

# رشد

۲

## تهدیدگ چقدر سبب زمینای می خواهد؟



هنر کاغذ و تا

# ایستگاه هنر کاغذ



برای دیدن فیلم  
ساختن این کار دستی  
و چگونگی حرکت  
و تغییر آن  
از بار کد مقابل  
استفاده کنید





# برهان

۲

یادداشت سردبیر یاد گرفتن یاد گرفتن / سپیده چمن آرا / ۲  
 ریاضیات و مدرسه شمسه هشت پر ایرانی /

محدثه کشاورز اصلانی، سعید شکوری / ۳

گفت و گو فن ریاضی، ریاضی فنی / سپیده چمن آرا، هوشنگ شرقی / ۶

ویژه‌نامه صدمین شماره

رشد برهان ریاضی متوسطه اول / ۹ - ۳۰

معرفی کتاب ریاضیات لعنتی / جعفر ربانی / ۳۱

ریاضیات و مسئله ته دیگ چقدر سیب‌زمینی می‌خواهد؟ /

داود معصومی مهوار / ۳۲

ریاضیات و کاربرد سلطانی؛ جورچین‌هایی با خشت و فیروزه /

نازنین حسن‌نیا، شادی رضائی / ۳۴

ریاضیات و سرگرمی شمسه‌قندان کاغذی / پری حاجی‌خانی / ۳۶

جادوی جدول جادویی / ترجمه و اقتباس: فاطمه احمدپور، شراره تقی دستجردی / ۳۸

دوقلوها را به هم برسان / سپیده چمن آرا / ۴۰



تصویرگر: حسین یوزباشی

تصویر روی جلد مربوط به مطلب «ته دیگ چقدر سیب‌زمینی می‌خواهد؟» می‌باشد. این مطلب از مطالب ستون ریاضیات و مسئله و از سلسله مطالبی با عنوان «مسئله حل کن، تخمین بزن، می‌باشد. در این مطلب، با طرح یک مسئله درباره یکی از موضوعات زندگی روزمره، با شیوه‌های تخمین، اندازه‌گیری، ابزارها و محاسبات مرتبط با آن آشنا خواهید شد. در این شماره سراغ قابلمه برنج رفته‌ایم و قصد داریم با کمک تخمین و محاسبات دریابیم که: برای ته‌دیگ، چقدر سیب‌زمینی لازم است. برای مطالعه این مطلب به صفحه ۳۲ مجله مراجعه کنید.

نشانی دفتر مجله: تهران، ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۶

تلفن: ۰۲۱-۸۸۸۳۱۱۶۱-۹

نمایر: ۰۲۱-۸۸۴۹۰۳۱۶

صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۶

تلفن پیامگیر نشریات رشد: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲

صندوق پستی امور مشترکین: ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱

تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۸۸۸۶۷۳۰۸

وب‌گاه: [www.roshdmag.ir](http://www.roshdmag.ir)

رایانامه: [borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir](mailto:borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir)

وبلاگ اختصاصی مجله:

[weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaie](http://weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaie)

چاپ و توزیع: شرکت افست

شمارگان: ۱۷۰۰۰ نسخه

شرایط ارسال مطالب: قابل توجه نویسندگان و مترجمان: مطالبی که برای درج در مجله می‌فرستید، باید با اهداف مجله مرتبط باشد و قبلاً در جای دیگری چاپ نشده باشد. لطفاً مطالب ترجمه شده یا تلخیص شده را به همراه مطلب اصلی یا با ذکر دقیق منبع ارسال کنید. مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مطالب آزاد است. مطالب و مقالات دریافتی بازگردانده نمی‌شوند. آرای مندرج در مطالب و مقاله‌ها ضرورتاً مبین رأی و نظر مسئولان نیست.

اهداف: گسترش فرهنگ ریاضی / افزایش دانش عمومی و تقویت مهارت‌های دانش‌آموزان در راستای برنامه درسی / توسعه تفکر و خلاقیت / توجه به استدلال ریاضی و منطق حاکم بر آن / توجه به الگوها و کمک به توانایی استفاده از آن‌ها / توجه به محاسبات‌های ریاضی برای توسعه تفکر جبری و توانایی‌های ذهنی دانش‌آموزان / توجه به فرهنگ و تمدن ایرانی و اسلامی در بستر فرهنگ ریاضی جهانی / توجه به کاربرد ریاضی در زندگی و علوم و فن‌آوری / تقویت باورها و ارزش‌های دینی، اخلاقی و علمی.

ارتباط‌یابم کز بررسی آثار: خوانندگان رشد برهان متوسطه اول، شما می‌توانید مطالب خود را به مرکز بررسی آثار مجلات رشد به نشانی زیر بفرستید.

تهران: صندوق پستی ۱۵۸۷۵-۶۵۶۷ / تلفن: ۰۲۱-۸۸۲۰۵۷۷۲





# یادگرفتن

## یادگرفتن

از دید شما دوستان نوجوانم،

گاهی ما معلم‌های ریاضی خیلی سخت‌گیر می‌شویم. اما بعضی از شما هم بچه‌های حرف گوش کنی می‌شوید و به کارها یا درواقع همان سخت‌گیری‌های ما عمل می‌کنید. کمی که زمان می‌گذرد، متوجه می‌شوید که آن سخت‌گیری‌ها بی‌دلیل نبوده و فایده‌ای داشته‌اند و شاید خیلی هم سخت نبوده‌اند. سال‌ها پیش **مانا**، دانش‌آموز من بود. همیشه تمرین‌ها و مسئله‌هایی را که جلسه قبل به‌عنوان تکلیف درس ریاضی داده بودم، در جلسه بعد حل می‌کردیم. مانند خیلی کلاس‌های دیگر، دانش‌آموزان را صدا می‌کردم یا آن‌ها داوطلبانه پای تخته می‌آمدند تا تمرین‌ها حل شوند. درواقع راه‌حل درست هر مسئله یا تمرین به این ترتیب در کلاس ارائه می‌شد. در این حالت معمولاً اگر دانش‌آموزی مسئله‌ای را در دفترش درست حل نکرده باشد، راه‌حل درست را می‌نویسد. اما من همیشه دانش‌آموزان را از انجام این کار منع می‌کردم و می‌گفتم: موقع حل مسئله پای تخته، خوب گوش کنید و آن را یاد بگیرید. در دفترتان هم یک علامت قرمز یا هر علامتی که دوست دارید بزنید که یادتان باشد وقتی به منزل رفتید، همان روز راه‌حل درست مسئله را کنار راه‌حل نادرست خودتان بنویسید. حتی بهتر است دلیل نادرست بودن راه خودتان را هم کنارش بنویسید که دیگر آن اشتباه را انجام ندهید. از دید تقریباً همه دانش‌آموزان کلاس، این توصیه من، یک سخت‌گیری نابجا بود که باعث می‌شد، کار دانش‌آموز زیاد شود. آن سال فقط **مانا** موبه‌مو توصیه مرا عمل می‌کرد: هنگام حل تمرین‌ها با دقت به راه‌حل پای تخته توجه می‌کرد و آن را با حل خودش مقایسه می‌کرد. اگر راه‌حل خودش متفاوت بود و دلیل نادرستی آن را می‌توانست تشخیص بدهد، این موضوع را کنار حل خود می‌نوشت و در دفترش علامتی می‌گذاشت که شب راه درست حل آن مسئله را بنویسد. اگر هم نمی‌فهمید چرا راهش نادرست است، سؤال می‌کرد. گاهی راه او هم درست بود ولی با راه ارائه شده در کلاس تفاوت داشت. روش **مانا** باعث می‌شد که او کورکورانه راه خود را پاک نکند تا فقط راه‌حل پای تخته را بنویسد. با این کار **مانا** راه‌های متفاوت حل یک مسئله را نیز یاد می‌گرفت و همین موضوع، توانایی او را در درس ریاضی بیشتر و بیشتر می‌کرد. او که در ابتدای سال دانش‌آموز به قول معروف متوسطی بود و ۲۰ گرفتن در درس ریاضی برایش محال می‌نمود، نمره پایانی ترمش از معلمی به قول خودشان سخت‌گیر، ۲۰ شد.

