «این زمان حال است که آینده را می‌سازد.» همراهان خوبم، حتماً شما دستگاه مختصات را می‌شناسید. دستگاه مختصات دو محور عمود بر هم دارد. خب اگر محور Xها زمان باشد، آن وقت شما می‌توانید مختصهٔ دیگری نظیر پیشرفت در درس ریاضیات و یا هر درس و موضوع دیگری را عمود بر محور Xها ترسیم کنید و در طول سال و با گذشت زمان پیشرفت خود را نقطه ببینید و بررسی کنید. پس بیایم بر محور زمان، محورهایی را عمود کنیم و دستگاه‌های مختصاتی را به‌وجود آوریم و با آن‌ها شناخت خود، شناخت خدا، ایمان، اخلاق، تعالی، تحصیل و دیگر ارزش‌های والای انسانی را رصد کنیم؛ در هر دستگاه منحنی‌هایی ترسیم کنیم و گذشت عمر خود را نقطه به نقطه ببینیم و ترقی و پیشرفت خود را ارزیابی کنیم؛ شیب این منحنی‌ها را به‌دست آوریم و اگر خدای نکرده ضریب این شیب در نقاطی منفی شده است، علت را بباییم و چاره‌ای بیندیشیم. دوستان و بچه‌های عزیز، حواسمان را جمع کنیم که از لحظه لحظهٔ عمرمان صحیح و حساب‌شده استفاده کنیم. **امیرالمؤمنین علی (ع)** می‌فرمایند: «انتهزوا فرصَّ الخیر فإنَّها تمرُّ مرَّ السَّحابِ». از فرصت‌های خوب استفاده کنید. آن‌ها مانند ابر زودگذرند» (فهرست غرر، ص ۳۰۴).

سال ۱۳۹۸ با شیوع ویروس کرونا به پایان

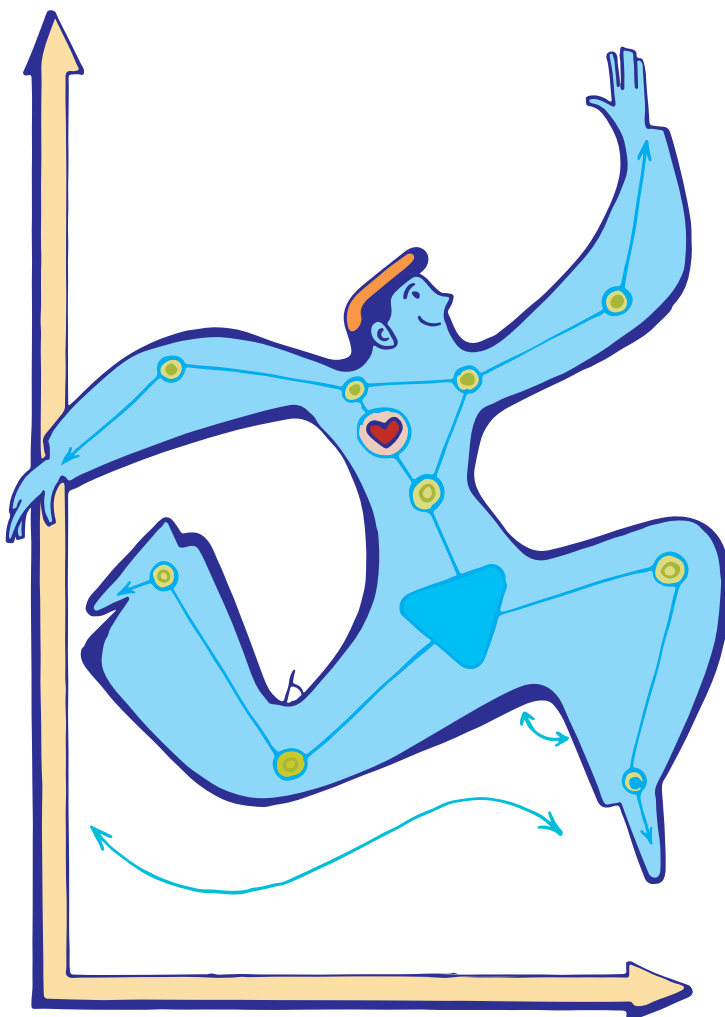
رسید؛ ویروسی که اسفند و فروردین مدارس را به تعطیلی کشاند، و تکلیف اردیبهشت ماه هم که معلوم نیست. آموزش‌های مجازی جایگزین آموزش‌های حضوری شده‌اند و امروز شیوه‌ای نو را در آموزش تجربه می‌کنیم. دل همهٔ ما برای معلمان و دوستان و مدرسه تنگ شده است. به امید آنکه هر چه زودتر ریشهٔ کرونا کنده شود و به مدارس بازگردیم.

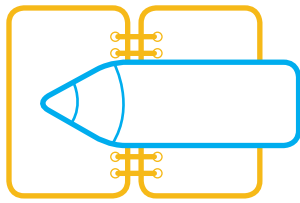
و اما در ماه شعبان هستیم. ماه شعبان از جمله ماه‌هایی است که از چند سو مورد عنایت است: از یک سو در آغازین روزهای این ماه به ترتیب شاهد زادروزهای؛ امام حسین (ع)، حضرت ابوالفضل (ع) و امام سجاد (ع) هستیم که تداعی کنندهٔ تابلوی پرتالگو کربلاست. امام حسین (ع) به‌عنوان رهبر و سالار این کاروان عشق، حضرت عباس (ع) به‌عنوان علمدار، مدافع و جانباز سرزمین کربلا، و حضرت زین‌العابدین (ع) نیز احیاکنندهٔ پیام کربلا و پیام‌رسان هدف این قیام به گوش غافلان آن زمان و تمام آزادگان جهان تا عصر حاضر است. و از سوی دیگر، نیمهٔ شعبان مصادف است با ولادت با سعادت و پر برکت، حضرت مهدی موعود (عج) - ارواحنا له الفداء - که از برترین اعیاد بشریت و روز مستضعفین است. این ایام خجسته را بر همهٔ شما همراهان عزیز تبریک می‌گوییم.

اکنون که زمین شد ز بهاران همه گل صحرا همه سبز، کوهساران همه گل
از فرقت توست در دل ما همه خار وز طلعت تو به چشم یاران همه گل

حسین‌نامی ساعی

بهارتان مبارک، خدانه‌گذاران.





قسمت هفتم ● داود معصومی مهوار

چگونه درست بنویسیم؟

اول ضرب بفرمایید، بعد جمع

پرانته‌ها امکان دو برداشت مختلف باشد. این قرارداد خیلی ساده و سراسر است. اولویت ضرب یا تقسیم بالاتر از جمع و تفریق است. پس در عبارت $2/5 \times 3 + 7$ طبق قرارداد گفته شده، اول باید $2/5 \times 3$ را حساب کرد و حاصل آن یعنی $7/5$ را با ۷ جمع کرد. این عدد قطعاً منظور نویسندهٔ راه‌حل الف نبوده است. گویا او از قرارداد اولویت ضرب و تقسیم نسبت به جمع و تفریق آگاهی نداشته است. حالا راه‌حل اصلاح شده را ببینید:

$3 =$ زمان کار کارگر اول

$7 =$ زمان کار کارگر دوم

$2/5 \times (3+7) = 2/5 \times 10 = 25$

بنابراین این دو کارگر با هم ۲۵ مترمربع کاشی نصب کرده‌اند.

حالا شما راه‌حل مسئلهٔ زیر را اصلاح کنید:

بچه‌های تیم والیبال مدرسه قرار بود در هفتهٔ گذشته ۱۳ ساعت تمرین داشته باشند، ولی ۴ ساعت از تمرین‌های آن‌ها لغو شد. اگر اعضای تیم روی هم در هر دو ساعت تمرین $3/5$ لیتر آب نوشیده باشند، آن‌ها در تمرین هفتهٔ گذشته چقدر آب نوشیده‌اند؟
 $13 - 4 = 9$ کل زمان تمرین
 $9 \times 3/5 = 27/5$ آب نوشیده شده
 $27/5 \times 5/4 = 15/4$ آب نوشیده شده
در تمرین هفتهٔ گذشته اعضای تیم روی هم $15/4$ لیتر آب نوشیده‌اند.

راه‌حل ب

پرسش: در راه‌حل ب عبارت $9 \div 2 \times 3/5$ را دقیق‌تر بررسی کنید. آیا این عبارت امکان تفسیر دوپهلوی دارد؟ آیا می‌دانید که در ریاضیات قراردادی برای تفسیر یگانهٔ این عبارت هست یا نه؟

این مسئلهٔ ساده و راه‌حلی را که برای آن نوشته شده است، ببینید.

دو کارگر با هم مشغول کاشی کاری بودند. بعد از سه ساعت که هر دو کار می‌کردند، یکی کار را رها کرد، ولی دیگری ۴ ساعت دیگر هم کار کرد. اگر هر کدام از آن‌ها در هر ساعت $2/5$ مترمربع کاشی نصب کرده باشند، حساب کنید که آن دو با هم چند مترمربع کاشی نصب کرده‌اند.

$3 =$ زمان کار کارگر اول

$7 =$ زمان کار کارگر دوم

$2/5 \times 3 + 7 = 2/5 \times 10 = 25$

بنابراین این دو کارگر با هم ۲۵ مترمربع کاشی نصب کرده‌اند.

راه‌حل الف

شاید راه‌حل بالا درست به نظر بیاید، ولی بسیار بد نوشته شده است. اگرچه این راه‌حل پاسخ پایانی را درست پیدا کرده است، ولی اشتباه بزرگی نیز دارد. بخش زیر از راه‌حل را دوباره بخوانید و تلاش کنید اشتباه آن را بیابید.

$2/5 \times 3 + 7 = 2/5 \times 10 = 25$

اینکه $2/5 \times 10 = 25$ است، جمله‌ای کاملاً درست است. اما $2/5 \times 3 + 7 = 2/5 \times 10$ کاملاً نادرست است. در حقیقت هر کسی با دیدن عبارت $2/5 \times 3 + 7$ ممکن است دو معنای مختلف از آن بفهمد: یکی $2/5 \times (3+7)$ و دیگری $(2/5 \times 3) + 7$. روشن است که $2/5 \times (3+7)$ برابر با ۲۵ است و $(2/5 \times 3) + 7$ با $14/5$ برابر است. اما باید بدانیم، ریاضیات جای چنین نوشته‌های دوپهلویی نیست. در ریاضیات با یک قرارداد راه را بر تفسیرهای دوپهلوی بسته‌اند. توصیهٔ اول این است که با به کار بردن پرانتز منظور را به درستی بنویسیم و منتقل کنیم. قراردادی که گفته شده برای هنگامی است که به هر حال در غیاب

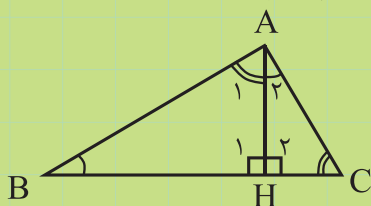


بین یا غیر بین؟ مسئله این است! (قسمت سوم) فرهاد ایرانی

در قسمت‌های قبل دیدیم که بین بودن زاویه، در حالت هم‌نهشتی دو ضلع و زاویه بین، چه اهمیتی دارد. حالا به حالت دیگر هم‌نهشتی یعنی دو زاویه و ضلع بین می‌پردازیم و می‌بینیم که اینجا هم بین بودن مهم است.

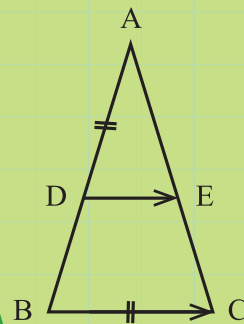
بعضی از دانش‌آموزان می‌گویند اگر دو مثلث، دو زاویه برابر داشته باشند، معلوم است که زاویه سوم آن‌ها هم برابر است و درست می‌گویند (چرا؟) اگر این دو مثلث، یک ضلع برابر هم داشته باشند، پس باز هم به حالت دو زاویه و ضلع بین، هم‌نهشت‌اند! یعنی اگر دو مثلث سه زاویه‌شان برابر و یک ضلع برابر هم داشته باشند، مسلماً هم‌نهشت‌اند. اما اینجا را اشتباه می‌کنند و باز هم بین بودن مهم است! به این نمونه‌ها توجه کنید:

نمونه ۱. در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) ارتفاع AH را رسم می‌کنیم: مطابق شکل واضح است که:
 $\hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ$ و در مثلث قائم‌الزاویه AHB ، $\hat{H} = 90^\circ$ ، پس: $\hat{A}_1 + \hat{B} = 90^\circ$. (چرا؟)



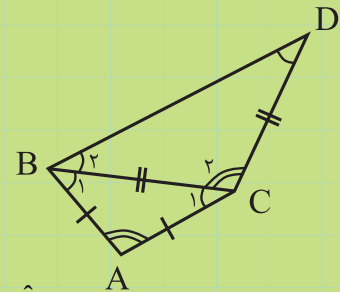


بنابراین: $\hat{A}_1 + \hat{A}_2 = \hat{A}_1 + \hat{B} = 90^\circ$ و در نتیجه: $\hat{A}_2 = \hat{B}$.
شما هم به همین ترتیب نشان دهید: $\hat{A}_1 = \hat{C}$. بنابراین مثلث‌های قائم‌الزاویه AHB و AHC سه زاویه برابر دارند و ضلع AH هم در آن‌ها مشترک و برابر است. اما آیا این دو مثلث هم نهشت‌اند؟!



نمونه ۲. در مثلث متساوی‌الساقین ABC ($AB = AC$) که ساق‌های آن از قاعده بزرگ‌ترند، روی ساق AB، AD را مساوی قاعده BC جدا کرده‌ایم و از D موازی BC خطی رسم کرده‌ایم تا AC را در E قطع کند. نشان دهید مثلث‌های ADE و ABC، سه زاویه و یک ضلع برابر دارند، ولی بدیهی است که هم‌نهشت نیستند.

نمونه ۳. در شکل زیر مثلث ABC متساوی‌الساقین است ($AB = AC$) و زاویه C_1 را روی BC مساوی زاویه A جدا می‌کنیم و CD را مساوی BC رسم کرده و D را به B وصل می‌کنیم. اکنون مسلم است که مثلث‌های متساوی‌الساقین ABC و BCD یک ضلع مشترک و مساوی ($BC = CD$) دارند. همچنین روشن است که با توجه به برابری زاویه‌های A و C_1 زاویه‌های دیگر دو مثلث هم با یکدیگر برابرند، زیرا می‌دانیم در هر مثلث متساوی‌الساقین، دو زاویه مجاور به دو ساق با هم برابرند، بنابراین در مثلث ABC داریم:



$$\hat{B}_1 = \hat{C}_1 = \frac{180^\circ - \hat{A}}{2}$$

و در مثلث BCD:

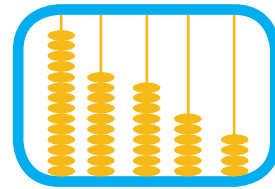
$$\hat{B}_2 = \hat{D} = \frac{180^\circ - \hat{C}_1}{2}$$

و چون $\hat{A} = \hat{C}_1$ ، پس:

$$\hat{B}_1 = \hat{C}_1 = \hat{B}_2 = \hat{D}$$

و بنابراین دو مثلث دارای سه زاویه برابر هستند و یک ضلع برابر هم دارند، ولی آیا این دو مثلث هم‌نهشتند؟! اکنون نوبت شماست! به کمک دوستان یا معلمان سعی کنید مثلث‌هایی رسم کنید که سه زاویه داخلی‌شان برابر باشد، یک ضلع برابر نیز داشته باشند، ولی هم‌نهشت نباشند!

چگونه درست محاسبه کنیم؟



پخش ناعادلانه!

داود معصومی مهوار

قسمت هفتم

زیر بیان می شود:

$$a \times (b + c) = a \times b + a \times c$$

$$a \times (b - c) = a \times b - a \times c$$

یا:

برابری ب

در محاسبه الف، بخش زیر با تفاوت کوچکی مانند دو برابری ب دیده شده است:

$$2 \times (7/5 - 2/5)^2 = (2 \times 7/5 - 2 \times 2/5)^2$$

اشکال و اشتباه درست در همین جاست. خاصیت پخشی ضرب در جمع (برابری ب) چنین اجازه ای نداده است. به عبارت دیگر، حواسمان باشد که ضرب یک عدد در مجموع دو عدد بخش پذیر است، اما محاسبه الف ضرب یک عدد را در مربع مجموع دو عدد پخش کرده است. همین اشتباه است.

به یاد بیاوریم که $(7/5 - 2/5)^2$ یک خلاصه نویسی برای $(7/5 - 2/5) \times (7/5 - 2/5)$ است. پس داریم:

$$2 \times (7/5 - 2/5)^2 = 2 \times (7/5 - 2/5) \times (7/5 - 2/5)$$

و حالا به درستی می توانیم از خاصیت پخشی ضرب در جمع (یا تفريق) کمک بگیریم:

$$\begin{aligned} 2 \times (7/5 - 2/5)^2 &= 2 \times (7/5 - 2/5) \times (7/5 - 2/5) \\ &= (2 \times 7/5 - 2 \times 2/5) \times (7/5 - 2/5) \\ &= (15/5) \times (7/5 - 2/5) \\ &= 10 \times 5 = 50 \end{aligned}$$

دلیل نادرستی محاسبه الف را فهمیدیم و روش محاسبه درست را نیز یاد گرفتیم. اما به هر حال، گاهی برای دوری از همین اشتباه بیان می کنند که: «در محاسبات تقدّم توان از ضرب و جمع بالاتر است.» اگر تا اینجا همه چیز را دریافتید، تلاش کنید تا این بیان را نیز درک کنید.

محاسبه زیر را ببینید:

محاسبه الف

$$\begin{aligned} 2 \times (7/5 - 2/5)^2 &= (2 \times 7/5 - 2 \times 2/5)^2 \\ &= (15/5)^2 = 10^2 = 10 \times 10 = 100 \end{aligned}$$

این محاسبه اشتباه کوچک و ظریفی دارد؛ اما چرا؟

۱. اگر سر و ته این محاسبه را ببینیم، باید داشته باشیم: $2 \times (7/5 - 2/5)^2 = 100$. یعنی دو برابر $(7/5 - 2/5)^2$ باید برابر با ۱۰۰ باشد. پس باید داشته باشیم: $(7/5 - 2/5)^2 = 50$. اما این نمی تواند درست باشد، زیرا داریم:

$$(7/5 - 2/5)^2 = (5)^2 = 25$$

گویا محاسبه الف به اشتباه ۲۵ را برابر با ۵۰ گرفته است. در این صورت حاصل به اشتباه دو برابر شده است و احتمالاً مقدار نهایی یعنی ۱۰۰ نباید درست باشد. احتمالاً مقدار نهایی باید ۵۰ باشد.

