

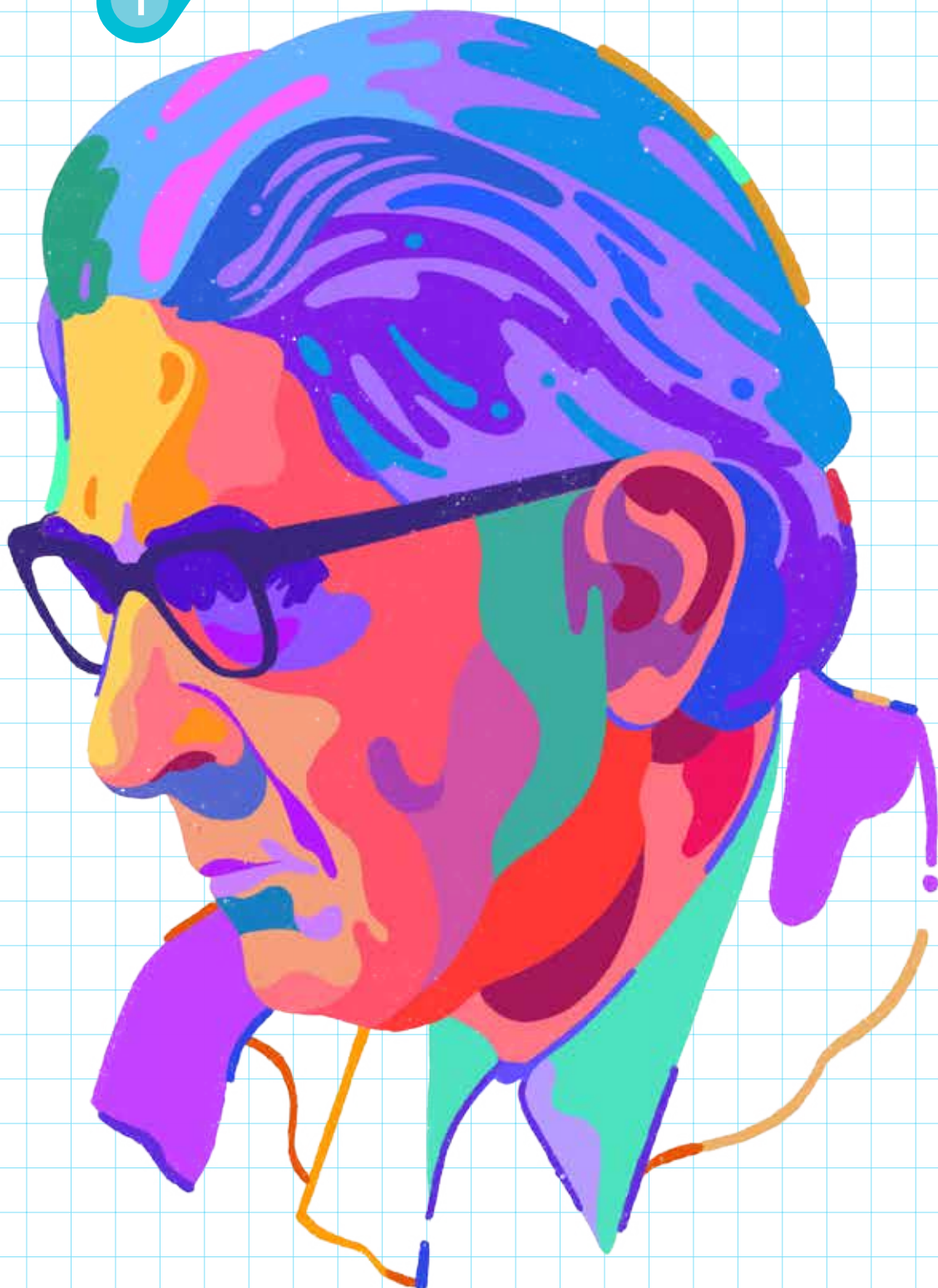
پیش قدم ماهنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی



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

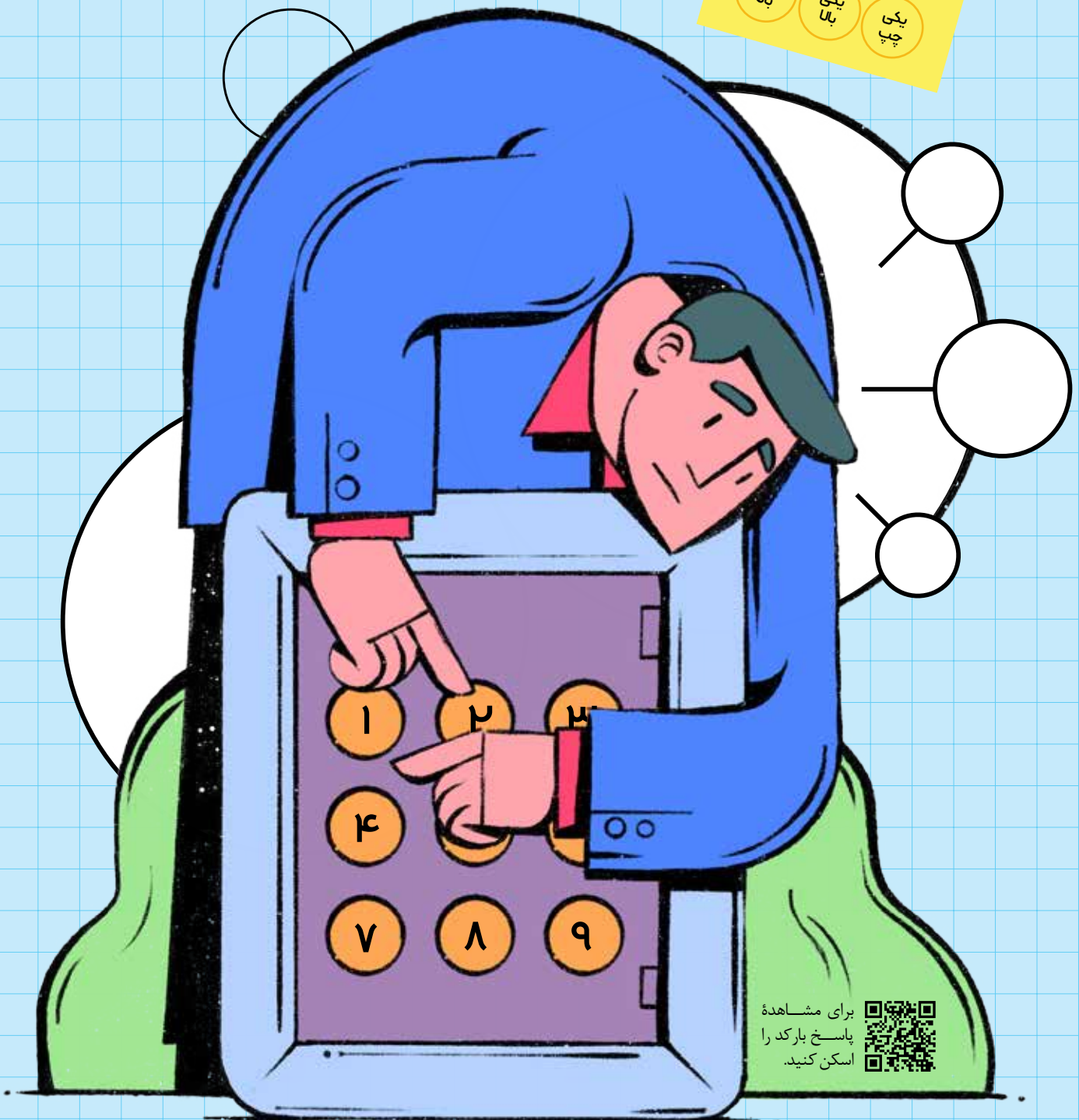
دوره بیست و ششم
شماره ۱۱۵/۴۰ صفحه
مهرماه ۱۳۹۹
۳۵۰۰۰ ریال

1



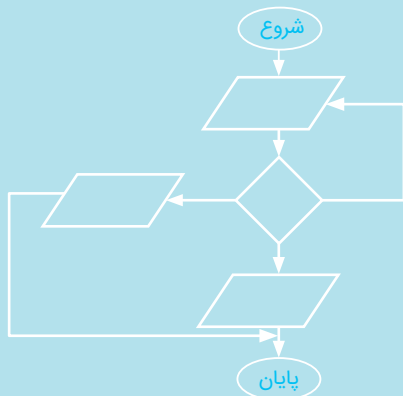
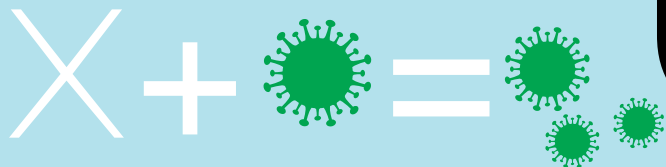
در جستجوی رمز گاو صندوق

رمز گاو صندوق در اثر یک غفلت گم شده است، آیا با این یادداشت می‌توانی در صندوق را باز کنی؟ یادداشت دستورالعملی می‌دهد که به شما می‌گوید کدام دکمه بعد از کدام یک باید فشار داده شود. اما به شما نمی‌گوید که از کجا شروع کنید؛ گرچه نقطهٔ پایان را مشخص می‌کند! تمام دکمه‌ها باید فقط یک بار زده شوند. آیا می‌توانید ترتیب این ۹ دکمه را پیدا کنید؟





حسین نامی ساعی

معادله چند مجهولی
گشای

گام نقشه و راه طرح شده را اجرا می‌کنیم. اگر راهبرد مناسب را انتخاب کنیم و در فهم مسئله مشکلی نداشته باشیم، نقشه با موفقیت اجرا و مسئله حل می‌شود. در غیر این صورت ممکن است به گام دوم برویم و نقشه یا راهبرد خود را عوض کنیم. شاید هم متوجه شویم که هنوز قسمت‌هایی از مسئله را نفهمیده‌ایم یا در تشخیص داده‌ها یا خواسته‌ها اشتباه کرده‌ایم و باید به گام اول برگردیم.

۴. بازنگری و نگاه به عقب: در گام آخر، در صورتی که مسئله حل شده باشد، این موضوع را بررسی می‌کنیم که آیا راه حل منطقی است و جواب به دست آمده همان خواسته اصلی ماست یا خیر. بنابراین برای یافتن راهی برای حل مشکل کرونا باید:

۱. کرونا را خوب بشناسیم. ۲. روش یا روش‌های مناسب، علمی و عملی برای حل مسئله و از بین بردن مشکلات بیابیم. ۳. نقشه و روش مناسب برای حل معضل کرونا را به کار ببندیم. ۴. مسیرهای طی شده را مجدداً و بارها مورد آزمایش قرار دهیم. و بهترین راه را تأیید و معرفی کنیم. و ...

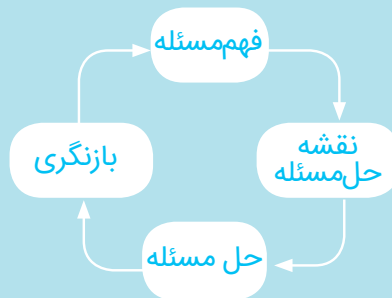
دوستان خوبم امسال هم تعدادی از سرفصل‌های سال گذشته مثل؛ ریاضیات و مدرسه، ریاضیات و مسئله، ریاضیات و تاریخ، ریاضیات و کاربرد، گزارش، گفت‌وگو، و... را حفظ و برخی سرفصل‌های دیگر مانند؛ ریاضیات و منطق، ریاضیات و کمی فکر کنیم و... را هم اضافه کرده‌ایم. خواسته ما این است که سرفصل‌هایی را هم شما به رشد برهان اضافه کنید و با قلم خودتان برای ما بنویسید و به ایمیل مجله به آدرس borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir ارسال کنید؛ پس تا دیر نشده شروع کنید، فکر کنید و بنویسید. هر چه از دوست رسد نیکوست. ما منتظریم. به امید روزهای خوب!

که به مسئله جدیدی برخورد می‌کنیم، از فرآیند، مدل و الگوهای خاصی برای حل آن استفاده می‌کنیم. در اینجا هدف از حل مسئله، رسیدن به وضعیت مطلوب بدون معضل کروناست. بنابراین باید بدانیم چه مسیری را طی کنیم تا از وضعیت فعلی به وضعیت مطلوب برسیم.

راهبردها و الگوی حل مسئله

اهرم اصلی حل مسئله «تفکر» است. حل مسئله یک سلسله عملیات فکری است که مشخص می‌کند، از یک موقعیت به موقعیت دیگر باید چه مسیری را بپیماییم. وقتی با یک مسئله روبه‌رو می‌شویم، چه ریاضی و چه غیر ریاضی، باید بدانیم از کجا شروع کنیم و چگونه آن مسئله را حل کنیم. یکی از الگوهای حل مسئله «مدل جرج پولیا» است.

الگوی چهار مرحله‌ای او از این قرار است:



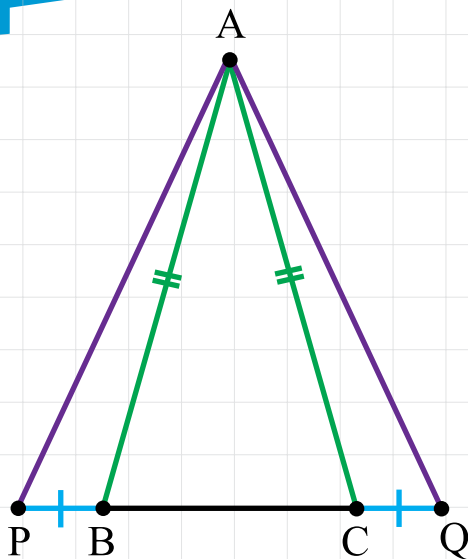
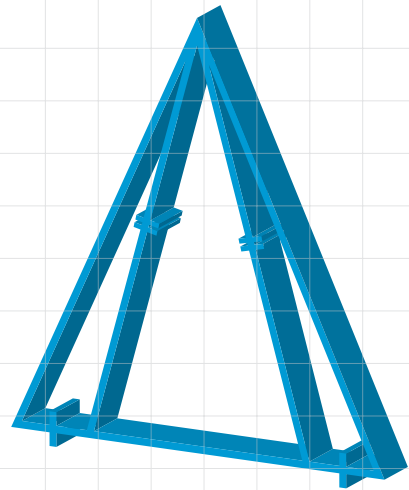
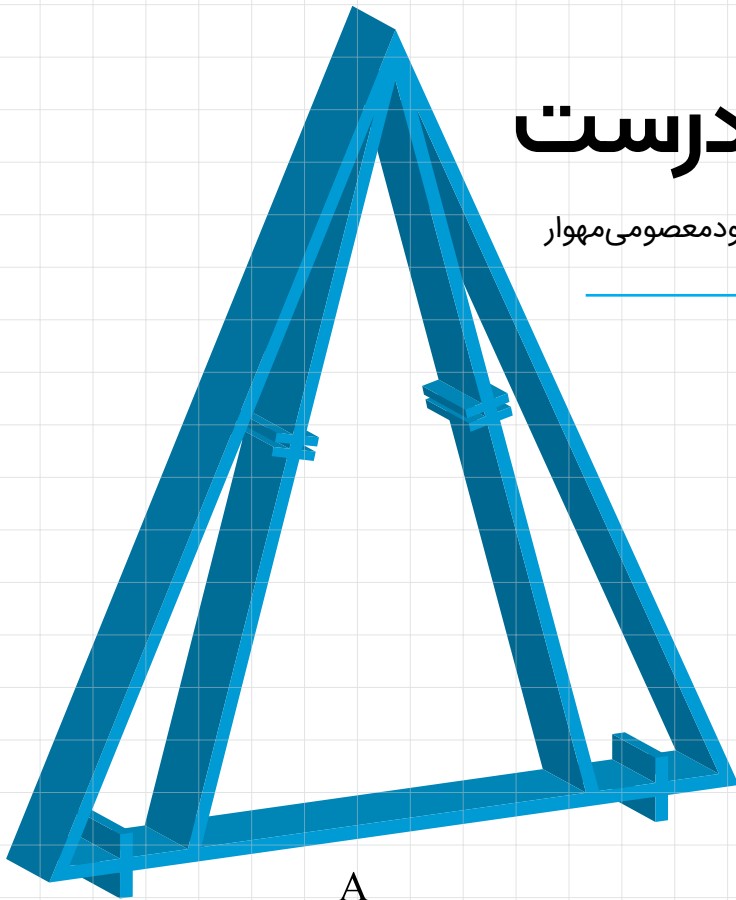
۱. فهمیدن مسئله: تشخیص داده‌ها و خواسته‌های مسئله و ارتباط بین آن‌هاست.
۲. طرح نقشه برای حل مسئله: مسئله را از ابعاد گوناگون بررسی و معلوم کنیم چگونه می‌توان آن را مدل‌سازی کرد و کدام روش برای حل آن مناسب‌تر است. در این مرحله ممکن است لازم باشد بارها به گام اول برویم و برای فهم مسئله تلاش کنیم و به این رفت و برگشت تا رسیدن به راه‌حلی مناسب ادامه دهیم.
۳. اجرای نقشه و حل مسئله: در این

سلام به دوستان قدیم هشتم و نهم و دوستان تازه هفتم! شروع سال تحصیلی ۹۹-۴۰۰ را به همه شما دانش‌آموزان تبریک می‌گوییم و آرزوی سال خوبی را برایتان داریم. خیلی دوست داشتیم که صحبت‌ها را با کرونا شروع نکنیم اما چه کنیم که کرونا دست از سرمان برنمی‌دارد؛ سال گذشته را با معضل کرونا به پایان رساندیم و متأسفانه سال جدید را با کرونا آغاز می‌کنیم. مسئله کرونا هنوز تمام نشده است و ما باید همچنان برای زندگی همراه با این بیماری در آینده آماده باشیم. در سالی که گذشت، معلمان و دانش‌آموزان عزیز کشورمان با تلاش و کوشش خود و با استفاده از فضای مجازی و آموزش از راه دور آموزش را تعطیل نکردند، کسب تجربیات آموزش از راه دور، آموزش غیرحضوری، و آموزش با استفاده از تلویزیون و فضای مجازی، مدرسه تلویزیونی، شبکه آموزشی دانش‌آموز (شاد)، تولید و عرضه بسته‌های خودآموز آموزشی، تجربیاتی ارزشمند و فراموش‌نشده بودند که با کرونا به دست آمدند. خلاصه اینکه صورت مسئله کرونا چندان بی‌فایده نبوده و از طرفی حل آن هم بسیار مهم و مسئله روز ما و دنیا شده و همه به دنبال پیدا کردن راه‌حلی برای آن هستند. من کرونا را شبیه یک مسئله جدید و حل‌نشده ریاضی می‌بینم که باید حل شود. این مسئله را چگونه حل کنیم؟ در ریاضیات هنگامی

داستان‌های ریاضی

استدلال‌های نادرست

نتیجه درست! • داود معصومی مهوار



شکل ۱

گویی زبان یکسان نداریم. دانش آموز چیزی می‌گوید و من چیز دیگری. نگاهش می‌کنم و آرزو می‌کنم بتوانم یادش بدهم که استدلال کند و از چشمانش می‌خوانم که او هم آرزو دارد من حرفش را بفهمم. درگیری ساده‌ای است. هر دو پذیرفته‌ایم که دو پاره خط AP و AQ هم‌طول هستند. اما من استدلال مفصلی دارم و او بسیار ساده و روان استدلال می‌کند. از شما چه پنهان، بیشتر بچه‌های کلاس با او همراه و هم‌سخن‌اند و همگی شگفت‌زده شده‌اند و می‌گویند: «آقا، چرا این قدر مطلب را می‌پیچانی؟ چیز به این سادگی این قدر دنگ و فنگ ندارد!»

گویا حوصله دارید و تا اینجا را خوانده‌اید. پس بد نیست شما را هم به وسط گفت‌وگو و درگیری ببرم.

مثلث ABC در رأس A متساوی‌الساقین است. دو نقطه متمایز P و Q را روی امتداد BC (و نه روی BC) طوری در نظر گرفته‌ایم که B بین C و P باشد و داشته باشیم: $\overline{PB} = \overline{CQ}$. (شکل ۱) ثابت کنید: $\overline{AP} = \overline{AQ}$

استدلال من

داده (فرض): $\overline{AB} = \overline{AC}$ و $\overline{PB} = \overline{CQ}$.
P و Q به ترتیب روی امتداد BC از سوی B و C هستند.
حکم (خواسته): $\overline{AP} = \overline{AQ}$

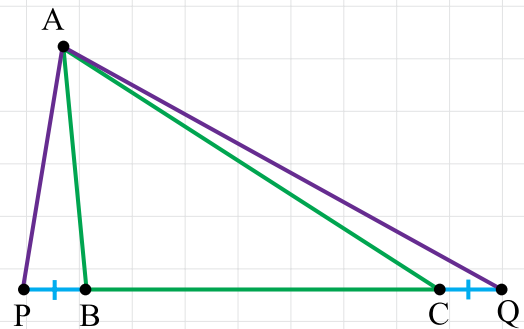
$$\begin{aligned} \triangle ABC : \overline{AB} = \overline{AC} \text{ (بنا بر فرض)} &\xrightarrow{\text{قضیه}} \angle ABC = \angle ACB \\ 180^\circ - \angle ABC = 180^\circ - \angle ACB &\rightarrow \angle ABP = \angle ACQ \quad (1) \\ \overline{AB} = \overline{AC} \text{ (بنا بر فرض)} &\quad (2) \\ \overline{BP} = \overline{CQ} \text{ (بنا بر فرض)} &\quad (3) \\ (1), (2), (3) \xrightarrow{\text{ض ز ض}} \triangle ABP \cong \triangle ACQ &\quad (4) \\ (1), (4) \xrightarrow{\text{اجزای نظیر}} \overline{AP} = \overline{AQ} \end{aligned}$$

اما استدلال ساده و روان مرتضی

چون ضلع BC را از دو طرف به یک اندازه امتداد داده‌ایم (چون $\overline{BP} = \overline{CQ}$ داده مسئله است و حرف ما نیست)، وقتی P و Q را به A وصل می‌کنیم، پاره‌خط‌های برابر AP و AQ پدیدار می‌شوند. مرتضی و دیگر دوستانش به همین سادگی کار را به پایان رساندند و چشم به راه امتیاز زیبایی فن بودند (گاهی داوران به کشتی‌گیری که یک فن را به زیبایی بسیار اجرا کند، امتیاز اضافه‌تری بابت زیبایی اجرای فن می‌دهند). اما هنگامی که گفتم استدلالشان نادرست است، با چشم‌های گرد و براق نگاهم کردند و پس از کمی سکوت، بهرام که همیشه سنجیده‌تر سخن می‌گفت، از من خواست که نادرستی استدلال را با یک مثال نقض نشان بدهم: «آقا اگر راست می‌گویید، یک مورد بیاورید که نشان بدهد استدلال ما درست نیست.» همه پذیرفتند و من نیز! گفتم: «بچه‌ها پیش از بیان مثال، تأکید می‌کنم که برابری درست است، اما از استدلال شما نتیجه نمی‌شود. استدلال شما برای اثبات این برابری بسیار نارسا و بریده، و از همه بیشتر گنگ و گرد است.»