**شاد باشید**  
**سپیده چمن‌آرا**

این شماره، صدمین شماره مجله «رشد برهان ریاضی متوسطه اول» است. به همین دلیل بخش ویژه‌ای در آن تدارک دیده‌ایم که خواندنی است. هر یک از اعضای تحریریه مجله، یکی از مطالب شماره‌های قدیم مجله را برای شما انتخاب کرده‌اند. همچنین یک گفت‌وگوی ویژه داریم. راستی! با تک‌تک تحریریه مجله هم بیشتر آشنا خواهید شد. این بخش را از دست ندهید.



● محدثه کشاورز اصلاتی ● سعید شکوری  
هنر آفرینی با خط کش و پرگار

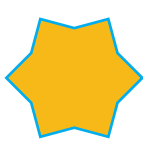
# ششمسه

## هشتت پیر ایرانی

### اشاره

در این سلسله مطالب، می‌خواهیم چند نمونه از طرح‌هایی را که در کاشی‌کاری‌های ایرانی دیده می‌شوند، فقط به کمک خط کش و پرگار رسم کنیم. (منظور ما از خط کش، در واقع وسیله‌ای است که خط راست رسم می‌کند و مدرج نیست و با آن نمی‌توان اندازه‌گیری کرد). در این شماره می‌خواهیم یکی از مشهورترین نقش‌های هندسی هنر ایرانی را رسم کنیم؛ «شمسه هشتت پر» که به «شمسه ایرانی» هم معروف است.

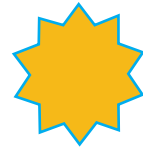
آنچه احتمالاً بیشتر ما به نام شمسه می‌شناسیم، فقط یکی از انواع شمسه‌ها در هنر نقش‌های هندسی است؛ همین شمسه هشتت پیر ایرانی. اما شمسه‌ها انواع متفاوتی دارند.



▲ شمسه شش پر شل



▲ شمسه شش پر تند



▲ شمسه دهم تند

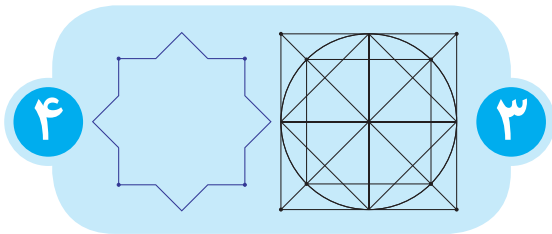


▲ شمسه هشتت پر تند



▲ شمسه هشتت پیر ایرانی

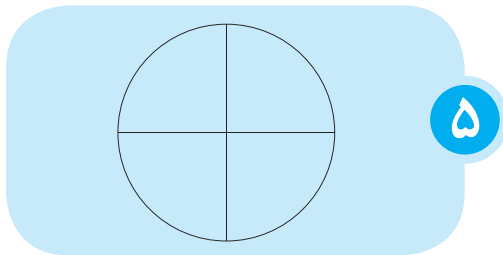
یک دایره به مرکز تقارن مربع و به شعاع نصف طول ضلع آن رسم می‌کنیم. این دایره قطرهای مربع را در چهار نقطه قطع می‌کند. با وصل کردن متوالی این چهار نقطه، مربع کوچک‌تری درون مربع اصلی خواهیم داشت. (شکل ۳)



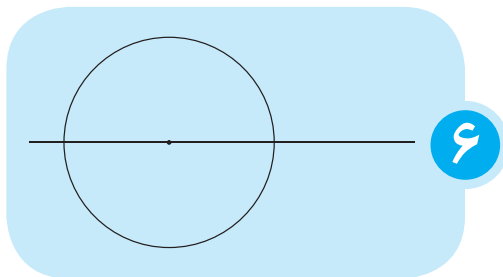
اگر دقیق نگاه کنید، داخل همین شکل شمسۀ ایرانی را پیدا می‌کنید. اگر بعضی از خط‌هایی را که تا به حال با مداد رسم کرده‌ایم، پررنگ کنیم، می‌توانیم شمسۀ ایرانی را به صورت شکل ۴ ببینیم. سعی کنید با مقایسه دو شکل، خط‌هایی را که باید پررنگ شوند، پیدا کنید.

### روش دوم:

ابتدا یک خط افقی و یک دایره به شعاع دلخواه روی آن رسم می‌کنیم. سپس به کمک رسم عمود منصف قطر افقی دایره، دایره را به دو قسمت عمودی (در نهایت چهار قسمت) تقسیم می‌کنیم (شکل ۵). این کار را در مطلب شماره ۱ هم انجام داده‌ایم. اگر مراحل این کار را فراموش کرده‌اید، به شکل‌های ۶ و ۷ و ۸ دقت کنید.



ابتدا خطی افقی و یک دایره به شعاع دلخواه روی آن رسم می‌کنیم (شکل ۶).



راستی! معماران و استادکاران سنتی ایرانی نام‌های دیگری برای انواع زاویه‌ها داشتند. آن‌ها به زاویه راست، «شل» و به زاویه باز «گند» می‌گفتند. با توجه به شکل‌های بالا می‌توانید بدانید که نامشان برای زاویه کوچک‌تر از ۹۰ درجه شبیه نام ما بوده است.

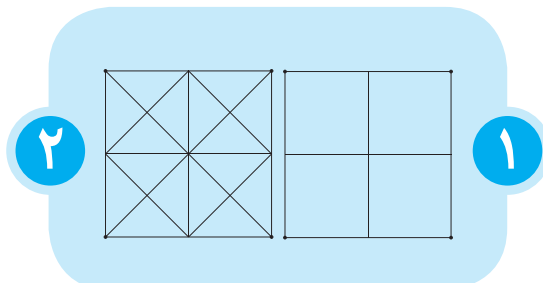
حالا بعد از دیدن چند شمسۀ می‌توانیم تلاش کنیم، برای شمسۀ تعریفی ارائه کنیم. شمسۀ هشت پر ۱۶ ضلع و شمسۀ شش پر ۱۲ ضلع دارد و همین‌طور می‌توانیم بگوییم شمسۀ دوازده پر چند ضلع دارد. پس شمسۀ هر تعداد پر که داشته باشد، دو برابر آن ضلع دارد. زاویه‌ها یکی در میان کمتر از ۱۸۰ درجه و بیشتر از ۱۸۰ هستند. بنابراین شمسۀها چند ضلعی‌های مقعر هستند. در شمسۀها تمام اضلاع با هم برابرند و زاویه‌ها یکی در میان مساوی هستند.