۲. اگر محاسبه الف درست باشد، محاسبه زیر هم باید درست باشد. ببینید:

$$\begin{aligned} 9 &= 1 \times 9 = 0/5 \times 2 \times 9 = 0/5 \times 2 \times (3)^2 \\ &= 0/5 \times (2 \times 3)^2 = 0/5 \times (6)^2 = 0/5 \times 36 = 18 \end{aligned}$$

می بینید؟ اینجا هم به جای $9=9$ به $18=9$ رسیدیم. گویا محاسبه الف به اشتباه یک عدد ۲ را زیادی ضرب می کند. اما اشتباه کجاست؟ کسی که محاسبه الف را انجام داده، خاصیت پخشی ضرب در جمع (یا تفريق) را با سهل انگاری به کار برده است.

خاصیت پخشی ضرب در جمع برای هر سه عدد دلخواه و حقیقی a ، b ، و c درست است و به شکل



دست‌سازه‌هایی برای کلاس ریاضی هوشمند حسن‌نیا، ایرج نوروزی

قسمت هفتم

بَساز بَبر کلاس

● بین و فکر کن

● در کتاب ریاضی پایه هشتم در مورد زاویه‌های محاطی و مرکزی در دایره مطالبی خوانده‌ای. مثلاً خوانده‌ای که: «اندازه زاویه محاطی روبه‌رو به یک کمان، نصف اندازه آن کمان است.»

❓ زاویه A و دایره‌های C_1 و C_2 را در شکل ۲ بررسی کن: زاویه A در دایره C_1 محاطی است یا مرکزی؟ زاویه A در دایره C_2 محاطی است یا مرکزی؟

❓ با توجه به درجه‌بندی‌های روی دایره C_1 ، کمان $\widehat{B_1D_1}$ چند درجه است؟

❓ با توجه به درجه‌بندی‌های روی دایره C_2 ، کمان $\widehat{B_2D_2}$ چند درجه است؟

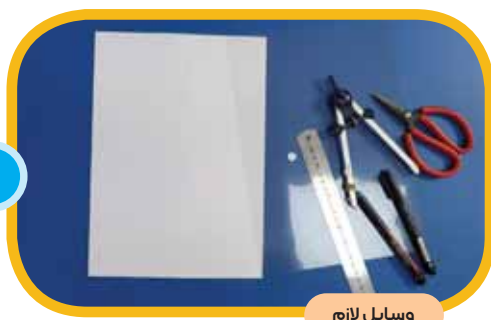
❓ چرا زاویه A روی دایره C_1 یک کمان 30° درجه‌ای ایجاد کرده، اما همان زاویه روی دایره C_2 یک کمان 60° درجه‌ای به وجود آورده است؟

❓ اگر طلق را بچرخانی، اندازه زاویه A تغییر می‌کند. اگر طلق را آن‌قدر بچرخانی که زاویه A برابر با 50° درجه شود، اندازه کمانی که روی دایره C_1 جدا می‌شود، چند درجه خواهد بود؟ اندازه کمانی که روی دایره C_2 جدا می‌شود، چند درجه خواهد بود؟

● بساز و ببر

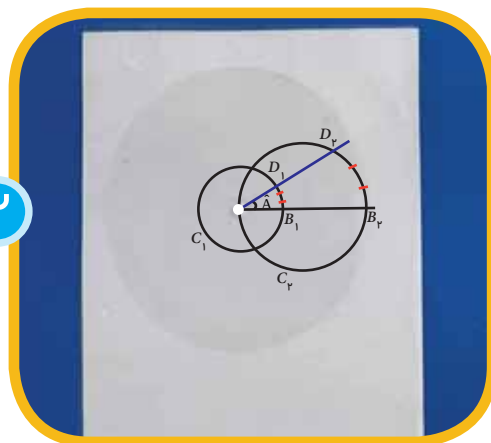
اگر می‌خواهی مراحل ساخت دست‌سازه بالا را مشاهده کنی، نشانک روبه‌رو را دنبال کن و ویدیو را ببین. حالا دست به کار شو. دست‌سازه بالا را بساز و با خودت به کلاس ببر.

۱



وسایل لازم

۲



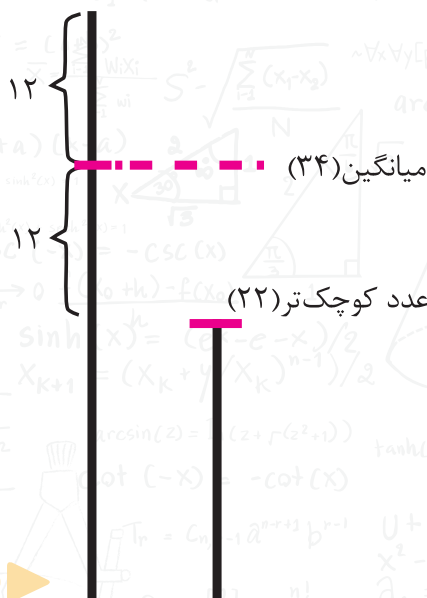


یک مسئله چند راه حل

فرشاد گرمارودی

مسئله: مجموع سن دو نفر ۶۸ سال و اختلاف سن آن‌ها ۲۴ سال است. سن هریک را به دست آورید.
در شماره‌های قبلی برای حل چنین مسئله‌هایی، راه حل حدس و آزمایش نیز پیشنهاد می‌شد، اما با توجه به ارائه پنج راه حل، بررسی این مسیر حل را به شما واگذار می‌کنیم.

عدد بزرگ‌تر (۴۶)



شکل ۱

راه حل اول: با کمک میانگین

به سبب آنکه مجموع دو عدد را داریم، می‌توانیم میانگین را به دست آوریم:

$$\text{میانگین} = \frac{68}{2} = 34$$

از طرفی، با توجه به مفهوم میانگین، هر دو عدد با یک اختلاف ثابت از میانگین فاصله دارند. بنابراین می‌توانیم اختلاف داده شده را بر ۲ تقسیم کنیم تا فاصله هر کدام تا میانگین مشخص شود.

$12 = 24 \div 2$ = اختلاف سن هر فرد با میانگین
اکنون با اضافه کردن این فاصله به میانگین، یا کم کردن آن از میانگین، سن دو نفر به دست می‌آید:

$$34 + 12 = 46 = \text{سن فرد بزرگ‌تر}$$

$$34 - 12 = 22 = \text{سن فرد کوچک‌تر}$$

شکل ۱ نمایشی از راه حل طی شده است.



عدد بزرگتر

اختلاف

عدد کوچکتر

شکل ۲

راه حل دوم: افزودن اختلاف به مجموع

با توجه به شکل ۲، وقتی اختلاف سن دو نفر را به مجموع اضافه می کنیم، عدد حاصل دوبرابر سن فرد بزرگتر خواهد بود. (یعنی با افزودن اختلاف، فاصله سنی بین دو نفر از بین خواهد رفت. خط صورتی را در شکل مشاهده کنید.)

$$۶۸ + ۲۴ = ۹۲ = \text{دوبرابر سن فرد بزرگتر}$$

بنابراین کافی است ۹۲ را بر ۲ تقسیم کنیم، تا سن فرد بزرگتر به دست آید:
 $۹۲ \div ۲ = ۴۶ = \text{سن فرد بزرگتر}$

اکنون به راحتی سن فرد کوچکتر معلوم می شود:

$$۴۶ - ۲۴ = ۲۲ = \text{سن فرد کوچکتر}$$

سن فرد بزرگتر

اختلاف

سن فرد کوچکتر

راه حل سوم: کم کردن اختلاف از مجموع

با توجه به شکل ۳، وقتی اختلاف سن دو نفر را از مجموع کم می کنیم، عدد حاصل، دو برابر سن فرد کوچکتر است (خط صورتی در شکل را مشاهده کنید).

$$۶۸ - ۲۴ = ۴۴ = \text{دوبرابر سن فرد کوچکتر}$$

$$۴۴ \div ۲ = ۲۲ = \text{سن فرد کوچکتر}$$

$$۲۲ + ۲۴ = ۴۶ = \text{سن فرد بزرگتر}$$

بنابراین:

و:

شکل ۳

راه حل چهارم: تشکیل معادله

اگر سن فرد کوچکتر را x در نظر بگیریم، با توجه به داشتن اختلاف سن دو نفر، فرد بزرگتر $x + ۲۴$ خواهد بود. با توجه به داشتن مجموع سن دو نفر، می توان معادله زیر را تشکیل داد:

$$\begin{aligned} \text{فرد کوچکتر} & \quad \text{فرد بزرگتر} \\ x & \quad x + 24 \\ x + x + 24 & = 68 \rightarrow x = 22 \end{aligned}$$

و به همین ترتیب:

$$۲۲ + ۲۴ = ۴۶ = \text{سن فرد بزرگتر}$$

اگر کمی دقت کنید، راه حل چهارم نمایش جبری راه حل سوم است. در صورتی که x را برای سن فرد بزرگتر و $x - ۲۴$ را برای سن فرد کوچکتر در نظر بگیریم و تشکیل معادله دهیم، آن گاه معادله به دست آمده نمایشی جبری از راه حل دوم خواهد بود. (بررسی آن را به عنوان تمرین انجام دهید.)

راه حل پنجم: تشکیل دو معادله و دو مجهول (ویژه نهمی ها)

اگر سن فرد بزرگتر را x و سن فرد کوچکتر را y در نظر بگیریم، دو معادله زیر را خواهیم داشت:

$$x + y = 68$$

$$x - y = 24$$

و حل آن را به دانش آموزان پایه نهم می سپاریم.



حل ← مسئله ← بهرو

عباس قلعه‌پور اقدم

دانش‌آموزان عزیز، در بخش «ریاضیات و مسئله» این شماره می‌خواهیم شما را با یک روش حل مسئله به نام «روش محاسبه‌های عقب‌رو»، که در برخی مسائل به کار می‌آید، آشنا کنیم. با یک مسئله کار را شروع می‌کنیم:

درخت سیب

اگر تعداد سیب‌های یک درخت سیب را منهای شش کنیم، بعد حاصل را شش برابر کنیم و سپس با شش جمع کنیم و حاصل را بر شش تقسیم کنیم، حاصل شش می‌شود. تعداد سیب‌های درخت را پیدا کنید.

توجه: قبل از مطالعه ادامه مطلب، روی این مسئله فکر کنید.

اولین راه‌حلی که برای این مسئله به نظر می‌رسد، تشکیل و حل یک معادله درجه اول است:

تعداد سیب‌های درخت را x فرض می‌کنیم و معادله مربوط به داده‌های مسئله را به صورت زیر تشکیل می‌دهیم و معادله را حل می‌کنیم:

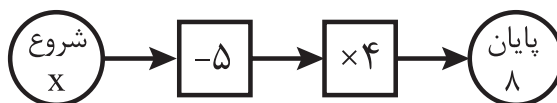
$$[(x - 6) \times 6 + 6] \div 6 = 6 \Rightarrow [6x - 36 + 6] \div 6 = 6$$

$$\Rightarrow [6x - 30] \div 6 = 6$$

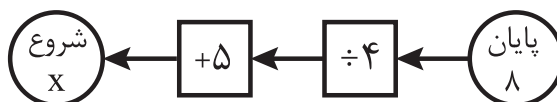
$$\Rightarrow x - 5 = 6 \Rightarrow x = 11$$

ولی بچه‌ها، راه ساده‌تر و جالب‌تری نیز برای حل این مسئله و مسائلی شبیه به آن وجود دارد و آن استفاده از روش «محاسبه‌های عقب‌رو» است. در این روش، همان‌طور که از نامش پیداست، از آخر مسئله به اول آن حرکت می‌کنیم و در این حرکت عمل‌های جمع را به تفریق (و برعکس تفریق را به جمع) و عمل‌های ضرب را به تقسیم (و برعکس تقسیم را به ضرب) تبدیل می‌کنیم. این کارها را در یک نمودار خلاصه خواهیم کرد. پیش از اینکه مسئله درخت سیب را با این روش حل کنیم، چند مسئله ساده‌تر را بررسی می‌کنیم تا شما عزیزان با این روش آشنا شوید.

مثال ۱. از عددی ۵ واحد کم می‌کنیم و سپس حاصل را در ۴ ضرب می‌کنیم، عدد ۸ به دست می‌آید. عدد آغازین را پیدا کنید. **حل.** عدد آغازین را x می‌گیریم و کارهایی که روی این عدد انجام گرفته است را در یک نمودار به این شکل خلاصه می‌کنیم:



سپس نمودار دیگری رسم می‌کنیم که در آن جهت پیکان‌ها رو به عقب است و عمل « $\times$ » به « $\div$ » و عمل « $-$ » به « $+$ » تبدیل شده است.





عقب‌رو

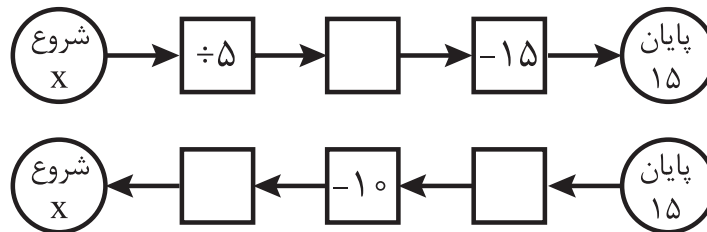
محاسبه

ش

حال از عدد ۸ شروع می‌کنیم و می‌نویسیم: $7 = 5 + 2 = (4 \div 8)$

پس: $x = 7$

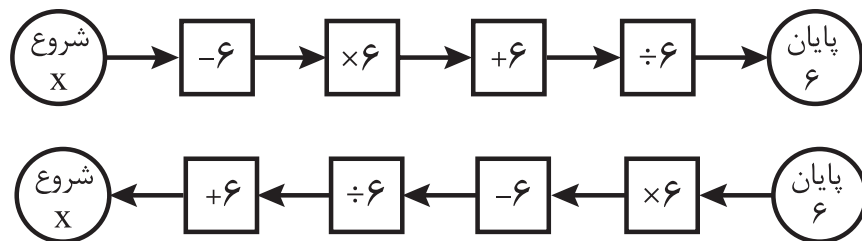
مثال ۲. مجید دامدار است و تعدادی گوسفند دارد. اگر تعداد گوسفندان او را بر ۵ تقسیم و سپس حاصل تقسیم را با ۱۰ جمع کنیم و بعد، از نتیجه ۱۵ تا کم کنیم، عدد ۱۵ به دست می‌آید. حساب کنید مجید چند رأس گوسفند دارد؟
حل. اگر می‌خواهید شنا یاد بگیرید، با شجاعت وارد آب شوید و اگر می‌خواهید حل مسئله‌ها را یاد بگیرید، آستین‌ها را بالا بزنید و برای حل مسئله تلاش کنید. ما به شما در حل این مسئله به روش محاسبه‌های عقب‌رو کمک می‌کنیم. فرض کنیم تعداد گوسفندان مجید برابر x است. نمودارهای زیر را کامل کنید:



$$x = [(15 + \dots) - 10] \times \dots = 100$$

پس مجید ۱۰۰ رأس گوسفند دارد.

به مسئله درخت سیب برمی‌گردیم و به‌صورت زیر آن را حل می‌کنیم:



$$x = (6 \times 6) - 6 \div 6 + 6 = 30 \div 6 + 6 = 5 + 6 = 11$$

اکنون نوبت شماست که مسئله حل کنید:

مردی می‌گوید: «اگر به سن من ۱۴ سال اضافه شود و سپس بر ۳ تقسیم شود و بعد ۲۶ سال از آن کم شود و بالاخره نتیجه در ۲۵ ضرب شود، حاصل ۱۰۰ می‌شود». سن این مرد را پیدا کنید.

توجه: در این شماره صفحه ۲۶ بازی «ذهن‌خوانی با محاسبه بر اساس روش عقب‌رو» می‌باشد. که توصیه می‌کنیم حتماً این بازی را انجام دهید.



شادی دوست‌طلب دیلمقانی
عکاس: امیرحسین ملازاده

ریاضی درمانگاه هم دارد!

من تقریباً از سال ۱۳۹۲ که ساکن ارومیه شده‌ام، به صورت مستمر مراجعه‌های درمانی داشته‌ام.

● می‌توانید دربارهٔ آسیب تفکر ریاضی توضیح بیشتری دهید؟

○ می‌خواهم بی‌حاشیه به موضوع وارد شوم. از آنجا که آخرین و مهم‌ترین ارزشیابی در کشور ما آزمون چهارگزینه‌ای است و سرعت، عامل تعیین‌کننده‌ای در این مسابقه شده است، لذا دانش‌آموزان کم‌حوصله که متأسفانه تعدادشان بسیار زیاد است، به حل مسئله با روش‌های میانبر علاقه‌مند شده‌اند. آن‌ها دیگر حوصله یادگیری مفاهیم اصلی ریاضی را ندارند و آن را اتلاف وقت می‌دانند. این عقیده همانند یک ویروس، حتی بچه‌های دوره ابتدایی را هم مبتلا کرده و شدیداً به تفکر ریاضی دانش‌آموزان آسیب‌های جدی رسانده است، لذا ایجاد یک مرکز درمانی ریاضی برای درمان این آسیب‌ها ضروری به نظر می‌رسید.

● مراجعه‌کنندگان به شما کدام گروه‌های سنی هستند؟

○ اکثر مراجعه‌کنندگان از دوره اول و دوم متوسطه هستند. تعداد کمی هم از دوره ابتدایی‌اند.

بیشتر و سوم دی‌ماه ۱۳۹۸ است. همراه با آقای امیرحسین ملازاده عکاس مجله به استان آذربایجان غربی و شهر ارومیه رفته‌ایم، تا با مؤسس «درمانگاه ریاضی»، افشین خاصه‌خان گفت‌وگو کنیم. درمانگاه ریاضی دفتری مرتب و بی‌سروصدا واقع در یکی از قدیمی‌ترین محله‌های سنگفرش شدهٔ ارومیه به نام «خیام» بود. آقای افشین خاصه‌خان مؤسس و پزشک درمانگاه ریاضی، کارشناس ارشد ریاضی کاربردی، دبیر ریاضی متوسطه، نویسنده، پژوهشگر آموزشی، و همچنین سرگروه ریاضیات متوسطه ناحیه ۲ ارومیه می‌باشد که به گرمی از ما و سؤال‌هایمان استقبال کرده است.