مثال من برای نارسایی استدلال مرتضی

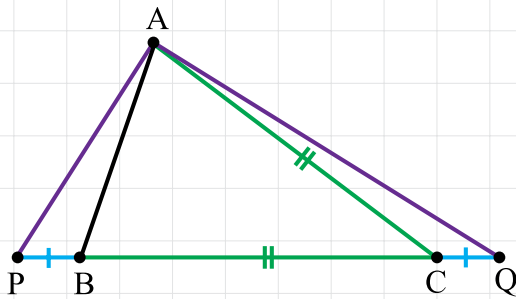
مثلث دلخواه ABC را کشیدیم و ضلع BC را از دو طرف به یک اندازه تا P و Q امتداد دادیم و P و Q را به A وصل کردیم (شکل ۲).



شکل ۲

مثال من برای نارسایی استدلال دوم:

مثلث ABC در رأس C متساوی الساقین است (شکل ۳). ساق BC را از دو طرف به یک اندازه امتداد می‌دهیم تا نقطه‌های P و Q به دست آیند. آیا AP و AQ هم‌طول‌اند؟



شکل ۳

بهرام و مرتضی و چند نفر دیگر ساکت بودند. می‌دانستم به چه می‌اندیشند. ولی چند نفری، هنوز حق را نزد خود می‌دیدند. **سعید:** آقا همه ما از طرز صحبت مرتضی و بهرام فهمیدیم که دارند قاعده مثلث متساوی الساقین را امتداد می‌دهند، نه ساق را. اما شما دارید لج می‌کنید. **من:** به جای خوبی رسیدیم. کمی به استدلال من نگاه کنید. لحن ندارد. چیزی کم و کاست ندارد. یکی از تفاوت‌های بسیار گرامی استدلال و سخنان دیگر همین است. استدلال لحن ندارد و بسیار گویاست. گنگ و گرد نیست. استدلال پیامی بسیار روشن را بی هیچ پرده و کنایه‌ای نشان می‌دهد. از طرفی از همه شما بچه‌ها می‌خواهم، به سکوت مرتضی و بهرام بنگرید. دارند آماده می‌شوند. یاد گرفته‌اند که نباید گنگ و گرد سخن بگویند. دارند دنبال گردی‌های سخن خود می‌گردند. تا اینجا هم اگر استدلالشان گویاتر شده، به کمک مثال‌های من بوده است. ولی دارند آماده می‌شوند تا نسخه بهتری از استدلالشان را رو کنند. اما خواهش می‌کنم که سخن آخرم را به دل نگیرند و بشنوند و ببیندیشند. مرتضی و بهرام عزیز، استدلال شما هنوز هیچ چیزی بیشتر از صورت مسئله در خود ندارد. پیش‌تر این را هم نداشت...

درس: پایه نهم - درس ریاضی - فصل ۳ - استدلال و اثبات در هندسه

داد مرتضی در آمد که: «همه حرف من درباره مثلث متساوی الساقین بود. حرف مرا کج کرده‌اید. من چنان حرفی را چنین جایی نگفتم.»

من: اگر گفتم که استدلال گنگ و گرد است، منظورم همین بود. بار دیگر به استدلال نگاه کن. کجای استدلال گفته‌ای که درباره مثلث متساوی الساقین صحبت می‌کنی؟ هیچ‌جا! و بعد ادعا می‌کنی که استدلال کارا و کارگر است. من هم استدلال را در باره مثلث دلخواه ABC به کار بردم و دیدیم که به بیراهه رفت. **مرتضی:** قبول کنید که خیلی وسواس به خرج می‌دهید. ولی باشد. اینکه کاری ندارد. من هم دقیق‌تر استدلال می‌کنم. ببینید: در مثلث متساوی الساقین ABC ، چون ضلع BC را از دو طرف به یک اندازه امتداد داده‌ایم (چون $PB = CQ$ داده مسئله است و حرف ما نیست) تا P و Q به دست آمده‌اند. (هنگام این اصلاح، مرتضی نگاه ویژه‌ای داشت.) وقتی P و Q را به A وصل می‌کنیم، پاره‌خط‌های برابر AP و AQ پدیدار می‌شوند.

من: مرتضی و دیگران، خوب حواستان را جمع کنید. اگر اصلاح دیگری دارید، بگویید. چون هنوز گنگ و گرد سخن گفته‌اید. **بهرام:** آقا گمانم دارید ما را آزمایش می‌کنید. خیالتان راحت باشد. اکنون استدلال ما کامل و تمام است. اگر نیست، بگویید.



● سید محمد رضا هاشمی موسوی (گردآورنده)

آستین‌ها را بالا بزنید؛

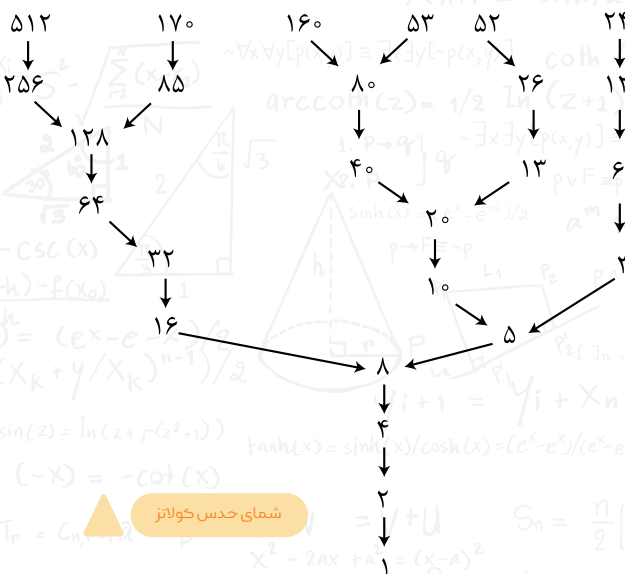
شاید حلش کنید!

مسئله حل نشده کولاتز

● **مقدمه:** از آنجا که پژوهش در ریاضیات و دیگر علوم بسیار شیرین و سرگرم‌کننده است و در پایان نیز پس از حل مسئله به دستاوردی بی‌نظیر و یا کمیاب و با ارزشی خواهیم رسید، از این به بعد، در هر شماره با یک مسئله حل نشده، با ظاهری ساده ولی دشوار آشنا خواهیم شد؛ مسئله‌هایی که ممکن است سال‌ها همهٔ ریاضی‌دانان را به خود مشغول کرده باشند، ولی هنوز حل نشده باقی مانده باشند. چون هر ذهنی دیدگاه به خصوص و ظرافت دید خودش را دارد، ممکن است از جمع شما یک ایدهٔ خاص برای حل حداقل یکی از این مسئله‌ها سبب حل نهایی آن شود. به همین دلیل انتظار داریم، برای رسیدن به حل آن کوشا باشید. چه بسا یکی از خوش‌اقبال‌ها و حل‌کننده‌های این مسئله‌ها شما باشید. در همین راستا، از ارسال این نوع مسئله‌های حل نشده با ظاهری ساده برای شماره‌های آتی استقبال می‌کنیم. البته داوری در مورد درستی مسئله‌های ارسالی برعهدهٔ هیئت تحریریهٔ مجله است.

این مسئله در سال ۱۹۳۷ توسط **لوتار کولانز** مطرح شد و کماکان بعد از گذشت چندین دهه راه‌حلی برای آن ارائه نشده است. درستی این حدس تا عدد ۲۶۰ توسط ابرارایانه‌ها بررسی شده است، اما هنوز اثباتی قطعی برای آن وجود ندارد. شمایي از حدس کولانز را می‌آوریم، ولی باید توجه داشت که این روند به‌صورت اتفاقی به عدد ۱ می‌رسد؛ صرف‌نظر از اینکه چه عددی به‌عنوان عدد اولیه انتخاب شده است. در واقع اگر حدس اشتباه باشد، فقط می‌تواند به این دلیل باشد که عدد شروعی وجود دارد که با روند دنباله مذکور به پایانی می‌رسد که ۱ شامل آن دنباله نیست. چنین دنباله‌ای ممکن است وارد چرخه‌ای شود که از ۱ مستثنا باشد، یا اینکه بدون محدودیت ادامه یابد. تا به حال چنین دنباله‌ای پیدا نشده است. برای نمونه اگر از ۶ شروع کنیم، دنباله چنین خواهد شد:

۱ و ۲ و ۴ و ۸ و ۱۶ و ۵ و ۱۰ و ۳ و ۶
و اگر از ۱۱ شروع کنیم، دنباله بیشتر طول می کشد تا به ۱ برسد:
۱ و ۲ و ۴ و ۸ و ۱۶ و ۵ و ۱۰ و ۲۰ و ۴۰ و ۱۳ و ۲۶ و ۵۲ و ۱۷ و ۳۴ و ۱۱
اگر عدد شروع ۲۷ باشد، دنباله‌ای با ۱۱۱ جمله به وجود می آید
که پیش از رسیدن به ۱ از عدد ۹۰۰۰ تجاوز می کند:
۱ و ۲ و ۴ و ۸ و ۱۶ و ۵ و ۱۰ و ۲۰ و ۴۰ و ۱۳ و ۲۶ و ۵۲ و ۱۷ و ۳۴ و ۱۱ و ۲۷



نمودار بالا حدس کولاتز برای اعداد ۲۴، ۵۲، ۵۳، ۱۶۰، ۱۷۰ و ۵۱۲ را نشان می‌دهد.

توجه: در ریاضیات به مسئله‌هایی که تاکنون اثبات یا رد نشده‌اند، «مسئله باز» (open problem) گفته می‌شود. اغلب این مسئله‌ها در سطوح بالای ریاضی مطرح می‌شوند و ظاهری مشکل و پیچیده دارند؛ مانند «مسئله‌های هزاره» که حل هرکدام از آن هفت مسئله، یک میلیون دلار را به جیب شما سرازیر می‌کند. البته شاید اهمیت حل آن‌ها بیشتر از جایزه باشد. همان‌طور که **گریگوری پرلمان** وقتی در سال ۲۰۰۶ یکی از مسئله‌های هفت گانه هزاره را حل کرد، یک میلیون دلار را نپذیرفت و گفت: «من همه آنچه را که می‌خواهم در اختیار دارم. پس به من بگویید چرا به دنبال یک میلیون دلار باشم؟»

یکی دیگر از همین مسئله‌ها که به «فرضیهٔ ریمان» معروف است، از مشهورترین و مهم‌ترین مسئله‌های حل‌نشدهٔ ریاضی به شمار می‌رود و نتایجی را در ارتباط با توزیع عددهای اول در بر دارد. این مسئله نیز یکی از مسئله‌های حل‌نشدهٔ هزاره و با جایزهٔ یک میلیون دلاری است. اما فارغ از تمام موارد یادشده، مسائلی هم هستند که با ظاهری ساده و قابل فهم، نه رد شده‌اند و نه اثبات، و هنوز حل‌نشده باقی‌مانده‌اند؛ مسئله‌هایی که هر کس با دانش دورهٔ متوسطه و یا پایه می‌تواند آن‌ها را درک و روی کاغذ امتحان کند.

امیدواریم مطرح کردن این گونه مسئله‌ها انگیزه‌ای برای ابراز ایده‌ها، نظرات و خلاقیت‌های دانش‌آموزان عزیز شود.

● حدس کولاتز

یک عدد طبیعی انتخاب کنید. اگر زوج بود، آن را بر ۲ تقسیم کنید. اگر فرد بود، آن را ۳ برابر و با ۱ جمع کنید. برای عدد جدید به دست آمده همین فرایند را تکرار کنید. اگر این کار را ادامه دهید، در نهایت به عدد ۱ خواهید رسید؛ برای مثال:

$5 \xrightarrow{\text{فرد}} 5 \times 3 + 1 \xrightarrow[\div 2]{\text{زوج}} 8 \xrightarrow[\div 2]{\text{زوج}} 4 \xrightarrow[\div 2]{\text{زوج}} 2 \xrightarrow[\div 2]{\text{زوج}} 1$

مثالی دیگر:

$$\begin{aligned} & ٧ \xrightarrow{\text{فرد}} ٧ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١١ \xrightarrow{\text{فرد}} ١١ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٧ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٧ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٢٦ \xrightarrow{\text{فرد}} ٢٦ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٤٠ \xrightarrow{\text{فرد}} ٤٠ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٦١ \xrightarrow{\text{فرد}} ٦١ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٩٢ \xrightarrow{\text{فرد}} ٩٢ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٣٩ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٣٩ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٢٠٩ \xrightarrow{\text{فرد}} ٢٠٩ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٣١٤ \xrightarrow{\text{فرد}} ٣١٤ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٤٧١ \xrightarrow{\text{فرد}} ٤٧١ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٧٠٦ \xrightarrow{\text{فرد}} ٧٠٦ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٠٦٩ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٠٦٩ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٦٠٤ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٦٠٤ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٢٤٠٧ \xrightarrow{\text{فرد}} ٢٤٠٧ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٣٦١٠ \xrightarrow{\text{فرد}} ٣٦١٠ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٥٤١٦ \xrightarrow{\text{فرد}} ٥٤١٦ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٨١٢٥ \xrightarrow{\text{فرد}} ٨١٢٥ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٢١٨٨ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٢١٨٨ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٨٢٨٢ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٨٢٨٢ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٢٧٤٢٣ \xrightarrow{\text{فرد}} ٢٧٤٢٣ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٤١١٣٥ \xrightarrow{\text{فرد}} ٤١١٣٥ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٦١٧٠٤ \xrightarrow{\text{فرد}} ٦١٧٠٤ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٩٢٥٥٧ \xrightarrow{\text{فرد}} ٩٢٥٥٧ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٣٨٨٣٦ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٣٨٨٣٦ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٢٠٨٢٥٥ \xrightarrow{\text{فرد}} ٢٠٨٢٥٥ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٣١٢٣٨٣ \xrightarrow{\text{فرد}} ٣١٢٣٨٣ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٤٦٨٥٧٥ \xrightarrow{\text{فرد}} ٤٦٨٥٧٥ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٦٩٧٨٦٢ \xrightarrow{\text{فرد}} ٦٩٧٨٦٢ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٠٤٦٧٩٣ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٠٤٦٧٩٣ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٥٧٠١٩٠ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٥٧٠١٩٠ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٢٣٥٥٢٨٦ \xrightarrow{\text{فرد}} ٢٣٥٥٢٨٦ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٣٥٣٢٩٢٩ \xrightarrow{\text{فرد}} ٣٥٣٢٩٢٩ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٥٢٩٩٣٩٤ \xrightarrow{\text{فرد}} ٥٢٩٩٣٩٤ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٧٩٤٩٠٩١ \xrightarrow{\text{فرد}} ٧٩٤٩٠٩١ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١١٩٢٣٦٣ \xrightarrow{\text{فرد}} ١١٩٢٣٦٣ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٧٨٨٥٤٥ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٧٨٨٥٤٥ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٢٦٨٢٨١٨ \xrightarrow{\text{فرد}} ٢٦٨٢٨١٨ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٤٠٢٤٢٢٦ \xrightarrow{\text{فرد}} ٤٠٢٤٢٢٦ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٦٠٣٦٣٣٩ \xrightarrow{\text{فرد}} ٦٠٣٦٣٣٩ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٩٠٥٤٥٠٨ \xrightarrow{\text{فرد}} ٩٠٥٤٥٠٨ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٣٥٨١٧٦٣ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٣٥٨١٧٦٣ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٢٠٣٧٢٦٤٥ \xrightarrow{\text{فرد}} ٢٠٣٧٢٦٤٥ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٣٠٥٥٨٩٦٨ \xrightarrow{\text{فرد}} ٣٠٥٥٨٩٦٨ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٤٥٨٣٨٤٥١ \xrightarrow{\text{فرد}} ٤٥٨٣٨٤٥١ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٦٨٧٥٧٦٧٦ \xrightarrow{\text{فرد}} ٦٨٧٥٧٦٧٦ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٠٣١٣٦٥١٣ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٠٣١٣٦٥١٣ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٥٤٧٠٤٧٦٩ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٥٤٧٠٤٧٦٩ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٢٣٢٠٥٧١٥٤ \xrightarrow{\text{فرد}} ٢٣٢٠٥٧١٥٤ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٣٤٨٠٨٥٧٣١ \xrightarrow{\text{فرد}} ٣٤٨٠٨٥٧٣١ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٥٢٢١٢٨٦٠٠ \xrightarrow{\text{فرد}} ٥٢٢١٢٨٦٠٠ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٧٨٣١٩٢٩٠١ \xrightarrow{\text{فرد}} ٧٨٣١٩٢٩٠١ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١١٧٤٧٨٩٥٠٣ \xrightarrow{\text{فرد}} ١١٧٤٧٨٩٥٠٣ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٧٦٢١٨٤٢٥٤ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٧٦٢١٨٤٢٥٤ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٢٦٤٣٢٧٦٣٨١ \xrightarrow{\text{فرد}} ٢٦٤٣٢٧٦٣٨١ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٣٩٦٤٩١٤٥٧١٣ \xrightarrow{\text{فرد}} ٣٩٦٤٩١٤٥٧١٣ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٥٩٤٧٣٧١٨٥٦٦٩ \xrightarrow{\text{فرد}} ٥٩٤٧٣٧١٨٥٦٦٩ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٨٩٢١٠٥٧٧٨٤٠٠٣ \xrightarrow{\text{فرد}} ٨٩٢١٠٥٧٧٨٤٠٠٣ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٣٣٨١٥٦٦٧٦٠٠٤٦ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٣٣٨١٥٦٦٧٦٠٠٤٦ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٢٠٠٧٢٣٥٠١٦٤٠٠٦٩ \xrightarrow{\text{فرد}} ٢٠٠٧٢٣٥٠١٦٤٠٠٦٩ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٣٠١٠٨٥٢٥٢٧٤٠٠٩٦٣ \xrightarrow{\text{فرد}} ٣٠١٠٨٥٢٥٢٧٤٠٠٩٦٣ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٤٥١٦٢٧٧٧٩١٦٠٠٤٤٥١ \xrightarrow{\text{فرد}} ٤٥١٦٢٧٧٧٩١٦٠٠٤٤٥١ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٦٧٧٤٤١٦٦٨٦٨٠٠٦٦٧٦ \xrightarrow{\text{فرد}} ٦٧٧٤٤١٦٦٨٦٨٠٠٦٦٧٦ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٠١٦١٦٢٥٠٣٠٤٠٠١٠٠١٤٦ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٠١٦١٦٢٥٠٣٠٤٠٠١٠٠١٤٦ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ١٥٢٤٢٤٣٧٥٤٥٦٠٠١٥٠٢١٩٤ \xrightarrow{\text{فرد}} ١٥٢٤٢٤٣٧٥٤٥٦٠٠١٥٠٢١٩٤ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٢٢٨٦٣٦٥٦٣١٨٤٠٠٢٢٥٣٢٩١٦ \xrightarrow{\text{فرد}} ٢٢٨٦٣٦٥٦٣١٨٤٠٠٢٢٥٣٢٩١٦ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٣٤٢٩٥٤٨٤٤٩٧١٦٠٠٣٣٨٠٠٤٣٧٦٤٦ \xrightarrow{\text{فرد}} ٣٤٢٩٥٤٨٤٤٩٧١٦٠٠٣٣٨٠٠٤٣٧٦٤٦ \times ٣ + ١ \xrightarrow{\div ٢} ٥١٤٤٣٢٢٦٧٤٧٦٠٠٥٠٧٠٠٦٥$$

با این فرایند عدد نهایی همیشه ۱ خواهد شد.

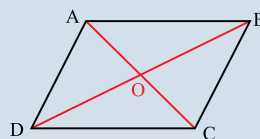


حسین کریمی

مثلث متساوی الاضلاع را بهتر بشناسیم؛

همه چی درباره مثلث
متساوی الاضلاع

همه با
متوازی الاضلاع
آشنا هستیم و به دلیل
نام گذاری آن می دانیم که
با یک چهار ضلعی که در آن
ضلع های روبه رو موازی یکدیگرند،
سرو کار داریم. همین موضوع باعث شده
است، دیگر خصوصیات مهم این چهار ضلعی
به حاشیه رانده شوند؛ خصوصیتی مانند:



۱. مساوی بودن اندازه ضلع های روبه رو: $AD=BC$ و $AB=CD$ ؛
۲. مکمل هم بودن دو زاویه مجاور؛ $\hat{D} + \hat{A} = \hat{A} + \hat{B} = \hat{B} + \hat{C} = \hat{C} + \hat{D} = 180^\circ$ ؛
۳. مساوی بودن زاویه های روبه رو؛ $\hat{B} = \hat{D}$ و $\hat{A} = \hat{C}$ ؛
۴. منصف هم بودن قطر ها: $BO=OD$ و $AO=OC$ ؛

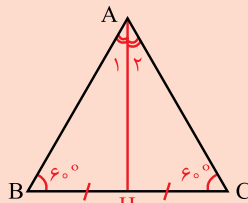
و ...

اکنون
می خواهیم
با مطرح کردن سه
مسئله، درجه دقتمان را
نسبت به ویژگی های مثلث
متساوی الاضلاع ارتقا دهیم.

مسئله ۱. پاره خط BC ، ۵ سانتی متر طول
دارد. به کمک پرگار، مثلث متساوی الاضلاعی که
یک ضلع آن BC باشد، رسم کنید.



همین
موضوع
در مورد مثلث
متساوی الاضلاع
نیز صادق است. وقتی
که مثلث را متساوی الاضلاع
می نامیم، اولین مطلبی که به ذهنمان
می رسد (به خاطر نام گذاری آن)، مساوی
بودن سه ضلع مثلث است و به همین سبب هم
دیگر خصوصیات مهم این سه ضلعی به حاشیه رانده
می شوند؛ خصوصیتی مانند:



۱. مساوی بودن اندازه سه زاویه؛ $\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = 60^\circ$ ؛
 ۲. برهم منطبق بودن نیم سازه زاویه یک رأس (AH) با ارتفاع (AH) و میانه وارد بر ضلع روبه روی آن رأس (AH) و نیز منطبق بودن آن ها با عمود منصف ضلع روبه رو به آن رأس (AH) ؛
- $AH \perp BC$ ، $BH \perp HC$ و $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$

و ...