در شمسۀ هشت‌پری که در ادامه رسم خواهیم کرد، تمام زاویه‌های کوچک‌تر از ۱۸۰ درجه راست هستند. بنابراین به این شمسۀ، شمسۀ هشت‌پری شل هم می‌توانیم بگوییم. شمسۀ هشت‌پری ایرانی را می‌توانیم به دو روش رسم کنیم. به یاد داشته باشید که برای رسم، ابتدا فقط از مداد استفاده می‌کنیم، چون بسیاری از خط‌هایی که رسم می‌کنیم (خط‌های ساختار) خط‌های اصلی طرح نیستند. بعد از تکمیل خط‌های ساختار، می‌توانیم به کمک مداد پررنگ یا خودکار خط‌های اصلی طرح را بکشیم.

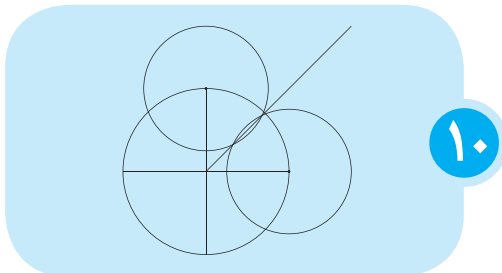
### روش اول:

در این روش از مربعی که در شماره ۱ پیش یاد گرفتیم، کمک می‌گیریم. در شماره ۱ قبل، به کمک خط کش و پرگار مربعی رسم کردیم که خود از چهار مربع هم‌اندازه تشکیل شده بود. پیشنهاد می‌کنم این مطلب را در شماره ۱ قبل ببینید. البته اگر هم به آن دسترسی ندارید، می‌توانید خودتان به کمک خط‌کش و گونیا، چنین مربعی رسم کنید. (شکل ۱)

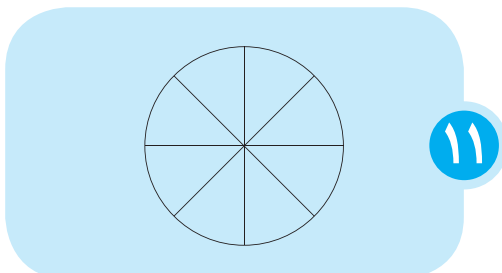
قطرهای مربع را رسم می‌کنیم. همچنین وسط اضلاع آن را به‌طور متوالی به هم وصل می‌کنیم. (شکل ۲)



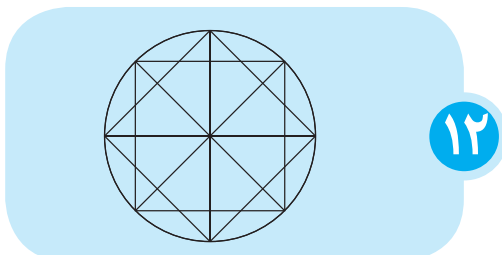
در این صورت اگر از مرکز دایره اولیه، به محل برخورد دو دایره جدید خطی رسم کنیم، نیم‌ساز پیدا شده است (شکل ۱۰).



اگر نیم‌ساز یکی از زاویه‌های مرکزی را رسم کنیم، شکل به صورت شکل ۱۱ خواهد شد.



دایره ما در حال حاضر به کمک چهار قطر، به هشت قسمت مساوی تقسیم شده است. اگر نقاط انتهایی قطر‌ها را به هم وصل کنیم، دو مربع هم اندازه پیدا می‌کنیم. حتماً خودتان می‌توانید در این حالت هم، مثل روش قبلی شکل شمس را بیابید و خط‌های آن را پررنگ کنید. این کار را در شکل ۱۲ انجام دهید.

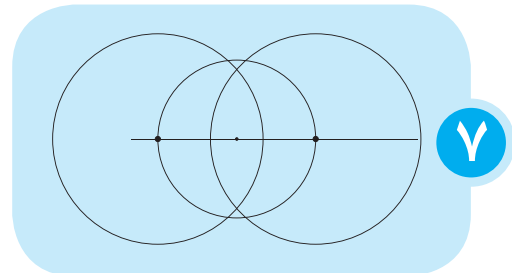


شمسه هشت‌پر ایرانی طرح بسیار مهمی است که می‌توان به کمک آن بسیاری از طرح‌های هندسی نقش‌ها را رسم کرد. خوب است این روش را به خوبی تمرین کنید و به خاطر بسپارید. در مطالب شماره‌های بعدی به این طرح بازمی‌گردیم.

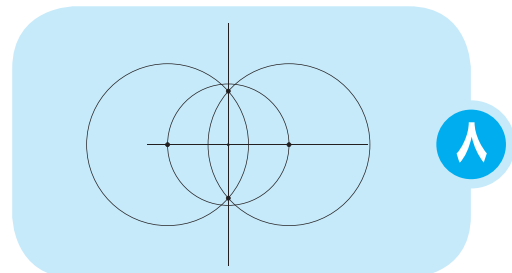


با استفاده از بارکدهای  
مقابل، فیلم‌های  
ترسیم را ببینید.

سپس دو دایره رسم می‌کنیم که مرکز آن‌ها دو سر قطر افقی دایره هستند و شعاع آن‌ها به مقدار دلخواه ولی برابر با هم است (شکل ۷).

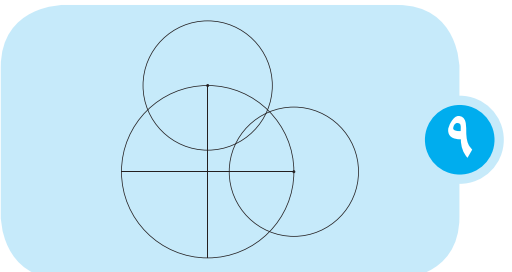


دو دایره‌ای که رسم کرده‌ایم، در دو نقطه بالا و پایین پاره‌خط یکدیگر را قطع می‌کنند. این دو نقطه را به هم وصل می‌کنیم تا دایره به چهار قسمت مساوی تقسیم شود (شکل ۸).



این دایره الان به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است، اما می‌خواهیم تعداد قسمت‌های آن را باز هم بیشتر (هشت قسمت) کنیم. برای این کار، از رسم نیم‌ساز زاویه‌ها کمک می‌گیریم. اگر روش رسم نیم‌ساز را فراموش کرده‌اید، به شکل‌های ۹ و ۱۰ دقت کنید.

برای رسم نیم‌ساز در این شکل، چون دو شعاع مساوی داریم (یعنی دو طول مساوی روی اضلاع زاویه مشخص شده است)، فقط کافی است دو دایره با شعاع‌های برابر به مرکز دو نقطه برخورد اضلاع زاویه با محیط دایره رسم کنیم (شکل ۹).