● چطور شد که به فکر تأسیس چنین مرکزی با نام درمانگاه ریاضی افتادید؟

○ جرعهٔ این فکر در سال ۱۳۸۵ زده شد. در آن زمان (بدون این نام) من در یک آموزشگاه در شهرستان سلماس (زادگاهم) به دانش‌آموزانی که برای آموزش حل سؤالات چهارگزینه‌ای به من مراجعه می‌کردند، نگاهی درمانی داشتم. زیرا تفکر ریاضی اکثر آن‌ها آسیب دیده بود. این نگرش در نحوهٔ آموزش من بسیار مؤثر واقع شد و تقریباً پس از گذشت هفت سال، این نوع آموزش، به یک شیوهٔ درمانی برای تفکر ریاضی تبدیل شد.



● از چه نوع است و برای آن‌ها چه روش درمانی به کار می‌برید؟

○ در این دوره نیز در حل مسئله مشکل وجود دارد و تقریباً درد مشترک است. علاوه بر حل مسئله، در جمع و تفريق عددهای صحیح، حل مسئله‌های عددهای گویا، توان، رادیکال و هندسه، و ... آسیب‌هایی وجود دارند که باید با حوصله درمان شوند. برای درمان این موضوع‌های درسی، طراحی فعالیت برای تفهیم یک موضوع می‌تواند خیلی مفید واقع شود. یعنی معلم با طراحی فعالیت، باید فضایی را فراهم کند تا دانش‌آموز در حین انجام فعالیت، موضوع مورد تدریس را متوجه شود و کشف کند.

برای مثال، برای تفهیم جمع و تفريق عددهای صحیح می‌توان فعالیت ماند مسابقه طناب‌کشی طراحی کرد. دانش‌آموز می‌تواند محوری تصور کند که در آن $+3$ ، یعنی سه نفر می‌خواهند طناب را به سمت مثبت بکشند و -4 ، یعنی چهار نفر می‌خواهند طناب را به سمت منفی بکشند و قدرت این افراد برابر است. در این مسابقه چون تیم منفی یک نفر بیشتر است، طناب یک واحد به سمت منفی کشیده خواهد شد.



● دستورات درمانی شما برای این دانش‌آموزان چیست؟

○ نه تنها برای این دانش‌آموزان، گاهی برای اولیای آن‌ها نیز دستورات لازم را یادآوری می‌کنیم. معمولاً زمانی که از تفهیم موضوع درسی مطمئن شدم، از دانش‌آموز می‌خواهم که با عبارت‌های خودش درس را بیان کند، تا اگر ویروسی در ارتباط با این موضوع باقی‌مانده باشد، خود را نشان دهد. بچه‌هایی که کتاب‌های داستان کوتاه زیاد خوانده باشند و یا اولیای آن‌ها برایشان این کار را انجام داده باشند، در عبارت‌سازی مشکل کمتری دارند. آخرین مرحله درمانی، انجام تمرین‌های مکرر در خانه است، به طوری که موضوع درسی همانند یکی از فعالیت‌های مستمر روزانه دانش‌آموز شود که هرگاه چنین شود، میزان سرعت و دقت عمل در پردازش موضوع تا حد قابل توجهی افزایش می‌یابد.

● و توصیه‌تان به اولیای این دانش‌آموزان؟

○ به اولیای این دانش‌آموزان توصیه می‌کنم، هدف‌هایی را که خود نتوانسته‌اند به آن‌ها دست بیاورند، به فرزندانشان تحمیل نکنند. آن‌ها بهتر است به علاقه فرزند خود احترام بگذارند و او را حمایت کنند. بدانند هر رشته‌ای ارزشمند است و این خود افرادند که براساس علاقه و عملکردشان در

● روش درمانی شما چگونه است؟

○ مراجعه‌کنندگان اکثراً در درک مسئله‌ها و حل آن‌ها با مشکل مواجه‌اند. من معمولاً سؤالی مشابه را در یک کاغذ سفید طرح می‌کنم و از دانش‌آموزان می‌خواهم:

۱. آن را بخواند و با بیان خودش شرح دهد.
۲. مجهول مسئله را تعیین کند.
۳. معلومات مسئله را تشخیص دهد.
۴. ارتباط بین معلومات را حدس بزند.
۵. روشی برای حل مسئله ارائه کند.
۶. راه حل خود را اجرا و امتحان کند.

در هر یک از مرحله‌های بالا که دانش‌آموز با مشکل مواجه می‌شود و نمی‌تواند جواب دهد، من سعی می‌کنم آسیب‌شناسی لازم را انجام دهم و درمان را شروع کنم؛ با توصیه‌هایی به دانش‌آموز و یا توصیه‌های درمانی لازم به اولیای دانش‌آموزان که همراهشان آمده‌اند.

● آیا شما توصیه‌های روان‌شناختی هم به اولیای این دانش‌آموزان دارید؟

○ رشته تخصصی من روان‌شناسی نیست، اما آموزش ریاضی نمی‌تواند بدون اطلاعات روان‌شناختی به‌طور کامل محقق شود. برای بچه‌های دوره ابتدایی، یک موضوع درسی تا حد امکان باید در قالب یک بازی مهیج تدریس شود و دانش‌آموز از آن لذت ببرد. تکلیف‌های پرحجم برای منزل، و همچنین کلاس‌های متعدد آموزشی خارج از مدرسه اصلاً توصیه نمی‌شوند.

توصیه همیشگی من به اولیای دانش‌آموزان این است که فرزندشان را با سایر همکلاسی‌هایش مقایسه نکنند. بلکه او را با عملکرد گذشته خودش مقایسه کنند و این تفکر را در خودشان و فرزندشان نهادینه کنند. هر قدر اولیا در واکنش به عملکرد ضعیف فرزندشان صبورتر و آرام‌تر باشند، این آرامش مطمئناً به او انتقال خواهد یافت و اعتمادبه‌نفسش تقویت خواهد شد. توصیه دیگر هم اینکه وقتی فرزندشان سؤالاتی در مورد یک موضوع درسی می‌پرسد، به سرعت جواب نهایی را ندهند. متقابلاً با پرسش‌هایی ساده با او گفت‌وگو کنند و او را به سوی جواب هدایت کنند. یک نکته مهم این است که هیچ‌گاه از جمله «فرزند من استعداد ریاضی ندارد» استفاده نکنند. چون طبق نظر بسیاری از متخصصان آموزش ریاضی، چنین جمله‌ای صحیح نیست.

● آسیب‌های دانش‌آموزان دوره متوسطه اول معمولاً



را ادامه نمی‌دهم. در غیر این صورت درمان به این صورت شروع می‌شود که ابتدا در مورد موضوع درسی و در قالب یک فعالیت، با دانش آموز بحث و گفت‌وگو می‌کنم. سپس با بیانی ساده و پرسیدن سؤال‌های کوتاه جواب و هدف‌دار، فضا را برای حدس زدن و کشف کردن مفهوم درسی توسط خود او فراهم می‌آورم. به او نشان می‌دهم که اصل مطلب در کتاب درسی با حوصله و با روشی فعال، آموزش داده شده و نیازی به نوشتن مجدد من نیست. همچنین یاد می‌دهم که چگونه باید کتاب را بخواند و او را قانع می‌کنم که مطالب جزئی و شاخ و برگ درس باید توسط خود دانش آموز در فضایی که ایجاد می‌کنم، تولید شود.

پس از اطمینان از تفهیم موضوع، از او می‌خواهم مطالبی را که یاد گرفته است، با بیان خودش بازگو کند. سپس کار در کلاس‌های مربوطه و تمرین‌ها را به انتخاب من در کلاس حل کند. آخرین مرحله آموزش دستورها و توصیه‌هایی است که برای کار در منزل باید رعایت کند:

۱. یک بار دیگر درس را مرور و تمریناتش را حل کند. ۲. اجازه ندارد درس‌نامه کتاب‌های کمک درسی را بخواند. ۳. تا حد امکان ۵۰ تا ۱۰۰ سؤال چهارگزینه‌ای تجویز شده را خودش حل کند و از نگاه کردن به جواب خودداری کند.
۴. سؤال‌های حل نشده را روزهای بعد دوباره امتحان کند.
۵. سؤال‌های حل نشده نهایی را هفته بعد (در ویزیت بعدی) با فعالیت‌هایی که طراحی می‌کنم، حل کند.

برای دسته دوم، بعد از دستور شماره (۱)، حل تمرین‌های آن درس در کتاب درسی تجویز می‌شود.

● برای دانش‌آموزان دوره متوسطه و اولیای آن‌ها چه توصیه‌های روان‌شناختی دارید؟

این دانش‌آموزان سال‌های پرسترسی را سپری می‌کنند. به آن‌ها توصیه می‌کنم که بدون یادگیری مفاهیم اصلی درس، هیچ‌گاه سراغ حل سؤال‌های چهارگزینه‌ای نروند. بهترین منبعی که با حوصله و با روش‌های فعال، مفاهیم را آموزش می‌دهد، کتاب درسی است. بعد از تفهیم کامل درس، با تمرین و تکرار حل سؤالات زیاد به راحتی می‌توان به سرعت و دقت مطلوب رسید. توصیه دیگر اینکه از خریدن کتاب‌های کمک درسی متنوع برای یک موضوع و همچنین رفتن به کلاس‌های حل

آن رشته موفق می‌شوند و فرد مفید و مؤثری برای جامعه به حساب می‌آیند. رشته‌های معروفی در جامعه وجود دارند که افراد، بدون علاقه و با فشار خانواده به آن‌ها دست یافته‌اند، ولی نتوانسته‌اند برای جامعه اثرگذار باشند.

یک توصیه دیگر اینکه در این دوره سعی نکنند از فرزند خود دانشمند بسازند. علاقه به کسب علم و پژوهش‌های تخصصی معمولاً در این سن دیده نمی‌شود، مگر اینکه آن‌ها به زور این علاقه را به فرزندشان تحمیل کنند. این کار نتیجه‌ای جز خستگی و سرخوردگی او از علم را نخواهد داشت و طراوت و شادابی دانش آموز را از بین خواهد برد.

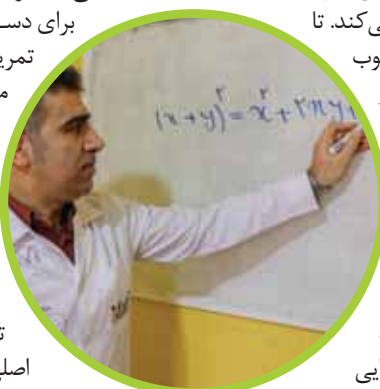


● در یادگیری ریاضیات چه آسیب‌هایی دانش‌آموزان متوسطه را تهدید می‌کند؟

● بچه‌های این دوره بیشترین مراجعه‌کنندگان را تشکیل می‌دهند. اکثر آن‌ها با اینکه در تفکر ریاضی اختلالات اساسی دارند، ولی بیشتر از آنکه به دنبال درمان باشند، با حرص و ولع تمام به دنبال روش‌های حل میانبر، برای سؤال‌های چهارگزینه‌ای هستند. آسیب‌های این دوره بسیار بیشتر است، چون آن‌ها به آزمون کنکور نزدیک‌ترند. بزرگ‌ترین آسیب این دسته، فرار از آموزش مفاهیم ریاضی و هجوم همراه با اضطراب به سمت نکته‌های کتاب‌های کمک‌درسی رایج است. آن‌ها فکر می‌کنند آموزش مفاهیم ریاضی اتلاف وقت است و با آن‌ها نمی‌توان سؤال‌های چهارگزینه‌ای را با سرعت بالا حل کرد. متأسفانه این ویروس به‌قدری مهلک است که تفکر ریاضی دانش آموز را کاملاً مختل می‌کند. تا

حدی که یک دانش آموز از یک مدرسه خوب نمی‌تواند اسم یک عبارت جبری را که در سال نهم خوانده است، بگوید.

دسته دومی هم وجود دارد که تعداد مراجعه‌کنندگان آن زیاد نیست. مشکل آن‌ها ناتوانی در درک موضوع‌های درسی است. به قول خودشان نمی‌دانند چگونه و از کجا شروع کنند. علت اختلال تفکر این دسته معمولاً ویروس‌هایی است که از دوره ابتدایی یا دوره متوسطه اول به جا مانده‌اند.



● روش درمانی تان برای هر کدام از آن‌ها چیست؟

● برای دسته اول سعی می‌کنم ابتدا آن‌ها را قانع کنم که بدون یادگرفتن مفاهیم ریاضی نمی‌توان به مهارت‌هایی که مدنظر آن‌هاست، رسید. اگر نتوانستم آن‌ها را قانع کنم، درمان



کاهش برای نگاه کردن به پاسخ آن‌ها مقاومت کنم. ایشان از حفظ کردن نکات درس‌نامه‌ها بدون فهم آن‌ها به شدت جلوگیری می‌کردند. شاید جالب باشد بدانید، این روش در درس فیزیک نیز تغییرات مؤثر و مثبتی در من ایجاد کرد.»

عسل مؤمنی، دانش‌آموز نهم: «در درمانگاه ریاضی متوجه شدم که مشکل اصلی من عجل بودن است. آقای خاصه‌خان سؤال‌های درسی‌ام را مستقیماً جواب نمی‌دادند، بلکه برای هر سؤال سؤال ساده‌تری مطرح می‌کردند و من با جواب دادن به آن، متوجه پاسخ سؤال اصلی می‌شدم. اگر متوجه جواب سؤال اصلی نمی‌شدم، ایشان سؤال ساده‌تر دوم را مطرح می‌کردند و با صبر و حوصله منتظر می‌ماندند تا خودم جواب را بیابم. لذت پیدا کردن جواب خیلی برایم جالب بود. در حل سؤال‌های تمرینی هم حق نداشتم پاسخ‌ها را نگاه کنم.

در مورد سؤال‌های حل نشده، در مراجعه بعدی با سؤال‌های ساده‌تر مرا راهنمایی می‌کردند تا خودم آن‌ها را حل کنم. اعتمادبه‌نفسم در این مدت خیلی افزایش یافته است و باور دارم، خیلی از سؤال‌ها را خودم می‌توانم حل کنم.»



و کمیل آقازاده، از دانش‌آموزان سابق درمانگاه ریاضی که اکنون دانشجوی پزشکی است، می‌گوید: «در درمانگاه ریاضی من یاد گرفتم که اول باید مفهوم درس را از کتاب درسی (بدون درس‌نامه و جزوه) عمیق مطالعه کنم و بعد از حل فعالیت‌ها، مثال‌ها، کار در کلاس‌ها و تمرین‌ها، تست‌های استاندارد کنکور را جواب بدهم. آقای خاصه‌خان اجازه نمی‌دادند به پاسخ‌نامه مراجعه کنم و سؤال‌های حل نشده را با هم در درمانگاه ریاضی به بحث می‌گذاشتیم. ایشان با روش سقراطی با سؤال‌های ساده مرا به سمت جواب سوق می‌دادند. این روش مرا متقاعد می‌ساخت که خودم توانایی جواب دادن به سؤال حل نشده را دارم. فقط کافی است زاویه دیدم را به آن سؤال تغییر دهم. در بسیاری از مواقع، روش حل من با روش حل در پاسخ‌نامه متفاوت بود و این موضوع خیلی برایم لذت‌بخش بود.»

تست صرفاً با نکته، خودداری کنند. یک توصیه مهم دیگر به این دانش‌آموزان در مورد رشته تحصیلی آن‌هاست. سعی کنند ابتدا با حوصله در مورد رشته‌ها مطالعه و تحقیق کنند و رشته‌ای را انتخاب کنند که از خواندن آن لذت ببرند. مطمئناً چنین فردی برای جامعه بسیار تأثیرگذارتر خواهد بود. اولیای این دانش‌آموزان هم تا حد امکان باید محیطی آرام و به دور از تنش در خانه به وجود آورند و از مقایسه و سرزنش کردن فرزندشان در شکست‌های جزئی بپرهیزند. با رفتار و عمل به او ثابت کنند که در شکست‌ها و پیروزی‌ها همراه او هستند.

● صحبت‌های پایانی شما را هم بشنویم.

○ معتقدم آموزش ریاضی در کشور ما مخصوصاً در دهه اخیر بسیار آسیب‌دیده است. اگر دانش‌آموزان نخبه کشور را مغزو و بقیه دانش‌آموزان را سلول‌های سایر اعضای جامعه فردای خودمان تصور کنیم، می‌توانیم ببینیم که این جامعه موجودی نامتناسب و نارسا به نظر می‌رسد. چرا که سری بس بزرگ و بدنی بسیار نحیف و لاغر دارد. ما بیشتر توان و انرژی خود را صرف تربیت دانش‌آموزان نخبه کرده‌ایم و از اکثریت دانش‌آموزان خوب و متوسط که در کشور ماندگارند، غافل مانده‌ایم. درمانگاه ریاضی سعی می‌کند، با از بین بردن و ویروس‌های تفکر ریاضی دانش‌آموزان غیرنخبه، دانش ریاضی جامعه را در حد توانش ارتقا دهد.

نظرات دانش‌آموزان در مورد درمانگاه ریاضی

سیحان، دانش‌آموز هشتم: «فضای درمانگاه ریاضی و روش درمانی آقای خاصه‌خان، در مقایسه با آموزشگاه‌های آزاد علمی و کنکور، کاملاً متفاوت است. ایشان با تأکید بر متن کتاب درسی و فراگیری پایه‌ای و به دور از حفظ مطالب، موجب تغییر نگرش من به علم ریاضی شدند و با ایجاد اعتمادبه‌نفس واقعی و علاقه‌مندی به مباحث ریاضی در من، در گرفتن نمره‌های عالی و پیشرفت تحصیلی‌ام، به‌طور محسوس تأثیر داشتند.»

علی محمدپور، دانش‌آموز نهم: «من از طریق پدرم با طرز فکر آقای خاصه‌خان آشنا شدم. با مراجعه به درمانگاه ریاضی و صحبت با ایشان متوجه مشکلم در روش ریاضی خواندن شدم. من فهمیدم که اول باید با حوصله اصل درس را بفهمم و تنها کتابی که مفاهیم درس را با حوصله آموزش می‌دهد، کتاب درسی است. بعد با ایشان در مورد درس بحث و گفت‌وگو کنم و با عبارت‌های خودم اصل مطلب را شرح دهم. در حل مسئله ایشان تأکید می‌کردند که با فکر خودم راه‌حل‌های خلاقانه بسازم و در برابر



یک تمدن، هزار و یک ریاضی دان

خواجه نصیرالدین طوسی

۵۷۹-۶۵۳ ش هوشنگ شرقی

تصویرگر: حمید خلوتی

۱. ابو جعفر محمد طوسی، مشهور به «نصیرالدین طوسی»، زاده شهر طوس مشهد بود. وی منجم، ریاضی دان، منطق دان و فیلسوف بنام قرن هفتم هجری است. فعالیت های علمی اش بسیار متنوع بود و شاگردان زیادی را در فلسفه و ریاضی تربیت کرد.