حل:

دهانه

پرگار را به

اندازه طول پاره خط

BC باز می‌کنیم و

یک بار به مرکز B و بار

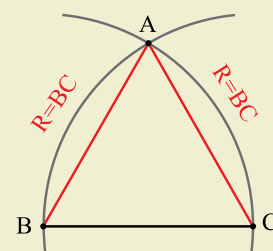
دیگر به مرکز C کمان‌هایی

رسم می‌کنیم تا همدیگر را در

نقطه A قطع کنند. مثلث ABC

متساوی‌الاضلاع است، چرا که سه ضلع

آن با هم برابرند.



در حل مسئله ۱ (رسم مثلث متساوی‌الاضلاع) فقط به برابر بودن اندازه سه ضلع توجه کردیم (چون در ذهنمان از تعریف مثلث متساوی‌الاضلاع همان برابری سه ضلع را در نظر داشتیم) و بی‌توجه به دیگر خصوصیات مثلث متساوی‌الاضلاع بودیم.

مسئله ۲.

پاره خط BC

۵ سانتی‌متر طول

دارد. به کمک پرگار

ثابت که فقط می‌تواند

دایره‌ای به شعاع ۲ سانتی‌متر

رسم کند، مثلث متساوی‌الاضلاعی

رسم کنید که یک ضلع آن BC باشد.

حل: بسیار روشن است که دیگر نمی‌توانیم

از برابری اندازه سه ضلع مثلث، برای رسم

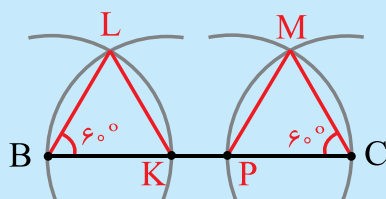
کمک بگیریم. بهتر است که خاصیت دیگری

از مثلث را به یاد بیاوریم؛ مثلاً برابری اندازه

زاویه‌های آن که ۶۰ درجه است. اکنون کافی

است به کمک روش رسم قبلی، مثلث‌های

متساوی‌الاضلاعی در رأس‌های B و C بسازیم.

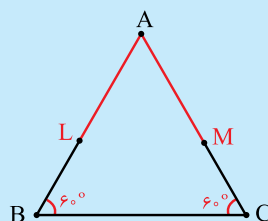


حال BL و CM را امتداد می‌دهیم

تا یکدیگر را در A قطع کنند که

در این صورت مثلث متساوی‌الاضلاع

ABC ساخته می‌شود.



مسئله ۳.

پاره خط BC

۵ سانتی‌متر طول

دارد. به کمک پرگار ثابت

که فقط می‌تواند دایره‌ای به

شعاع ۷ سانتی‌متر رسم کند، مثلث

متساوی‌الاضلاعی رسم کنید که یک

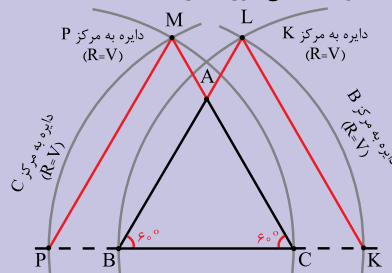
ضلع آن BC باشد.

حل: مانند مسئله ۲ عمل می‌کنیم، یعنی روی

رأس‌های B و C زاویه‌های ۶۰ درجه می‌سازیم

و محل برخورد MC با BL را، A می‌نامیم. مثلث

ABC همان متساوی‌الاضلاع مورد نظر است.



حال می‌توان عددها را تغییر داد و مسئله را با صورتی ترسناک مطرح کرد:

پاره خط BC به طول ۵ سانتی‌متر و دو پرگار ثابت که یکی توانایی رسم دایره

به شعاع $7 - 2\sqrt{3}$ و دیگری دایره به شعاع $4 + 3\sqrt{2}$ را دارند، در اختیار داریم.

مثلث متساوی‌الاضلاعی که یک ضلع آن BC باشد، رسم کنید. از هر پرگار فقط دو

بار می‌توان کمان رسم کرد. فکر می‌کنم با توجه به حل مسئله‌های ۲ و ۳، شما دیگر از

صورت مسئله آخری نمی‌ترسید؛ چرا که می‌دانید، مقادارها مهم نیستند.

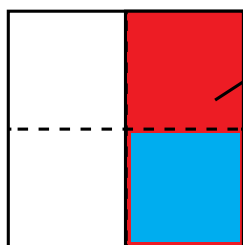


جعفر اسدی گرمارودی

یک مسئله، چند راه حل

یک چارک نان m تومان، یک نان چند تومان؟

اکنون در مربع کامل $\frac{1}{4}$ نان و نصف نان را نمایش می‌دهیم. متوجه خواهیم شد اختلاف نان $\frac{1}{4}$ مربع است. بنابراین قیمت نان برابر است با: $500 \times 4 = 2000$



اختلاف

مسئله: قیمت نصف یک نان از یک چهارم آن ۵۰۰ تومان بیشتر است. قیمت این نان چقدر است؟

راه حل اول: رسم شکل

نان کامل را یک مربع در نظر می‌گیریم.



راه حل دوم: جدول تناسب

جدول تناسب زیر را با توجه به اطلاعات مسئله تشکیل می‌دهیم و با توجه به اینکه گفته شده است: اختلاف نصف و یک چهارم نان ۵۰۰ تومان است، یک ردیف به نام اختلاف این دو به جدول اضافه می‌کنیم:

۱ نان	۱	
نصف نان ($\frac{1}{2}$)	۲	
کل نان	۴	۲۰۰۰
اختلاف $\frac{1}{4}$ نان و نصف نان	۱	۵۰۰

× ۵۰۰

بنابراین نصف نان و $\frac{1}{4}$ نان را به صورت شکل‌های زیر نمایش خواهیم داد.



راه حل سوم: تشکیل معادله

قیمت نان را X در نظر می‌گیریم. بنابراین معادله زیر تشکیل خواهد شد:

$$\frac{1}{2}x - \frac{1}{4}x = 500 \rightarrow \frac{2}{4}x - \frac{1}{4}x = 500 \rightarrow \frac{1}{4}x = 500$$

$$\rightarrow x = 500 \times \frac{4}{1} \rightarrow x = 2000$$



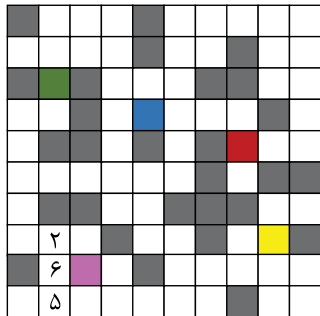
عباس قلعه پور اقدم

جاگذاری ارقام

در این بخش، مسئله‌ای مربوط به جاگذاری رقم‌ها را برای شما عزیزان تدارک دیده‌ایم که با کمی حوصله و به کار بستن روش حذف موارد نامطلوب، به سادگی قابل حل است.

جدول اسرار آمیز

این جدول ۱۰ در ۱۰ شرح افقی و عمودی ندارد و حل آن به صورت جاگذاری عددی دو تا هفت رقمی ذکر شده در پایین جدول است. برای حل این جدول، شما باید جای درست این عددها را پیدا کنید و در جدول بنویسید (در خانه‌های خاکستری عددی قرار ندهید). یادتان باشد روی هر عددی که پیدا می‌کنید، خط بکشید. عدد سه رقمی ۲۶۵ به عنوان کلید مشخص شده است. پس از حل جدول رمز آن را پیدا خواهید کرد که در جدول به صورت خانه‌های رنگی مشخص شده است. اگر رقم‌های مربوط به این خانه‌ها را زیر جدول در محل خودشان قرار دهید، نخستین پنج رقم اعداد عدد گنگی به دست خواهد آمد که در ریاضی یکی از عددهای ثابت، مهم و پر کاربرد است. آیا می‌توانید این عدد را حدس بزنید؟



دورقمی: ۶۹، ۷۲، ۳۶، ۱۰، ۶۷، ۷۰، ۴۹، ۴۷، ۵۴، ۱۹، ۹۰، ۴۵، ۱۷، ۲۸ و ۸۱

سه رقمی: ۵۱۷، ۳۰۴، ۲۶۵، ۹۴۱، ۹۸۰، ۶۳۷، ۱۳۴، ۱۵۹، ۹۸۵، ۸۷۵ و ۷۲۱

چهار رقمی: ۶۰۱۳، ۲۱۹۵ و ۹۱۶۷

پنج رقمی: ۱۲۹۱۶، ۷۴۰۱۵، ۴۱۴۰۹ و ۲۶۹۱۷ و ۴۲۱۰۷

شش رقمی: ۲۱۰۴۵۹ و ۱۰۲۸۳۹

هفت رقمی: ۳۵۴۲۱۷۸ و ۱۵۹۴۲۸۷



با اسکن بارکد مقابل می‌توانید پاسخ معماها را ببینید.

لیلا جلیلی

لذت محاسبه

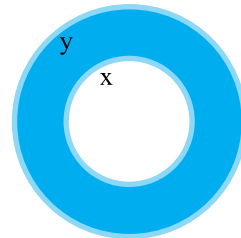
۱ احمد، بهزاد و سعید یک صفحه دارت درست کرده‌اند و مشغول بازی هستند.

الف) احمد دو تا تیر به قسمت X و دو تیر به قسمت Y می‌زند و مجموع امتیازش ۱۶ می‌شود.

ب) بهزاد سه تیر به قسمت X و یک تیر به قسمت Y می‌زند و مجموع امتیازش ۱۴ می‌شود.

ج) سعید یک تیر به قسمت X و یک تیر به قسمت Y می‌زند و مجموع امتیازش ۸ می‌شود.

در قسمت‌های X و Y هر تیر چند امتیاز دارد؟



۲ پنج دانش آموز در یک آزمون ریاضی (۱۰۰ نمره‌ای)، طبق جدول نمره‌هایی بین ۹۱ تا ۹۹ کسب کرده‌اند.

با توجه به اطلاعات زیر نمره هر کدام از آن‌ها را در جدول مشخص کنید:

الف) نمره علی بالاتر از نمره محمد و حمید است.

ب) نمره حمید ۹۴ است.

ج) نمره پارسا از نمره اکثر بچه‌ها بیشتر است، اما بالاترین نمره نیست.

د) علی بالاترین نمره را نگرفته است.

	۹۹	۹۷	۹۵	۹۴	۹۱
علی					
حمید				*	
پارسا					
محمد					
بهنام					



زندگی باریاضی

● محمدحسین دیزجی ● عکاس: مهرزاد شهریاری

از همان پایه اول ابتدایی با تشویق‌های معلمش به دست‌سازه‌های ریاضی علاقه‌مند شد و خودش شروع به ساختن کرد. با ساده‌ترین ابزار، یعنی نی نوشابه و کش بستن اسکناس، اولین دست‌سازه را درست کرد و با خود به مدرسه برد. امروز هم که در دوره متوسطه اول درس می‌خواند، همچنان به دست‌سازه‌ها علاقه‌مند است، ریاضی را دوست دارد و از حل کردن معماهای ریاضی لذت می‌برد. برای آشنایی با سیده مریم جعفری، دانش آموز پایه هشتم «مدرسه نمونه دولتی شهید چمران» همراه ما به شهرستان «مروდشت» در استان فارس بیایید تا درباره او بیشتر بدانید.

● در مدرسه شما چقدر به دست‌سازه‌های ریاضی اهمیت داده می‌شود؟ مثال هم بزنید.

○ بسیار زیاد، تا حدی که انگیزه پیدا کردم، برای ارائه در نمایشگاه دست‌سازه بسازم. نه تنها برای درس ریاضی که برای سایر درس‌ها نیز تأکید دارند.

● تا به حال خودتان چند دست‌سازه ریاضی ساخته‌اید؟ نام ببرید.

○ تعداد آن‌ها را به خاطر ندارم، اما همان‌طور که گفتم، از کلاس اول شروع به ساخت دست‌سازه‌های گوناگون کردم؛ دست‌سازه‌هایی مثل مکعب مربع، مکعب مستطیل و هرم.

● درس ریاضی را چطور توصیف می‌کنید؟ مثلاً برخی‌ها

● اولین بار کجا و چطور با دست‌سازه‌های ریاضی آشنا شدید؟

○ اولین بار در کلاس اول ابتدایی با سازه‌های دست‌سازی که به عنوان تکلیف داده می‌شدند، آشنا شدم. در کلاس اول به عنوان تکلیف با نی و کش پول، ما دسته‌های ۱۰ تایی درست کردیم و با آن معلم به ما آموزش می‌داد. اولین دست‌سازم را هم در کلاس اول ابتدایی ساختم که دست‌سازه چوب‌خط بود و به درک بهتر عددها کمک می‌کرد.

● دست‌سازه‌های ریاضی چه کمکی به فهم بهتر مطالب ریاضی به شما کردند؟ لطفاً مثالی بزنید.

○ برای مثال، مجموع زاویه‌های داخلی مثلث با دیدن مثلث متساوی‌الاضلاع دست‌ساز بهتر قابل درک و فهم بود، چون آن را مشاهده می‌کردیم.



دوستان، کمک می‌گیرم.

● دوست داری ریاضی را تا کجا ادامه بدهی؟

○ من آن‌قدر به ریاضی علاقه دارم که دوست دارم تا جایی که امکان دارد، مبحث‌های جدید را یاد بگیرم.

● به کدام بازی‌های ریاضی بیشتر علاقه داری و چرا؟

○ بازی «تنگرام»، چون با آن می‌توان شکل‌های متفاوتی ساخت.

● دوست داری در آینده چه رشته‌ای را برای تحصیل

انتخاب کنی و به چه شغلی علاقه‌مند هستی؟

○ دوست دارم رشته ریاضی را انتخاب کنم و در آینده مهندس شوم و به مردم خدمت کنم شاید هم رشته تجربی را انتخاب کنم و پزشک خوبی شوم و طور دیگری خدمت کنم.

● چرا برخی از دانش‌آموزان

احساس می‌کنند درس

ریاضی سخت است و

آن را درست متوجه

نمی‌شوند؟ برای این

بچه‌ها چه حرفی

داری و راه‌حل تو

برای کمک به آن‌ها

چیست؟

○ ریاضی درسی است

که به تلاش و تمرین زیاد

نیاز دارد. باید تلاش کنیم و

تمام فرمول‌ها را در دفترچه ذهن

خود بنویسیم تا همیشه آن‌ها را به یاد داشته باشیم. بعضی

از بچه‌ها به دلیل حفظ نکردن و یاد نگرفتن فرمول‌ها در

حل تمرین‌ها به مشکل برمی‌خورند و ممکن است دچار ترس

شوند و ریاضی به نظرشان سخت بیاید. این دانش‌آموزان

با یادگرفتن کامل فرمول‌ها و حل انواع مسئله‌های ریاضی

می‌توانند آن را برای خود آسان و شیرین کنند. همچنین

هر چه بیشتر بتوانیم مسائل ریاضی را در زندگی خود وارد و

برای خود ملموس کنیم، بهتر متوجه آن می‌شویم. استفاده از

وسایل کمک‌آموزشی و یا دست‌سازه‌ها و شکل‌های متنوع و

متناسب با هر موضوع، بسیار مفید است.

● امیدواریم در همه مراحل زندگی موفق باشید.

می‌گویند خیلی سخت است یا خیلی خشک است. شما

چه نگاهی دارید؟

○ به نظر من ریاضی مانند معماست

که انسان دوست دارد آن را

حل کند و به جواب برسد.

وقتی هم جواب را به‌دست

آورد، به وجد می‌آید.

● چقدر اهل حل کردن

معما هستی؟ چه جور

معماهایی را بیشتر

دوست داری؟

○ من معما را زیاد دوست دارم

و بیشتر معماهایی را دوست دارم

که با ریاضی در ارتباط هستند.



● شنیده‌ام از زمان شروع تحصیل در ابتدایی به ریاضی

علاقه داشته‌اید. دلیل این علاقه چیست؟

○ معلم کلاس اول من ریاضی را به‌صورت داستان به ما یاد

می‌داد. مثلاً می‌گفت: یک روباه می‌خواهد مرغی شکار کند. او

مرغی کوچک و مرغی بزرگ می‌بیند. به نظر شما کدام مرغ را

انتخاب می‌کند. به این ترتیب ما با مفهوم مقایسه عددها آشنا

شدیم. همین روش‌ها مرا به درس ریاضی علاقه‌مند کرد.

● جالب‌ترین موضوع ریاضی که تا به حال با آن برخورد

داشته‌اید، کدام موضوع است و چرا؟

○ جالب‌ترین موضوع ریاضی برای من «آمار و احتمال» است

زیرا در این موضوع ما چند روش و نمودار داریم که هر کدام

برای مسئله‌ای جدا مورد استفاده قرار می‌گیرند و همین برای

من جذابیت دارد. برای من اینکه نمودارها هر کدام در جایی

متفاوت قابل استفاده هستند، جذابیت دارد. مثلاً از نمودار خط

شکسته در بازار بورس و طلا استفاده می‌شود، و یا محاسبه

احتمال پیش آمدن یک پیشامد برایم جالب است.

● گاهی یافتن جواب یک مسئله ریاضی یا پیدا کردن

پاسخ یک معما خیلی راحت نیست و آدم زود به جواب

نمی‌رسد. در این مواقع چه کار می‌کنی یا از چه کسانی

کمک می‌گیری؟

○ چنین اتفاقی زیاد برای من رخ داده است. در این مواقع با

تسلط و تمرکز بیشتر سؤال را می‌خوانم و در صورتی که خودم

به نتیجه نرسم، از پدر و مادرم و یا دیگران، مثل دبیران و

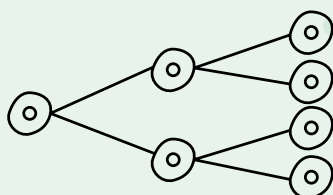




● خسرو داودی

بیایید کمی فکر کنیم

سرعت شیوع، ۲ به توان ۷۲



۱ → ۱×۲ (۲۰ دقیقه سلول اول) → ۱×۲×۲ (۲۰ دقیقه) → ۱×۲×۲×۲ (۲۰ دقیقه)

شکل ۱

با توجه به شکل ۱، هر ۲۰ دقیقه تعداد سلول‌ها دو برابر می‌شود. به این ترتیب بعد از گذشت یک ساعت (یا ۳ تا ۲۰ دقیقه) ۸ سلول خواهیم داشت. در درس توان یاد می‌گیرید که $1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ را به صورت 2^5 نشان دهید تا کار نوشتن ساده‌تر و خلاصه شود. اگر ۲ ساعت بگذرد چند سلول خواهیم داشت؟

سلول $2^6 = 64 = 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \rightarrow 6$ تا ۲۰ دقیقه = ۲ ساعت

خب اگر ۳ ساعت بگذرد چه؟

$2^9 = 512 \rightarrow 9$ تا ۲۰ دقیقه = ۳ ساعت

فکر می‌کنید در یک شبانه‌روز (۲۴ ساعت) چه تعداد سلول خواهیم داشت؟ اول حدس بزنید.

حدس خود را اینجا بنویسید:
اکنون بیاییم با هم حساب کنیم.

تعداد سلول‌ها بعد از یک شبانه‌روز: $2^{72} \rightarrow 72$ تا ۲۰ دقیقه = ۲۴ ساعت

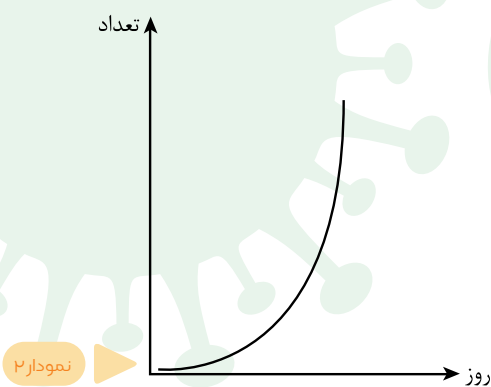
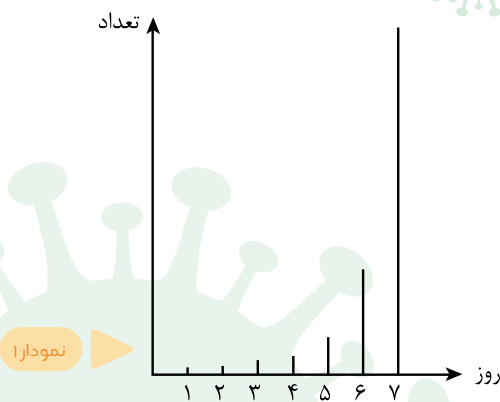
کمی فکر کنیم!

الان که در حال نوشتن این مطلب هستم، تمام مدرسه‌ها و دانشگاه‌ها تعطیل هستند. تعطیلات طولانی مدتی که صبر و حوصله دانش‌آموزان مشق تعطیلی و فرار از مدرسه را هم سر برده است. «کرونا»، این ویروس منحوس، نوع و سبک زندگی همه را تحت تأثیر خود قرار داده است؛ ویروسی که به سرعت در تمام کره زمین و کشورها شیوع پیدا کرد. شک ندارم که خواننده این مطلب در این فاصله زمانی اطلاعات فراوانی را در این زمینه شنیده، دیده و خوانده است.

شاید سرعت پخش اخبار مرتبط با کرونا از شیوع آن سریع‌تر باشد، که هست! من به اخبار و آمار مبتلایان، بهبودیافتگان و فوت‌شدگان کاری ندارم. به اخبار پزشکی و مطالب مرتبط با درمان، واکسن، و ... هم نمی‌خواهم بپردازم. می‌خواهم با هم در مورد شیوع یک ویروس، و نحوه انتقال و سرعت پخش آن از دیدگاه ریاضی کمی فکر کنیم و به بررسی آن بنشینیم. چرا در بعضی از کشورها شیوع بیماری سرعت زیادی دارد؟ چرا متخصصان می‌کوشند سرعت شیوع را کم کنند؟ اصلاً سرعت شیوع یعنی چه؟

محاسبه کنیم!

بیایید با یک مثال از درس علوم شروع کنیم. در درس علوم در مورد تکثیر سلول‌ها مطالبی یاد گرفته‌ایم. هنگام تکثیر، هر سلول به دو سلول تقسیم می‌شود. فرض کنید برای یک نوع از سلول‌ها در هر ۲۰ دقیقه این تکثیر سلولی اتفاق بیفتد.



تعداد مبتلاها را در پایان ۱۴ روز حساب کنید، به عدد حیرت‌آور یک میلیون و شش هزار نفر خواهید رسید! تعجب کردید؟ حالا معنی شیوع را متوجه شدید؟! خب این‌ها در صورتی است که هر نفر دقیقاً دو نفر را مبتلا کند و هر روز این اتفاق برای افراد مبتلا بیفتد. اما درواقع ممکن است با رعایت مسائل بهداشتی این زنجیره انتقال قطع شود یا سرعتش کند شود. به این ترتیب وقتی می‌گوییم ضریب انتقال به ۱/۲ رسید، یعنی هر ۵ نفر مبتلا می‌توانند ۶ نفر را مبتلا کنند. پس سرعت رشد کم می‌شود.