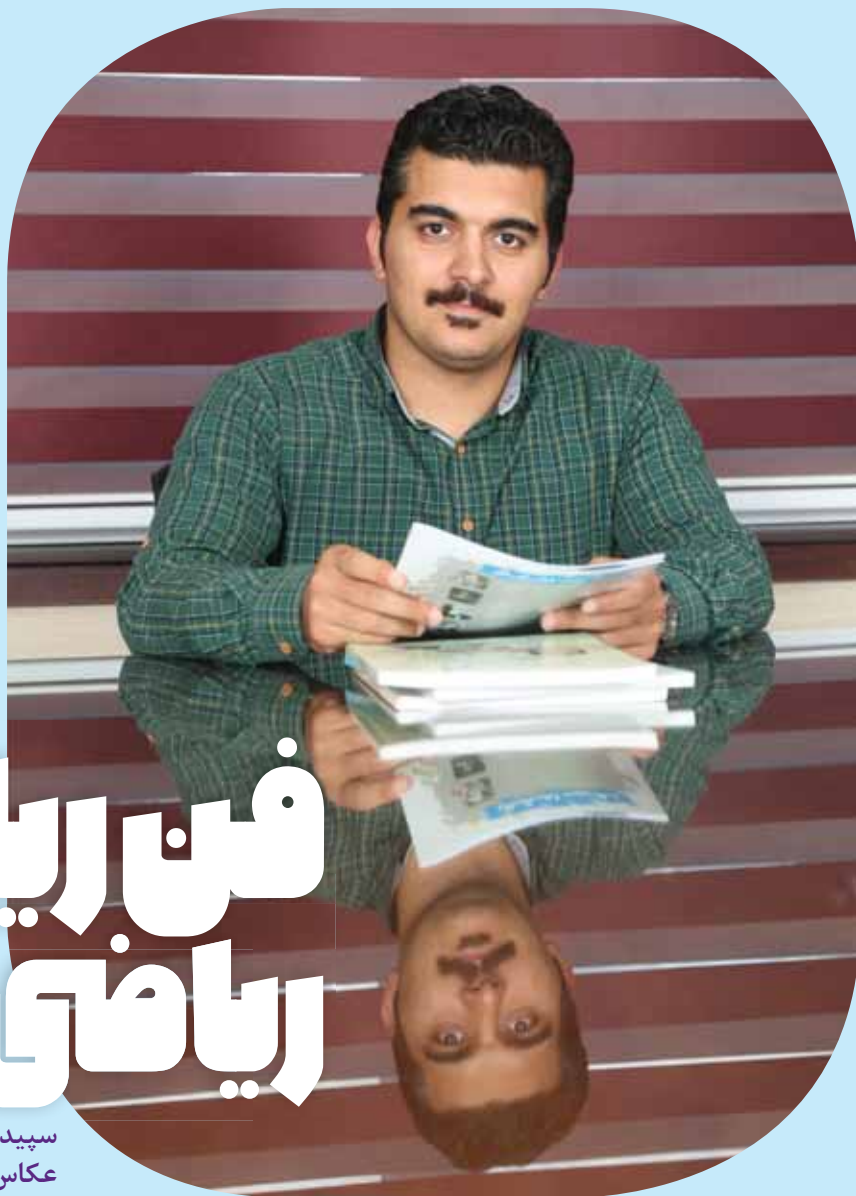


۹





- محسن کیا
- متولد: ۱۳۶۸
- کارشناسی
- ارشد مهندسی
- انرژی‌های
- تجدیدپذیر؛
- معلم دبیرستان‌ها
- و هنرستان‌ها
- مدرس دانشگاه
- شهید رجایی
- از سال ۱۳۹۵؛
- همکار دفتر
- تألیف کتب
- فنی و حرفه‌ای
- از سال ۱۳۹۶



# فن ریاضی ریاضی فنی

سپیده چمن آرا / هوشنگ شرقی  
عکاس: اعظم لاریجانی

## گفت و گو با آقای محسن کیا، کارشناس و دبیر فنی حرفه‌ای

علوم به این رشته‌ها وارد شود. بلکه برعکس، کسانی که استعداد ریاضی خوبی دارند، می‌توانند در این رشته‌ها موفق‌تر باشند. اما درس ریاضی به تنهایی آن‌چنان در این انتخاب اثرگذار نیست و یک عامل مهم دیگر هم

متخصص و تکنسین‌های حرفه‌ای برای کمک به پیشبرد کارهای صنعتی و مشاغل حرفه‌ای بوده است. برعکس آنچه که به غلط در میان برخی دانش‌آموزان شایع شده است، هیچ‌کس نباید برای فرار از درس ریاضی یا حتی

**برهان:** برای شروع گفت‌وگو، دو عبارت می‌گوییم: «ریاضیات» و «فنی و حرفه‌ای». این دو عبارت را چگونه به هم مرتبط می‌کنید؟  
**کیا:** هدف اصلی از ایجاد رشته‌های فنی و حرفه‌ای تربیت کادرهای



رشته‌های فنی و حرفه‌ای بر مبنای «حرفه»، و رشته‌های کار دانش بر مبنای «شغل» به وجود آمده‌اند. بر اساس استاندارد حرفه و شغل‌هایی که ما در کشورمان داریم (و از استانداردهای متناظر جهانی اقتباس شده‌اند)، حرفه‌ها و شغل‌ها دسته‌بندی دقیقی دارند و طبق تعریف، حرفه مجموعه‌ای از چند شغل است. به عبارت دیگر، حرفه کلی‌تر و شغل جزئی‌تر است. مثلاً ما حرفه‌ای به نام «جوشکاری» داریم که شامل شغل‌های گوناگونی همچون «جوشکاری آلومینیوم» یا «جوشکاری لوله‌های گاز» می‌شود.

در حال حاضر در دنیا استانداردهایی برای تقسیم‌بندی شغل‌ها و حرفه‌ها وجود دارند که از جمله می‌توان به استانداردهای «ایسکو» (ISCO) در اروپا و «اونت» (ONET) در آمریکا اشاره کرد. مرکز آمار ایران بر مبنای ایسکو، استاندارد حرفه‌ها و شغل‌های ایران را استخراج کرده است و فایل «پی‌دی‌اف» آن را که حدود ۳۰۰ - ۲۰۰ صفحه است، می‌توانید در اینترنت جست‌وجو کنید.

واحدهای اندازه‌گیری زاویه (رادینان و درجه) ضروری است. اما در رشته‌های مرتبط با برق و الکترونیک، باید با نمودارهای مختلف در دستگاه مختصات آشنا باشند. در بعضی رشته‌های دیگر تبدیل واحدهای اندازه‌گیری و تناسب‌ها اهمیت دارند و در برخی دیگر، داشتن تجسم فضایی (که در کتاب‌های دوره متوسطه اول روی آن‌ها تکیه شده است) اهمیت خاصی دارد.

**برهان:** به‌عنوان آخرین سؤال، باز هم دو عبارت «ریاضیات» و «فنی و حرفه‌ای» هرچه دلتان می‌خواهد بگویید.

**کیا:** ریاضی ورزش است، یعنی ذهن را تقویت می‌کند تا بعداً بتوانید با استفاده از آن استدلال کنید. دانش‌آموزی که ریاضیات قوی دارد، در تصمیم‌گیری‌های زندگی، شغلی و موقعیت‌های مخاطره‌آمیز خود بهتر عمل می‌کند و تصمیمات درست‌تری می‌گیرد. می‌تواند دیدگاه

**کیا:** آموزش ریاضیات در رشته‌های فنی و حرفه‌ای مانند ماهیت خود این رشته‌ها، کارگاهی است و این امتیاز عمده آن محسوب می‌شود. برعکس دوره نظری که بچه‌ها در کلاس درس یاد می‌گیرند و خودشان (در کلاس یا منزل) مسئله حل می‌کنند، در فنی و حرفه‌ای، معلم و دانش‌آموز با هم مسئله حل می‌کنند. ضمن اینکه روش‌های گوناگون حل مسئله‌های ریاضی به آن‌ها توانایی حل مسائل کارگاهی‌شان را هم می‌دهد. مثلاً من خودم روش گام‌به‌گام حل مسئله و تقسیم آن به مراحل ساده‌تر را از ریاضیات آموختم.