۲. خواجه نصیر بیشتر کارهایش را در نیشابور آغاز کرد و در آنجا به عنوان دانشمندی بزرگ شهرت یافت. وی از پیشگامان رشته مثلثات بود و از آن در نجوم استفاده می کرد.



۳. دوران شهرت خواجه نصیر با حکومت «ایلخانان» مغول در ایران هم زمان بود. او با نزدیک شدن به حاکمان مغول و یافتن سمت مشاور و وزیر هلاکو خان مغول توانست تا حدود زیادی از تخریب بیشتر ایران جلوگیری کند و به خاطر دانش و توانایی هایش همواره مورد احترام و ستایش خان مغول قرار داشت.



۴. شهرت و اعتبار علمی او نزد جهانیان چنان است که یک دهانه آتش فشانی در کره ماه به نام اوست و یک دانشگاه در تهران و یک رصدخانه در جمهوری آذربایجان به نام او نام گذاری شده اند. همچنین روز تولد او در تقویم ایرانی «روز مهندس» نام گذاری شده است.

۵. یکی از آثار معروف او کتابی به نام «جامع الحساب» است که در زمینه محاسبه های عددی است. در اینجا یک مسئله از این کتاب را مطرح و باروش خودش آن را حل می کنیم:

مسئله: ثابت کنید مجموع هیچ دو عدد فرد مربع کامل، هرگز مساوی یک عدد مربع کامل نیست. راه حل: می دانید که عددی مجموع هیچ دو عدد فرد مربع کامل، هرگز مساوی یک عدد مربع کامل نیست. مثل ۴، ۹، ۱۶، ۲۵، ... مربع کامل هستند. حالا اگر دو عدد مربع کامل، برای اثبات، ابتدا توجه می کنیم که اگر عددی بگیریم، مجموع آن ها هرگز مربع کامل هستند. پس دو عدد فرد مربع کامل را می توانیم با نمادهای $(2m+1)^2$ و $(2n+1)^2$ مشخص کنیم (می دانیم که عدد فرد را با نماد $2k+1$ نشان می دهند). حالا مجموع این دو عدد را به دست می آوریم و ساده می کنیم:

$$\begin{aligned}(2m+1)^2 + (2n+1)^2 &= (2m+1)(2m+1) + (2n+1)(2n+1) \\&= 4m^2 + 2m + 2m + 1 + 4n^2 + 2n + 2n + 1 \\&= 4m^2 + 4n^2 + 4m + 4n + 2 \\&= 4(m^2 + n^2 + m + n) + 2 = 4k + 2\end{aligned}$$

یعنی این مجموع عددی است که در تقسیم بر ۴ باقی مانده ۲ دارد و در عین حال عددی زوج است. اما می دانیم اگر عددی زوج، مربع کامل باشد، توان دوم یک عدد زوج است، ولی در این صورت این عدد مضرب ۴ می شود:

$$(2p)^2 = 4p^2$$

پس عددی زوج که بر ۴ بخش پذیر نیست، نمی تواند مربع کامل باشد!

علی دایی

بر قله آمار

جعفر اسدی گرمارودی

پاییز ۱۳۷۲ (۱۹۹۳ میلادی) ۱۲ سالم بود و از بیشتر شما خوانندگان مجله کوچک‌تر بودم. آن روزها فوتبال ایران درگیر رقابت‌های مقدماتی جام جهانی ۱۹۹۴ بود. بعد از چند دوره ناکامی، تیم ملی ایران به مرحله پایانی مقدماتی قاره آسیا راه پیدا کرده بود و در صورت قرار گرفتن بین دو تیم برتر از شش تیم، به جام جهانی صعود می‌کرد. تیم ملی که با امید پا به عرصه رقابت‌ها گذاشته بود، متأسفانه در بازی اول در برابر کره جنوبی نتیجه را سه بر صفر واگذار کرد. قبل از این رقابت‌ها صحبت از حضور ستاره‌های نوظهور در آسمان فوتبال ایران بود. در بازی اول، این ستاره درخشش چندانی نداشت. اما در بازی دوم و در مقابل ژاپن گل دوم را او زد. او کسی نبود به غیر از علی دایی که بعدها به «شهریار فوتبال ایران» معروف شد. او با تلاش و پشتکار خود توانست در ثبت آمارهای ورزشی، رکوردهایی را کسب کند که شکستن آن‌ها به راحتی ممکن نخواهد بود. به معرفی مهم‌ترین این رکوردها خواهیم پرداخت.

۱. گل‌زن‌ترین بازیکن ملی تاریخ فوتبال جهان (۱۰۹ گل در ۱۴۹ بازی ملی): شاید بتوان مهم‌ترین ثبت آماری دایی را این رکورد دانست که مسیر رسیدن به این رکورد، خودش شامل ثبت دو رکورد تاریخی بود: **رکورد تاریخی اول:** او ابتدا در سال ۲۰۰۳ در بازی با لبنان موفق شد رکورد ستاره مجارستانی را بشکند. هشتاد و پنجمین گل او باعث شد رکورد ۸۴ گل پوشکاش شکسته شود. **رکورد تاریخی دوم:** در سال ۲۰۰۴، او در آستانه ثبت رکورد تاریخی دیگری بود: اولین بازیکنی که ۱۰۰ گل ملی زده است. در بازی با «لاتویا»، با زدن ۴ گل، ثبت این رکورد تاریخی به وقوع پیوست.

۲. بیشترین گل زده در مسابقه‌های مقدماتی جام جهانی (۳۵ گل): دایی در مسابقه‌های مقدماتی جام جهانی در سال‌های ۱۹۹۴، ۱۹۹۸، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۶ حضور داشت. حاصل همراهی او با تیم ملی ۳۵ گل بود و این رکورد به ثبت رسید. البته علاوه بر گل‌زنی، پاس گل‌های او نیز مؤثر و تاریخ‌ساز شد. در «ملبورن» استرالیا، پاس گل زیبای او به خداداد عزیزی به گل دوم ایران و صعود حماسی ۸ آذر ۱۳۷۶ منجر شد.





۳. بیشترین گل ملی در سال (دو بار، در سال‌های ۱۹۹۶ و ۲۰۰۴): فدراسیونی به نام «فدراسیون بین‌المللی تاریخ و آمار» از سال ۱۹۹۲ برترین گل‌زن ملی سال را بر اساس آمار جمع‌آوری شده انتخاب می‌کند. دایی در سال ۱۹۹۶ با ۲۲ گل در صدر گل‌زنان ملی قرار گرفت. آمار گل‌های او در یک سال هیچ‌وقت به این تعداد نرسید. اما در سال ۲۰۰۴، بار دیگر با زدن ۱۸ گل توانست تنها بازیکنی شود که دو بار برترین گل‌زن ملی سال شود. **۴. برترین گل‌زن تاریخ جام ملت‌های آسیا (۱۴ گل):** دایی با حضور در سه دوره جام ملت‌های آسیا در سال‌های ۱۹۹۶، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۴ و با زدن ۱۴ گل، در مجموع همه دوره‌های جام ملت‌ها، بهترین گل‌زن است. پاییز سال ۱۹۹۶، نسل جدیدی از فوتبالیست‌های ایرانی در حال شکل‌گیری بود. این نسل در جام ملت‌های آسیا ۱۹۹۶ با وجود شایستگی تمام، مقام سومی را کسب کرد. برد تاریخی ۶ بر ۲ ایران مقابل کره جنوبی در این جام رقم خورد. دایی با زدن ۴ گل در این مسابقه درخشش فوق‌العاده‌ای داشت. او این جام را با آقای گلی و زدن ۸ گل پشت سر گذاشت. این تعداد گل، رکورد تازه‌ای برای مسابقه‌ها بود و این رکورد تا جام ملت‌های آسیا ۲۰۱۹ برای دایی باقی ماند تا در این سال توسط مهاجم قطری، **المعز علی**، شکسته شد. **۵. رتبه ۲۶ بین ۱۰۰ بازیکن برتر تاریخ:** انجمن آمار فوتبال بریتانیا بر اساس معیارهای آماری، از جمله بازی‌ها و گل‌های ملی، بازیکنان را رده‌بندی می‌کند. در سال ۲۰۰۷، این انجمن ۱۰۰ بازیکن برتر تاریخ فوتبال جهان را معرفی کرد که علی دایی تنها آسیایی حاضر در آن فهرست بود و در رتبه ۲۶ قرار گرفت. علی دایی افتخارات ورزشی بسیاری داشته است که برای همه ما خاطره‌انگیزند و در این مطلب به افتخارات او بر اساس دانش ریاضی پرداختیم. رکوردها شکسته خواهند شد، همان‌طور که دایی رکوردها را شکست. این روزها صحبت از شکستن رکورد تعداد گل‌های ملی او توسط **کریستیانو رونالدو** پرتغالی است. در شماره بعد، به‌طور اختصاصی به این رکورد خواهیم پرداخت.



► تصویر ۳. نمای کلی از استخر و برج

قاسم حسین قنبری
پری دانشگر

ریاضیات در
خانه باغ من

کشاورزان مشغول هندسه هستند



در این سیستم برای تقسیم آب از یک روش هندسی جالب استفاده می‌شود. به این منظور شش استخر در نقاط متفاوت شهر ساخته شده‌اند که آب رودخانه، قنات و باران در آن ذخیره می‌شود. هر استخر به یک یا چند محله اختصاص دارد. پس از پر شدن استخر، در ساعت معینی از حفره‌ای در زیر استخر، آب آن تخلیه می‌شود. اما مسئله اصلی در اینجا مطرح می‌شود:

۱. فشار آب خروجی، وقتی استخر پر است، با وقتی که نیمه‌پر است، مساوی نیست. پس حجم تخلیه برابر نیست.
۲. آب باید به سهم‌های نامساوی بین مردم و محله‌ها در روزهای متفاوت تقسیم شود.

با وجود این دو مشکل از زمان و ساعت نمی‌توان برای تقسیم آب استفاده کرد. پس کشاورزان سمنانی در گذشته چگونه مشکل را حل کردند؟

برج

برج سازه‌ای ساده است که واحد حجم را به واحد طول تبدیل می‌کند. به عبارت دیگر برای اندازه‌گیری حجم از طول استفاده می‌کند؛ هرچند شکل حجم نامنظم باشد. این سازه از چند حوضچه دوزنقه شکل متوالی تشکیل شده است. آب پس از خروج از استخر به این حوضچه‌ها می‌آید تا سرعت آن کم شود. در آخرین حوضچه آب کاملاً آرام و یکدست حرکت می‌کند. خروجی آخرین حوضچه دیواره‌ای کم ارتفاع است که سرعت و ارتفاع آب در همه نقاط آن مساوی است. بنابراین اگر این

► تصویر ۱. یکی از استخرهای شش گانه سمنان که الان کاربرد دوگانه پیدا کرده است.

در شهر سمنان چندین استخر بزرگ وجود دارد که سال‌ها پیش ساخته شده‌اند و برای کشاورزی استفاده می‌شوند. من هر روز صبح که از کنار این استخرها رد می‌شدم، کشاورزان را می‌دیدم که مشغول تقسیم آب بودند. برای من این سؤال پیش آمده بود که چرا هر روز آب را تقسیم می‌کنند و اصول کار آن‌ها چیست. به‌ویژه که واحد تقسیم آب را «چوب» بیان می‌کردند. اما بعدها که باغی خریدم، متوجه روش جالب آن‌ها برای تقسیم آب شدم. فهمیدم که کشاورزان در کنار استخر به هندسه مشغول بودند؛ هندسه‌ای کاربردی. سمنان شهری کویری است و روی دشتی شیب‌دار بنا شده است. همین موضوع سبب شده است که آب در شهر به سرعت حرکت کند. مردم قدیم سمنان از این امکان استفاده کرده و برای حل مشکل ذخیره و تقسیم آب، روشی طراحی کرده‌اند که هنوز هم از آن استفاده می‌کنند.



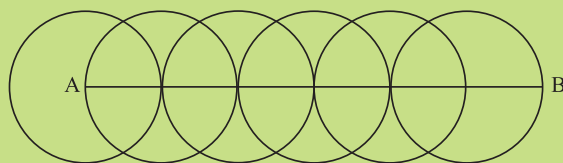


▲ تصویر ۲. برجم، سازه‌ای برای تقسیم آب

سنگ نوک‌تیز بزرگ قرار می‌دهند تا قسمت‌ها به هم نخورند. چون سهم محله‌ها مساوی نیست، این تقسیم از اهمیت بالایی برخوردار است. بعد از اینکه آب وارد محله‌ها می‌شود، دوباره با برجم‌های کوچک‌تر بین کشاورزان به نسبت چوب‌هایی که دارند، تقسیم می‌شود. بنابراین مسئله‌ای هندسی که در اینجا مطرح می‌شود: چگونه یک پاره‌خط داشته باشیم که به Π قسمت مساوی تقسیم شده باشد. برای حل مسئله دو راه وجود دارد:

راه اول: اگر برجم ساخته شده باشد و بخواهیم آن را تقسیم کنیم، با سعی و خطا می‌توان طول چوب پایه را به دست آورد. اگر بخواهیم به صورت دقیق و هندسی کار را انجام دهیم، با یک پرگار به صورت تصویر ۵ می‌توان تقسیم را انجام داد.

▼ تصویر ۵.



راه دوم: چوب پایه را انتخاب کنیم و سپس برجم را بسازیم که این روش ساده‌تر است.

اما کشاورزان آن‌گونه که من دیدم، خیلی ساده‌تر این کار را به روش تقریبی انجام می‌دهند. اول اینکه می‌دانند این برجم چند چوب است. پس با تقریب چشمی تکه چوبی از یک درختی یا بوته‌ای انتخاب و به کمک آن طول مورد نظر را طی می‌کنند. اگر تقسیم درست بود که هیچ، در غیر این صورت چوب را کوتاه‌تر یا بزرگ‌تر انتخاب می‌کنند تا جایی که تقسیم درست در بیاید. هرچند که به کمک یک متر هم می‌توان این کار را کرد، ولی در عمل نیازی به متر نیست و همان روش کشاورزان کاربردی‌تر است.

بی‌نوشت: 1.Barjom

دیواره را که شبیه یک پاره‌خط است، به چند قسمت مساوی (چوب) تقسیم کنیم، خواهیم توانست به کمک آن آب استخر را به نسبت‌های دلخواه قسمت کنیم. کافی است که سهم هر شخص (تعداد چوب‌ها) را به یک جوی هدایت کنیم که این سهم می‌تواند در روزهای متفاوت برای افراد مختلف فرق داشته باشد. یعنی جوی‌های محله‌ها ثابت‌اند، ولی سهم‌ها در روزهای متفاوت فرق دارند.

تقسیم یک پاره‌خط با یک تکه چوب

در روش برجم برای تقسیم یک پاره‌خط که در اینجا دیواره خروجی برجم است، از یک تکه چوب راست به‌عنوان واحد استفاده می‌شود. مثلاً پاره‌خط خروجی برجم را به کمک یک تکه چوب راست به صد قسمت مساوی تقسیم می‌کنند و هر محله‌ای صاحب چند چوب می‌شود که به کمک یک جوی کوچک، این قسمت جدا می‌شود. در نقطه‌های تقسیم یک



▲ تصویر ۴. برجم کوچک



حمل و نقل پاک و ریاضی

ژما جواهری پور

هستند. بخش عمده عوامل تولید این گازها و آلودگی‌ها را باید در سیستم حمل و نقل جست‌وجو کرد. استفاده از خودرو به صورت تک‌سرنشین، توسعه نیافتن حمل و نقل عمومی، مثل اتوبوس و مترو، فرسودگی ناوگان حمل و نقل، و مسائلی از این دست، سهم سیستم حمل و نقل در افزایش آلودگی هواست. آیا راهکاری وجود دارد؟ بله.

اجازه بدهید یک سؤال از شما بپرسیم: «برای رسیدن به مدرسه از چه وسیله حمل و نقلی استفاده می‌کنید؟» آیا پیاده به مدرسه می‌روید یا با اتوبوس و یا مترو؟ آیا از دوچرخه استفاده می‌کنید؟ اگر انتخاب شما یکی از این روش‌ها باشد، باید به شما تبریک بگوییم. با انتخاب یک روش سبز برای سفر کوتاه خود از خانه تا مدرسه، گامی برای کاهش آلودگی هوا برمی‌دارید.

روش‌های بالا جزو حمل و نقل پاک و راهکاری برای کنترل آلودگی هوا در جهان محسوب می‌شوند. ببینیم ریاضی چگونه می‌تواند به شما برای انتخاب یک وسیله حمل و نقل خوب کمک کند.

با دستگاه مختصات آشنا هستید. دستگاه مختصات در ریاضیات، برای مشخص کردن هر نقطه منحصر به فرد در صفحه یا فضا به کار می‌رود. برای مثال، در صفحه نقطه با دو عدد مشخص

صبح یک نفس عمیق از هوای پاک و پر از اکسیژن خیلی لذت‌بخش است. هوا یکی از عناصر ضروری برای ادامه حیات انسان به‌شمار می‌رود. هر فرد روزانه نزدیک به ۲۲۰۰۰ بار تنفس می‌کند و تقریباً به ۱۵ کیلوگرم هوا نیاز دارد. اما هوایی که ما تنفس می‌کنیم، به سبب فعالیت‌های انسانی آلوده می‌شود. به علت زندگی ماشینی در شهرهای بزرگ و استفاده از خودروهای شخصی و مصرف بالای انرژی، متأسفانه هر سال شاهد افزایش آلودگی هوا هستیم. در اغلب شهرهای بزرگ کشور معمولاً آلودگی هوا بزرگ‌ترین مشکل محیط زیستی است. اگر شما هم ساکن شهرها باشید، شاید امسال هم با تعطیلی مدرسه‌ها به علت افزایش آلودگی هوا رو به رو شده‌اید. اثرات مخرب آلودگی هوا بر سلامت انسان و همه موجودات زنده در برخی موارد جبران‌ناپذیر است.