بیشتر فکر کنیم

به‌طور حتم در روزهای تعطیلی مدرسه با اصطلاح فاصله‌گذاری اجتماعی برای قطع زنجیره انتقال آشنا شده‌اید. حالا با این توضیح‌ها بهتر متوجه می‌شوید که چرا باید توصیه‌هایی مثل «در خانه بمانیم» را جدی بگیریم. افرادی که به این توصیه‌ها توجه نمی‌کنند، هم جان خود را به خطر می‌اندازند، هم جان دیگران را. این‌ها به‌طور حتم ریاضی را در مدرسه خوب یاد نگرفته‌اند. شما که در مدرسه ریاضی خوانده‌اید و حالا نحوه محاسبه را هم یاد گرفته‌اید، باید آن‌ها را هم آگاه کنید. مطمئن هستم که اگر برای کسی به درستی این موضوع را تشریح کنید، او بیشتر رعایت خواهد کرد. همه ما مسئولیم و وظیفه‌ای داریم. فقط باید کمی بیشتر فکر کنیم!

ممکن است شما از عدد 2^{72} تصور درستی نداشته باشید. یعنی نمی‌دانید که این عدد چقدر بزرگ است. من فکر می‌کنم در مستطیلی که قرار است حدس خودتان را بنویسید، جا نشود! چون ممکن است خواننده این مطلب هنوز درس توان را به‌طور کامل نخوانده باشد، به جزئیات محاسبه نمی‌پردازم. (انتظار داریم دانش‌آموزان پایه‌های هشتم و نهم بتوانند محاسبه را انجام دهند). به هر حال اگر به کمک روش‌های محاسباتی مربوط به درس توان بخواهیم به‌طور تقریبی حاصل این عدد را به دست آوریم، با چنین پاسخی مواجه می‌شویم (عدد درست از این عدد تقریبی بزرگ‌تر است):

$$2^{72} \approx 4/000/000/000/000/000/000/000$$

باورتان می‌شود فقط بعد از یک شبانه‌روز این تعداد سلول داشته باشید؟!

برگردیم به موضوع شیوع یک ویروس مثل کرونا. وقتی متخصصان می‌گویند ضریب شیوع ۲ است، یعنی هر فرد مبتلا به ویروس آن را به دو نفر انتقال می‌دهد. فرض کنید در هر شبانه‌روز یک نفر ویروس را به دو نفر انتقال دهد. من برای شما تعداد مبتلایان هر روز را حساب می‌کنم.

توجه داشته باشید که در تکثیر سلول‌ها، وقتی یک سلول به دو سلول تقسیم می‌شود، درواقع خودش از بین رفته و به‌جایش دو سلول به وجود آمده‌اند. اما در اینجا فردی که مبتلا شده و دو نفر بعدی را مبتلا کرده است، از بین نمی‌رود. در نتیجه روی هم می‌شوند سه نفر. این سه نفر فردا می‌توانند هر کدام دو نفر را مبتلا کنند. پس محاسبه کمی با دفعه قبل فرق دارد و این از تعداد دفعه قبل خیلی بیشتر می‌شود.

۱ نفر: روز اول

$$1+2=3 \text{ روز دوم}$$

$$1+2+6=9 \text{ روز سوم}$$

$$1+2+6+18=27 \text{ روز چهارم}$$

$$1+2+6+18+54=81 \text{ روز پنجم}$$

$$1+2+6+18+54+162=243 \text{ روز ششم}$$

$$1+2+6+18+54+162+486=729 \text{ روز هفتم}$$

برای اینکه سرعت رشد را بهتر متوجه شوید، به نمودارهای ۱ و ۲ توجه کنید.

به این نمودارها «نمایی» یا «توانی» می‌گویند که نشان‌دهنده رشد سریع هستند. اگر من تعداد روزها را یک هفته دیگر ادامه می‌دادم (می‌دانید که ویروس کرونا ممکن است در بدن یک فرد تا ۱۴ روز (دو هفته) باشد و انتقال اتفاق بیفتد)، فکر می‌کنید به چه عددی می‌رسیدیم؟

حدس خود را اینجا بنویسید:

اگر با الگویی که در عددهای بالا می‌بینید و با یک ماشین حساب

چند کیلومتر تا مقصد فاصله داریم؟

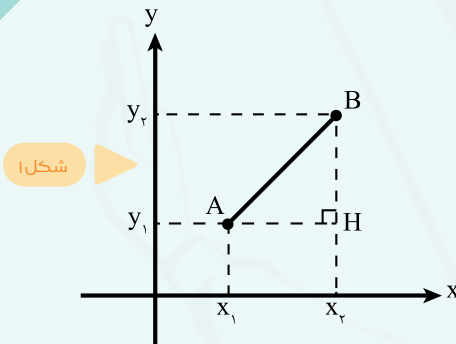


● قاسم حسین قنبری



در بسیاری از کارها و برخی از وسایلی که استفاده می‌کنیم، هرچند در ظاهر ریاضیاتی وجود ندارد، ولی کاربردی از یک قضیه ریاضی در وجود آن پنهان شده است. در این مجموعه از مقالات به این قضایای کاربردی و پنهان می‌پردازیم.

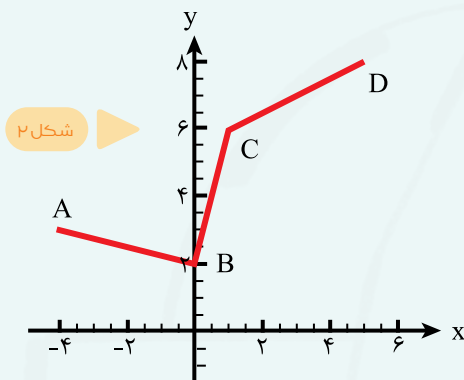
در یک روز پاییزی تصمیم گرفتیم برای تماشای بزه‌های کوهی از شهر سمنان به منطقه حفاظت‌شده «پرور» برویم. برای ما زمان بسیار مهم بود. به همین دلیل تصمیم گرفتیم که طول سفر را به شکلی اندازه‌گیری کنیم. پس از بررسی روش‌های متفاوت کسب اطلاعات فهمیدیم که وبسایت «google earth» امکاناتی دارد که این کار را رایگان و بسیار ساده و دقیق انجام می‌دهد. پس از رفتن به این سایت، منطقه مورد نظر را در نقشه پیدا کردیم. سپس از منوی بالای صفحه خط‌کش را انتخاب و تنظیمات لازم را از نظر واحد اندازه‌گیری و شکل مورد نظر مشخص کردیم.



در این رابطه، $x_2 - x_1$ طول ضلع افقی مثلث، و $y_2 - y_1$ طول ضلع عمودی آن است. با جمع کردن طول این پاره‌خطها طول مسیر به دست می‌آید. در اینجا فرض می‌کنیم مختصات سه نقطه از مسیر را داریم و می‌خواهیم طول مسیر را حساب کنیم. مثال: اگر داشته باشیم:

$$A(-4, 3), B(0, 2), C(1, 6), D(5, 8)$$

طول مسیر ABCD را حساب کنید. (شکل ۲)



$$AB = \sqrt{(0 - (-4))^2 + (2 - 3)^2} = \sqrt{17}$$

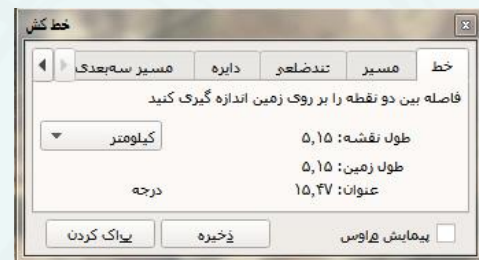
$$BC = \sqrt{(1 - 0)^2 + (6 - 2)^2} = \sqrt{17}$$

$$CD = \sqrt{(5 - 1)^2 + (8 - 6)^2} = \sqrt{20}$$

$$\text{طول مسیر} = \sqrt{20} + 2\sqrt{17} = 12/71$$

بدیهی است که در این مسیر، هرچه تعداد نقاط بیشتر باشد، دقت محاسبه بیشتر می‌شود. حال شما با مراجعه به وبسایت google earth برای سفر خود برنامه‌ریزی کنید؛ حتی اگر سفری به یک نقطه بسیار کوچک داشته باشید که اطلاعات آن موجود نباشد.

ما پس از طی کردن این مراحل تصویر ۱ را به دست آوردیم.



تصویر ۱

طبق این نقشه، طول مسیر ما ۶۵/۸۴ کیلومتر یا ۶۵۴۰۰ متر است. ما پس از رفتن به پرور بزه‌های کوهی را هم دیدیم.



تصویر ۲

اما این فاصله چگونه حساب شده است و google earth چه نقشی دارد؟ ماهواره‌ها با سخت‌افزار و نرم‌افزاری که در اختیار دارند مختصات نقاط را حساب می‌کنند. سپس طول این مسیر نیز به کمک روابط ریاضی حساب می‌شود. google earth عملیات پردازش نقشه‌ها و ... را انجام می‌دهد و آن را در اختیار ما می‌گذارد. مهم‌ترین قضیه ریاضی در این کار همان قضیه فیثاغورس است. به عبارت دیگر، قضیه پنهان، قضیه فیثاغورس است.

قضیه فیثاغورس به زبان مختصات

اگر مختصات دو نقطه در صفحه $A(x_1, y_1)$ و $B(x_2, y_2)$ باشد (این مختصات را ماهواره حساب می‌کند) با توجه به شکل ۱ می‌توانیم از فرمول

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

طول پاره‌خط AB را حساب کنیم.

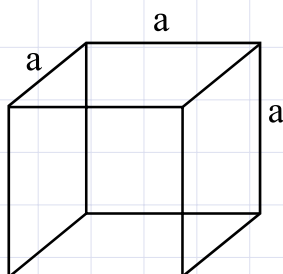
باکتری‌های غیراجتماعی!

● کمیل آقازاده
● افشین خاصه‌خان

دانش آموز عزیز، امروز قرار است در درمانگاه ریاضی نقش علم ریاضی و هندسه را در زیست‌شناسی بررسی کنیم. خوب، همان‌طور که می‌دانید، باکتری‌ها موجودات بسیار کوچکی هستند که فقط از یک سلول تشکیل شده‌اند. این یک سلول باید همهٔ اعمالی را که برای بقا و تولیدمثل لازم‌اند، به‌تنهایی انجام بدهد. مثلاً جذب مواد غذایی و حیاتی (مثل قندها و اکسیژن) و دفع مواد زائد (مثل کربن دی‌اکسید) توسط غشای باکتری‌ها انجام می‌شود. در واقع غشای باکتری هم ریه و هم رودهٔ باکتری است. خوب حالا من از شما سؤالی دارم: به نظر شما چرا باکتری‌ها نمی‌توانند از حجم مشخصی بزرگ‌تر شوند؟ به عبارت دیگر، چرا باید اندازهٔ باکتری‌ها بسیار کوچک باشد، ولی اندازهٔ موجودات دیگری مثل خود ما انسان‌ها یا حتی گیاهان، می‌تواند این‌قدر بزرگ باشد؟ برای جواب دادن به این سؤال در نظر داشته باشید که سلول باکتری همهٔ کارهایش را که برای بقا و تکثیر لازم‌اند، خودش انجام می‌دهد. در حالی که هر یک از سلول‌های بدن ما کارهای خاصی (نه همهٔ کارها را) انجام می‌دهند. الان شاید شما فکر کنید که توانایی یک سلول باکتری خیلی زیادتر از هر یک از سلول‌های ماست. ولی درواقع این‌طور نیست! یکی از عواملی که باعث می‌شود باکتری‌ها این‌قدر کوچک بمانند، نسبت سطح به حجم آن‌هاست. حالا منظورمان از این نسبت چیست؟ شما دو سلول به‌صورت مکعب در نظر بگیرید که ابعاد یکی از این سلول‌ها ۱ واحد و سلول دیگری ۲ واحد است. اگر نسبت سطح به حجم هر یک از این دو سلول را حساب کنیم، به‌صورت زیر خواهیم داشت:

$S = 6a^2$ سطح مکعب برابر است با:

$V = a^3$ حجم مکعب برابر است با:



نسبت سطح مکعب به حجم آن برابر

$$\frac{S}{V} = \frac{6a^2}{a^3} = \frac{6}{a}$$

است با:

بنابراین، نسبت سطح به حجم به ترتیب

$$\frac{S}{V} = \frac{6}{1} = 6$$

برای سلول اول

$$\frac{S}{V} = \frac{6}{2} = 3$$

و برای سلول دوم ۳ خواهد بود.

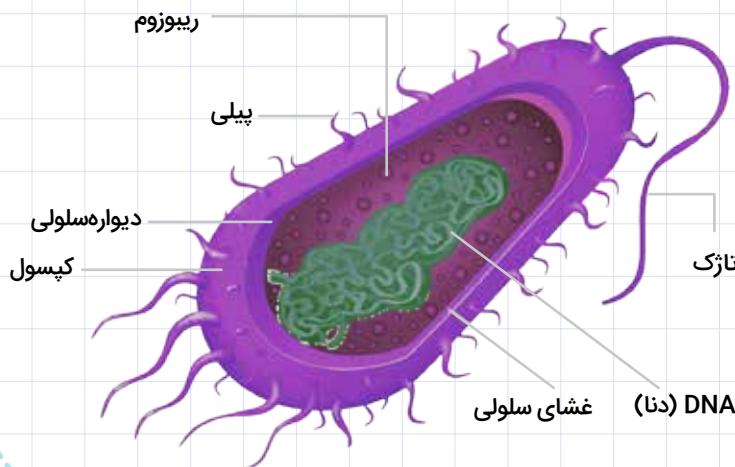
یعنی این نسبت برای سلول اول دو برابر سلول دوم خواهد بود. خب اما فایده این نسبت چیست؟

دوست عزیز توجه داشته باش که وقتی سلولی بزرگتر می‌شود، هم‌زمان اعمال حیاتی و واکنش‌های شیمیایی آن، مثل شکستن قندها برای تولید انرژی، یا

تولید مولکول‌هایی مثل پروتئین‌ها، بیشتر می‌شود. یعنی سلول ما نیاز بیشتری برای جذب و دفع مواد حاصل از واکنش‌ها دارد. این کارها را غشای سلولی برای موجود تک‌سلولی انجام می‌دهد. ولی ظرفیت و توانایی غشا محدود است و در اندازه‌های بزرگتر نمی‌تواند ورود و خروج مواد را مثل زمانی که سلول کوچک بود، انجام دهد. یعنی کوچک بودن به نفع سلول است. به عبارت دیگر، هر چه نسبت سطح به حجم سلولی بیشتر باشد، آن سلول کارهای حیاتی را که برای بقا و تولیدمثل لازم هستند، بهتر و با بازده بیشتری انجام می‌دهد. پس سلول اول با اینکه کوچک‌تر است، ولی راندمان و کیفیت انجام کارهایش خیلی بیشتر از سلول دوم است. (اینجاست که می‌گویند: فلفل نبین چه ریزه، بشکن ببین چه تیزه!) حالا یک سلول باکتری را تصور کنید که می‌خواهد قد و قواره‌اش در حد ما انسان‌ها باشد. الان این سلول کوچولوی ما دو راه بیشتر ندارد: ۱. پرسلولی شدن؛ ۲. افزایش ابعاد. گزینه اول را که قطعاً نمی‌تواند، چون باکتری‌ها ذاتاً سلول‌های اجتماعی نیستند و دوست ندارند مواد غذایی‌شان را با سلول‌های دیگر شریک شوند. البته گاهی باکتری‌ها دورهم جمع می‌شوند و با هم گپ می‌زنند! که در علم باکتری‌شناسی به این جمع باکتری‌ها «کلونی» می‌گویند. یادتان باشد، درست است که کلونی‌ها تعداد سلول‌های زیادتری دارند، ولی چون ذاتاً اجتماعی نیستند، نمی‌توانند پرسلولی به معنای واقعی باشند. گزینه دوم هم که با توجه به توضیحات بالا رد می‌شود. چون اگر بزرگ‌تر شود، نسبت سطح به حجمش کمتر می‌شود و بقیه داستان! پس سلول باکتری ما هیچ راهی جز کوچک ماندن ندارد! (آخ بیچاره دلم برایش سوخت!) و اما سؤال آخر: در بدن ما، بعضی از سلول‌ها مثل سلول‌های عصبی گاه ۱ متر طول دارند (مثل سلول عصبی که از نخاع به سمت انگشت دست کشیده شده است)! چطور ممکن است؟ سلول‌های عصبی بدن ما سلول‌های خیلی باهوشی هستند و حالا این

باکتری

ساختار باکتری



یعنی چی؟ این سلول‌ها حقه‌هایی را بلدند که در عین حال که بزرگ‌تر می‌شوند، نسبت سطح به حجمشان را ثابت نگه می‌دارند. این سلول‌ها علاوه بر اینکه ذاتاً سلول‌هایی با توانایی بسیار بیشتر از باکتری‌ها در انجام کارهای حیاتی و کنترل آن‌ها هستند، کار خیلی باحالی هم انجام می‌دهند و آن منشعب شدن است. یعنی مثل شاخه‌های درخت منشعب می‌شوند. با این کار مقدار افزایش سطح سلول عصبی به قدری زیاد می‌شود که افزایش حجم در مقابل آن چیزی به حساب نمی‌آید و نسبت سطح به حجم برای این سلول‌ها ثابت می‌ماند، یا حتی ممکن است بیشتر هم بشود! امیدوارم از خواندن این متن، هم لذت برده باشی و هم چیزی یاد گرفته باشی.



سَهَرْد بیان مسابقه!

● جعفر اسدی گرمارودی

جدول
مسابقه‌های
گروهی
رشته والیبال

در چند سال اخیر تیم ملی والیبال کشورمان در مسابقات لیگ جهانی حضور داشته است. در تابستان ۱۳۹۳، این حضور به صعود تیم ما به مرحله نهایی لیگ جهانی منجر شد. کسب امتیازهای مناسب در هر مسابقه و قرار گرفتن در بالای جدول، زمینه صعود را فراهم کرد. در این مطلب قصد داریم جدول مسابقه‌های گروهی والیبال و نحوه امتیازگیری تیم‌ها را برای کسب رتبه بهتر در جدول بررسی کنیم.



در مسابقه‌های والیبال مساوی نداریم؛ فقط برد و باخت. همان‌طور که می‌دانید، در والیبال تعداد دست‌های (Set) بازی مشخص‌کننده تیم برنده است. اگر هر تیمی زودتر سه دست را ببرد، برنده مسابقه است. بنابراین کمترین تعداد دست، ۳ تا و بیشترین ۵ تا خواهد بود.

اگر مسابقه‌ای با سه دست پایان یابد، به این معناست که تیم برنده سه دست پشت سر هم را برده و هیچ دستی را نباخته و نتیجه بازی ۳ بر ۰ است. اما اگر مسابقه‌ای با چهار دست پایان یابد، به این معناست که تیم برنده سه دست را برده است و قبل از اینکه دست سوم را ببرد، یک دست را باخته و نتیجه بازی ۳ بر ۱ است. به همین ترتیب، اگر مسابقه‌ای با پنج دست پایان یابد، به این معناست که تیم برنده سه دست را برده است و قبل از اینکه دست سوم را ببرد، دو دست را باخته و نتیجه بازی ۳ بر ۲ است. در هر دست نیز اگر تیمی زودتر به امتیاز ۲۵ برسد، برنده است، فقط در صورتی که بازی به دست پنجم بکشد، امتیاز ۱۵ مشخص‌کننده برنده در دست پنجم است.

در والیبال، تیمی که بازی را ۳ بر ۲ برده، در کسب امتیاز با تیمی که بازی را ۳ بر ۰ یا ۳ بر ۱ برده است، تفاوت دارد. هر بازی والیبال ۳ امتیاز دارد که اگر تیمی ۳ بر ۰ یا ۳ بر ۱ پیروز شود، سه امتیاز به‌طور کامل برای او در جدول ثبت می‌شود. حال اگر تیمی ۳ بر ۲ تیم مقابلش را شکست دهد، دو امتیاز کسب خواهد کرد و تیم بازنده نیز یک امتیاز می‌گیرد. برای نمونه، جدول گروه‌های ایران در مسابقه‌های لیگ جهانی ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ در جدول‌های ۱ و ۲ ارائه شده‌اند.

رتبه	تیم	امتیاز	مسابقات			جزئیات نتایج					
			بازی	برد	باخت	۰-۳	۱-۳	۲-۳	۳-۲	۳-۱	۳-۰
۱	ایتالیا	۱۹	۱۲	۶	۶	۲	۴	-	۱	۴	۳-۰
۲	ایران	۱۹	۱۲	۶	۶	۳	۲	۱	۲	۱	۳-۱
۳	برزیل	۱۷	۱۲	۶	۶	۲	۲	۲	۱	۳	۲-۳
۴	لهستان	۱۷	۱۲	۶	۶	۲	۳	۱	-	۳	۳-۰

جدول ۱

رتبه	تیم	امتیاز	مسابقات			جزئیات نتایج					
			بازی	برد	باخت	۰-۳	۱-۳	۲-۳	۳-۲	۳-۱	۳-۰
۱	آمریکا	۲۷	۱۲	۹	۳	۲	۶	۱	۱	-	۲
۲	لهستان	۲۲	۱۲	۸	۴	۱	۳	۴	۲	۲	-
۳	ایران	۱۸	۱۲	۶	۶	۴	۱	۱	۱	۵	-
۴	روسیه	۵	۱۲	۱	۱۱	۰	۱	-	۲	۴	۵

جدول ۲

همان‌طور که در جدول‌ها مشاهده می‌کنید، جدول رده‌بندی تیم‌ها نسبت به فوتبال جزئیات بیشتری دارد. نداشتن مساوی در والیبال هم تفاوت دیگری است. در فوتبال در صورت تساوی یک امتیاز از بین می‌رود، در حالی که در والیبال در هر صورت مجموع امتیازهایی که دو تیم کسب خواهند کرد، برابر سه خواهد بود. دلیل اشاره به این موضوع به مجموع امتیازهای جدول در رشته والیبال برمی‌گردد. اگر مجموع ستون امتیازهای همه تیم‌ها را با هم جمع کنیم، می‌توانیم تعداد مسابقه‌های برگزار شده را به دست آوریم:

$$۳ \div \text{مجموع امتیاز همه تیم‌ها} = \text{تعداد مسابقه‌ها}$$

در حالی که در فوتبال چنین امکانی وجود ندارد.