**برهان:** ریاضیات مورد نیاز در درس‌های فنی و حرفه‌ای، به‌ویژه شاخه صنعت، در چه سطحی هستند؟  
**کیا:** جنبه‌های متفاوتی از ریاضیات مورد نیاز است. برای مثال، در رشته‌هایی که با ماشین ابزارها (مثل دستگاه تراش) سروکار دارند، آشنایی با مفاهیمی مثل زاویه‌ها در دایره و

هست که من هم آن را توصیه می‌کنم. توصیه می‌کنم کسانی به سمت این رشته‌ها بروند که از دست‌ورزی خوب، مسئولیت‌پذیری بالا، تمایل به کارهای گروهی، و توان کافی برای رهبری و مدیریت جمع برخوردار باشند. توجه داشته باشید که ریاضیات دوره متوسطه اول و دوم (هم در درس‌های نظری، هم در درس‌های فنی و حرفه‌ای) دیگر مثل سابق به‌صورت به‌خاطر سپردن مجموعه‌ای از دستورات متعدد و متنوع و حل یک سلسله مسائل تکراری به کمک آن‌ها نیست. تحلیل و استنباط و استدلال در آن‌ها بسیار قوی‌تر شده است و یادگیری آن‌ها به اصطلاح فعالیت‌محور شده‌اند. ریاضیات دیگر ابزاری برای ترساندن بچه‌ها نیست، بلکه روشی برای تفکر منطقی و استدلال است. این موضوع در آموزش فنی و حرفه‌ای نیز اهمیت وافری دارد.

**برهان:** چه تفاوت عمده‌ای بین آموزش ریاضیات در رشته‌های نظری و ریاضیات فنی و حرفه‌ای وجود دارد؟



و تفکر سیستمی داشته باشد و از «خودمراقبتی» بیشتری برخوردار باشد. از این نظر ریاضی برای همه ما بسیار پایه‌ای و اساسی است؛ البته به شرطی که غرق در حل مسئله نشود. مثلاً ما سال‌ها بچه‌ها را درگیر حل مسئله‌های محاسباتی تکراری می‌کردیم. اما با برنامه درسی و کتاب‌های درسی جدید، حالا بچه‌ها با بسیاری از مباحث که خود ما با آن‌ها کوچک‌ترین آشنایی نداشتیم، آشنا می‌کنند. مثلاً بچه‌های فنی و حرفه‌ای با بورس و مفاهیم آن آشنایی دارند. همین چند وقت پیش یکی از دانش‌آموزانم با استفاده از دانش ریاضی و غیرریاضی که در آموزش درس‌های فنی و حرفه‌ای به دست آورده بود، تحلیل جالبی کرد. به من گفت: تصور می‌کنم با توجه به برگزاری جام جهانی فوتبال در روسیه، به زودی ارزش روبل روسیه از سایر ارزها بالاتر خواهد رفت! این جور استدلال و تحلیل برای شهروندان موفق آینده لازم است. بچه‌ها با انتخاب درست رشته تحصیلی می‌توانند به چنین توانایی‌هایی دست یابند.



### کتاب درسی «کار و فناوری» تنها کتاب رشته نظری

است که در دفتر تألیف کتب فنی و حرفه‌ای برای پایه‌های ششم، هفتم، هشتم و نهم نوشته شده است. البته در پایه پنجم هم اجرای آزمایشی شده است. همه حداقل چهار سال کار و فناوری را می‌خوانند. هر یک از چهار کتاب، بین ۴ تا ۸ پودمان دارد که ۵ تایی آن تجویزی و ۳ تایی آن نیمه تجویزی است. همه مهارت‌هایی که در حوزه‌های صنعت، خدمات، کشاورزی و هنر لازم‌اند، در این کتاب‌ها آمده‌اند تا دانش‌آموز بفهمد چه توانایی‌هایی دارد. این کتاب‌ها کتاب‌های موفق هستند. حتی وزیر آموزش و پرورش در دیدار با وزرای آموزش و پرورش کشورهای دیگر، آن‌ها را به عنوان الگوی کتاب خوب معرفی کرده است. این کتاب امتحان کتبی ندارد و اگر واقعاً اجرا شود، بچه‌ها مهارت‌های زیادی کسب می‌کنند.



ویژه نامه صدمین شماره

رشد ماهنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی



# رشد

۱۰۰



# صد میدیم!

۱۰۰. شاید الان برای تو این عدد، عدد بزرگی به حساب نیاید؛ برای تو و من که بلدیم تا میلیارد و حتی بیشتر از آن هم بشماریم. ولی برای ما، تحریریه مجله برهان ریاضی متوسطه اول، ۱۰۰ عدد بزرگی است! این که صدمین شماره مجله دارد چاپ می‌شود، اتفاق مهمی است. بیست و سه سال پیش، وقتی تحریریه و سردبیر وقت مجله، اولین شماره مجله را چاپ کردند، شاید تصور نمی‌کردند روزی صدمین شماره مجله هم منتشر شود. حتی خود من هم روزی که با انتشار پنجاه و یکمین شماره مجله به تیم آن پیوستم، اصلاً فکرش را هم نمی‌کردم که شاهد انتشار شماره ۱۰۰ مجله باشم. به این مناسبت، صفحه‌هایی از مجله را به صورت ویژه به صدمین شماره مجله اختصاص دادیم. در این ویژه‌نامه، هریک از اعضای تحریریه، یک مطلب از نود و نه شماره قبل را که خیلی بیشتر از بقیه مطالب دوست داشته است، برای شما انتخاب کرده و آن مطلب، بازتولید شده است. هم‌چنین با تاریخچه کوتاهی از مجله و سابقه آن آشنا می‌شوید. یک گفت‌وگوی ویژه هم در این بخش می‌خوانید.

این که مجله‌ای صد شماره دوام بیاورد، خیلی اتفاق مهمی است؛ و قطعاً یکی از دلایل آن، خوانندگان مجله هستند که گرچه هر سه سال، نو به نو می‌شوند، ولی همیشه همراه آن بوده‌اند.

از امروز برای دومین صد شماره؛ یعنی دوستمین شماره آن انتظار می‌کشیم. ما را همراهی کنید.

سپیده چمن‌آرا

## فهرست ویژه نامه

### صدشدهیم /

- سپیده چمن‌آرا / ۱۰
- برهان ریاضی، از صفر تا صد
- سپیده چمن‌آرا / ۱۱
- تحریریه مون! / حسام سبحانی طهرانی / ۱۲
- ریاضیات در مستطیل سبز / جعفر اسدی گرمارودی / ۱۵
- کی راست می‌گه؟ / سپیده چمن‌آرا / ۱۸
- به انتخاب جعفر اسدی گرمارودی
- طراحی گره / زهره پندی / ۲۰
- به انتخاب زهره پندی
- ضرب ضربدری / بهزاد اسلامی مسلم / ۲۲
- به انتخاب محدثه کشاورز اصلانی

### زبان

- ما، زبان ریاضی
- لیلا خسروشاهی / ۲۴
- به انتخاب نازنین حسن‌نیا
- ساعت‌های گیج‌کننده کارول /
- مارتین گاردنر؛ ترجمه حسن نصیرنیا / ۲۵
- به انتخاب هوشمند حسن‌نیا
- دو مسئله جالب / شادی بهاری / ۲۶
- به انتخاب داود معصومی مهوار
- چرخیدن شبح‌ها و ساعت خانه ننه‌بزرگ!
- حسین نامی ساعی / ۲۸
- به انتخاب حسین نامی ساعی