آلودگی هوا یعنی افزایش غلظت مواد خارجی در هوا که اثرات مضر بر زندگی راحت افراد دارد یا سبب آسیب به اموال می‌شود. اما این مواد خارجی چه چیزهایی هستند و از کجا می‌آیند؟

گازهایی مثل مونواکسید کربن، دی اکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، ازن و همچنین ذرات معلق، از جمله آلاینده‌های هوا

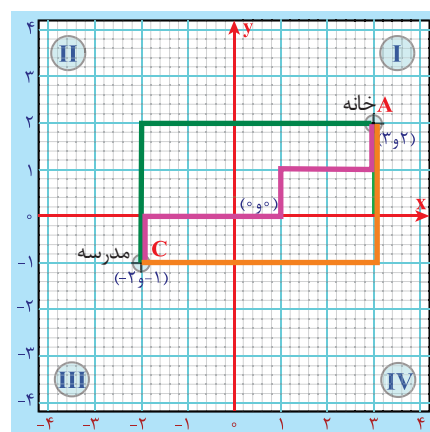
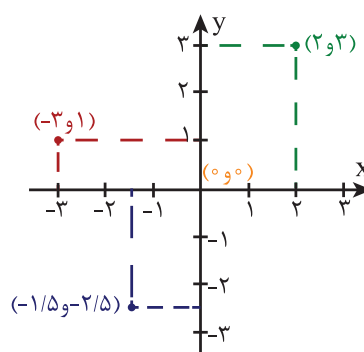


می‌شود که معمولاً مختصه X و مختصه Y آن نامیده می‌شوند. برای تعریف مختصات، دو خط مستقیم قائم یا عمود بر هم (محور OX یا افقی و محور OY یا عمودی) با زیربازه‌های واحد (مانند شکل ۱) تعیین می‌شوند.

- پیاده بروم.
- با اتوبوس بروم.
- با دوچرخه بروم (البته در این مورد باید پارکینگ دوچرخه هم در مدرسه داشته باشید).
- ...

حالا تمام این مسیرها را در دستگاه مختصات نشان دهید. تأکید می‌کنیم، حتماً دستگاه مختصات را با نقشه شهر و مسیرهای اتوبوس و پیاده‌روها و مسیرهای دوچرخه انطباق دهید. اکنون با مقایسه طول مسیرهای متفاوت، بهترین روش (به جز خودرو شخصی) را برای طی مسیر بین خانه تا مدرسه انتخاب کنید. برای تعیین این مسیرها از دستگاه مختصات کمک بگیرید.

از اینکه با استفاده از یک روش پاک برای سفرهای خود کمکی مؤثر به کاهش آلودگی هوا می‌کنید، از شما سپاسگزاریم.



- اتوبوس
- مترو
- پیاده

AndroidGames
بازی‌های اندرویدی

معمایهای چرخ‌دنده‌ای

• کیمیا هاشمی



بازی معمای
چرخ‌دنده‌ای، یک بازی
اندرویدی است که در
هر مرحله آن، مأموریت
شما این است که همه
چرخ‌دنده‌های صفحه
را به حرکت درآورید.
برای این کار نکات زیر
را در نظر داشته باشید:
• در ابتدای همه
مرحله‌ها چرخ‌دنده‌های
سبز حرکت می‌کنند،
اما چرخ‌دنده‌های قرمز
ثابت هستند.

• شما می‌توانید محل چرخ‌دنده‌های چوبی را تغییر دهید، اما چرخ‌دنده سبز و قرمز رنگ را نمی‌توانید جابه‌جا کنید.
• تنها به کمک جابه‌جا کردن چرخ‌دنده‌های چوبی، باید چیدمان چرخ‌دنده‌ها را طوری تغییر دهید که همه آن‌ها
بچرخند.

شکل‌های زیر تعدادی از مرحله‌های ابتدایی این بازی را نشان می‌دهند. پیشنهاد شما برای محل چرخ‌دنده‌های چوبی
در این تصویرها چیست؟

شاید مرحله‌های ابتدایی این بازی چندان چالش برانگیز نباشند، اما به سرعت به مراحل می‌رسید که به سادگی حل نمی‌شوند. به شکل چهار و پنج نگاه کنید. به نظر شما چطور می‌توان تمام چرخ‌دنده‌های این مرحله‌ها را به حرکت درآورد؟



بعد از حل کردن ۱۵ مرحله از بخش اول معماها، بخش دوم آن‌ها هم در اختیار شما قرار می‌گیرد. در این بخش قسمت‌هایی از صفحه هاشور خورده‌اند. در این قسمت‌ها شما فقط می‌توانید نهایتاً نیمی از یک چرخ‌دنده را قرار دهید. شکل‌های شش و هفت نمونه‌هایی از این معماها هستند. به نظر شما کدام چرخ‌دنده را باید برای استفاده در مساحت هاشورخورده به کار گرفت؟ این مرحله‌ها را کامل کنید.

با استفاده از
بارکد، بازی را
دانلود کنید.



این بازی را می‌توانید از لینک زیر دانلود کنید: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.stropin.gearslogicpuzzles&hl=en_US



عباس قلعه‌پور اقدم

بازی ریاضی بر اساس
محاسبه‌های عقبرو

ذهن با خوانی محاسبه

نگار: حاصل را دو برابر کن.

نسترن: حاصل را در ۲ ضرب کردم ($25 \times 2 = 50$).

نگار: خب! حاصل چند شد؟

نسترن: ۵۰ شد.

نگار پس از چند ثانیه مکث و انجام محاسبه‌های زیر
در ذهن خود:

$$50 \div 2 = 25, 25 + 5 = 30, 30 \div 3 = 10, 10 - 4 = 6$$

می‌گوید: «نسترن! عددی که در نظر گرفته‌ای، ۶
است».

باز هم نوبت شماست:

نمودارهای مربوط به بازی نگار و نسترن را رسم کنید
و از طریق آن‌ها پاسخ را بیابید. شما هم سعی کنید،
یک بازی به این صورت آماده کنید و با دوستانتان
آن را انجام دهید. راستی! یادم رفت اشاره کنم: نگار
برای اینکه ترتیب اعمال در دستش باشد، روی یک
تکه کاغذ این یادداشت‌ها را نوشته بود. شما هم در
صورتی که تعداد اعمال بازی‌ای را که طراحی کرده‌اید،
زیاد باشد، می‌توانید چنین یادداشتی در دست داشته
باشید.

$+4$	$\times 3$	-5	$\times 2$
$\div 2$	$+5$	$\div 3$	-4



این یک بازی دونفره است. نفر اول از دیگری می‌خواهد
که عددی را در ذهن خود در نظر بگیرد ولی به او
نگوید. سپس از او در چند مرحله می‌خواهد که اعمالی
را روی این عدد انجام دهد. در پایان حاصل را از او
می‌پرسد و پس از چند ثانیه محاسبه، عددی را که نفر
اول در نظر گرفته بود، پیدا می‌کند و به او می‌گوید.
نگار و نسترن این بازی را انجام داده‌اند. توجه کنید:
نگار: عددی را در نظر بگیر.

نسترن: در نظر گرفتم (نسترن عدد ۶ را در نظر
می‌گیرد).

نگار: آن را با ۴ جمع کن.

نسترن: ۴ تا اضافه کردم ($6 + 4 = 10$).

نگار: حاصل را سه برابر کن.

نسترن: حاصل را در عدد ۳ ضرب کردم ($10 \times 3 = 30$).

نگار: از نتیجه ۵ تا کم کن.

نسترن: کم کردم ($30 - 5 = 25$).



● محمدحسین دیزجی ● عکاس: سجاد کریمی

محاسبات چرتکه‌ای؛ آری یا نه؟ مهارتی به نام کار با چرتکه

گفت و گو با لیلا ایران‌هنش و ثنا امینی، دانش‌آموزان مشتاق یادگیری چرتکه

اشاره

سخنی با دانش‌آموزان، اولیاء و معلمان گرامی
هدف از این گفت‌وگو تأیید کردن یا تأییدنکردن «محاسبات چرتکه‌ای» نیست. محاسبات چرتکه‌ای در حال حاضر از موضوع‌های پر دامنه و پربحث بین متخصصان تعلیم و تربیت و آموزش و پرورش است و هنوز نتایج متقنی به‌دست نیامده است که آیا این نوع محاسبات در یادگیری اثرات خوبی دارند یا نه. از طرف دیگر، مخالفان آموزش چرتکه معتقدند:

۱. چرتکه و وسایلی مانند آن، فقط روی تقویت قوای ذهنی تمرکز می‌کنند و تربیت در آن‌ها مغفول است.
۲. ماشین حساب بهتر، سریع‌تر و آسان‌تر از چرتکه عمل می‌کند.
۳. چرتکه مانع از نوشتن راه‌حل تشریحی در حل مسائل ریاضی می‌شود.
۴. حالت و فرم انگشتان دست در زمان محاسبات ذهنی چرتکه شکل مناسبی ندارد.
۵. پاسخ دادن به سؤالات محاسبات ذهنی باعث استرس می‌شود.
۶. آموزش‌هایی نظیر آموزش کار با چرتکه ارزش تربیتی ندارند و مانع رشد متوازن و متعادل فراگیران می‌شوند.

و اما از سوی دیگر، بسیاری هم موافق آموزش و یادگیری محاسبات چرتکه‌ای هستند که از آن جمله‌اند دانش‌آموزانی که در این شماره از مجله با آن‌ها به گفت‌وگو نشستیم. لذا ضمن احترام به نظر مخالفان و موافقان کار با چرتکه، در ادامه این گفت‌وگو را می‌خوانیم.

سردبیر



در روزگار پدربزرگ‌ها و مادربزرگ‌ها، صاحبان بسیاری از مغازه‌ها برای حساب و کتاب خرید و فروش کالاها از وسیله‌ای چوبی به اسم «چرتکه» استفاده می‌کردند. با آمدن ماشین حساب و سپس دستگاه‌های بارکدخوان، کم‌کم چرتکه‌ها از مغازه‌ها جمع شدند. چرتکه از در مغازه‌ها بیرون رفت، اما از پنجره برخی کلاس‌ها وارد مدرسه‌ها شد. آن روزها از چرتکه برای جمع و تفریق قیمت کالاها استفاده می‌شد، اما امروزه کلاس‌هایی تشکیل می‌شوند که در آن‌ها بچه‌ها می‌توانند، با گذراندن دوره‌هایی، از این وسیله نه تنها برای جمع و تفریق، بلکه برای ضرب و تقسیم، جذر و برخی عملیات ریاضی استفاده کنند و سرعت

محاسبه‌های خود را افزایش دهند. شاید شما هم دوست داشته باشید، از چرتکه و تأثیر آن در یادگیری بهتر ریاضی بیشتر بدانید. لیلا ایران‌منش و ثنا امینی، دو دانش‌آموز پایه هفتم هستند که از دوره‌های آموزش چرتکه استفاده می‌کنند. لیلا در «مدرسه فرزندگان» منطقه شهریار و ثنا در «دبیرستان گل‌های بهشت» منطقه رباط کریم از شهرستان‌های استان تهران تحصیل می‌کنند. ما با آن‌ها گفت‌وگو کردیم تا شما از چرتکه بیشتر بدانید.

● چطور شد به یادگیری چرتکه علاقه پیدا کردید و سراغ آن رفتید؟

لیلا: من از همان اول دبستان به انجام محاسبات ذهنی علاقه داشتم. شنیده بودم چرتکه ارتباط مستقیمی با محاسبه و فهم بهتر ارزش مکانی عددها دارد و کسانی که چرتکه را یاد می‌گیرند، بهتر و سریع‌تر می‌توانند محاسبه کنند. چرتکه وسیله‌ای است که از طریق دیداری، شنیداری و دست‌ورزی به دانش‌آموز کمک می‌کند، در محاسبه‌های چهار عمل اصلی سریع‌تر عمل کند.

سال ششم بودم که با موضوع چرتکه از طریق خانم معلمی به اسم **روزپیکر** آشنا شدم. کنجکاو بودم در این باره بیشتر بدانم. به خودم گفتم اگر خوشم آمد، آن را دنبال می‌کنم و اگر برایم جالب و جذاب نبود، ادامه نمی‌دهم. از آن زمان تا حالا کلاس‌های چرتکه را پیگیر هستم.

ثنا: مادر خودم معلم و مربی آموزش چرتکه است، ولی من علاقه‌ای به آن نداشتم. تا اینکه در مدرسه ما تبلیغی درباره آموزش چرتکه شد. درباره آن پرس‌وجو کردم و اطلاعاتی هم از مادرم گرفتم تا اینکه من هم ثبت‌نام کردم. به این نتیجه رسیدم که می‌تواند در محاسبه‌های ذهنی به من کمک کند. کم‌کم سرعت عمل من در محاسبه‌ها و حل مسئله‌ها، بیشتر شد و تا امروز آن را دنبال کرده‌ام.

در کلاس چرتکه، کار ابتدا با جمع عددهای یک رقمی شروع شد. بعد سراغ دو رقمی‌ها رفتیم و الان عددهای سه رقمی را کار می‌کنیم.

● آیا همه هم‌کلاسی‌های شما در مدرسه در دوره آموزش چرتکه شرکت دارند؟

ثنا: نه، خیلی از بچه‌ها و خانواده‌های آن‌ها مخالف شرکت در کلاس‌های چرتکه هستند، شاید تنها دو سه نفر باشند که به

کلاس چرتکه می‌روند.

لیلا: تعدادی از هم‌کلاسی‌های من به کلاس چرتکه می‌روند، اما برخی با علاقه و اشتیاق بیشتر آن را پی می‌گیرند و عده‌ای هم خیلی معمولی و مثل یک کلاس درسی با آن برخورد می‌کنند. من معتقدم وقتی آدم با علاقه وارد کاری شد، باید با انگیزه، تلاش و پشتکار آن را تا رسیدن به نتیجه دنبال کند.

● قبل از آشنایی با چرتکه چه تصویری از آن در ذهن شما بود؟

لیلا: اولین بار من با چرتکه‌هایی آشنا شدم که در هر میله، فقط پنج مهره داشت. همان زمان برایم سؤال بود که چطور می‌توان با آن یکان، دهگان، صدگان و بقیه موارد را محاسبه کرد. بعد با چرتکه‌های ۱۰ تایی آشنا شدم؛ چیزی که با کتاب درسی ما هم‌خوانی داشت.

یادگیری چرتکه تا امروز به من کمک کرده است که سرعت محاسبه‌هایم را بالاتر ببرم. ما در کتاب ریاضی مسئله‌ای داشتیم که در آن، یک توپ از بالا رها می‌شود، چند بار با زمین برخورد می‌کند، و در نهایت، روی زمین ثابت می‌ماند. من به کمک همین روش چرتکه خیلی سریع‌تر از دیگران توانستم این محاسبه را انجام بدهم.

ثنا: مادر من در کار با چرتکه خیلی مهارت دارد، اما من خودم تا زمانی که ثبت‌نام نکرده بودم، از قابلیت‌های آن اطلاع درستی نداشتم. چرتکه باعث می‌شود از هر دو دستان به درستی استفاده کنیم. در واقع هر دو نیم‌کره مغز فعال می‌شوند. جمع و تفریق ابتدای این کار است. به تدریج ضرب، تقسیم، اعشار و جذر هم وارد می‌شود. چرتکه به خوب شنیدن، خوب دیدن و دقت کردن کمک می‌کند. شما در برقراری ارتباط با دیگران هم آدم دقیق‌تر و بهتری می‌شوید. سرعت شما در پاسخ‌گویی هم افزایش پیدا می‌کند و عکس‌العملتان سریع‌تر می‌شود.



● یادگرفتن چرتکه چه کمکی به شما کرده است؟

ثنا: غیر از محاسبه‌های ریاضی و افزایش سرعت عمل در آن‌ها، در هر کاری که نیاز به محاسبه داشته باشد، من قوی‌تر شده‌ام. از طرف دیگر، برخی درس‌ها را شاید چند بار باید می‌خواندم تا یاد بگیرم و حفظ کنم. دقت من در یادگیری آن درس‌ها هم بهتر شده است و گاهی با یک بار خواندن یا دو بار مطالعه، به همان نتیجه قبلی دست پیدا می‌کنم.

لیلا: فعال شدن دو نیم‌کره مغز باعث می‌شود در درس‌های دیگر هم یادگیری ما بهتر شود و سرعت درک مطلب ما بالا برود. محاسبه تنها در ریاضیات نیست، بلکه شما در درسی مانند شیمی و در بحث اتم‌ها و مولکول‌ها هم به محاسبه نیاز دارید.

● آیا در زندگی شخصی هم یادگرفتن چرتکه تأثیری داشته است؟

ثنا: بله. شما در محاسبه خریدهایی که از فروشگاه دارید هم دقت و سرعت خوبی پیدا می‌کنید. من بارها به حاصل جمع خریدها زودتر از فروشنده رسیده‌ام. حتی یک بار اشتباه فروشنده را در جمع کردن به او یادآوری کردم. در حالی که او با ماشین حساب جمع می‌زد و من ذهنی محاسبه می‌کردم. لیلا: دنبال کردن یادگیری چرتکه سبب شده است در به خاطر سپردن عددها و رقم‌ها و حتی اسم‌ها پیشرفت خوبی داشته باشم. برای مثال، شماره حساب، شماره کارت ملی و نشانی‌ها را به راحتی حفظ می‌کنم. حتی حافظه تصویری‌ام هم تقویت شده است. بعضی‌ها ممکن است یک بار از نقطه‌ای به نقطه دیگری بروند، ولی برای بارهای دوم و سوم هم باز به راهنمایی و نقشه نیاز داشته باشند. ولی چرتکه باعث شده است که من با کدگذاری ذهنی راحت بتوانم نشانی‌ها را حتی از مسیر دیگری پیدا کنم و به مقصد برسم و کمتر دچار خطا بشوم.

● یادگیری چرتکه را تا کجا ادامه می‌دهید؟

لیلا: من به کار با چرتکه به عنوان یک مهارت نگاه می‌کنم، نه اینکه شغل آینده‌ام باشد. بنابراین تا هر کجا که توان داشته باشم، آن را دنبال می‌کنم.

ثنا: من دوست دارم در این زمینه تا آنجا پیشرفت کنم که بتوانم آن را به دیگران آموزش بدهم. تا امروز هم چند نفر از دوستانم را برای یادگیری چرتکه تشویق کرده‌ام. ما الان در مرحله آموزش جمع عددها هستیم. به تدریج به سایر عملیات ریاضی هم می‌رسیم.

● آیا اتفاق افتاده در این مسیر از ابتدا تا الان، به خاطر سختی کار احساس پشیمانی کنید و بخواهید یادگیری چرتکه را کنار بگذارید؟

لیلا: مشکل و سختی همیشه هست. افراد هنگام سختی‌ها دو نوع برخورد دارند: عده‌ای کار را رها می‌کنند و دیگر آن را دنبال نمی‌کنند. عده‌ای هم تلاش خود را چند برابر می‌کنند تا از آن سختی بگذرند. من برای رسیدن به نتیجه، هر چه در توان دارم را به کار می‌گیرم. من با خودم رقابت می‌کنم و از این کار لذت می‌برم.