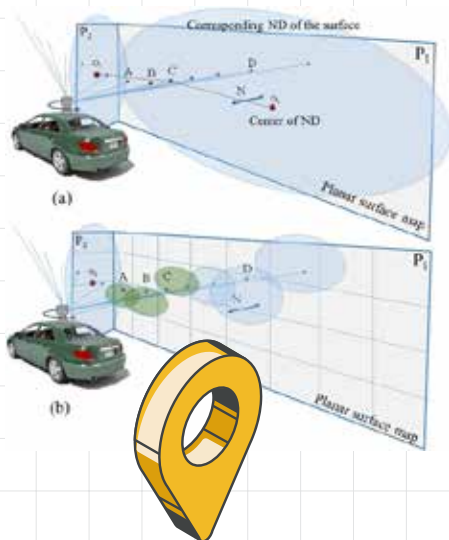
خودروهای خودران در دستگاه مختصات

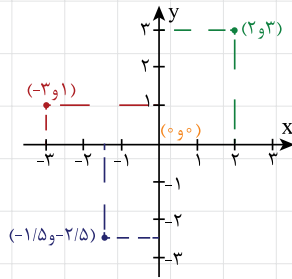
ژما جواهری پور



یک خودروی خودران معمولاً به دستگاه GPS، یک سیستم نرم افزاری و محاسبه گر، و مجموعه ای از حسگرها مجهز است. این خودروها اطلاعات مربوط به موقعیت جغرافیایی را از GPS دریافت می کنند و برای تعیین موقعیت خود از سیستم هوشمند و از اطلاعات دریافتی از حسگرها برای ساختن نقشه های محیط اطراف استفاده می کنند. به محض دریافت اطلاعات مربوط به موقعیت خود روی نقشه، می توانند از آن نقشه به منظور یافتن بهترین مسیر برای رسیدن به مقصد، ضمن دوری از هر گونه مانعی، استفاده کنند. آنچه ما در اینجا توضیح دادیم، تنها یک توصیف بسیار خلاصه در مورد نحوه کار خودروهای خودران است. برای درک بهتر می توانید به روش کار حسگرهای یک خودرو برای

هر روز مردم در هر نقطه جهان زمان زیادی را صرف حمل و نقل می کنند. شما هم ممکن است برای رفتن به مدرسه از وسیله نقلیه استفاده کنید. تصویر خودروهای شخصی، تاکسی ها و اتوبوس هایی را که بدون راننده حرکت می کنند، فقط در فیلم های تخیلی می توان دید. اگر شما هم از جمله افرادی هستید که در زمان حرکت خودرو دوست دارید منظره های اطراف را تماشا کنید و یا کتاب بخوانید، این مزه را به شما می دهم که خودروهای خودران به بازار عرضه شده اند. به کمک دانش و فناوری، خودروسازان بزرگ خودروهایی را روانه بازار کرده اند که می توانند با داشتن نشانی، بدون نیاز به راننده، سرنشینان خودرو را به مقصد برسانند. شاید از خود بپرسید مزایای استفاده از ماشین های خودران چیست؟ همه ما اخباری را در مورد ترافیک جاده ای و یا تصادف های جاده ها شنیده و خوانده ایم. اغلب این حادثه ها در اثر اشتباه رانندگان رخ می دهند. ولی خبر خوب این است که خودروهای خودران دچار خواب آلودگی و یا حواس پرتی نمی شوند و احساساتی مثل غم و شادی روی رانندگی آن ها تأثیر نمی گذارد. از چراغ قرمز رد نمی شوند و با داشتن اطلاعات جاده ها از سرعت مجاز عبور نمی کنند. مانع هایی مثل عابر پیاده و سایر وسایل نقلیه را بسیار سریع تر و دقیق تر از انسان ها تشخیص می دهند و در نتیجه دچار تصادف نمی شوند. بدین ترتیب با استفاده از خودروهای خودران چیزی به نام تصادف و یا حادثه رانندگی وجود نخواهد داشت. همچنین ترافیک شهری و جاده ای را می توان فراموش کرد. برای اینکه بدانید خودروهای خودران چگونه کار می کنند، نگاهی به تصویرها بیندازید.



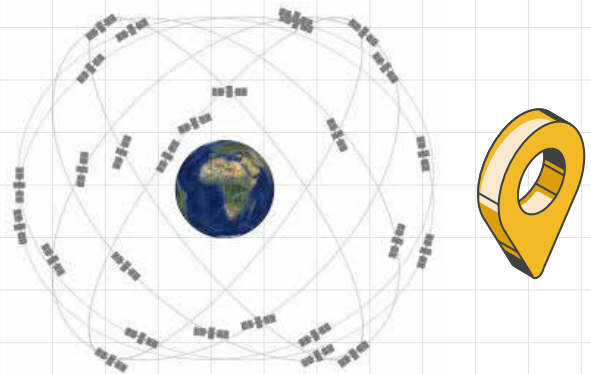


بعد از آشنایی با دستگاه مختصات نوبت به دستگاه مختصات جغرافیایی است که یک دستگاه مختصات است و با آن می‌توان مکان هر نقطه‌ای را روی زمین توسط چند عدد مشخص کرد. می‌توان تمام نقطه‌هایی را که با دستگاه مختصات طول و عرض جغرافیایی مشخص می‌شوند، در دستگاه مختصات دکارتی نشان داد.

حالا می‌دانید که ماهواره‌ها چگونه با محاسبه طول و عرض جغرافیایی که از امواج حاصل از تلفن همراه به دست می‌آورند، می‌توانند موقعیت خودروی شما و هزاران خودروی دیگر را در دستگاه مختصات زمین نشان دهند. دکارت نمی‌توانست پیش‌بینی کند که دستگاه مختصات پیشنهادی او روزی پایه و اساس کار دستگاه‌های موقعیت‌یاب جهانی می‌شود. به این ترتیب خودروهای خودران با اتصال تمام این حسگرها و اطلاعات حاصل از GPS و پردازش آن‌ها توسط نرم‌افزارهای خودرو، رانندگی ایمنی برای شما انجام می‌دهند و شما با خیال راحت می‌توانید روزنامه بخوانید و از تماشای منظره‌ها لذت ببرید.

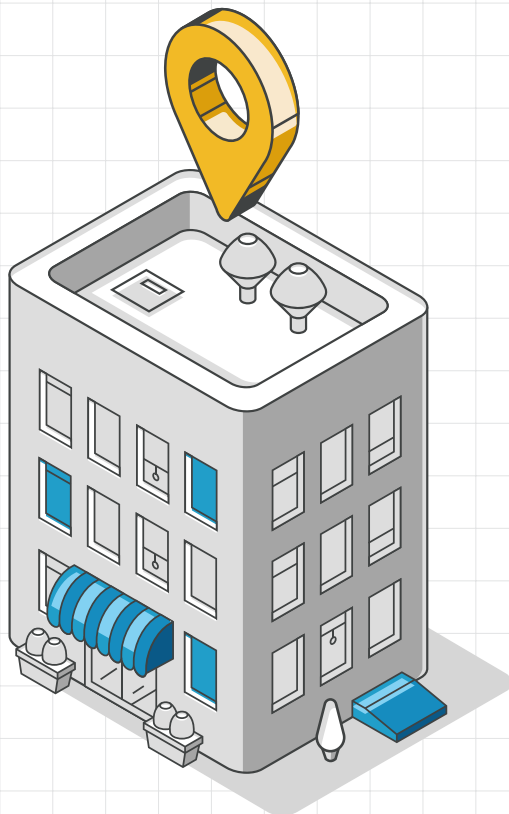
پارک کردن رجوع کنید. از این فناوری در خودروهای امروزی استفاده می‌شود حسگرهای مزبور فاصله بین خودرو و مانع را تشخیص می‌دهند و به راننده اعلام خطر می‌کنند. همین‌طور تعداد زیادی از شما تجربه استفاده از اپلیکیشن‌های مسیریاب را در تلفن همراه داشته‌اید. طرز کار این قبیل نرم‌افزارها مبتنی بر GPS است. حالا GPS چیست؟

Global Positioning System، یا GPS، و یا جی پی اس که به معنی «موقعیت‌یاب جهانی» است، به دستگاهی گفته می‌شود که حداقل توسط ۲۴ ماهواره اطراف زمین (مانند تصویر) موقعیت خود را تشخیص می‌دهد.



شما هنگام استفاده از ردیاب GPS تلفن همراه با خودروی خود، امواجی را به این ماهواره‌ها می‌فرستید و با دریافت امواج از ماهواره‌ها، به موقعیت خود روی زمین پی می‌برید. در نگاه اول شاید پیچیده به نظر بیاید، ولی اجازه بدهید برای توضیح این موضوع از ریاضی کمک بگیریم. در ریاضی با دستگاه مختصات آشنا شده‌اید. ریاضی‌دان فرانسوی، دکارت، در سال ۱۶۳۷ م دستگاه مختصات را معرفی کرد. او ایده جدیدی برای مشخص کردن موقعیت یک نقطه یا جسم روی سطح با استفاده از دو محور متقاطع به عنوان ابزار اندازه‌گیری ارائه داد. دستگاه مختصات دو بعدی معمولاً از دو محور تشکیل می‌شود. محورها بر هم عمود هستند و صفحه‌ای را تشکیل می‌دهند که « XY » نامیده می‌شود. محور افقی معمولاً با X و محور عمودی با Y نمایش داده می‌شود. در دستگاه مختصات سه بعدی، یک محور دیگر که با Z نام گذاری می‌شود، برای اندازه‌گیری بعد سوم فضا به کار می‌رود.

برای مشخص کردن یک نقطه خاص در دستگاه مختصات دو بعدی، ابتدا بُعد X و سپس بُعد Y را به فرم زوج (X, Y) می‌نویسیم. انتخاب حرف‌های X و Y طبق قرارداد است.





ریاضی‌دانان معاصر ایران دکتر محسن هشترودی

هستم، پس می‌اندیشم^۱

تصویرگر: حمید خلوتی

رضاحیدری قزلجه

اول ریاضی
بعد بازی

۱. دکتر محسن هشترودی ۲۲ دی ماه سال ۱۲۸۶ در تبریز متولد شد. پدرش شیخ اسماعیل مجتهد، مشاور شیخ محمد خیابانی در قیام تبریز و استقرار مشروطیت بود. او در سال ۱۳۱۵ مدرک دکترای خود را زیر نظر ریاضی‌دان نامدار فرانسوی، الی کارتان، در زمینه «هندسه منیفلد» دریافت کرد و در سال ۱۳۲۰ در دانش‌سرای عالی (دانشگاه خوارزمی فعلی در تهران) به پایه استادی رسید.



۲. هشترودی، فرزانه عصر ما در عرصه علم و دانش، در رشته‌های متفاوت صاحب نظر بود و با بزرگان دوران خود حشر و نشر و مباحثه داشت؛ از جمله با اینشتین بزرگ و برتراند راسل. او سابقه تدریس در دانشگاه‌های اروپا و آمریکا را داشت و همچنین، کارهای متعددی از طرف مراکز علمی معتبر غربی به او پیشنهاد شده بود. بنابراین به راحتی می‌توانست در اروپا یا آمریکا بماند و کارهای تحقیقی خود را به پیش ببرد. با وجود این، او پس از پایان تحصیلات ترجیح داد به ایران برگردد و به کشور خود خدمت کند.



۳. هشترودی، شاگرد باهوش الی کارزان مشهور، فردی یک بعدی نبود که فقط به پژوهش در حوزه تخصصی خود در ریاضی بپردازد؛ بلکه او دانشمندی بود جامع که در ریاضی، ادبیات، هنر، فلسفه، حکمت، عرفان، جامعه‌شناسی و تاریخ صاحب نظر بود. ریاضی‌دانی که هم شاعر بود^۲ و هم هنرشناس. او به شعر و موسیقی عشق می‌ورزید. استاد به عمومی‌کردن ریاضی اهمیت زیادی می‌داد. در این راستا، به تدریس در دانشگاه‌های کشور پرداخت و نقش عمده‌ای در راه‌اندازی رشته‌های علوم پایه و مهندسی در کشور داشت. علاوه بر آن، از طریق فعالیت در مجله‌ها و همکاری با رادیو، کلاس درس خود را به کل جامعه گسترش داد. از این طریق، او در نقش مرد رسانه‌ای دهه ۱۳۴۰ شمسی، به روشن‌کردن تمایز بین علم و شبه‌علم در آن روزگار همت گماشت.

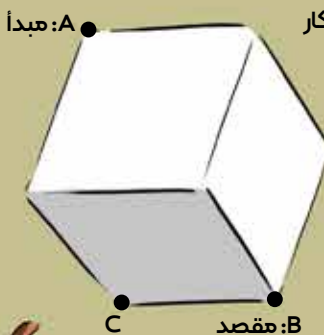


۴. تأسیس «انجمن ریاضی ایران» در حدود ۵۰ سال پیش، به پیشنهاد دکتر هشترودی انجام گرفت و امروز از طرف این انجمن، جایزه‌ای به عنوان «جایزه دکتر محسن هشترودی» هر سال به بهترین مقاله ارائه شده در «سمینار هندسه و توپولوژی» اهدا می‌شود.

مسئله: مکعبی به ضلع یک متر را در نظر بگیرید که مورچه‌ای در یک رأس آن قرار دارد. مورچه می‌خواهد درست به رأس مقابل مکان فعلی خود برسد. این مورچه نمی‌تواند پرواز کند و فقط قادر است روی سطح مکعب حرکت کند. طول کوتاه‌ترین مسیری که مورچه می‌تواند طی کند، چقدر است؟

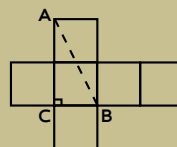
حل: دکتر امیدعلی کرهمزاده، از شاگردان استاد هشترودی نقل می‌کنند که ایشان در حل مسئله به تغییر دیدگاه و زاویه دید اعتقاد زیادی داشتند که یکی از موارد آن، حل مسئله از طریق تغییر بُعد آن می‌باشد. در این مسئله، تجسم کردن کوتاه‌ترین مسیر بین رأس‌های A و B روی سطح مکعب

که یک جسم سه بعدی است، شاید کار سختی باشد؛ اما اگر مکعب را باز کنیم و گسترده آن را به صورت دو بعدی در نظر بگیریم، حل مسئله چندان سخت نخواهد بود. در شکل زیر، کوتاه‌ترین مسیر بین دو نقطه A و B عبارت است از پاره خط AB که اندازه طول آن را می‌توانیم از رابطه فیثاغورس به



دست آوریم:

$$AB = \sqrt{AC^2 + CB^2} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \approx 2.24$$



پی‌نوشت‌ها

۱. دکتر می‌گوید: می‌اندیشم، پس هستم. من می‌گویم: هستم، پس می‌اندیشم (استاد محسن هشترودی).

۲. دکتر شعر هشترودی، با عنوان «سایه‌ها» در سال ۱۳۳۵ شمسی منتشر شده است.

منبع اصلی
سودبخش، هادی (۱۳۸۵). یادنامه دکتر محسن هشترودی. چاپ سوم، انتشارات شنا، تهران



ریاضی دانان

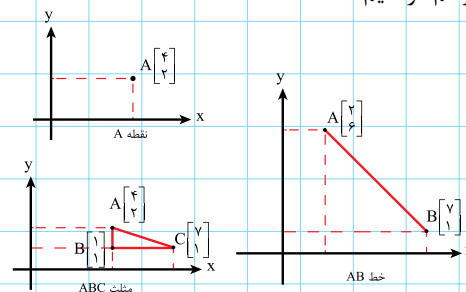
احمد حافظ‌پور

دانش آموزان عزیز! از دوره قبل، دفتر تازه‌ای را گشوده‌ایم تا شما را با برخی از بزرگ‌ترین ریاضی‌دانان ایران و جهان آشنا کنیم. این معرفی بهانه‌ای خواهد بود که شما در هر شماره تعدادی از این چهره‌ها را به اختصار بشناسید. 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.



دکارت، رنه (۱۶۵۰ - ۱۵۹۴ م)

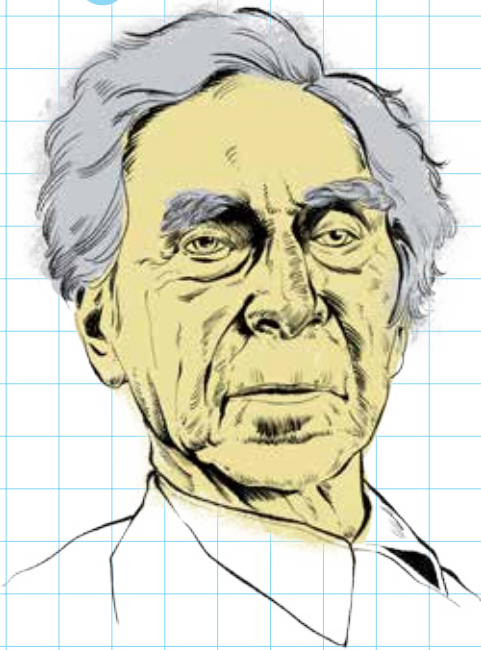
رنه دکارت را بیشترین فیلسوف می‌دانند، ولی او در ریاضیات هم آثاری از خود باقی گذاشت که هنوز در زندگی روزمره مردم به کار می‌رود. به جز این دکارت در فیزیک، کیهان‌شناسی، حقوق و حتی علم پزشکی منشأ اثر بود. او فرانسوی بود و مقارن با عصر صفویه در ایران و هم‌زمان با شیخ بهایی، عالم و ریاضی‌دان ایرانی، در اروپا می‌زیست و زندگی علمی و اجتماعی پرفراز و نشیبی داشت. جمله معروف «من فکر می‌کنم پس هستم» از دکارت و اساس فلسفه و شناخت او از جهان است. در ریاضیات دکارت بنیان‌گذار «هندسه تحلیلی» است. هندسه تحلیلی چیست؟ شاخه‌ای از ریاضیات است که از ترکیب هندسه و جبر مقدماتی به‌وجود آمده است. در این هندسه شکل‌ها و رابطه‌های آن‌ها با عدد، مقدار و معادلات عددی بیان می‌شود. اساس این هندسه بر جدول مختصات و بر دو محور X و Y است. در این هندسه هیچ نقطه، خط یا شکلی رها نیست، بلکه برای خود تعریف دارد و با مختصات X و Y بیان می‌شود. این دستگاه را دکارت ابداع کرد. به همین دلیل به آن «دستگاه کارتزین» هم می‌گویند. در شکل‌های زیر نقطه A ، خط AB و مثلث ABC را در دستگاه مختصات دکارتی رسم کرده‌ایم:



ذوالفنون، حبیب‌الله (۱۳۲۶ - ۱۳۳۹ هـ ش)

بیشتر ریاضی‌دانان ایرانی و مسلمانی که می‌شناسیم، در زمینه ریاضیات و نجوم کار می‌کرده‌اند. ذوالفنون نیز یکی از آن‌ها بوده است. ذوالفنون در شهر سلطان‌آباد (اراک امروز) متولد شد. در نجف و تهران درس‌های حوزوی خواند و به‌ویژه به تحصیل علوم ریاضی و نجوم و تقویم‌نگاری رو آورد. وی که پس از تحصیلات خود در تهران ساکن شد، سال‌ها به تنظیم تقویم مشغول بود و از این نظر او را دانشمند زمان می‌دانستند. این استاد ریاضیات، در دارالمعلمین مرکزی مثلثات کروی، و در مدرسه سپهسالار نجوم و هیئت تدریس می‌کرد. بعداً هم که دانش‌سرای عالی و دانشگاه تهران تأسیس شد، برای تدریس در این دو محل از وی دعوت کردند. او کتابی به نام «حرکت قمر» نوشت که درباره نجوم است. حبیب‌الله ذوالفنون، پس از فوت در امام‌زاده عبدالله شهر ری به خاک سپرده شد.





راسل، برتراند (۱۸۷۲ – ۱۹۷۰م)

برتراند راسل از دانشمندان برجسته ریاضی در قرن بیستم بود، ولی تنها ریاضی‌دان نبود، بلکه فیلسوف، منطق‌دان، ادیب، فعال سیاسی نیز بود. راسل در خاندانی اشرافی در انگلستان به دنیا آمد. در کودکی پدر و مادرش در گذشتند و او از سایه محبت آنان محروم شد. آن‌طور که خودش گفته بود: «شوق به فراگیری ریاضیات تنها چیزی بود که مرا به زندگی و زنده ماندن امیدوار ساخت.» در ریاضیات مشهورترین اثر او «پارادوکس راسل» نام دارد که در حوزه «نظریه مجموعه‌ها» ست و در ریاضیات عالی و دانشگاهی تدریس می‌شود. علاوه بر این، راسل از بنیان‌گذاران «منطق ریاضی» است. راسل کتاب‌های بسیاری در همه زمینه‌ها نوشته است که بیش از ۷۰ عنوان آن به فارسی ترجمه شده است و بالاخره از دیگر شگفتی‌های این چهره برجسته اینکه در سال ۱۹۵۰، به خاطر دفاع از انسان‌گرایی و آزادی بیان در آثارش، برنده جایزه نوبل ادبیات شد.