# برهان ریاضی

سپیده چمن آرا

# از صفر تا صد

## مروری بر تاریخچه مجله رشد برهان ریاضی متوسطه اول

رشد برهان ریاضی متوسطه اول، مجله‌ای است برای شما دانش‌آموزان؛ دانش‌آموزان پایه‌های هفتم و هشتم و نهم دوره متوسطه اول. این نشریه درباره ریاضیات است. نه صرفاً برای علاقه‌مندان به ریاضیات؛ بلکه حتی برای آن‌ها که از ریاضیات متنفرند! هدف تحریریه این مجله تهیه مطالب خواندنی و سرگرم‌کننده است تا علاوه بر تشویق دانش‌آموزان به خواندن و گسترش فرهنگ مطالعه، آن‌ها را با ریاضیات و ریاضی‌وار فکر کردن، بیشتر آشنا کنیم و ریاضیات را در زندگی و در اطرافشان به آن‌ها نشان بدهیم. به مناسبت انتشار صدمین شماره این مجله، مرور کوتاهی می‌کنیم بر این که مجله چگونه متولد شد و بالید و صد شماره‌ای شد؛ در زمستان سال ۱۳۷۰ اولین شماره مجله‌ای ریاضی، به نام **برهان**، برای دانش‌آموزان دبیرستان منتشر شد. بسیاری از کسانی که بعد از انتشار مجله را دیدند، ناخودآگاه به یاد مجله یکان می‌افتادند؛ مجله‌ای که به همت مرحوم عبدالحسین مصحفی به‌طور اختصاصی برای درس ریاضی منتشر می‌شد و مدتی بود که تولید آن متوقف شده بود. در ابتدا انتشارات مدرسه که به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وابسته است و ناشر کتاب‌های آموزشی محسوب می‌شود، منتشرکننده این مجله بود. آقای حمیدرضا امیری - سردبیر مجله برهان دبیرستان - پس از انتشار شماره دوم مجله، در حالی که مشغول جمع‌آوری مطالب شماره سوم بود، به مسئولان وقت انتشارات مدرسه پیشنهاد کرد که برای دانش‌آموزان دوره راهنمایی (معادل پایه‌های ششم و هفتم و هشتم اکنون) نیز به همین سبک، مجله ریاضی تولید شود. این پیشنهاد با استقبال مواجه شد. در میان همکاران و نویسندگان مجله، نام افراد گران قدری چون مرحوم پرویز شهریاری - که یکی از افرادی است که بر آموزش ریاضی و ترویج ریاضیات در ایران بسیار تأثیرگذار بوده است - به چشم می‌خورد. برهان ریاضی متوسطه اول در این بیست و سه سال، راه پرفراز و نشیبی را طی کرده است؛ چه از نظر ظاهر، چه از نظر زمان انتشار در یک سال، چه از نظر نام و چه از نظر محتوا و اهداف. برهان ابتدا به صورت فصلنامه و چهار شماره در سال منتشر می‌شد. سیاه و سفید و شبیه کتاب بود. بعدتر در اندازه بزرگ‌تر و با قیافه مجله‌ای‌تر منتشر شد. از مهر ۱۳۹۴، این نشریه به صورت ماهنامه (هشت شماره در هر سال تحصیلی؛ از مهر تا اردیبهشت) و تمام‌رنگی در ۴۰ صفحه منتشر می‌شود. همان‌طور که گفتیم، نام مجله ابتدا «رشد برهان ریاضی دوره راهنمایی» بود و برای دانش‌آموزان راهنمایی منتشر می‌شد. در مهر ۱۳۹۳ با تغییر نظام آموزشی، نام آن به «رشد برهان ریاضی متوسطه اول» تغییر یافت. علاوه بر این تغییرات، نوع مطالب مجله و قالب‌های آن‌ها نیز به مرور تغییر کرده است. شاید در ابتدا به دلیل نیاز جامعه آموزشی، از این مجله انتظار می‌رفت که نقش کمک‌درسی، یا کمک آموزشی داشته باشد، اکنون که دانش‌آموزان و معلمان به منابع بیشتر و متنوع دسترسی دارند، این مجله «فرهنگ‌سازی» را در رأس اهداف خود قرار داده است. سردبیران رشد برهان راهنمایی (رشد برهان متوسطه اول) در دوره‌های مختلف، افراد زیر بودند: شماره‌های ۱ تا ۴: حمیدرضا امیری / شماره‌های ۵ تا ۵۰: خسرو داوودی / شماره‌های ۵۱ تا ۵۸: حمیدرضا امیری / شماره‌های ۵۹ تا ۹۸: سپیده چمن آرا / شماره‌های ۹۹ تا کنون: سپیده چمن آرا (دبیر و عضو شورای سردبیری) و هوشنگ شرقی (عضو شورای سردبیری).

افراد زیر در این بیست و سه سال و در نود و نه شماره‌ای که چاپ شده است، عضو تحریریه یا همکار مجله بوده‌اند: پرویز شهریاری، عذرا هاشملو، عزیز کلانتری، خسرو داوودی، پرویز امینی، حسن باطنی، محسن واضحی، امیر صالحی طالقانی، محسن ابرجی، سید حامد وزیری، حسن نصیرنیا، مهدی قربانی، زهره پندی، زهره دانایی، حسن احمدی، حمیدرضا امیری، سپیده چمن آرا، میرشهرام صدر، حسین نامی ساعی، سید محمدرضا هاشمی موسوی، بهزاد اسلامی مسلم، امیر حسین اصغری، لیلا خسروشاهی، سارا ارشادمنش، آمنه ابراهیم‌زاده طاری، نازنین حسن‌نیا، امیر حسین بنی‌جمالی، حسام سبحانی طهرانی، محدثه رجایی، محدثه کشاورز اصلاتی، حسین غفاری، جعفر اسدی گرمارودی، هوشمند حسن‌نیا، شادی صفی‌نیا و داود معصومی مهوار.

پی‌نوشت: در تهیه این مطالب از نوشته‌های آقای خسرو داوودی (از سردبیران و اعضای تحریریه سابق مجله) که برای لوح فشرده‌ای تهیه شده بود نیز استفاده شده است.



# تخریب همون!

به قام حام، سبحانی هبرانی

تصویرگر: سام سلماسی / عکاس: غلامرضا بهرامی

## سپیده چمن آرا

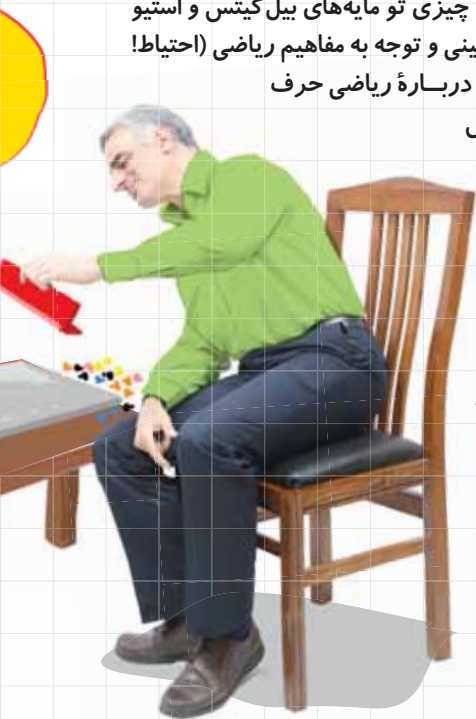
متولد ۱۵×۹۰  
(اگه گفتی چند می شه؟)  
کارشناس آموزش ریاضی از نوع  
ارشدش / عشق معلمی / حرص خوار  
(خطر سکنه قلبی در اثر نرسیدن  
مقاله ها به مجله) / سردبیر  
(کاپیتان تیم برهان) / احتیاط:  
وقتی نمی خواهی چیزی را یاد  
بگیری، از کنارش رد نشو.