● در این مسیر چه کسی را الگوی خودتان قرار داده‌اید؟

لیلا: پدر و مادرم. پدر من کشاورز است. او زندگی را از صفر شروع کرده است و مادرم ما را با تلاش زیادی بزرگ می‌کند. من امید به موفقیت را از آنان دارم.

ثنا: الگوی من هم پدر و مادرم هستند. گاهی پیش می‌آید که به نتیجه دلخواه نمی‌رسم یا آن لحظه جواب مورد نظرم را به دست نمی‌آورم. دوباره تلاش می‌کنم و در طول روز به آن موضوع فکر می‌کنم. یکی از علاقه‌های من حل جدول است. وقتی جواب سؤالی را پیدا نمی‌کنم، شاید آن را در لحظه رها کنم، ولی در طول زمان، به آن فکر می‌کنم تا بالاخره به جواب برسم.

● و حرف آخر؟

لیلا: چرتکه باعث شده است من به جدول‌های سودوکو هم علاقه‌مند بشوم. الان نسبت به گذشته جدول‌های سودوکو را سریع‌تر حل می‌کنم. چرتکه مانند علم ریاضی در هر جایی به کار آدم می‌آید. شعار من در زندگی عکس‌العمل سریع‌تر است که چرتکه در این راه به من کمک فراوانی می‌کند.

● برایتان آرزوی موفقیت روزافزون داریم.



احمد حافظ‌پور

ریاضی دانان

دانش آموزان عزیز! از ۲ شماره قبل، دفتر تازه‌ای را گشوده‌ایم تا شما را با برخی از بزرگ‌ترین ریاضی‌دانان ایران و جهان آشنا کنیم. این معرفی به ترتیب الفبایی خواهد بود و شما در هر شماره تعدادی از این چهره‌ها را به طور کوتاه خواهید شناخت. از آنجا که پاره‌ای از این ریاضی‌دانان به مباحثی فراتر از ریاضیات دبیرستانی پرداخته‌اند که درک آن‌ها برای شما مشکل است، ما می‌کوشیم جنبه‌های ساده‌تر زندگی آنان را برای شما بازگو کنیم.

بوزجانی، ابوالوفا

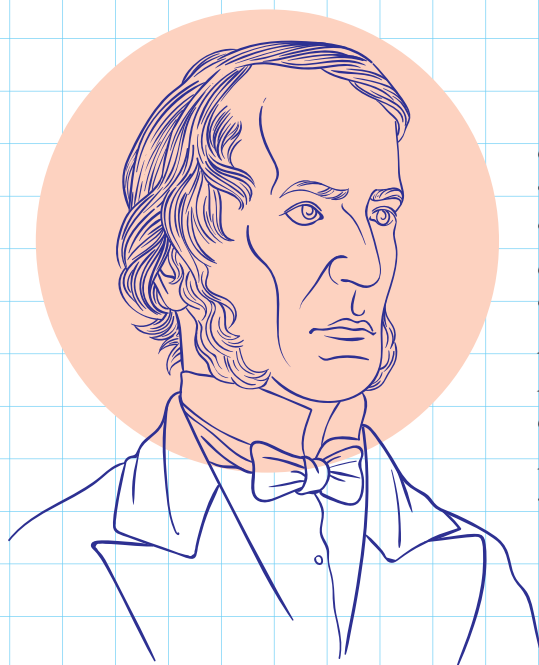
ابوالوفا اهل «بوژگان» - بوزجان - از توابع نیشابور بود و در سال ۳۲۸ قمری به دنیا آمد. در نوجوانی ریاضیات آموخت و چون آوازه بغداد را شنید، به عراق رفت و تا پایان عمر در آن شهر زندگی کرد. ابوالوفا در رصدخانه بغداد به فعالیت‌های نجومی، رصد ستارگان و مطالعه در ریاضیات پرداخت. بوزجانی در ریاضیات کارهای ریاضی‌دان‌های یونانی، از جمله آثار اقلیدس، ارشمیدس، هرون اسکندرانی و تئودسیوس را دنبال می‌کرد. وی پاره‌ای از مسائل هندسی را حل کرد که تا امروز کسی روش بهتری از روش او ارائه نکرده است. بوزجانی همچنین مطالعاتی روی کره ماه انجام داد. اثر نجومی بزرگ او «المجسطی» نام دارد که در تاریخ ریاضیات و نجوم جایگاه شایسته‌ای دارد و آن را در ادامه کار بطلمیوس نوشته است.



بنو موسی (قرن دوم قمری)

محمد، احمد و حسن، سه برادر خراسانی و فرزندان موسی بن شاکر بودند. از این رو به «بنو موسی»، یعنی «پسران موسی» معروف شده‌اند. موسی بن شاکر خود منجم و ریاضی‌دان بود و در شهر مرو به این علوم اشتغال داشت. وقتی **مأمون** پایتخت خود را از بغداد به مرو در خراسان انتقال داد، موسی بن شاکر به خدمت او در آمد. وی سه پسر خود را به مأمون سپرد و مأمون بعداً آن‌ها را با خود به بغداد برد. این سه برادر در «بیت‌الحکمه» بغداد به پژوهش در علوم و ریاضیات مشغول شدند و هر یک در رشته‌ای پیشرفت کردند. محمد در هندسه و اخترشناسی مهارت یافت و **اصول اقلیدس** و «هندسه اقلیدسی» را نشر داد. احمد در علم مکانیک (علم‌الحیل) کار می‌کرد و حسن هم به هندسه اشتغال داشت. از دیگر کارهای این سه برادر فرستادن افرادی به سرزمین‌های روم آن روز برای یافتن کتاب‌های علمی یونان قدیم بود. بعد این کتاب‌ها را به مترجمان می‌سپردند تا به زبان عربی ترجمه کنند.





بول، جرج

جرج بول - بر وزن پول - از ریاضی‌دان‌های برجسته قرن نوزدهم بود. او اهل انگلستان بود و در شهر «لینکلن» در سال ۱۸۱۵ متولد شد. وی که در ۱۶ سالگی مجبور بود نان آور خانواده‌اش باشد، ضمن کار کردن درس هم می‌خواند. به‌خصوص به ریاضیات علاقه داشت و در این رشته تحقیق می‌کرد. شهرت بول از آنجا آغاز شد که به‌عنوان بهترین محقق شناخته شد و از او برای تدریس در «دانشکده کوئین» در ایرلند دعوت به کار کردند. جرج بول را یکی از بنیان‌گذاران علم رایانه می‌شناسند، در حالی که در زمان او هیچ‌کس تصویری از رایانه نداشت. کار مهم بول به وجود آوردن رشته‌ای در جبر بود که به نام خودش «جبر بول» نامیده می‌شود و بعدها پایه‌ای برای محاسبه‌های رایانه‌ای قرار گرفت. وی پنج دختر داشت، در سازمان مبارزه با فساد مالی کار می‌کرد و جایزه‌های بسیاری از جمله از دانشگاه‌های دوبلین در ایرلند و آکسفورد در لندن گرفت. بول بر اثر سکته در ۴۹ سالگی در گذشت (۱۸۶۴).

بیرشک، احمد

احمد بیرشک از معلمان برجسته ریاضی در ایران بود و در سال ۱۲۸۵ شمسی در تهران به دنیا آمد. او کتاب‌های بسیاری برای مدرسه‌ها نوشت و کتاب‌های ریاضی ارزنده‌ای را نیز به فارسی ترجمه کرد. احمد بیرشک در کودکی بسیار پرتلاش و کوشا و دوستدار درس خواندن بود. او بسیاری از درس‌های خود را به‌طور خودآموز خواند. ریاضیات را در «دارالمعلمین عالی» (که امروز دانشگاه خوارزمی نامیده می‌شود) خواند و سپس معلم ریاضی دبیرستان‌ها شد. بیرشک در عمر طولانی ۹۵ ساله خود خدمات فراوانی به رشد علم، به‌خصوص علم ریاضی، در ایران کرد و این علاوه بر کارهای دیگر او در زمینه تأسیس مدرسه‌های گروه فرهنگی هدف، ترجمه کتاب، تقویم‌نگاری و خدمات اداری است. پاره‌ای از کتاب‌های ریاضی که او نوشت عبارت‌اند از: کتاب‌های متعدد جبر و حساب برای دبیرستان‌ها، هندسه ترمیمی و رقومی، هندسه مناظر و مرایا، اصول مناظر و مرایا، جدول‌های لگاریتم، و نیز کتاب‌های یک دو سه بینهایت، ریاضیات نوین، فلسفه ریاضی، و نیز هندسه لوباجفسکی و هندسه ناقلیدسی که از ترجمه‌های اوست. تألیف مجموعه بزرگ زندگی‌نامه علمی دانشوران از کارهای دیگر او بود که با مرگ وی ناتمام ماند.



پوانکاره، هانری

پوانکاره یکی از بزرگ‌ترین ریاضی‌دانان قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم بود. وی در سال ۱۸۵۴ در شهر نانسی به دنیا آمد و عمری نسبتاً کوتاه داشت؛ زیرا در ۵۸ سالگی در گذشت. یکی از نویسندگان تاریخ ریاضیات به نام **اریک تمپل**، پوانکاره را آخرین ریاضی‌دان تمام‌عیار خوانده است؛ زیرا در تمام زمینه‌های ریاضی سرآمد دیگران بود. پوانکاره از ۱۶ سالگی دوستدار، بلکه عاشق ریاضیات شد. او عملیات ریاضی را بدون یادداشت کردن یا نوشتن، در ذهنش انجام می‌داد. سطح ریاضیات او خیلی بالاتر از ریاضیات معمول بود. به‌طوری که گفته‌اند بعد از **نیوتن**، مهم‌ترین کار را در مکانیک اجرام آسمانی او انجام داده است. پوانکاره به جز ریاضیات در زمینه‌های پیدایش جهان، نور، الکتریسیته، فلسفه و علوم نیز صاحب‌نظر بود. این دانشمند بزرگ بر اثر لخته‌شدن خون در گذشت.



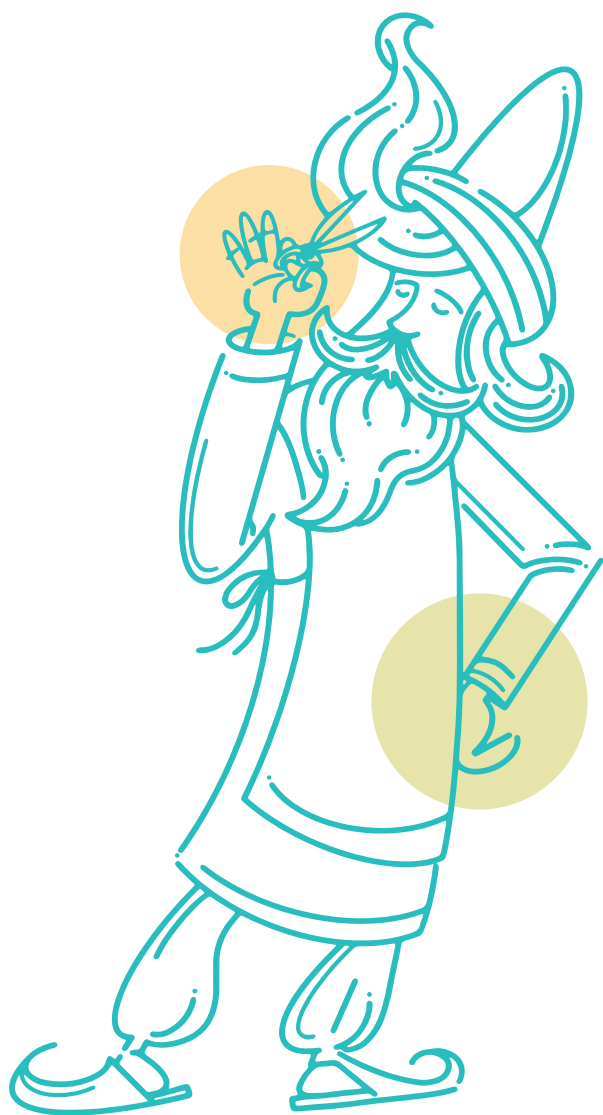


نمایش نامه‌های پارادوکسیکال

پیرایشگر

شراره تقی دستجردی

شکرستان



شکرستان، در قصر

حاکم شکرستان، سفری یک‌ماهه به قندستان داشته است و در این سفر، شیفته مدل موهای متنوع مردان و پسران شده است! چون در شکرستان پیرایشگری نیست که این همه مدل‌های گوناگون را بداند، با خود یک پیرایشگر چیره‌دست آورده است. اکنون پیرایشگر نزد حاکم آمده است تا حکم کارش در شکرستان به او ابلاغ شود. **حاکم:** ما دستور می‌دهیم که از امروز این پیرایشگر، مو و صورت همه مردان و فقط مردانی را که مو و صورت خود را پیرایش نمی‌کنند، پیرایش کند. به غیر از این پیرایشگر، کسی در این شهر حق پیرایش موی کسی را ندارد.

دو کاتب در کنار تخت حاکم به سرعت حکم او را می‌نویسند.

پیرایشگر: جناب حاکم از لطف شما به این بنده ناچیز، سپاسگزارم. اما جناب حاکم در این صورت چه کسی مو و صورت مرا پیرایش خواهد کرد؟

حاکم: خوب مگر تا به حال خودت این کار نمی‌کرده‌ای؟

پیرایشگر: بله. همیشه خودم این کار را انجام می‌دادم. اما طبق دستور شما، نباید موهای خود را پیرایش کنم، چون شما



نظر شما در
مورد حکم حاکم
شکرستان چیست؟
اگر شما به جای
مشاور حاکم باشید،
چه پیشنهادی به حاکم
می‌دهید؟
پارادوکسی که در اینجا خواندید،
نمونه‌ای از پارادوکس‌های «خود
ارجاع» است. صورت این پارادوکس،
که به «پارادوکس سلمانی» مشهور
شده، چنین است:

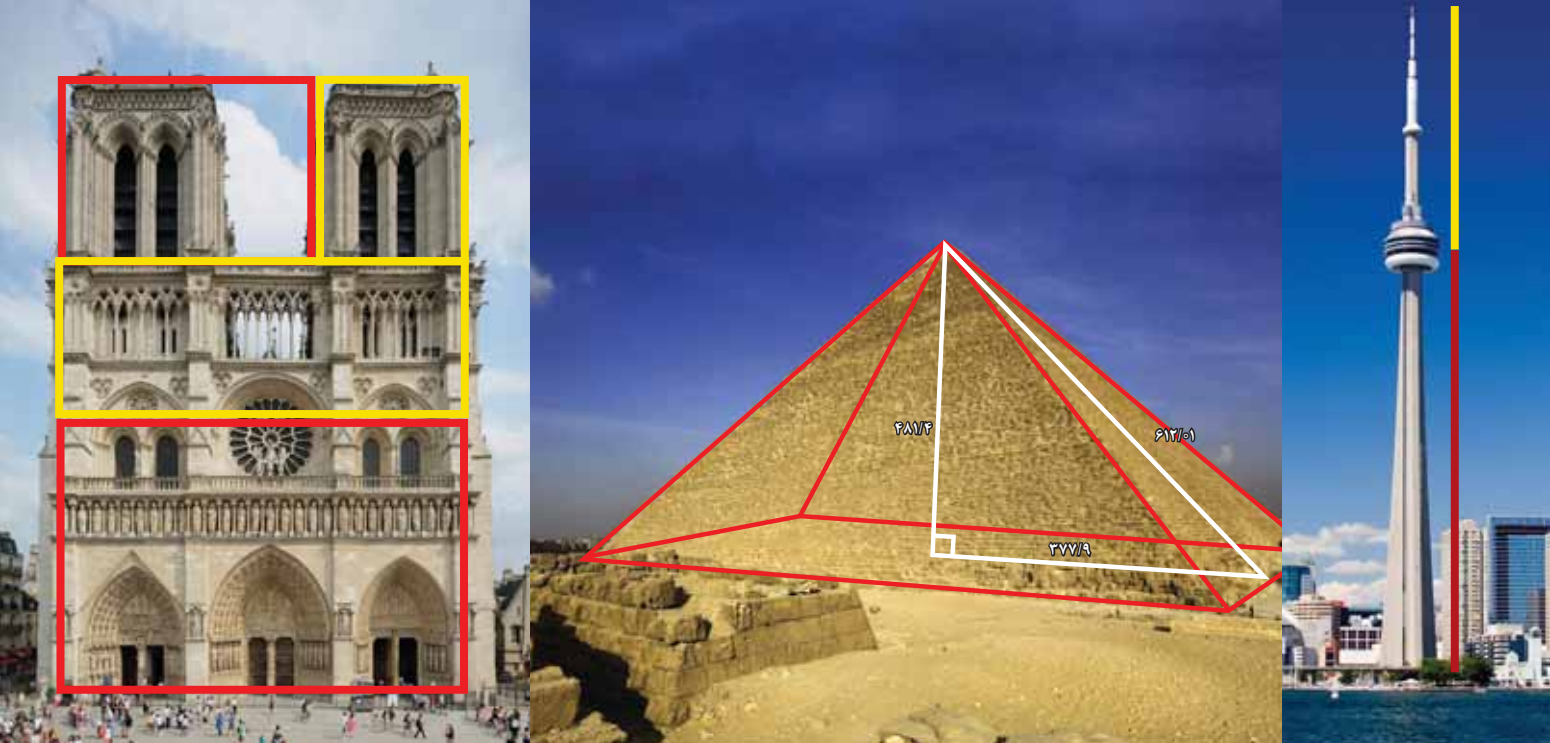
**یک سلمانی در شهر آکسفورد هست
که تمام آکسفوردی‌ها و فقط آن‌هایی
را اصلاح می‌کند که خودشان اصلاح
نمی‌کنند.**

با استفاده از این جمله می‌توانیم به وضوح
یک تناقض را نتیجه بگیریم که این سلمانی
هم خودش را اصلاح می‌کند و هم خودش
را اصلاح نمی‌کند. زیرا اگر او خودش را
اصلاح نکند، طبق جمله باید یکی از آن
مردمی باشد که اصلاحشان می‌کند. اگر
خودش را اصلاح کند، طبق توضیح جزو
مردمی است که آن‌ها را اصلاح نمی‌کند.
این پارادوکس صورت ساده و قابل فهمی از
پارادوکس مشهور راسل است. برتراند راسل،
ریاضی‌دان و فیلسوف انگلیسی، پارادوکس
خود را در نظریه مجموعه‌ها مطرح کرد.
پس از آن، این پارادوکس ذهن بسیاری از
منطق‌دان‌ها را به خود مشغول کرد و باعث
پیشرفت‌هایی در نظریه مجموعه‌ها شد. بنا
بر نظر اغلب منطق‌دان‌ها، شباهت زیادی
بین پارادوکس راسل و پارادوکس دروغ‌گو
هست، با این حال آن‌ها این دو پارادوکس
را معادل نمی‌دانند.