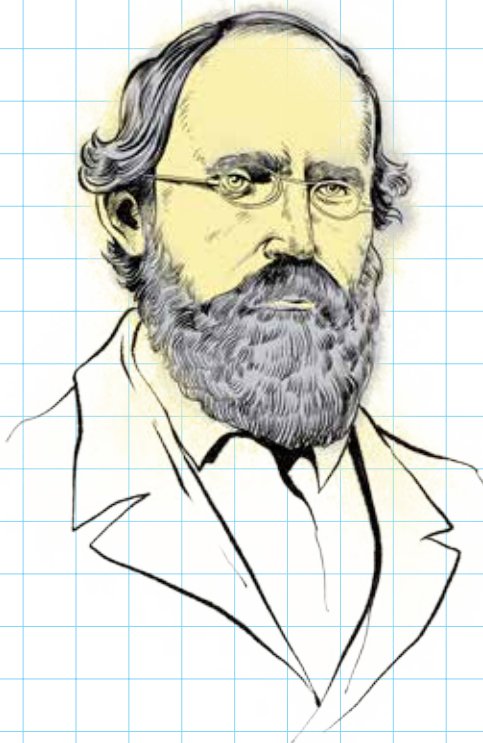
رامانوجان، سرینیواسا (۱۸۸۷ – ۱۹۲۰م)

رامانوجان یکی از عجیب‌ترین ریاضی‌دانان جهان در اوایل قرن بیستم بود. او در هند و زمانی که این کشور تحت استعمار بریتانیا بود، به دنیا آمد. استعدادی شگفت و جوشان در ریاضیات، به خصوص در عددها، سری‌ها و کسرها داشت. او را هم‌ردیف کسانی چون **گوس**، **اویلر** و **کوشی** دانسته‌اند. وقتی استادان انگلیسی به استعداد رامانوجان پی بردند، او را به دانشگاه کمبریج در لندن دعوت کردند تا به شگفتی‌های او بیشتر پی ببرند. رامانوجان مدتی در انگلستان ماند، ولی چون بیمار شد، به کشورش بازگشت و سرانجام در اثر بیماری سل درگذشت. یکی از استادان دانشگاه کمبریج گفته است: «روزی برای ملاقات رامانوجان به بیمارستان رفتم. وقتی رسیدم به او گفتم: رامانو! شماره تاکسی که با آن آمدم ۱۷۲۹ بود، ولی این عدد هیچ خاصیتی ندارد. رامانوجان فوری جواب داد: «نه، این‌طور نیست. این عدد کوچک‌ترین عددی است که می‌توان آن را به دو صورت به شکل مجموع دو مکعب کامل نوشت.» آیا می‌دانید چگونه؟ به این شکل:

$$1729 = (10)^3 + (9)^3 = (12)^3 + (1)^3$$


ریمان، برنهارت (۱۸۶۶ – ۱۸۲۶م)

برنهارت ریمان ریاضی‌دانی بود که از زمان خودش پیش‌تر بود. مثلاً ۵۰ سال بعد از مرگش، آلبرت اینشتین از ریاضیات او برای نظریه معروف خود، «نسبیت» استفاده کرد. ریمان در «هانوفر» آلمان متولد شد. پدرش کشیش بود و علاقه داشت پسرش هم کشیش شود. ریمان نیز پذیرفت و مدتی الهیات خواند، ولی از ریاضی هم غافل نشد و به دبیرستان رفت. گفته‌اند مدیر دبیرستان که استعداد ریمان را دید، کتاب «تئوری اعداد» را به او داد و ریمان این کتاب ۹۰۰ صفحه‌ای را در شش روز خواند. او بعداً به دانشگاه رفت و شاگرد گوس شد که خودش اعجوبه‌ای در ریاضی بود. ریمان در بسیاری از رشته‌های ریاضی حرف‌ها و نظریه‌های تازه‌ای آورد که بسیاری از آن‌ها را کسی در آن زمان نمی‌فهمید. ریاضی‌دانی به نام مونسترسکی گفته است: «روزی که ریمان درباره هندسه و منحنی بودن فضا سخنرانی می‌کرد، فقط گوس بود که می‌فهمید او چه می‌گوید.» ریمان ۴۰ ساله بود که درگذشت و چه زود. او که برای بهبود بیماری‌اش - سل - به ایتالیا رفته بود، در همان‌جا جانش را از دست داد.



پینوکیو در دهکده عجایب

مقداد قاری، شراره تقی دستجردی

پینوکیو: خب اینکه خیلی سخته!

روباه مکار: آره. اولش سخته. ولی یکمی که بگذره، یاد می گیری که باید چی کار کنی.

گره نره: از سختیش که بگذریم، خوبی هایی هم داره. تو اگر بفهمی که یکی راست گو هستش، دیگه خیالت راحت می شه که همیشه راست می گه. بعدش اگر ازش حرفی رو بشنوی، ذهنت درگیر نمی شه که نکنه الان داره بهم دروغ می گه!

روباه مکار: بله دقیقاً. خوب منتظر چی هستی؟ برو به چرخ توی دهکده بزن ببین چه خبره.

پینوکیو: پس شما چی؟ مگه با من نمی یابن؟

گره نره: نه. ما اینجا منتظرت می مونیم تا تو برگردی. این موقع روز، برای آفتاب گرفتن خیلی خوبه. اگر دوست داری می تونی سبدت رو بدی تا ما برات نگه داریم. چون به نظر سنگین می یاد.

پینوکیو به آن ها اعتماد کرد. سبد پر از میوه اش را پیش آن ها گذاشت و تنهایی وارد دهکده شد. در برخورد اول سه آدم کوتوله را دید که هر کدام یک رنگ چکمه پوشیده بودند: بنفش، سبز و زرد. پینوکیو که خیلی کنجکاو بود بفهمد کدام یک از آن ها

راست گو هستند و کدام یک دروغ گو، رو به کوتوله چکمه زرد کرد و گفت:

سلام آقا. ببخشید شما راست گو هستید یا دروغ گو؟ کوتوله

چکمه زرد سؤال پینوکیو را به خوبی فهمیده بود، اما با

زرنگی در پاسخ چیزهایی گفت که برای پینوکیو قابل فهم نبود. پینوکیو که

نفهمیده بود او چه می گوید، رو به کوتوله چکمه بنفش کرد

و پرسید که کوتوله چکمه زرد چه گفت.

کوتوله چکمه بنفش: چکمه زرد گفت من دروغ گو هستم.

در آن لحظه کوتوله چکمه سبز بی درنگ جواب داد.

کوتوله چکمه سبز: حرف چکمه بنفش را باور نکن. او

دروغ گوست.

ادامه دارد...



پینوکیو با یک سبد پر از

میوه در حال رفتن به خانه

پدر ژیتو، از جنگل می گذشت.

در راه، **گره نره** و **روباه مکار**

را دید. آن ها به پینوکیو پیشنهاد

دادند که این بار از یک راه جدید برود.

پینوکیو کمی با خود فکر کرد و به نظرش

هیجان انگیز آمد. شاید می توانست منظره های

جدیدی را ببیند و حتی زودتر به خانه پدر ژیتو

برسد. بنابراین همراه با **گره نره** و **روباه مکار** پای در یک

راه باریک گذاشت. طولی نکشید که دهکده ای دید با خانه هایی

که سقف آن ها فقط تا سرش می رسید و آدم های آن همگی کوتوله

بودند! تا آن وقت چنین چیزی را، نه دیده بود و نه در موردش شنیده

بود. از **گره نره** و **روباه مکار** پرسید که اینجا کجاست.

گره نره: پینوکیو جان اینجا دهکده عجایبه.

روباه مکار: بله، دهکده عجایب. چطور تا حالا اینجا رو ندیدی؟

پینوکیو: آخه من همیشه از راه اصلی می رفتم. این بار اولیه که راهم

رو کج می کنم. راستش الان هم فکر می کنم بهتره که برگردم. نگران

شدم که نکنه گم بشم.

گره نره: نترس گم نمی شی. ما همه راه های اطراف اینجا رو

می شناسیم. خودمون تا خونه پدر ژیتو می رسونیمت.

روباه مکار: بله. به نظرم حالا که تا اینجا اومدی، به چرخ توی

دهکده بزن. دهکده واقعاً عجیبیه.

پینوکیو: بله، می بینم. انگار همه کوتوله هستند.

گره نره: نه فقط این نیست ...

گره نره: می خواست به پینوکیو توضیح بدهد که یک دفعه **روباه مکار**

وسط حرفش پرید.

روباه مکار: پینوکیو جان تو تا حالا دروغ گفتی، مگه نه؟

پینوکیو از پرسش بی مقدمه **روباه مکار** تعجب کرد. دستی به دماغ

چوبی اش کشید. سپس سرش را پایین انداخت و با خجالت و صدایی

آرام گفت: گاهی شده که ...

روباه مکار: آباریکلا! اغلب مردم، گاهی دروغ می گن و گاهی راست.

اما توی این دهکده هر کسی یا همیشه دروغ می گه یا همیشه راست.

یعنی نمی شه که یک نفر الان به حرف راستی بگه و مثلاً

۳ دقیقه بعدش از دهنش به حرف دروغ دربیا.

گره نره: برای همین بهش می گن دهکده عجایب. خیلی هم

سرگرم کننده اس. چون هر بار که با آدم جدیدی آشنا می شی، اول

باید بفهمی این آدم راست گو هستش یا دروغ گو.



آیا کسی که ساکن دهکده عجایب است، می‌تواند بگوید «من دروغ گو هستم»؟ چرا؟ واضح است که اگر او راست گو باشد، نمی‌تواند چنین چیزی بگوید. چون دروغ گفته است و با راست گو بودنش در تناقض است. اگر دروغ گو باشد چه؟ در این صورت او جمله درستی در مورد خودش بیان کرده است. اما دروغ‌گوها هیچ‌گاه راست نمی‌گویند. پس به کمک «اصلی» که در دهکده گذاشته‌ایم (یعنی این اصل که: هر کدام از اهالی دهکده یا همیشه دروغ می‌گویند یا همیشه راست و نه هر دو)، می‌توانیم در این دهکده یک قضیه داشته باشیم.

قضیه: هیچ‌یک از اهالی این دهکده نمی‌توانند ادعا کنند که «من دروغ گو هستم».

حالا نوبت شماسست که بقیه معمرا را حل کنید. دقت کنید که اهالی این دهکده می‌توانند ادعا کنند که: «من راست گو هستم». برای مثال یک فرد راست گو می‌تواند چنین ادعایی داشته باشد. اما یک فرد دروغ گو نمی‌تواند ادعا کند که «من دروغ گو هستم». دروغ‌گوها همیشه مشکل ساز هستند!!! این قضیه مشابه با پارادوکس دروغ گو است. (در مجله برهان سال ۹۸-۹۹ در هر شماره به یکی از پارادوکس‌های مهم پرداخته شده) شخصی می‌گوید: «من دروغ می‌گویم». سؤال این است که او راست می‌گوید یا دروغ می‌گوید؟ پارادوکس دروغ گو صورت‌های مختلفی دارد. برای مثال این جمله را در نظر بگیرید: «این جمله غلط است». حال سؤال این است که این جمله راست است یا غلط؟

➤ به نظر شما کدام یک از کوتوله‌های چکمه‌سبز و چکمه‌بنفش راست گو و کدام یک دروغ گو هستند؟ ➤ در مورد کوتوله چکمه‌زرد چه می‌توان گفت؟ ➤ اگر شما به جای پینوکیو باشید، چه سؤالی از کوتوله‌ها می‌پرسیدید تا متوجه شوید راست گو هستند یا دروغ گو؟ ما هر روز با جمله‌هایی سروکار داریم که همه می‌دانیم یا می‌توانیم بفهمیم یا راست هستند یا دروغ (درست مانند کوتوله‌های دهکده عجایب که یا راست گو هستند و یا دروغ گو). به جمله‌های خبری‌ای که یا راست هستند یا دروغ گزاره می‌گوییم. برای مثال، جمله «الان دمای هوا ۱۰ درجه سانتی‌گراد است»، یک گزاره است؛ چرا که یا راست است یا دروغ. کافی است یک دماسنج داشته باشیم تا دمای هوا را با آن اندازه بگیریم. اما جمله «آیا هوا الان سرد است؟» گزاره نیست. چون یک جمله پرسشی است و راست یا دروغ نیست. به همین صورت جمله‌های آرزویی و امری «ای کاش هوا الان سرد باشد» و «هوا الان سرد باش» گزاره نیستند. جمله‌های خبری‌ای که در ریاضی بیان می‌شوند، اغلب گزاره هستند. چرا که ریاضی‌دان‌ها می‌خواهند همگی در هر جا و هر زمانی به دنبال حقایق ریاضی باشند و آن‌ها را به درستی کشف کنند. شناخت منطق پشت این گزاره‌ها (یا قواعد منطقی این گزاره‌ها) به ما کمک می‌کند تا بتوانیم هم گزاره‌های ریاضی را بهتر بفهمیم و هم خودمان گزاره‌های درستی را بیان کنیم. قرار است در قالب داستان‌های «پینوکیو در دهکده عجایب» با منطق گزاره‌ها آشنا شویم. برای شروع، می‌خواهیم به آنچه که تا اینجا بر پینوکیو گذشت، برگردیم و ببینیم هر کدام از کوتوله‌هایی که پینوکیو در اولین برخوردش دید، از چه نوعی هستند؛ راست گو یا دروغ گو. گفته کوتوله چکمه‌زرد نامشخص است و کمکی به اینکه بفهمیم او از چه نوعی است، نمی‌کند. اما گفته کوتوله چکمه‌بنفش چطور؟ بار دیگر به گفته او توجه کنید: «چکمه‌زرد گفت

که من دروغ گو هستم.» به نظر شما آیا چکمه‌زرد می‌تواند گفته باشد «من دروغ گو هستم»؟





سرگرمی‌های عددی؛ ذهن جوانی

عباس قلعه‌پور اقدم

به B بگویید، بدون اینکه خارج قسمت تقسیم را به شما بگوید، کاغذ را به نفر C بدهد. حال از C بخواهید که نتیجه را بر ۱۱ تقسیم کند. این بار هم تأکید کنید که باقی‌مانده‌ای وجود نخواهد داشت. نفر C پس از انجام عمل تقسیم این موضوع را درخواهد یافت و شگفت‌زده خواهد شد.

$$۵۶۳۴۲ \div ۱۱ = ۵۱۲۲ \quad \text{ادامهٔ مثال:}$$

در ادامه، بدون اینکه کاغذ یادداشت را ببینید یا در خصوص محاسبات انجام شده اطلاعاتی بگیرید، از نفر D بخواهید کاغذ یادداشت را بگیرد و نتیجهٔ تقسیم نفر C را، این بار بر ۱۳ تقسیم کند.

$$۵۱۲۲ \div ۱۳ = ۳۹۴ \quad \text{ادامهٔ مثال:}$$

نتیجهٔ نهایی نوشته شده روی کاغذ را که تا شده و دیده نمی‌شود، از D بگیرید و بدون باز کردن به نفر A بدهید و به او بگویید: «کاغذ را باز کن و عدد اولیه‌ای را که در نظر گرفته بودی، روی آن بین.»

برای اینکه بهتر متوجه شوید، گزارش یک بازی انجام شده را به صورت خلاصه و نموداری در زیر می‌آوریم:

$$۸۳۶ \longrightarrow ۸۳۶۸۳۶ \longrightarrow ۸۳۶۸۳۶ \div ۷ = ۱۱۹۵۴۸ \longrightarrow$$

$$۱۱۹۵۴۸ \div ۱۱ = ۱۰۸۶۸ \longrightarrow ۱۰۸۶۸ \div ۱۳ = ۸۳۶$$

رازگشایی از بازی

برای اینکه راز معمای این بازی را کشف کنید، در آغاز باید بدانید

در این بخش می‌خواهیم شما عزیزان را با یک بازی معما گونهٔ ریاضی آشنا کنیم که می‌توانید آن را به همراه چهار نفر از دوستانتان اجرا و آن‌ها را هیجان‌زده کنید. البته این یک بازی دو نفره نیز می‌تواند باشد. در آغاز نحوهٔ انجام بازی را برایتان شرح می‌دهیم و در ادامه از معمای آن رازگشایی می‌کنیم. فقط باید قول بدهید که پس از یادگیری بازی، مطالب را تا انتها دنبال کنید تا پس از آموختن راز این بازی آن را به دوستانتان نیز یاد بدهید. چهار دوستی را که شما برای انجام این بازی انتخاب می‌کنید A، B، C و D می‌نامیم. بازی به صورت زیر اجرا می‌شود:

از نفر A بخواهید یک عدد سه‌رقمی را بدون اینکه به شما بگوید، در نظر بگیرد و سپس ارقام آن را به همان ترتیبی که هستند، تکرار کند تا یک عدد شش‌رقمی ساخته شود و آن را روی یک تکه کاغذ یادداشت کند.

$$۳۹۴ \longrightarrow ۳۹۴۳۹۴ \quad \text{مثال:}$$

به A بگویید کاغذ یادداشت را به نفر B بدهد. حال از نفر B بخواهید که عدد شش‌رقمی روی کاغذ را بر ۷ تقسیم کند. به او بگویید که نگران باقی‌مانده نباشد، زیرا باقی‌مانده‌ای وجود نخواهد داشت. نفر B با انجام عمل تقسیم (که می‌تواند از ماشین حساب هم استفاده کند) و رسیدن به باقی‌ماندهٔ صفر متعجب خواهد شد.

$$۳۹۴۳۹۴ \div ۷ = ۵۶۳۴۲ \quad \text{ادامهٔ مثال:}$$



می‌توان به روش عبارتهای جبری عمل کرد که آن را برایتان می‌آوریم:

فرض کنیم $\overline{ab}$ یک عدد دورقمی باشد. عدد چهاررقمی حاصل از تکرار رقم‌های این عدد به صورت $\overline{abab}$ خواهد بود. گسترده‌های این دو عدد را می‌نویسیم:

$$\overline{ab} = 10a + b \quad (۱)$$

$$\overline{abab} = 1000a + 100b + 10a + b \quad (۲)$$

تساوی (۲) را به صورت زیر ساده می‌کنیم و سپس از عامل مشترک فاکتور می‌گیریم:

$$\begin{aligned} \overline{abab} &= (1000a + 100a) + (100b + b) \\ &= 10010a + 1001b = 1001(10a + b) \\ &= 1001 \times \overline{ab} \end{aligned}$$

پس $\overline{abab}$ ، 1001 برابر $\overline{ab}$ است.

حال به مطلب اصلی، یعنی اعداد سه‌رقمی می‌رسیم. عدد سه‌رقمی ۸۱۴ را در نظر می‌گیریم. ارقامش را تکرار می‌کنیم تا عدد شش‌رقمی ۸۱۴۸۱۴ به دست آید و سپس:

$$814814 \div 814 = 1001$$

حال شما چند عدد سه‌رقمی دیگر را نیز آزمایش کنید. حتماً به عدد 1001 خواهید رسید. بله! درست حدس زده‌اید، این ویژگی به تمام 900 عدد سه‌رقمی تعلق دارد که آن را به صورت جبری اثبات می‌کنیم:

فرض کنیم $\overline{abc}$ یک عدد سه‌رقمی باشد. عدد شش‌رقمی حاصل از تکرار رقم‌های آن به صورت $\overline{abcabc}$ خواهد بود و داریم:

$$\begin{aligned} \overline{abc} &= 100a + 10b + c \\ \overline{abcabc} &= 10000a + 1000b + 100c + 1000a + 100b + c \\ &= 10010a + 1001b + 1001c \\ &= 1001(100a + 10b + c) \\ &= 1001 \times \overline{abc} \end{aligned}$$

شاید بپرسید که: این ویژگی عددهای سه‌رقمی چه ربطی به گشودن راز بازی دارد؟ در تساوی زیر دقت کنید، شاید همه چیز را متوجه شوید:

$$1001 = 7 \times 11 \times 13$$

درست متوجه شده‌اید.

وقتی رقم‌های یک عدد سه‌رقمی را تکرار می‌کنید، در واقع آن را هزار و یک برابر کرده‌اید و 1001 حاصل ضرب سه عدد 7 ، 11 و 13 است. پس به طور طبیعی، وقتی عدد شش‌رقمی حاصل را بر 7 و سپس نتیجه را بر 11 ، و بعد نتیجه را بر 13 تقسیم می‌کنید، به همان عدد سه‌رقمی اولیه خواهید رسید.

که تمام 900 عدد سه‌رقمی این ویژگی را دارند که اگر ارقامشان را تکرار کنید تا یک عدد شش‌رقمی ساخته شود و سپس عدد شش‌رقمی را بر 7 و بعد بر 11 و در نهایت نتیجه را بر 13 تقسیم کنید، حاصل همان عدد سه‌رقمی اولیه خواهد بود. ولی چگونه می‌توان این ویژگی را ثابت کرد؟ آیا باید تمام 900 عدد سه‌رقمی (البته به استثنای 394 و 836) را تک‌تک آزمایش کنیم؟ البته این هم راهی است و تنها ایرادش، وقت‌گیر بودن آن است. ولی راه بهتری هم وجود دارد و آن استفاده از عبارتهای جبری است. برای اینکه بتوانید این اثبات را متوجه شوید، کار مشابهی را روی عددهای یک‌رقمی و دورقمی، به عنوان مقدمه انجام می‌دهیم. عدد یک‌رقمی ناصف‌ری را در نظر بگیرید (شما تنها ۹ انتخاب دارید). آن را تکرار کنید تا یک عدد دورقمی ساخته شود. این عدد دورقمی را بر 11 تقسیم کنید. به چه عددی رسیدید؟ بله! درست است، به همان عدد اولیه. به دو مثال زیر توجه کنید:

$$6 \rightarrow 66 \div 11 = 6$$

$$9 \rightarrow 99 \div 11 = 9$$

این ویژگی را می‌توان چنین بیان کرد:

عدد دورقمی دارای رقم‌های تکراری، یازده برابر رقم تکرار شونده است.

برای اثبات این ویژگی می‌توانید تمام ۹ عدد یک‌رقمی را تک‌تک آزمایش کنید که کار ساده‌ای است و آن را به شما می‌سپارم. ولی راه دیگر استفاده از عبارتهای جبری به صورت زیر است: اگر عدد یک‌رقمی اولیه را a در نظر بگیریم، عدد دورقمی حاصل از تکرار به صورت $\overline{aa}$ خواهد بود که در ریاضی آن را به شکل $\overline{aa}$ نمایش می‌دهیم. در این عدد ارقام یکان و دهگان هر دو a هستند و گسترده (باز شده) آن به صورت زیر است:

$$\overline{aa} = 10a + a$$

خب معلوم است که: $10a + a = 11a$. پس: $\overline{aa} = 11a$. یعنی $\overline{aa}$ یازده برابر a است.

حال به سراغ اعداد دورقمی می‌رویم. عدد دورقمی ۸۴ را در نظر می‌گیریم و ارقام آن را به همان ترتیبی که هستند، تکرار می‌کنیم تا به عدد چهاررقمی ۸۴۸۴ برسیم. این عدد را بر 84 تقسیم می‌کنیم: $8484 \div 84 = 101$

و دو عدد دیگر را نیز آزمایش می‌کنیم:

$$34 \rightarrow 3434 \div 34 = 101$$

$$70 \rightarrow 7070 \div 70 = 101$$

در واقع تمام عددهای دورقمی که تعدادشان برابر ۹۰ است، این ویژگی را دارند. آن را ارائه و اثبات می‌کنیم:

عدد چهاررقمی حاصل از تکرار ارقام هر عدد دورقمی، ۱۰۱ برابر آن است.