## داود معصومی مهوار

متولد حاصل ضرب آخرین عدد اول کوچک تر از ۲۰ در  
نخستین عدد اول بزرگ تر از ۷۰ (چی شد؟!)/ ورودی  
سال ۱۳۶۸ دانشگاه تهران رشته مهندسی کامپیوتر  
(ورودی که خیلی زودتر از موعد به خروج رسید، البته با  
تصمیم خودش؛ به چیزی تو مایه های بیل گیتس و استیو  
جابس!)/ عشق ریزینی و توجه به مفاهیم ریاضی (احتیاط!  
سعی کن جلوش درباره ریاضی حرف

نزی)/ منطق نویس  
مجله (البته بقیه  
هم منطقی  
می نویسن ولی  
درباره منطق  
نمی نویسن) /  
بازی خوار (خطر  
سوسک شدن در  
بازی های فکری!  
اصلاً باهاش  
بازی نکن!)



## محدثه کشاورز اصلانی

متولد توان دوم ۳۷ / کارشناس (از  
نوع شیمیایی اش) / بازی نویس مجله  
(نه اینکه بازی بازی بنویسه، نه!  
راجع به بازی های ریاضی می نویسه) /  
سودو کو خوار (احتیاط! جدول های  
سودو کو ت رو از جلوی چشمش دور  
کن!) / (ته تاقاری هیئت تحریریه!)



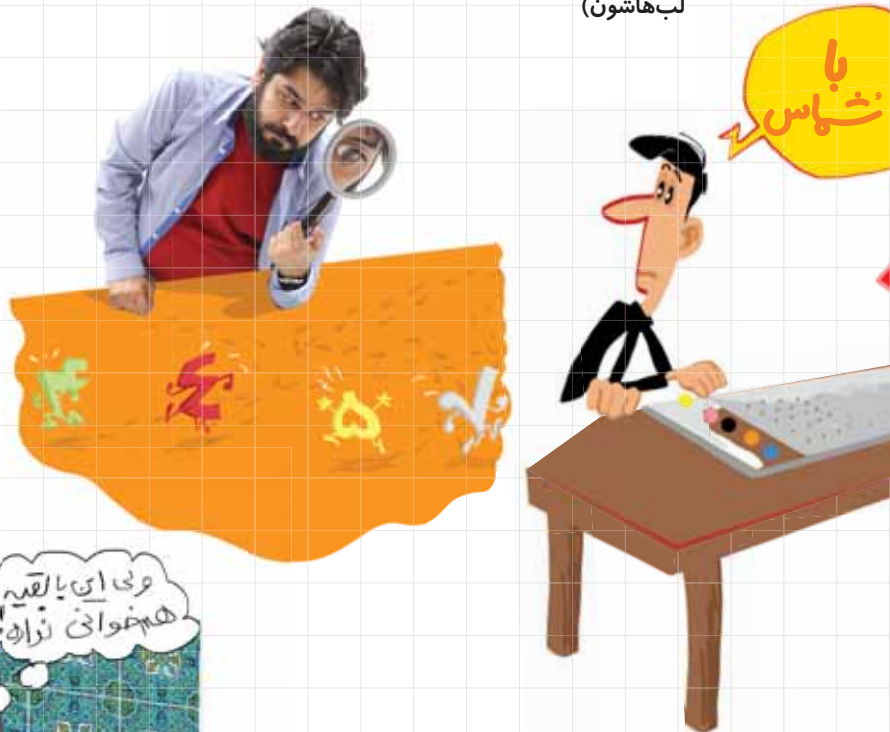
## جعفر اسدی گرمارودی

متولد ۱۴۹۱ امین روز دهه ۱۳۶۰ / کارشناس آموزش ریاضی (از نوع ارشدش) /  
عشق نظم و تفکر نظام دار (احتیاط: در کلاسش بی نظمی نکن وگرنه ...)/  
ورزشی نویس مجله (بین خودمون باشه؛ به عکس هم با شورت ورزشی نداره) /  
توپ خوار (خطر خفگی بر اثر قورت دادن آمار بازی های فوتبال)



▼ **حسام سبحانی طهرانی**

متولد سال ۱۳۷۰×۵×۳ / مهاجرت از کارشناسی ریاضی کاربردی به کارشناسی ارشد ادبیات نمایشی (صد رحمت به فلامینگوها!) / کمیک نویس مجله (از اونایی که شاعر می گه: خود گویی و خود خندی، عجب مرد هنرمندی!) / عشق تحویل مطالب در وقت تلف شده (به چیزی تو مایه های گل ایران به مراکش) / غصه خوار (عاشق بلعیدن غصه های بچه ها و کاشتن لبخند روی لبهاشون)



▼ **زهره پندی**

کارشناس ارشد مهندسی سیستم های اقتصادی - اجتماعی (ما که معنی اش رو نفهمیدیم!) / عشق تدوین کتاب های آموزشی (اگه باور نداری، صفحه کتاب ریاضی مدرسه رو ببین!) / کاشی کار مجله (تا حالا طرح یه عالمه کاشی کشیده، ولی یه کاشی هم روی دیوار نجسبونده!) / متولد ۲۵ آبان دوازدهمین مضرب سی امین عدد اول (ولی توی شناسنامه ۳ ماه زودتر به دنیا اومده!)



▼ **حسین نامی ساعی**

متولد چهارمین مضرب ۳۳۷ / مهاجرت از کارشناسی پلیمر به کارشناسی ارشد ریاضی کاربردی / مهندسی نویس مجله (لابد از اثرات مهاجرت تحصیلیشه) / مجله خوار (رد پایش را توی همه مجله های ریاضی می تونی پیدا کنی) / عشق بالا رفتن از دیوار صاف (احتمالاً محاسبه نیروی لازم برای این کار، باعث شده از بچگی ذهنش مهندسی بشه)

▼ **پری حاجی خانی**

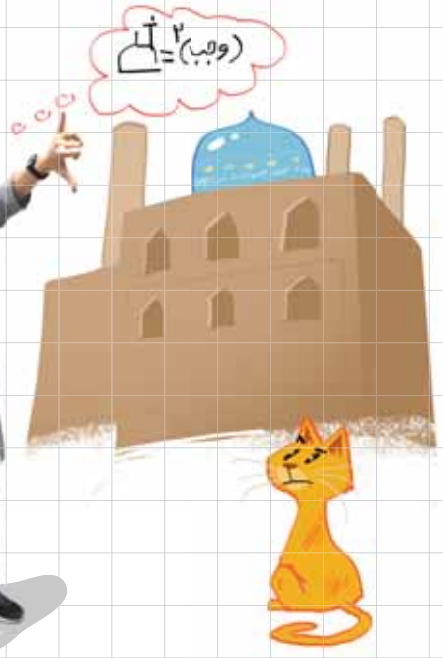
متولد سالی که نازنین حسن نیا به دنیا آمده! کارشناس فیزیک (از نوع حالت جامد). عشق دست ورزی (احتیاط! خیلی بهش نزدیک نشین چون ممکنه مورد دست ورزی قرار بگیری!) / اوریگامی کار مجله (در حد تیم ملی ژاپن) / کاغذخوار (خطر تغییر شکل دادن مدارکتون! تا جای ممکن از جلوی چشمش دور کنین!)