دستور داده/اید فقط مردانی را پیرایش کنم که
خود را پیرایش نمی‌کنند.
حاکم: خوب پس تو نباید خودت را پیرایش کنی.
مشکل چیست؟
پیرایشگر: آخر طبق دستور شما من باید مو و
صورت هر کس را که خودش را پیرایش نمی‌کند،
پیرایش کنم. یعنی اگر من خودم را پیرایش نکنم،
باید خودم را هم پیرایش کنم.
حاکم که از استدلال‌های گیج‌کننده پیرایشگر به
ستوه آمده است، بهانه‌ای برای به تعویق انداختن
تصمیم‌گیری در مورد حکم جدیدش پیدا می‌کند.
حاکم: بسیار خب. گفته‌هایت را شنیدیم، اما
هم‌اکنون باید برای رفتن به شکار آماده شویم.
مسئولیت ادامه گفت‌وگو با تو، به عهده مشاور
اعظم باشد.

پس از رفتن حاکم، مشاور اعظم به پیرایشگر
نزدیک می‌شود تا کسی سخنانش را نشنود.
مشاور اعظم: بسیار خب. ادعایت را شنیدم. اما
من اخلاق حاکم را خوب می‌شناسم. بعید می‌دانم
او حکمی را که کاتبانش نوشته‌اند، پس بگیرد. از
طرف دیگر، اگر بیش از این بر ادعایت اصرار کنی،
ممکن است به ضررت تمام شود. بنابراین پیشنهاد
می‌کنم از امروز کار خودت را شروع کنی و به من
مهلت بدهی تا چاره‌ای بیندیشم.

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، فلسفه و علوم تجربی شده است. با این
حال، هنوز پارادوکس‌هایی وجود دارند که حتی
برای منطق‌دان‌ها نیز حل نشده‌اند.



معماری، ریاضیات و فناوری

فاطمه درویشی

بسیاری از هنرمندان معتقدند، شکل‌هایی که در آن‌ها نسبت طلایی رعایت شده است، چشم‌نوازترین شکل‌های ممکن را تشکیل می‌دهند، بنابراین در بسیاری از آثار معماری مشهور جهان به نوعی از این نسبت استفاده شده است.

در برج CN کانادا نسبت کل ارتفاع برج به قسمت بالای برج تقریباً برابر با $1/6$ است.

در کلیسای نوتردام نسبت مستطیل‌های قرمز به زرد تقریباً برابر با $1/6$ است.

در اهرام ثلاثه مصر هم همان‌طور که در شکل مشخص است، نسبت طول وتر به طول قاعده تقریباً برابر با $1/6$ است.

عدد $1/62$ تقریبی حاصل تلاش دانشمندانی از جمله اقلیدس، لوکاپاچیولی و لئوناردو فیبوناچی است و تعریف آن به صورت زیر است:

اگر در پاره‌خطی، نسبت قسمت بزرگ‌تر به کوچک‌تر برابر با نسبت کل خط به قسمت بزرگ باشد، این نسبت قطعاً عدد طلایی است. اما آیا ما هیچ سابقه‌ای در مورد این عدد داریم؟ بله.

اگر مقاله طبیعت، ریاضی و فناوری را در شماره قبل مطالعه کرده باشید، با دنباله فیبوناچی آشنا هستید و به خاطر دارید که جمله‌های دنباله فیبوناچی عبارت بودند از:

... و 34 و 21 و 13 و 8 و 5 و 3 و 2 و 1 و 1
لازم است بدانید که در دنباله بالا، اگر عددهای پس از 2 را در نظر بگیریم و هر کدام را به عدد ماقبل خود تقسیم کنیم، شاهد عددهای بسیار نزدیک به عدد طلایی یا $1/618$ خواهیم بود: مانند آنچه در جدول زیر مشاهده می‌کنید:

$3/2$	$5/3$	$8/5$	$13/8$	$21/13$	$34/21$
$1/5$	$1/666666666666667$	$1/6$	$1/625$	$1/618384615384615$	$1/618033988749894848294586834$

در بسیاری از آثار مشهور معماری جهان از یکی از جنبه‌های زیبای ریاضی استفاده شده است که قبل از معرفی آن مختصری از مباحث کتاب درسی ریاضی در مورد عددها را مرور می‌کنیم.

می‌دانیم در ریاضیات به بخشی از عددهای حقیقی، عددهای «گنگ» یا «اصم» گفته می‌شود که گویا نباشند. عدد گنگ به صورت زیر تعریف می‌شود:

عدد گنگ مقداری حقیقی است که نمی‌توان آن را به صورت یک کسر با مقادیر صورت و مخرج حقیقی بیان کرد.

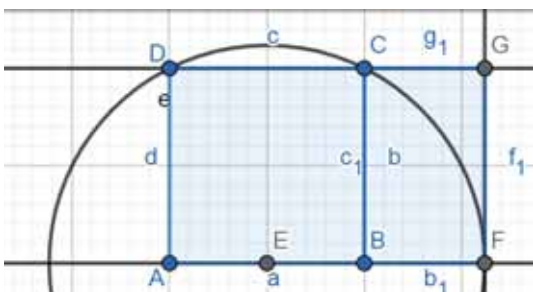
یک عدد مشهور گنگ ... $3/14159265358979$ یا همان عدد π (عدد پی) است که از نسبت محیط دایره به قطر آن به دست می‌آید. همان‌طور که می‌دانید، این عدد در مقدارهای اعشارش، الگویی تکرارنشده‌ای دارد که مانع از نوشتن این مقدار به صورت کسری می‌شود. و اما آن جنبه زیبای ریاضی که در بالا در مورد آن صحبت کردیم یک عدد گنگ مشهور است که در طبیعت، هنر و معماری کاربرد زیادی دارد و آن را «نسبت طلایی»، «عدد طلایی»، یا «نسبت فیبوناچی» در ریاضی نام‌گذاری کرده‌اند.

نسبت طلایی یکی از زیبایی‌های دنیای ریاضی است که ردپای آن را در جای‌جای طبیعت می‌توان مشاهده کرد؛ از نسبت طول اندام‌های انسان گرفته تا چشم‌نوازترین آثار معماری و حتی رشد مارپیچ دانه‌های گل آفتابگردان. مقدار دقیق این عدد گنگ از این رابطه به دست می‌آید:

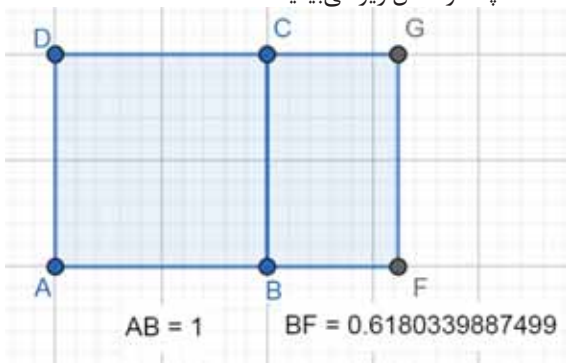
$$\phi = \frac{(1 + \sqrt{5})}{2}$$

که حدود $1/618033988749894848294586834$ است.

➤ حال باید نقطه تقاطع دایره و خط AB را مشخص کنیم و این کار را با استفاده از گزینه «نقطه تقاطع» **Intersect** انجام می‌دهیم. (نقطه F)
➤ سپس از محل تقاطع (نقطه F) یک خط بر عمود می‌کنیم. این کار را با استفاده از گزینه «عمود» **Intersect** انجام می‌دهیم. پس از تعیین محل تقاطع خط عمود و خط DC، با استفاده از گزینه «Polygon» یک مستطیل در نقطه‌های به دست آمده به صورت زیر رسم می‌کنیم:



➤ با استفاده از گزینه «نمایش یا مخفی کردن اشیاء» **Show/Hide Object** نقطه‌ها و خط‌های اضافی، و با استفاده از گزینه «نمایش یا مخفی کردن برچسب» **AA Show/ Hide Label** عنوان‌های اضافی را حذف کنید. ✓ همچنین شما می‌توانید با کمی گشت و گذار در محیط جئوجبرا، به تغییر رنگ و ضخامت خط‌ها دست بزنید.
➤ با استفاده از گزینه «فاصله یا طول» **Distance or Length** فاصله خط‌های AB و BF را اندازه‌گیری کنید و نسبت طلایی را بین ضلع‌ها مشاهده کنید؛ مانند آنچه در شکل زیر می‌بینید.



تمرین

۱. با جست‌وجو در اینترنت دو پاره‌خط رسم کنید که یکدیگر را به نسبت طلایی تقسیم کنند.
۲. ترکیب طلایی را در آثار معماری داخل کشور نام ببرید.

هر چه بیشتر این تقسیم را ادامه دهید، عدد حاصل به نسبت طلایی نزدیک‌تر می‌شود.

حال قصد داریم در جئوجبرا دو مستطیل رسم کنیم که نسبت اضلاع آن‌ها عدد طلایی باشد.

➤ ابتدا وارد محیط کلاسیک جئوجبرا می‌شویم و محورهای مختصات را مخفی می‌کنیم.

➤ در این مرحله باید ابتدا یک مربع به ضلع واحد (طول ضلع ۱) رسم کنیم و برای اینکه شکل دقیقی داشته باشیم، ابتدا چهار رأس آن را با دادن مختصات زیر در محل ورود دستورات

انجام می‌دهیم: **Input...**

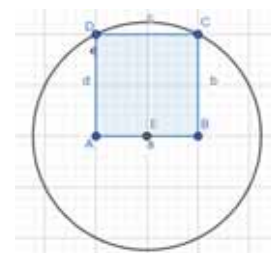


پس از نوشتن هر دستور، برای اجرای آن کلید **ENTER** صفحه کلید را فشار دهید.

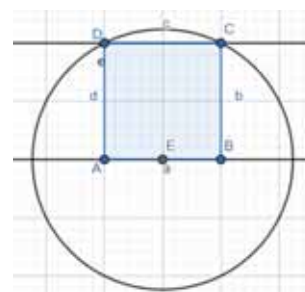
➤ توسط گزینه **Polygon** (چندضلعی) مربع ABCD را رسم کنید.

➤ توسط گزینه «نقطه میانی»، **Midpoint or Center** وسط ضلع AB را مشخص کنید. (نقطه E)

➤ در این مرحله توسط گزینه «دایره با دادن مرکز و یک نقطه» **Circle with Center through Point** یک دایره با مرکزیت E و شعاع EC رسم کنید.



➤ توسط گزینه «خط» **Line** یا «نیم خط» **Ray** ترتیبی دهید تا شکل زیر به دست آید:



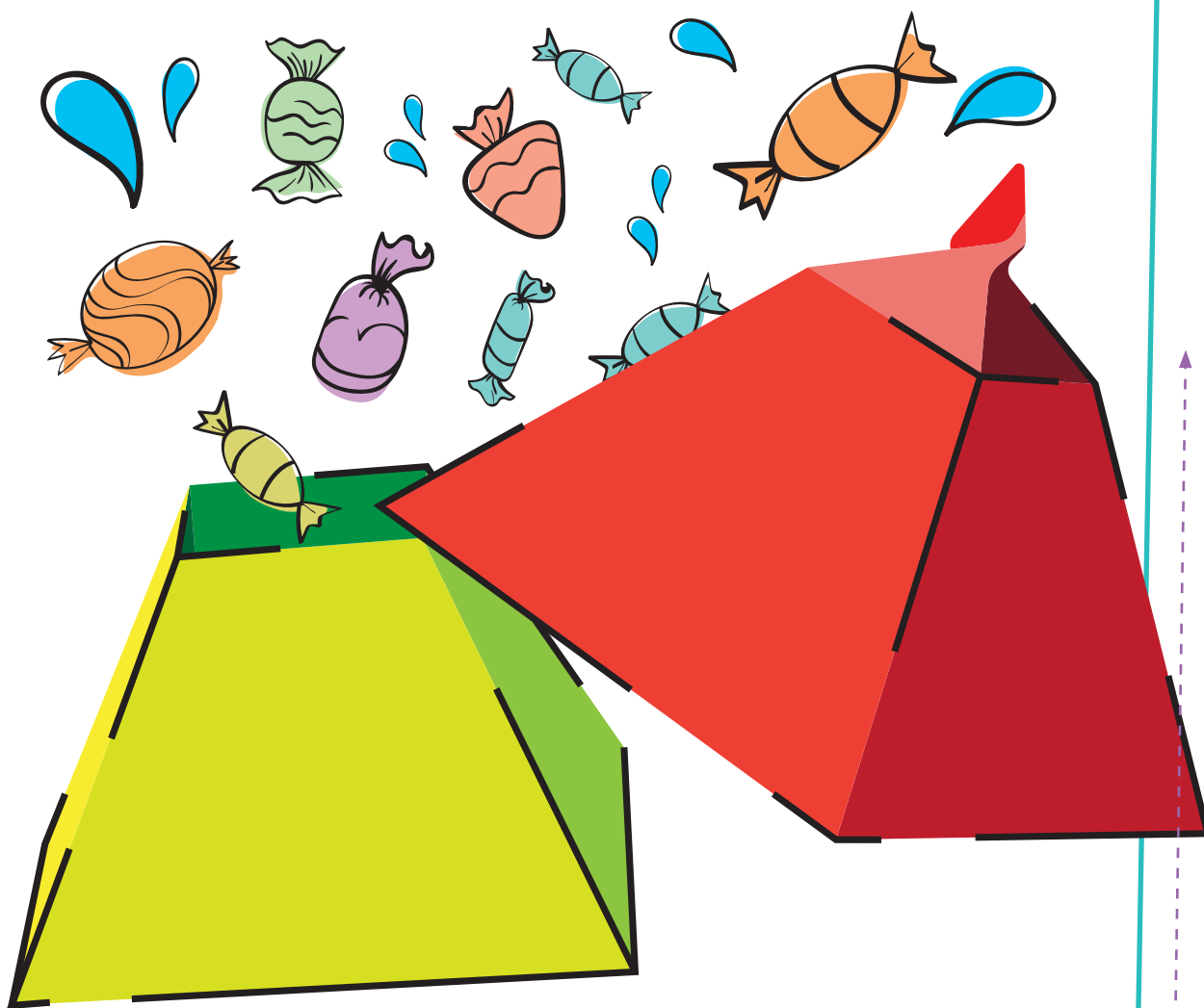


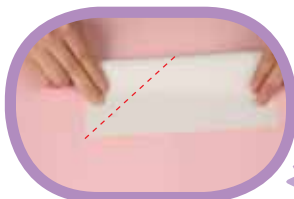
جعبه هرم

جعبه‌سازی با اریگامی

• پری حاجی‌خانی
• عکاس: اعظم لاریجانی

در این دوره از مجله می‌خواهیم با استفاده از هنر «اریگامی» یا همان «کاغذ و تا»، حجم‌های هندسی را به شکل جعبه‌های زیبایی بسازیم و از آن‌ها برای هدیه دادن و یا مرتب کردن وسایلمان استفاده کنیم. جعبه‌ای که در این شماره می‌سازیم، به شکل هرم منتظم با قاعده مربع است. این جعبه را با دو برگ کاغذ مربع شکل می‌سازیم: یک برگ برای در جعبه، و یک برگ برای بدنه. در پایان می‌توانید در جعبه را مانند عکس صفحه ۲ جلد بپیچانید تا زیباتر شود.





۱



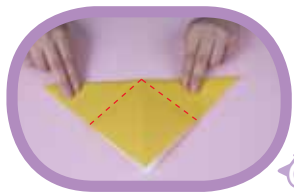
۲



۳



۴



۵



۶



۷



۸



۹



۱۰



۱۱



۱۲



۱۳



۱۴



۱۵



۱۶



۱۷



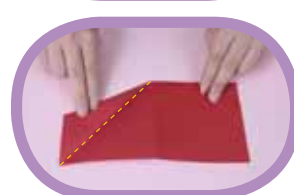
۱۸



۱۹



۲۰



۲۱



۲۲



۲۳



۲۴



در همون فعالیت تو کتاب علوم نوشته بود: هر درخت میان سال به طور میانگین سالانه ۱۰ کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف می کند. پس:

$$۳۴۵۲/۹ \div ۱۰ = ۳۴۵/۲۹$$

یعنی ۳۴۵/۲۹ درخت لازم است که فقط کربن دی اکسید تولیدی خانواده ما رو مصرف کنند و از بین ببرند. سرم سوت کشید. گفتم: پس حتماً نیروگاه های ما زغال سنگ مصرف نمی کنند، وگرنه تا حالا همه باید توی دود خفه شده بودیم. توی تهران «نیروگاه برق آلستوم» در خیابان ستارخان را می شناختم. با یک جست و جوی ساده در اینترنت، تلفن نیروگاه را پیدا کردم و تماس گرفتم. آقای خیلی مهربون و باحوصله ای تلفن رو جواب داد و گفت که چون زغال سنگ خیلی برای محیط زیست بده و آلاینده زیادی تولید می کند، نیروگاه ها عموماً از گاز طبیعی استفاده می کنند. گاهی در زمستان که مصرف برق بالا می ره، مجبور می شوند که حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد هم از سوختی به نام «مازوت» استفاده کنند. برام توضیح داد که گاز طبیعی ۴۲ درصد نسبت به زغال سنگ گازهای آلاینده کمتری تولید می کند و برای محیط زیست مفیدتره. ولی باز هم به این معنا نیست که هر چقدر بخوایم می توانیم برق مصرف کنیم. سوخت های فسیلی، چه زغال سنگ و چه گاز طبیعی، محدود هستند و باید بهینه مصرف بشوند. وقتی فکر می کردم زغال سنگ برقمون رو تولید می کنه، با توجه به میزان مصرف ما، ۳۴۵/۲۹ درخت لازم بود. حالا که گاز طبیعی سوخت نیروگاهه، چند تا درخت

لازمه؟

$$\frac{۴۲}{۱۰۰} = \frac{x}{۳۴۵/۲۹} \Rightarrow x = ۱۴۵ \quad \text{درخت}$$

۱۴۵ تا درخت باز هم خیلی زیاده! مگه خانواده ما سالانه صاحب ۱۴۵ تا درخت میان ساله؟ نه! راستش نیست. پس راه حل اینه که مصرف برق رو پایین بیاریم. توی قبض برق نوشته شده بود که ما در یک دوره ۴۷۳kwh برق مصرف کردیم. اما هر یک کیلووات ساعت مصرف برق یعنی چی؟ اینترنت بود که کمک کرد. یک کیلووات ساعت برابر است با: • مصرف یک لامپ معمولی ۱۰۰ وات در ۱۰ ساعت؛ • مصرف یک لامپ فلورسنت بلند (مهتابی) در ۲۰ ساعت؛ • مصرف یک لامپ کم مصرف در ۴۰ ساعت؛ • مصرف یخچال معمولی در ۲۴ ساعت؛ • مصرف فریزر بزرگ در ۱۲ ساعت؛ • مصرف جاروبرقی در ۱ ساعت؛ • مصرف رایانه در ۱۰ ساعت؛ • مصرف بخاری برقی فن دار در نیم ساعت؛ • مصرف هواکش در ۳۰ ساعت؛ • مصرف پنکه در ۱۲ ساعت؛ • مصرف کولر آبی در ۲ ساعت؛ • مصرف کولر گازی در نیم ساعت؛ • مصرف سماور برقی در ۱ ساعت؛ دیدم چقدر راحت با مصرف کمتر وسایل برقی، مثل سماور، کولر، بخاری و ... میشه کلی به طبیعت کمک کرد. شما هم امتحان کنید و به من و درخت ها کمک کنید.