برای اثبات، هم می‌توان تک‌تک اعداد دورقمی را آزمایش کرد که تنها به یک ماشین حساب و کمی حوصله و وقت نیاز دارد و هم



ما و ما و نصف ما

گزارشی از فعالیت‌های گروه آموزش ریاضی دوره متوسطه اول استان فارس

● مهدیه مسیبی

● عکاس: مهدی قاضی

بچه‌ها در گروه‌های چند نفره از پایه‌های هفتم تا نهم دور هم نشست‌ه‌اند و بازی می‌کنند. بله درست خواندید، دقیقاً دارند با سرگرمی‌ها و ابزارهای گوناگون با هم بازی می‌کنند. بازی‌هایی که شاید شکل و موضوع آن‌ها برای این گروه و آن گروه فرق داشته باشد. چند نفر با «مکعب‌های روبیک» کلنجار می‌روند. یک تعداد، کاغذهای رنگی را بدون هرگونه برش تا می‌زنند و شکل‌های جالبی درست می‌کنند که ما آن را به اسم «اریگامی» (کاغذ و تا) می‌شناسیم. شطرنج، چرتکه و بازی‌هایی با مهره‌های رنگی هم هستند. جالب‌تر از همه حضور چند دبیر ریاضی بین بچه‌هاست. اگر بازی و تفریح است، پس این معلمان اینجا چه کار می‌کنند؟ اگر کلاس درس است، پس این همه وسایل بازی چرا اینجا هستند و بچه‌ها هیچ کتابی پیش روی خود ندارند؟ با ما به شهر شیراز، مرکز استان فارس بیایید تا از خانه ریاضیات و این موضوع بیشتر بدانیم.

محمدحسن، هم‌کلاسی دیگر علی، حرف‌های او را ادامه می‌دهد و می‌گوید: «من علاقه چندانی به درس ریاضی نداشتم تا اینکه معلم ریاضی ما اینجا را به من معرفی کرد. آقا معلم خودش گاهی همراه بچه‌ها به اینجا می‌آید و مطالب درسی را همین‌جا و با همین بازی‌ها تدریس می‌کند. ایشان همیشه سر کلاس به ما می‌گوید: ریاضی علم زندگی است و ما باید آن را در جای‌جای زندگی خود ببینیم و پیدا کنیم. از وقتی من به خانه ریاضیات می‌آیم،

علی که دانش‌آموز پایه نهم است، می‌گوید: «من دو سه سالی هست که به اینجا، یعنی «خانه ریاضیات» می‌آیم. یکی از معلمان اینجا را به ما معرفی کرد. هر کسی برای اولین بار از کنار این اتاق‌ها رد بشود و بچه‌ها را ببیند، فکر می‌کند که ما فقط داریم بازی می‌کنیم. در حالی که ما اینجا داریم درس می‌خوانیم و مطالب ریاضی را که معلممان به ما گفته است، در قالب سرگرمی با هم مرور می‌کنیم.»



آن‌ها شکوفا شود؛ مانند مسابقه دست‌سازه‌های ریاضی، یا مسابقه عملکردی ریاضی به شکل تیمی. (ه) با توجه به اهمیت استفاده از فناوری اطلاعات و تأثیر آن بر یادگیری ریاضی، مسابقاتی را در فضای مجازی برنامه‌ریزی کنیم تا ضمن یادگیری ریاضی، علاقه‌مندی دانش‌آموزان به این درس و جذابیت ریاضی برای آنان بیشتر شود.

(و) با توجه به اهمیت کار گروهی و برکات فوق‌العاده آن، برنامه‌هایی را پیش‌بینی کنیم تا دانش‌آموزان و همکاران به انجام کار گروهی و تیمی بیشتر تشویق شوند. ما طی چند سال اخیر تلاش کرده‌ایم در این زمینه‌ها فعال باشیم و در دانش‌آموزان ایجاد علاقه و انگیزه کنیم. وقتی نگاهم به دست‌سازه‌های ریاضی در گوشه‌ای از سالن افتاد، یکی از دبیران ریاضی رو به ما کرد و گفت: «در استان ما به دست‌سازه‌های ریاضی توجه خاصی می‌شود، تا جایی که من از دوستان شنیدم، حدود ۱۵ سال است که در این زمینه فعالیت‌های خوبی در استان فارس صورت گرفته‌اند. مهم‌ترین فعالیت ما در این زمینه، آموزش همکاران رشته ریاضی و دانش‌آموزان در قالب کارگاه‌های آموزشی بوده است.»

از سرگروه پرسیدم: «این دست‌سازه‌ها چطور در اختیار دانش‌آموزان استان قرار می‌گیرد و آیا آن‌ها می‌توانند از این موارد برای فهم بهتر مطالب ریاضی استفاده کنند؟»

او جواب داد: «برنامه دراز مدت ما به این صورت بود که با ارائه نمونه‌هایی در هر موضوع ریاضی، بستر را طوری فراهم کنیم که دانش‌آموزان خودشان بتوانند با ابزارهایی که خیلی ساده و در دسترس آن‌ها هستند، به این کار اقدام کنند. به قول معروف: به جای اینکه به آن‌ها ماهی بدهیم، تلاش ما این بوده است که به آن‌ها ماهی‌گیری یاد بدهیم. بنابراین کاملاً واضح است که وقتی دانش‌آموز خودش به شکل عملی و کاربردی، دست‌سازه ریاضی بسازد، به درک عمیقی از موضوع مورد نظر می‌رسد.»

دوباره پرسیدم: «طراحی این دست‌سازه‌ها معمولاً توسط چه کسانی در استان شما انجام می‌شود و حدود چه تعداد دست‌سازه برای درس ریاضی دوره اول متوسطه تاکنون آماده کرده‌اید؟» قاضی، در حالی که یکی از

نگاهم به ریاضی خیلی خیلی بهتر شده است.»

علیرضا که یک میز آن طرف‌تر نشسته است و در پایه هشتم تحصیل می‌کند، به ما می‌گوید: «ای کاش ما دانش‌آموزان زودتر مراکزى مانند خانه ریاضیات را می‌شناختیم و بخشی از زمان خود را در اینجا می‌گذراندیم. بسیاری از بازی‌هایی را که ما انجام می‌دهیم، بر پایه دانش ریاضی ساخته شده‌اند. یعنی اگر ما آن نکته‌های ریاضی را بدانیم، هم بهتر بازی می‌کنیم، و هم در آن موضوع‌ها قوی‌تر می‌شویم.»

همان‌طور که مشغول صحبت با دانش‌آموزان بودیم، سرگروه آموزش ریاضی دوره متوسطه اول همراه با دو نفر از معلمان بچه‌ها وارد سالن شدند. آنان ابتدا به میزها سر زدند و فعالیت‌های بچه‌ها را از نزدیک دیدند. سپس به کنار میزی آمدند که ما هم کنارش ایستاده بودیم. فرصت را غنیمت شمردم و از سرگروه آموزش ریاضی دوره متوسطه اول استان فارس

پرسیدیم: «گروه آموزشی شما چه راه‌ها و تدبیرهایی اندیشیده است تا دانش‌آموزان علاقه بیشتری به ریاضیات پیدا کنند و این درس را با شور و شوق بیشتری دنبال کنند و یاد بگیرند.

هاشم قاضی، سرگروه ریاضی دوره اول متوسطه استان فارس، گفت: «به‌طور خلاصه در چند نکته می‌توان به پرسش شما پاسخ داد. تلاش ما این است که:

الف) هدف از آموزش ریاضی را بیان کنیم. یعنی اگر دانش‌آموزان عزیز ما بدانند که برای چه باید ریاضی بخوانند، و ریاضی در زندگی واقعی آن‌ها چه کاربردهایی دارد، با علاقه بیشتری به سراغ ریاضی خواهند رفت.

ب) روش ساخت دست‌سازه‌های ریاضی با ابزارهای ساده، در دسترس و ارزان قیمت را آموزش دهیم.

ج) در کارگاه‌ها و جلسه‌های آموزشی، با دبیران محترم ریاضی مشورت و هماهنگی کنیم که چگونه ابتدا با دانش‌آموزان رابطه صمیمی و دوستانه‌ای (با حفظ حریم‌ها) برقرار کنند، و سپس از چه روش‌های تدریسی بهره بگیرند تا دانش‌آموزان راحت‌تر ریاضی را یاد بگیرند و از آن لذت ببرند.

د) مسابقه‌هایی را پیش‌بینی کنیم که به کمک آن‌ها خلاقیت دانش‌آموزان رشد کند و استعدادهای ذاتی





جذاب‌ترین روش‌های یادگیری ریاضی را که در این مدت با آن ارتباط داشتی، برایمان تعریف کن.» امیرحسین گفت: «هیچ‌وقت فکر نمی‌کردیم که با میوه و سبزی‌ها هم بشود ریاضی را یاد گرفت. یکی از کارهای ابتکاری این مجموعه که برای ما هم جالب بود، همین روش است. مثلاً برای یادگیری سطح مقطع یک استوانه ما از یک خیار سبز استفاده کردیم. ابتدا در حد امکان خیار را به شکل یک استوانه در آوردیم و سپس آن را از وسط قطع کردیم و به سطح مقطع دایره‌ای شکل رسیدیم. یک بار هم به صورت طولی این کار را انجام دادیم. همین چالش جالب باعث شد تا ما از این به بعد نگاه آموزشی به میوه‌ها داشته باشیم.» با بچه‌ها خداحافظی کردیم و از خانه ریاضیات بیرون آمدیم. پیش از آنکه ساختمان را ترک کنیم، هاشم قاضی، سرگروه ریاضی دوره اول متوسطه استان فارس گفت: «با توجه به اهمیت استفاده از فناوری اطلاعات و تأثیر آن بر یادگیری ریاضی، مسابقه‌هایی را در فضای مجازی برنامه‌ریزی می‌کنیم تا ضمن یادگیری ریاضی، جذابیت این درس برای دانش‌آموزان بیشتر شود و علاقه بیشتری به آن پیدا کنند. همچنین با توجه به اهمیت کار گروهی و برکات فوق‌العاده آن، برنامه‌هایی را پیش‌بینی کنیم تا دانش‌آموزان و همکاران به انجام کار گروهی و تیمی بیشتر تشویق شوند.» از ساختمان خانه ریاضیات که بیرون آمدیم، یاد معمایی افتادم که یکی از دانش‌آموزان به من گفت تا آن را برای شما در مجله چاپ کنیم. معما این بود: «تعدادی کبوتر در آسمان پرواز می‌کردند. یکی از کبوترها و کلاغی روی زمین نشسته بودند. کلاغ پرسید: تعداد شما چندتاست؟ کبوتر گفت: ما و ما و نصف ما و نصفه‌ای از نصف ما، گر تو هم با ما شوی، جملگی صد می‌شویم. تعداد کبوتران چند تا بوده است؟... در پایان از همکاران گرمی خانم مریم گوگردی (دبیر ریاضی شیراز) و خانم فاطمه قربان (دبیر ریاضی جهرم) که در قسمت دست‌سازه‌ها همکاری بسیار خوبی داشتند، سپاسگزاریم.

دست‌سازه‌ها را روی میز می‌گذاشت، اضافه کرد: «در مرحله اول، طراحی این دست‌سازه‌ها توسط گروه ریاضی دوره اول متوسطه استان، با همکاری سرگروه‌های محترم ناحیه‌ها، شهرستان‌ها، منطقه‌ها و دبیران ریاضی علاقه‌مند به این موضوع انجام می‌شود. در مرحله دوم، دانش‌آموزان مستعد و علاقه‌مند با خلاقیت و ابتکار، نمونه‌های جدیدی ارائه خواهند داد. در مورد تعداد دست‌سازه‌ها، با توجه به گستردگی کار، رقم دقیقی نمی‌توان ارائه داد. پیش از حضور در خانه ریاضیات این سؤال مطرح شد که: «آیا فضاها یا مکان‌های دیگری برای استفاده دانش‌آموزان از سرگرمی‌ها و معماها برای یادگیری بهتر ریاضی در استان یا شهر شیراز هست؟ مدیر گروه در پاسخ گفت: «بله، در شیراز، علاوه بر خانه ریاضیات و بخش دست‌سازه‌های پژوهشکده معلم، تعداد هشت پژوهش‌سرا در چهار ناحیه شیراز و ۴۸ پژوهش‌سرا در سایر شهرستان‌ها و منطقه‌ها هم با محور خلاقیت ریاضی و در قالب‌های متفاوت به این موضوع توجه دارند.» به گوشه دیگری از خانه ریاضیات رفتیم؛ جایی که یک معمار روی تخته وایت برد نوشته شده بود و دو سه نفر از دانش‌آموزان پایه هفتم به کمک هم می‌خواستند جواب آن را پیدا کنند؛ یک مربع سه در سه که بچه‌ها باید عددهای ۱ تا ۹ را داخل خانه‌های آن می‌نوشتند، به طوری که حاصل جمع هر سطر و ردیف و حتی در قطر‌ها با هم برابر باشد. همین بازی و سرگرمی بهانه‌ای شد تا **علیرضا**، یکی از دانش‌آموزان، خطاب به ما گفت: «سرگرمی‌ها و معماهایی که در قالب بازی و رقابت مطرح می‌شوند، آموزش و یادگیری را برای ما دانش‌آموزان جالب و جذاب می‌کنند. معلم می‌تواند همین نکته را به صورت یک مسئله ساده در کلاس مطرح کند، اما وقتی شکل مسابقه به آن می‌دهد، رقابتی جذاب پیش می‌آید. البته در نهایت به همان نتیجه می‌رسیم، با این تفاوت که ما از ریاضی لذت می‌بریم.» به **امیرحسین** که ذهنش خیلی درگیر حل این معما بود، گفتیم: «یکی از

شهاب سنگ تقلبی

زهرا باقری



دیشب
من همراه
عمو و دوست

او برای دیدن بارش
شهابی به کویر رفتیم. بارش
شهابی زمانی است که کره زمین

از میان یک توده از ذرات و اجرام کوچک معلق که در فضا به جا مانده اند، عبور می کند. برخورد این ذرات و اجرام کوچک با جو زمین، منظره زیبایی در آسمان به وجود می آورد. ما در حال لذت بردن از منظره به وجود آمده در آسمان بودیم که یکدفعه دوست عمو فریاد زد: «یک شهاب سنگ اینجا روی زمین افتاد.» و دوید به طرف دل کویر. تقریباً نزدیک صبح شده بود که دوست عمو با تکه سنگی در دست به طرف ما برگشت. مطمئن نبود که تکه سنگی که پیدا کرده است شهاب سنگ است و یا جهت را اشتباه تشخیص داده و تنها یک سنگ متفاوت را از روی زمین برداشته است. او نمی خواست تا مقداری اطمینان حاصل نکرده است، هزینه سنگین آزمایشگاه را برای تست تکه سنگ بپردازد. به منزل برگشتیم. بعد از استراحت و خواب کافی بود که به ذهنم جرقه زد، زمانی که درس علوم را در مورد شهاب سنگ ها می خواندیم، معلممان گفته بود: «چگالی تمام شهاب سنگ ها بالاتر از ۳/۳ گرم بر سانتی متر مکعب است، ولی سنگ های زمینی چگالی هایی کمتر و یا بیشتر از این مقدار هم می توانند داشته باشند.» پس لازم بود من چگالی تکه سنگ را محاسبه کنم. از درس شیرین علوم در خاطرم بود که:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$$

برای اندازه گیری جرم مشکلی نداشتم. ترازوی دیجیتالی آشپزخانه را که ترازوی نسبتاً دقیقی بود، قرض گرفتم و سنگ را روی آن گذاشتم. عدد ۶۵/۸ گرم را به دست آوردم.

مرحله بعدی محاسبه حجم تکه سنگ بود. راستش خیلی به این موضوعش فکر کردم، ولی ابزاری برای این کار به ذهنم نرسید. موقع خوردن شام بود که با خوش حالی فریاد زدم: «اُره کا، اُره کا!». فکر می کنم الان همه شما فهمیدید که چه راه حلی به ذهنم رسیده بود. بله! من فریاد زده بودم: «یافتم، یافتم!». این ارشمیدس و ایده خلاقانه او برای بررسی تقلبی بودن بودن تاج پادشاه بود که به کمک من آمده بود. من ابزاری برای اندازه گیری مستقیم حجم تکه سنگ نداشتم، ولی می توانستم آن را درون یک ظرف پر از آب بیندازم و حجم آبی را که از ظرف سرریز می شود، اندازه بگیرم. چون حجم این آب دقیقاً برابر با حجم تکه سنگ است.

آزمایش را انجام دادم و مقدار حجم آب سرریز شده از ظرف را به کمک پیمانه اندازه گیری آشپزخانه اندازه گرفتم. حجم آب از ظرفیت پیمانه بیشتر بود. چند بار آن را با مقداری آب، پر و سپس خالی کردم تا توانستم حجم کل آب را اندازه بگیرم.

حجم آب که در واقع برابر همان حجم تکه سنگ بود، برابر با ۲۶/۳۲ سانتی متر مکعب به دست آمد.

حالا می توانستم به راحتی چگالی را حساب کنم:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{۶۵ / ۸ \text{ gr}}{۲۶ / ۳۲ \text{ cm}^3} = ۲ / ۸ \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

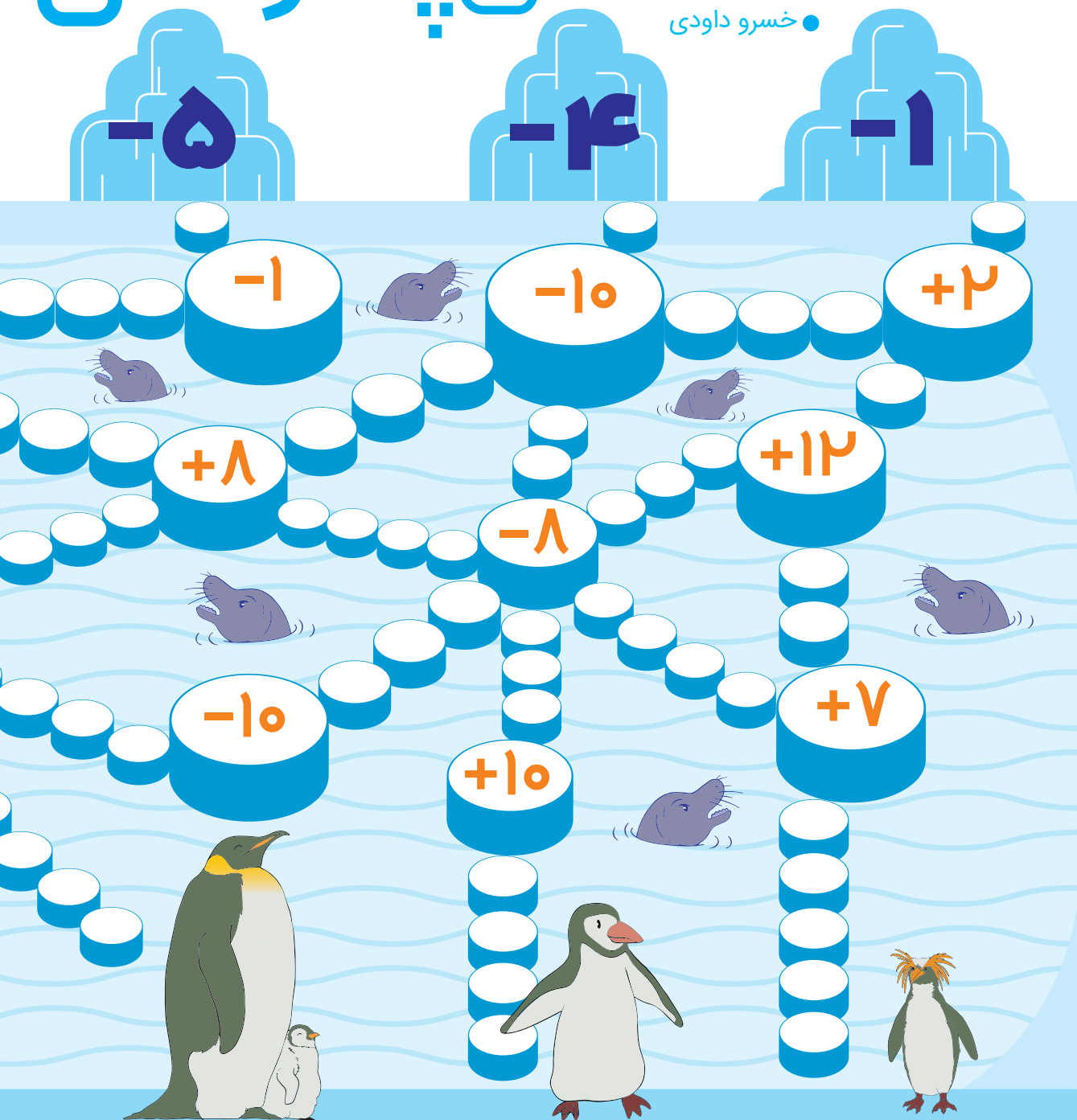
مقدار چگالی به دست آمده، یعنی عدد ۲/۸ گرم بر سانتی متر مکعب، از عدد ۳/۳ گرم بر سانتی متر مکعب کمتر بود.

درست است که دوست عمو با شنیدن این خبر که تکه سنگی که پیدا کرده است، شهاب سنگی واقعی نیست، ناراحت می شود، ولی بهتر است نیمه پر لیوان را ببیند. حداقل دیگر مجبور نیست هزینه سنگین آزمایشگاه را برای تست تکه سنگ و یا تأیید اصالت آن پرداخت کند.



معمای پنگوئن

• خسرو داودی



پنگوئن امپراتور

پنگوئن امپراتور بلندترین پنگوئن است. قدش تا ۱/۲ متر می‌رسد.

پنگوئن گردن سیاه

پنگوئن گردن سیاه نامش را از باند سیاه زیر چانه‌اش گرفته است. تا ارتفاع ۷۵ سانتی‌متر رشد می‌کند.