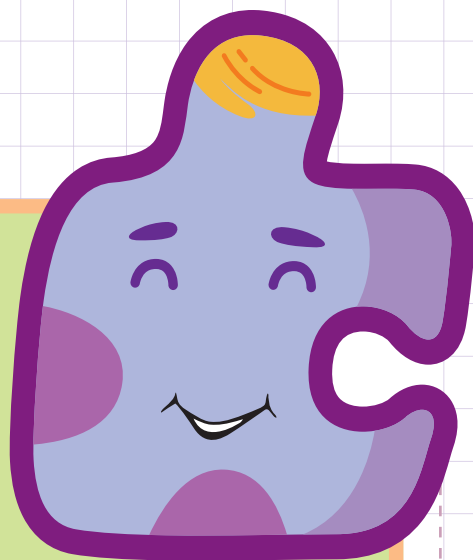


درس علوم امروزمون تو مدرسه درباره محیط زیست بود و قرار شد در منزل فعالیتی رو انجام بدهیم: هر دانش آموز از روی قبض برق حساب کنه، خودش و خانواده اش چند کیلوگرم «کربن دی اکسید» به هوا کره وارد می کنند. از اونجایی که چند وقته به خاطر محیط زیست و صرفه جویی در کاغذ، قبض های کاغذی برق جمع شده و همه چی اینترنتی شده، از بابا خواستم کمک کنه و از روی قبض الکترونیکی به من بگه که ما در یک دوره ۴۵ روزه چند کیلووات ساعت برق مصرف کردیم. عددی که بابا به من گفت ۴۷۳ kwh بود. توی فعالیت کتاب علوم نوشته بود که اگه منبع تولید برق ما زغال سنگ باشه، اون وقت باید میزان برق مصرفی رو در عدد ۹/۰ ضرب کنیم تا مقدار کربن دی اکسید رو برحسب کیلوگرم به دست بیاریم:

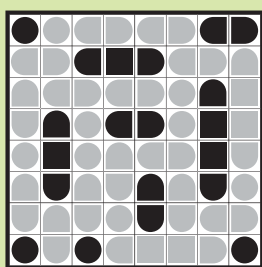
$$۰/۹ \times ۴۷۳ = ۴۲۵/۷ \text{ kg}$$

پس در ۴۵ روز ما ۴۲۵/۷ کیلوگرم کربن دی اکسید تولید کردیم که به طور میانگین در یک سال می شود:

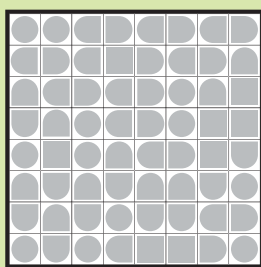
$$\frac{Co_2}{\text{روز}} = \frac{۴۲۵/۷}{۴۵} = \frac{x}{۳۶۵} \Rightarrow x = ۳۴۵۲/۹ \text{ kg}$$



پازلی فکر کنید BATTLESHIPS نفتکش ها



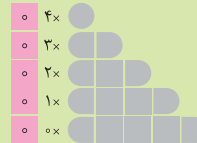
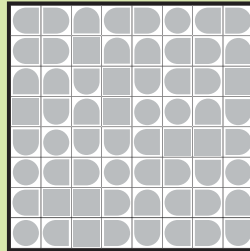
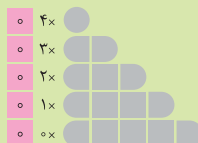
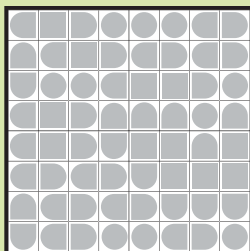
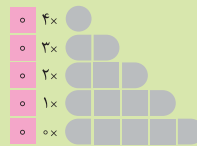
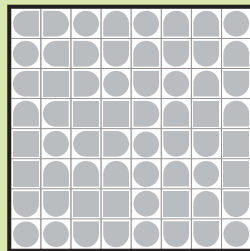
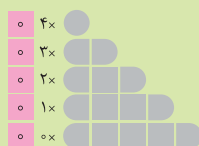
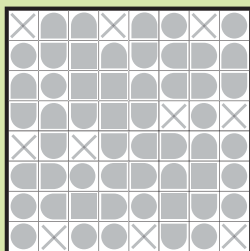
پاسخ پازل نمونه



پازل نمونه

در این پازل شما باید محل تعدادی نفتکش را در دریا شناسایی کنید. البته این کار قوانین مخصوصی دارد. مثل همیشه ابتدا سعی کنید قوانین پازل را به کمک پازل نمونه و حل آن کشف کنید و سپس سراغ خواندن آن‌ها بروید.

قوانین پازل: ۱ طول هر نفتکش می‌تواند ۴، ۳، ۲، ۱ و یا ۵ خانه از جدول باشد. ۲ نفتکش‌ها را می‌توانید به صورت افقی و یا عمودی در جدول قرار دهید. ۳ هیچ‌کدام از نفتکش‌ها نباید همسایه نفتکش دیگری باشد؛ نه به صورت افقی، نه عمودی و نه قطری. ۴ در هر بخش از جدول، نفتکشی که اجازه دارید در آن ناحیه قرار دهید، هاشور زده شده است. ۵ در هر پازل تعداد و نوع نفتکش‌هایی که باید قرار دهید، نوشته شده است. حالا چند نمونه از این پازل را حل کنید:



با اسکن نشانک
مقابل می‌توانید
پاسخ پازل‌ها را
ببینید

برای حل پازل‌های بیشتر می‌توانید به
لینک زیر رجوع کنید:

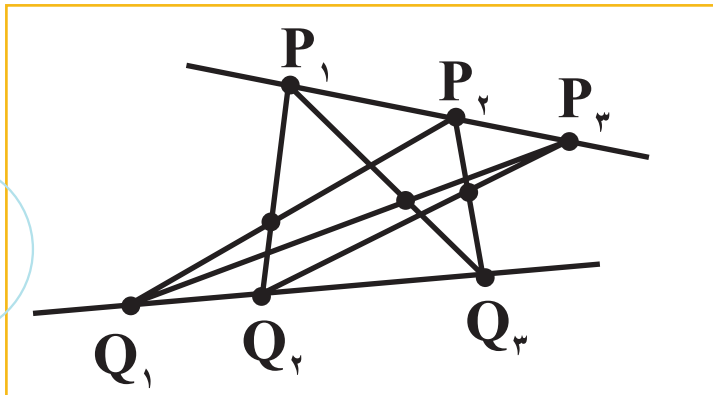
<https://www.janko.at/Raetsel/Battleships-Retrograde/index.htm>



دکتر محمدحسن بیژن زاده

جادوی اعددها

غالباً گفته می‌شود که ریاضیات علم کشف الگوها و قاعده‌هایی است که در پدیده‌های طبیعت جاری و ساری هستند. برای نمونه می‌دانیم که مساحت یک مربع به ضلع a برابر a^2 است و مساحت یک دایره به شعاع a برابر πa^2 است. صرف‌نظر از اینکه این دایره پیرامون یک سکه ۱۰ ریالی باشد، یا پیرامون زمین و یا خط استوا، اما در اینجا می‌خواهیم نشان دهیم که ریاضیات فقط علم نظم نیست، بلکه پدیده‌هایی که بسیار ممکن است بی‌نظم جلوه کنند نیز می‌توانند مورد مطالعه ریاضیات قرار گیرند. در سراسر علوم ریاضی چنین وضعی می‌تواند رخ دهد، ولی در اینجا فقط نمونه‌هایی را که منشأ عددی دارند، بررسی می‌کنیم.



نظم مولد نظم

(الف)

$$1^2 = 1^2$$

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

$$1^2 + 2^2 + 3^2 = (1+2+3)^2$$

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 = (1+2+3+4)^2$$

شما می‌توانید چند سطر دیگر ادامه دهید!

(ب)

$$\frac{4}{9} = 0.444...$$

$$\frac{5}{37} = 0.135135...$$

بی‌نظمی محصول نظم

$$12 \times 21 = 252$$

$$123 \times 321 = 39483$$

$$1234 \times 4321 = 5332114$$

$$12345 \times 54321 = 670592745$$

نظم محصول بی‌نظمی

الف) دو خط دلخواه رسم کنید و آن‌ها را L_1 و L_2 بنامید. بر خط L_1 سه نقطه کاملاً دلخواه تصادفی مانند P_1, P_2, P_3 و بر خط L_2 نیز سه نقطه کاملاً دلخواه و تصادفی مانند Q_1, Q_2, Q_3 انتخاب کنید. اکنون پاره‌خط‌های $P_1Q_1, P_1Q_2, P_1Q_3, P_2Q_1, P_2Q_2, P_2Q_3, P_3Q_1, P_3Q_2, P_3Q_3$ را رسم کنید. از تقاطع این شش پاره‌خط سه نقطه پدیدار می‌شوند و جالب است که همیشه این سه نقطه بر یک خط راست واقع‌اند. این پدیده در هندسه به نام «قضیه پاپوس» شهرت دارد.

$$4 = 2 + 2 \quad 32 = 3 + 29$$

$$6 = 3 + 3 \quad 34 = 5 + 29$$

$$8 = 3 + 5 \quad 36 = 7 + 29$$

$$10 = 3 + 7 \quad 38 = 7 + 31$$

$$12 = 5 + 7 \quad 40 = 3 + 37$$

$$14 = 3 + 11 \quad 42 = 5 + 37$$

$$16 = 3 + 13 \quad 44 = 7 + 37 = 3 + 41$$

$$18 = 5 + 13 \quad 46 = 3 + 43$$

$$20 = 3 + 17 \quad 48 = 5 + 43$$

$$22 = 3 + 19 \quad 50 = 7 + 43$$

$$24 = 5 + 19 \quad 52 = 5 + 47$$

$$26 = 7 + 19 \quad 54 = 7 + 47$$

$$28 = 5 + 23 \quad 56 = 3 + 53$$

$$30 = 7 + 23$$

:

:

$$20882 = 3 + 20879 \quad 20886 = 7 + 20879$$

$$20884 = 5 + 20879 \quad 20888 = 31 + 20857$$

ب) نظم حاصل از بی‌نظمی همواره به آسانی به دست نمی‌آید. در سال ۱۹۷۹ ریاضی‌دانی به نام گلدباخ دریافت که هر عدد زوج را همیشه می‌توان به صورت حاصل جمع دو عدد اول نوشت. اما نتوانست این حدسیه تجربی را اثبات کند و از این رو به «حدس گلدباخ» مشهور است. برای مثال: $24 = 5 + 19$. البته ممکن است این تجزیه جمعی به چند صورت متفاوت بروز کند: $24 = 7 + 17 = 11 + 13$.

می‌توانید از یک رایانه کمک بگیرید و به آن بگویید که دو عدد اول را چنان پیدا کند که اولی کوچک‌ترین و دومی بزرگ‌ترین باشد. مثلاً در مورد ۲۴، تساوی $24 = 5 + 19$ وافی به مقصود است.

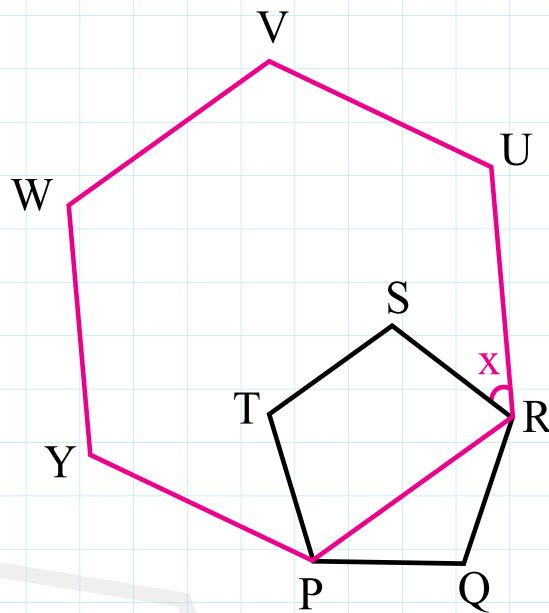
اگر حدس گلدباخ زمانی به اثبات برسد، درواقع نظم حاکم می‌کند که از این هرج‌ومرج پدید می‌آید. به این جدول توجه کنید. شما می‌توانید برای هر عدد زوج دیگر این حدس را محک بزنید:

و شما می‌توانید این روند را تا هر جا بخواهید ادامه دهید. آیا به عدد زوجی می‌رسید که نتواند به صورت مجموع دو عدد اول نوشته شود.

راز گشایی

از پنج ضلعی منتظم

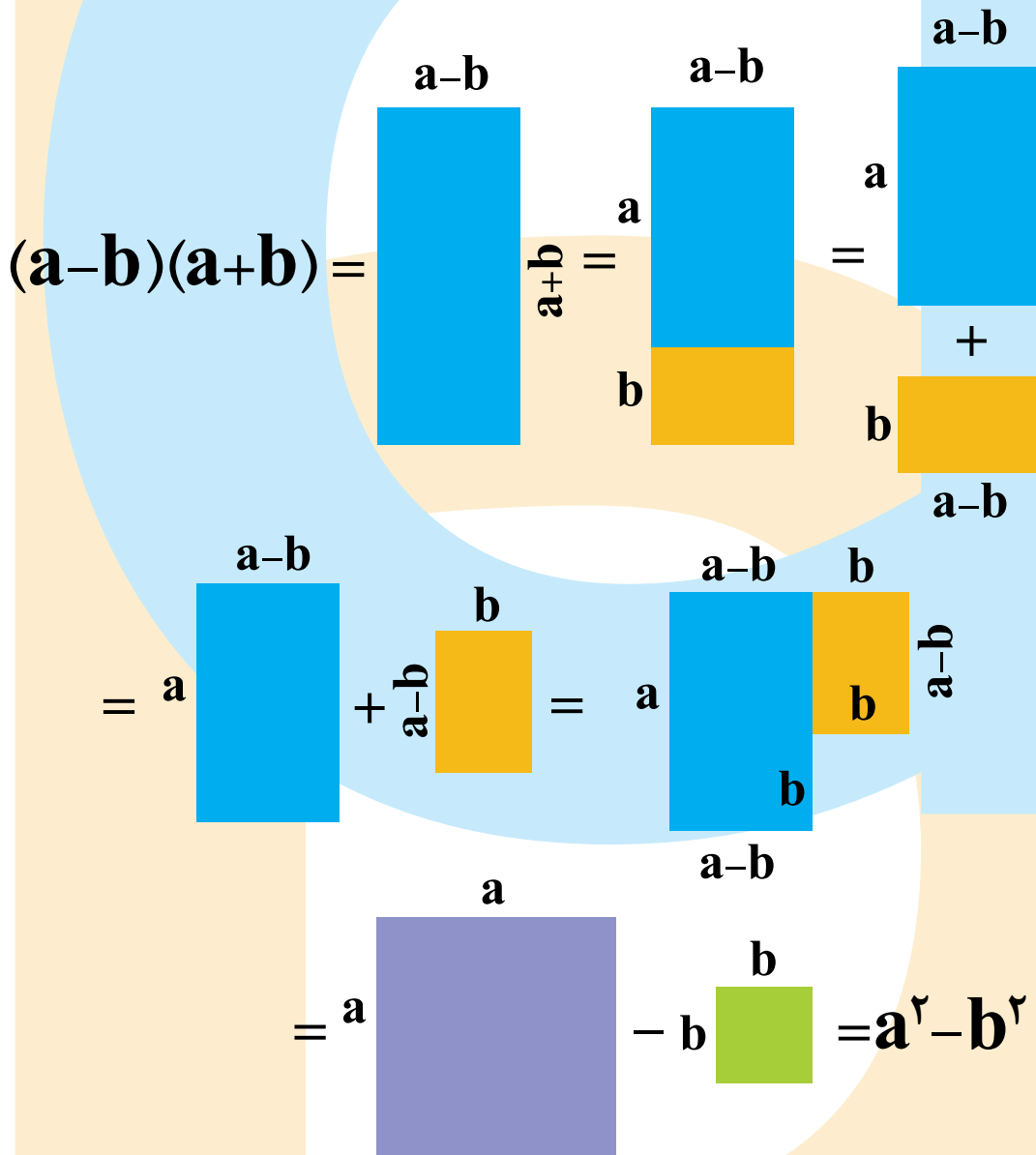
در شکل زیر پنج ضلعی منتظم PQRST و شش ضلعی منتظم PRUVWY همپوشی دارند. مطلوبست مقدار زاویه x .



پاسخ: می دانید اندازه هر زاویه داخلی پنج ضلعی منتظم 108° است، پس $\hat{Q} = 108^\circ$. از طرفی مثلث PQR متساوی الساقین است، لذا $\hat{QPR} = \hat{QRP} = 36^\circ$. همچنین می دانیم اندازه هر زاویه داخلی شش ضلعی منتظم برابر 120° است، پس $\hat{PRU} = 120^\circ$. چون $\hat{SRQ} = 108^\circ$ ، پس:

$$\hat{SRP} = 108^\circ - 36^\circ = 72^\circ \Rightarrow \hat{x} = 120^\circ - 72^\circ = 48^\circ$$

اثبات بدون کلام حسین کریمی



بنابراین:

$$(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$$