پنگوئن صخره‌پر

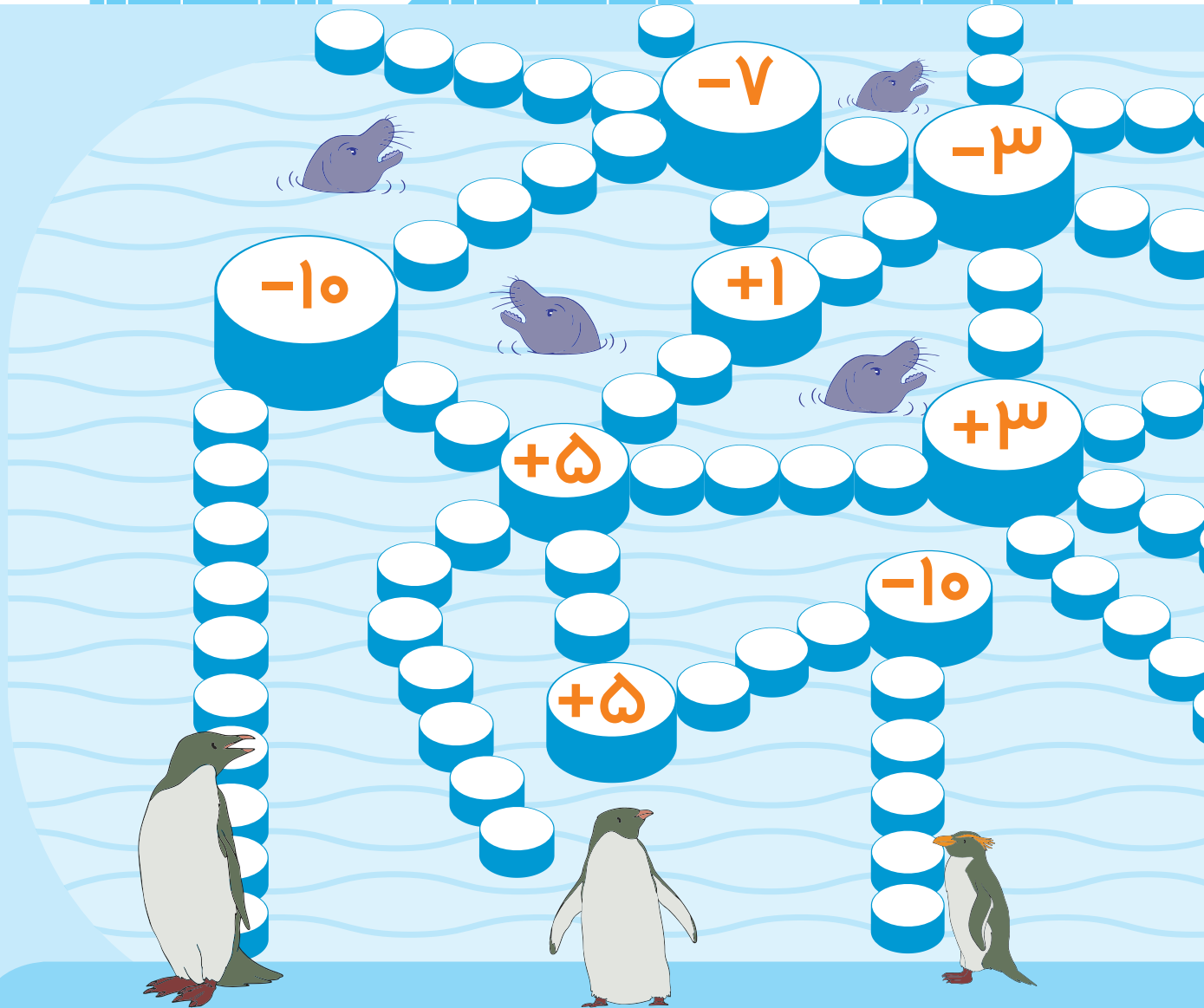
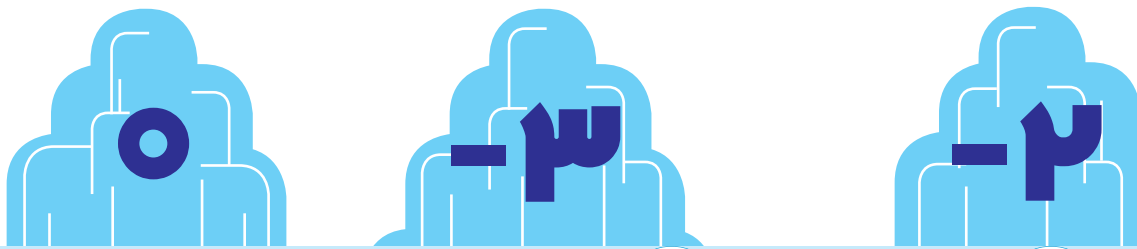
پنگوئن صخره‌پر کوچک است. قدش حداکثر به ۵۵ سانتی‌متر می‌رسد.

الف) هر پنگوئن دقیقاً باید از ۵ عدد (مثبت یا منفی) بگذرد، به طوری که مجموع آن‌ها عددی بشود که روی یکی از کوه‌های یخی نوشته شده است. ب) هر پنگوئن باید راهی متفاوت از دیگران را طی کند، اما می‌تواند بخشی از مسیر دیگران را طی کند و یا مسیر آن‌ها را قطع کند. ج) پنگوئن‌ها باید فقط همین راه‌ها را انتخاب کنند. اگر داخل اقیانوس بخواهند ماجراجویی کنند، شکار فوک‌ها خواهند شد. د) جدول‌های مقابل را با نوشتن عددهایی که هر پنگوئن طی کرده است تا به کوه یخی و خانه‌اش برسد، پر کنید. یک نمونه انجام شده است.

قوانین



این قسمت از اقیانوس پر از فوک‌های دریایی است. فوک‌ها پنگوئن‌ها را برای ناهار خود شکار می‌کنند. آیا می‌توانید راه امنی برای ۶ پنگوئن پیدا کنید، تا خود را به خانه‌هایشان روی کوه‌های یخی برسانند؟ از قوانین زیر استفاده کنید.



پنگوئن حاکم

پنگوئن حاکم دومین قدر را بین پنگوئن‌ها دارد و قدش ۹۰ سانتی‌متر می‌رسد.

پنگوئن آدلی

توسط همسر یک دریانورد فرانسوی «آدلی» نامیده شد. قدش بین ۶۰ تا ۷۰ سانتی‌متر است.

پنگوئن ماکارونی

پنگوئن ماکارونی کوچک است. بین ۴۵ تا ۵۵ سانتی‌متر رشد می‌کند.

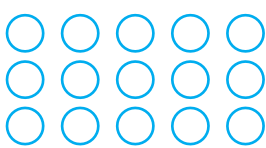


با اسکن بارکد بالا می‌توانید پاسخ‌ها را ببینید

کوه یخی



عددها



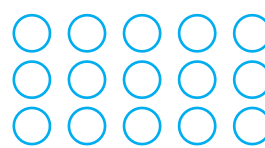
پنگوئن

ماکارونی
آدلی
حاکم

کوه یخی



عددها

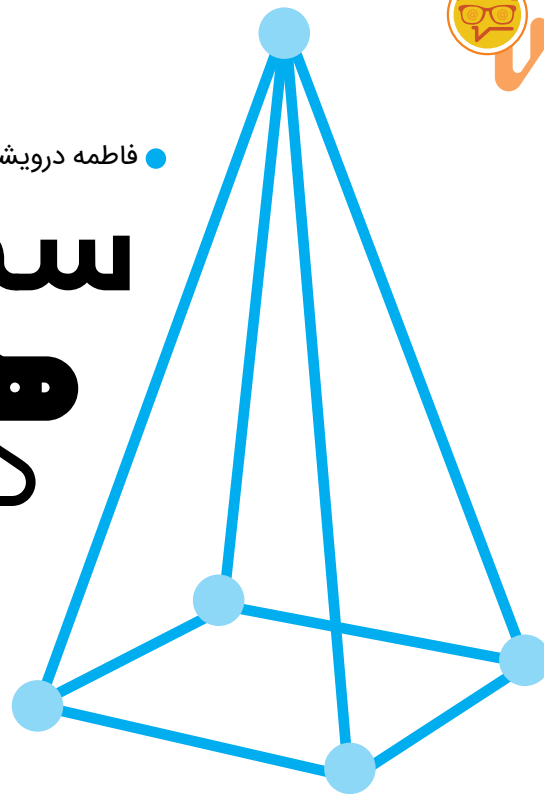


پنگوئن

صخره‌پر
گردن‌سیاه
امپراتور

● فاطمه درویشی

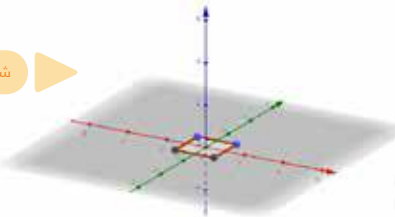
سطح جانبی هرم در جئوجبرا



● به منظور رسم هرمی که قاعده آن این مربع باشد، لازم است وارد محیط سه بعدی جئوجبرا شوید. بنابراین در گوشه بالا سمت راست روی کلیک کنید و از منوی view (زاویه دید) گزینه 3D Graphics را انتخاب کنید. (گرافیک سه بعدی) را

با انجام مرحله قبل شکل ۲ به محیط جئوجبرا اضافه خواهد شد.

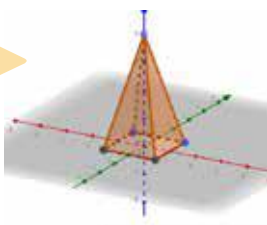
شکل ۲



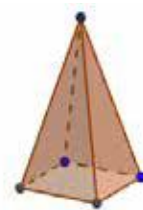
در شکل ۲ سه محور X (قرمز)، Y (سبز)، Z (آبی) و یک صفحه (طوسی) می بینید. همین طور مربع رسم شده در مرحله قبل به عنوان (قاعده هرم) را در صفحه طوسی رنگ ملاحظه می کنید.

● در نوار ابزار سه بعدی اضافه شده بالای صفحه روی گزینه Pyramid (هرم) کلیک کنید (دقت کنید برای اینکه ابزار سه بعدی را ببینید، حتماً باید پنجره صفحه سه بعدی فعال باشد) و ابتدا صفحه مربع رسم شده و سپس یک نقطه دلخواه روی محور Z انتخاب کنید. (شکل ۳)

شکل ۳



همان طور که می دانید هرم یک حجم هندسی است که از یک قاعده و یک رأس و تعدادی وجه به شکل مثلث تشکیل شده است.

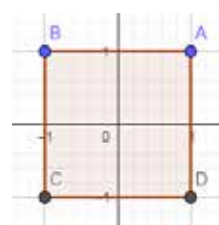


مساحت جانبی در تمام شکل های هندسی به مساحت تمام وجه های کناری یعنی پهلوها گفته می شود. بنابراین در هرم مساحت جانبی به مجموع مساحت های مثلث های کناری گفته می شود.

در این مقاله قصد داریم با استفاده از امکانات نرم افزار «جئوجبرا» نحوه محاسبه مساحت جانبی را در یک هرم برای شما عزیزان به وضوح به نمایش بگذاریم و یادگیری این بخش از ریاضی را برای همیشه در خاطرتان ثبت کنیم.

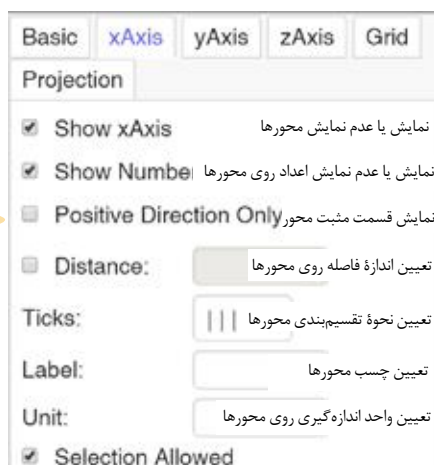
● پس از ورود به محیط کلاسیک جئوجبرا، ابتدا دو نقطه به مختصات $A=(1,1)$ و $B=(-1,1)$ رسم می کنیم. سپس توسط (چندضلعی منتظم) یک چهارضلعی منتظم (مربع) با دو رأس A و B می کشیم.

● دقت کنید که برای قرار گرفتن مربع مانند شکل ۱ (که مرکز آن مبدأ مختصات باشد) ابتدا نقطه A و سپس نقطه B را انتخاب می کنیم زیرا جهت چرخش پیش فرض در جئوجبرا مثل اکثر موارد در ریاضی خلاف جهت عقربه های ساعت تعیین شده است.



شکل ۱

تعیین هر یک از موارد توضیح شده به صورت
اختصاصی برای محورها مختصات

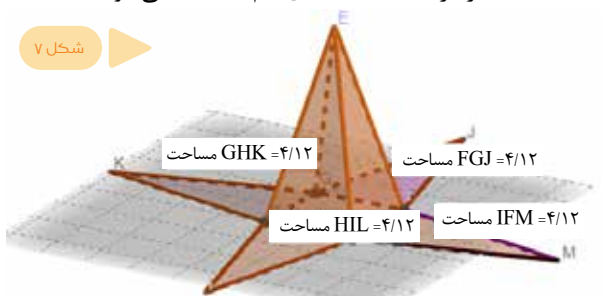


شکل ۶

حال درک می کنید که برای محاسبه سطح جانبی یک هرم کافی است مساحت مثلث های کناری را محاسبه کنید. برای محاسبه مساحت هر شکل نیز جئوجبرا ابزاری خیلی ساده با کاربرد آسان در اختیار شما قرار داده است که در مرحله بعد توضیح داده می شوند.

● از روی نوار ابزار گزینه **Area** (مساحت) را انتخاب کنید و روی مثلث های وجه هرم کلیک کنید (شکل ۷). (این کار را در هر دو محیط دو بعدی و سه بعدی می توانید انجام دهید، اما در صورتی که در محیط دو بعدی سمت چپ انجام دهید، نتیجه کار در محیط سه بعدی هم مشاهده می شود).

شکل ۷



● در محیط سه بعدی با کلیک روی (شروع یا توقف نما)

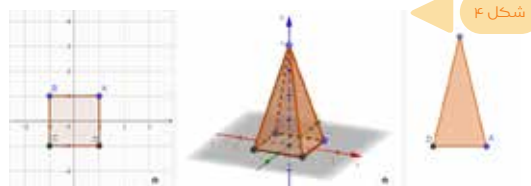
از نوار ابزار بالای صفحه می توانید محیط را به حالت دوران تبدیل کنید و در جهت های متفاوت نتیجه کار خود را ببینید.

● ملاحظه می کنید که مساحت همه مثلث های جانبی برابر هستند. حال می توانید با جمع کردن این مساحت ها مساحت جانبی هرم را به دست آورید که در کاربرد فعلی این مقاله مقدار آن از رابطه $۴/۱۲ \times ۴ = ۱۶/۴۸$ به دست خواهد آمد.

تمرین:

همین تمرین را برای شکل های سه بعدی دیگر مثل هرم یا استوانه نیز انجام دهید.

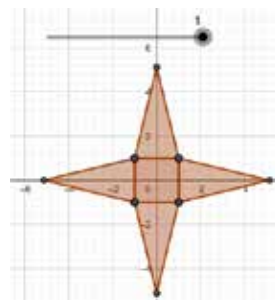
● با کلیک راست روی وجه هرم و انتخاب گزینه **Create 2D view from faceADE** (ایجاد نمایش دو بعدی) می توان وجه هرم را در صفحه دوبعدی مشاهده کرد. بدین ترتیب صفحه جئوجبرا سه پنجره به شکل ۴ خواهد داشت.



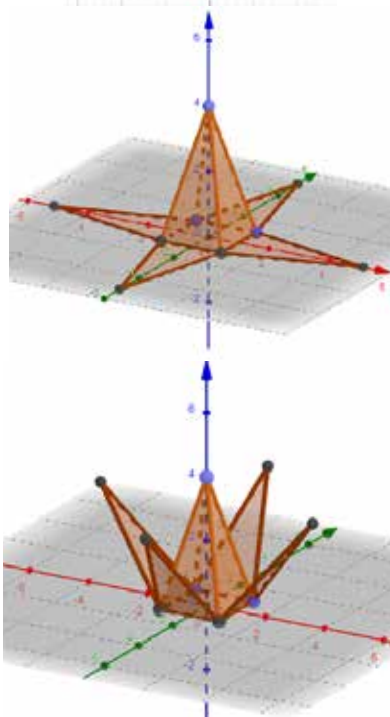
شکل ۴

● با انتخاب گزینه **Net** (شبکه) از نوار ابزار سه بعدی بالای صفحه و کلیک روی هرم می توان گسترده هرم را به صورت شکل ۵ مشاهده کرد. علاوه بر این به راحتی می توانید مفهوم سطح جانبی را در شکل های هندسی حجم دار مشاهده کنید.

با حرکت دادن این لغزنده می توان بخش گسترده هرم به میزان دلخواه باز و بسته کرد.



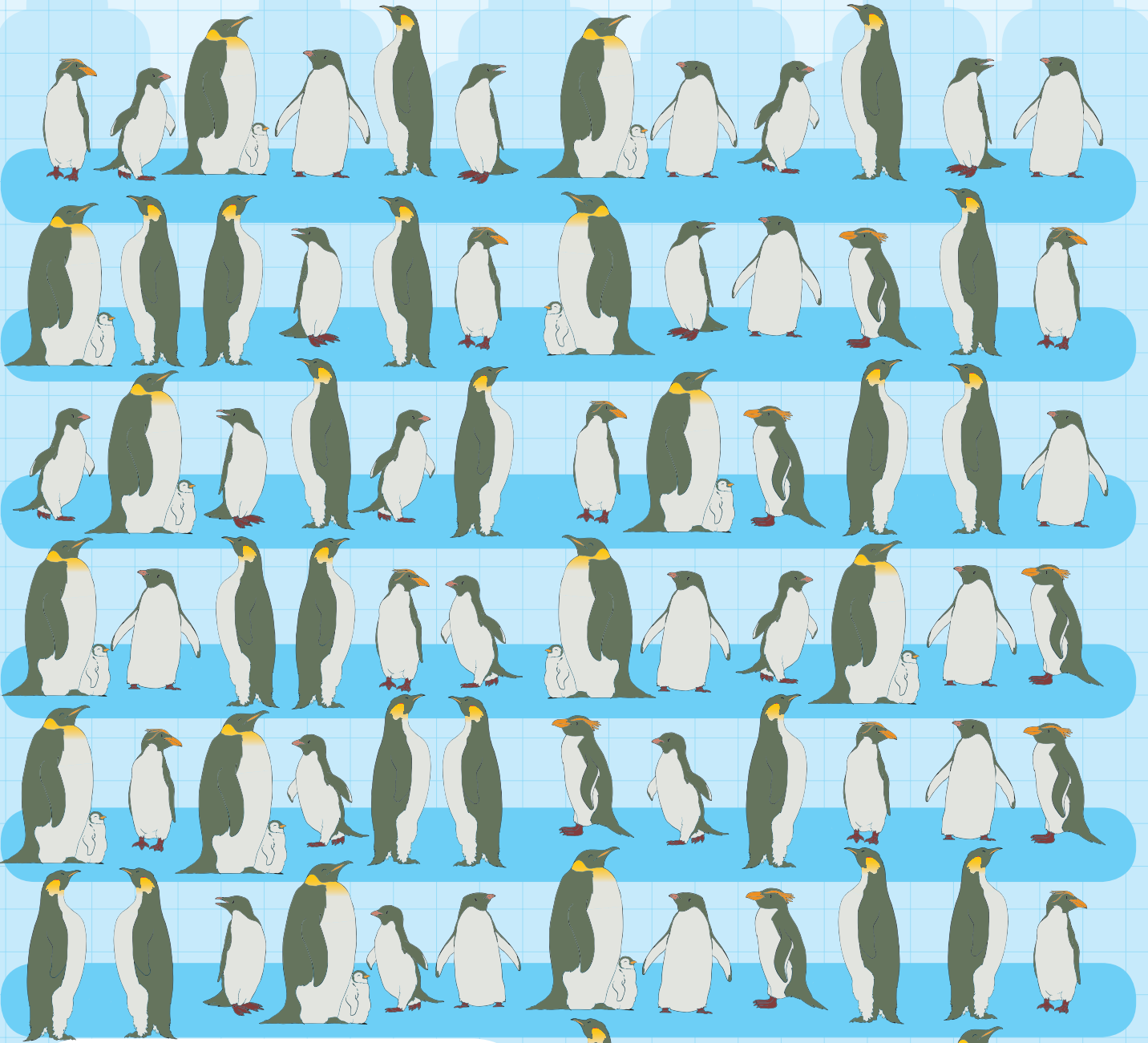
شکل ۵



● با کلیک در صفحه مختصات و انتخاب گزینه **3D Graphics ...** (گرافیک سه بعدی) می توانید محورهای مختصات را طبق شکل ۶ تنظیم کنید.



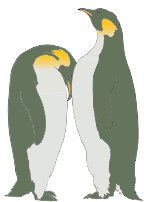
پازل پنگوئن



پنگوئن پپا بالای یک پنگوئن امپراتور و زیر یک پنگوئن آدلی است. او
یک پنگوئن ماکارونی سمت چپ خود و یک پنگوئن دیگر امپراتور در
طرف راست خود دارد. پنگوئن پپا چه نوع پنگوئنی است؟



باسکین بارکد
پاسخ را ببینید.



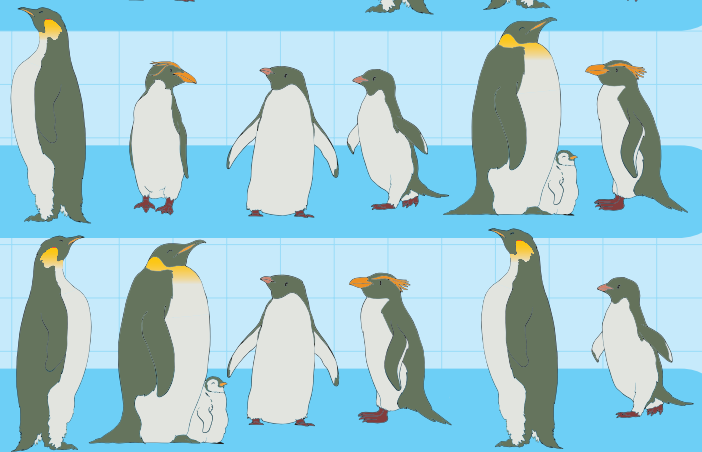
پنگوئن
امپراتور



پنگوئن
آدلی



پنگوئن
ماکارونی





دوازده وجهی منتظم

پری حاجی خانی



برای مشاهده
مراحل ساخت
این حجم زیبا
بارکد را اسکن
کنید.

قندیل

۲. از شدت سرما یک قندیل بیرون پنجره درست شده بود.



۱. علی یواشکی از زیر پتوی گرمش بیرون را نگاه می کرد. هوا مثل روزهای زمستان خیلی سرد بود! او از تخت پایین آمد و رفت تا از پشت پنجره به بیرون نگاه کند.

۳. بعد از ظهر وقتی از مدرسه برگشت، متوجه شد که آن قندیل کوچک شده است.



۵. در مدرسه علی در مورد قندیل برای دوستش کاظم توضیح داد.

۶. بیا حساب کنیم ببینیم چقدر طول می کشد تا قندیل ۶۰ سانتی متر شود.

۸. اگر ارتفاع قندیل در عصر روز ۳۰ مهر ماه ۲۲ سانتی متر باشد، حساب کنید در چه تاریخی اندازه قندیل ۶۰ سانتی متر می شود؟

۷. امروز صبح ارتفاع قندیل ۲۴ سانتی متر بود؟