▼ **نازنین حسن نیا**

متولد سالی که تنها عدد اول بین ۱۳۲۷ و ۱۳۶۷ است (اگه می تونی پیداش کن) / کارشناس آموزش ریاضی (از نوع ارشدش) / عشق یادگیری چیزهای جدید (احتیاط: اصلاً جلوش لو نده که چیز جدیدی رو بلدی، وگرنه دست از سر کچلت بر نمی داره!) / آچار فرانسه مجله (هر وقت سردبیر به مطلب جدیدی بر می خوره، خیالش راحت که چنین نویسنده ای داره) / همه چیز خوار (توی همه رشته ها و کارها سرک می کشه برای همین همیشه سرش حسابی شلوغه و دقیقه ۹۰ کارشو تحویل می ده)



▼ **هوشنگ شرقی**

متولد پنجمین م ضرب ۲۶۹.  
کارشناس ریاضی (از نوع کاربردیش) / تاریخ نویس مجله (شاید به این خاطر که تاریخی ترین عضو هیئت تحریریه است) / عشق کار فرهنگی (احتیاط! جلوش کار بی فرهنگی نکن!) / معما خوار (اگه قبول نداری، به نگاهی به کتاب های آلیس در سرزمین معماها و معماهای شهرزاد بینداز!)



▼ **حسین یوزباشی**  
متولد  $(4 \times 8 - 1) \times (4 \times 3 - 1) \times (4 \times (2 - 1))$  / کارشناس تصویرگری (از نوع ارشدش) / عشق فرم (اگه روی فرم نیستی، برو پیشش! خودتم نرفتی، عکستو بفرست. حله!) / جشنواره خوار (حضور در کلی جشنواره گرافیک و تصویرسازی)

▼ **هوشمند حسن نیا**

متولد کره مریخ (هنوز کسی نتونسته سال تولدش رو از روی شناسنامه مریخی اش بخونه!) / کارشناس مریخ شناسی از دانشگاه فضایی مریخ / عشق ریاضی و مدرسه (اولین بار به کتاب درسی ریاضی توی مریخ پیدا کرد و چون کسی نبود که اون کتاب رو بفهمه، مجبور شد بیاد زمین و اون کتاب رو درس بده) / کتاب خوار (از هر نوعش)







# ریاضیات

## در مستطیل سبز

گفت‌وگو: جعفر اسدی گرمارودی  
تنظیم: سپیده چمن‌آرا  
عکاس: علیرضا زینلی

### گفت‌وگوبا محمدحسین میثاقی هجری برنامه‌های ورزشی تلویزیون

«ریاضیات همه‌جا هست». جمله‌ای که شاید شنیده باشید، ولی باورنکرده باشید، یا نمونه‌ای از ریاضیاتی که همه جا هست را ندیده باشید. اما اگر شماره‌های مختلف این سه - چهار سال مجله رشد برهان ریاضی را ورق بزنید، مطالب مختلفی درباره ورزش خواهید دید که در آن‌ها، از ریاضیاتی که در ورزش استفاده می‌شود، صحبت کرده‌ایم؛ از «جام جهانی با طعم حل مسئله» بگیرد تا «حاشیه‌های ریاضی جام جهانی فوتبال». برای اینکه بیشتر با ریاضیاتی که در ورزش حرفه‌ای استفاده می‌شود آشنا شویم، با محمدحسین میثاقی گفت‌وگو کردیم. با ما همراه شوید:





بازیکن، مانند رونالدو و مسی، باید آمارهای تعداد گل زده و این‌ها را داشته باشم و روی آن تحلیل آماری انجام بدهم.

**برهان:** گردانندگان فوتبال دنیا چگونه از ریاضیات برای پیشرفت کارشان استفاده می‌کنند؟

**میثاقی:** در هر باشگاه و لیگی، یک دیپارتمان آمار وجود دارد. از لحظه‌ای که بازیکن وارد زمین می‌شود، اطلاعاتش جمع‌آوری می‌شود: از ضربان قلبش گرفته تا مسائل فنی فوتبال. این اطلاعات به صورت داده، دسته‌بندی می‌شود و بعد تجزیه و تحلیل می‌شود. در ایران نیز شرکتی هست که این اطلاعات را جمع‌آوری می‌کند و به باشگاه‌ها می‌فروشد.

**برهان:** این آمارها و اطلاعات به چه دردی می‌خورد؟ آمارها چگونه به مربیان کمک می‌کند تا از بازیکنان در زمین استفاده بهتری شود؟

**میثاقی:** هر جور آمار تحلیلی و عددی که بتوان از توانایی‌های بدنی بازیکنان به دست آورد، هم حین تمرین‌ها و هم در بازی‌ها، جمع‌آوری می‌شود. همین‌طور اتفاقاتی که در زمین بازی می‌افتد. مثلاً اینکه یک بازیکن چقدر دویده است؟ با چه سرعتی دویده است؟ کجاهای زمین بوده است و

**برهان:** پیش از هر سؤال؛ اصلاً با مجلات رشد آشنا هستید؟

**میثاقی:** بله. هنگامی که دانش‌آموز بودم، برای کلاس از دفتر معاون و مدیر گج می‌آوردم، در دفتر مجلات را می‌دیدم. من سلطان گج‌آوردن بودم. مُبصر نبودم، «گج‌بیار» بودم. به هر بهانه‌ای از کلاس خارج می‌شدم و از قصد کم می‌آوردم تا بتوانم به این بهانه دوباره از کلاس خارج شوم و چون درسم خوب بود چیزی به من نمی‌گفتند.

صفحات مربوط به سرگرمی و بازی که خرگوش باید به هویج می‌رسید را خوب یادم است. صفحه مربوط به چیستان و سرگرمی را هم همین‌طور.

**برهان:** شما دانش‌آموخته رشته ریاضی هستید. ریاضی چه کمکی به شما کرد؟

**میثاقی:** چهار سال تحصیل من در رشته ریاضی با سختی همراه بود ولی با این حال خوشحالم. با کمک ریاضی فکر کردن مناسب‌تر را یاد گرفتیم. ذهن مهندسی و برنامه‌ریزی را بهتر در من ایجاد کرد و در حل مسئله قوی‌تر شدم. یادم می‌آید که به ما می‌گفتند اگر نمی‌توانی مسئله را حل کنی به چند قسمت تقسیمش کن، کوچولو کوچولوش کن تا بتوانی برسی به آخرش.

**برهان:** شما در کار مجری‌گری چگونه از ریاضیات استفاده می‌کنید؟

**میثاقی:** یکی در زمان‌بندی، یا به قول حرفه‌ای‌ها، کانداکتور برنامه. دیگر در تهیه محتوای برنامه‌هایی که مجری آن هستم. مثلاً باید با نگاه آماری به روند صعودی یا نزولی تیم‌ها نگاه کنم. یا برای مقایسه دو



- محمدحسین میناقی
- متولد ۱۴ مهر
- ۱۳۶۵ در شهر کرج
- دانش آموخته ریاضی
- دانشگاه رازی کرمانشاه
- مجری برنامه های «صد
- و بیست»، «رکورد»
- و «فوتبال برتر»
- گزارشگر و همکار
- برنامه «نود»



است؛ فوتبالی شبیه فوتبال آرژانتین و اسپانیا.

در حال حاضر فوتبال با نگاه ریاضی زیاد شده و تیم‌ها همان‌طور که قبلاً اشاره کردم به سراغ عدد، رقم و پیش‌بینی رفته‌اند. در فوتبال انگلستان حتی کار به مترژ و شعاع حرکتی بازیکنان کشیده است. کاری که کارلوس کی‌روش در جام جهانی ۲۰۱۴ با هاشم بیک‌زاده کرد و از او خواسته بود از تیم جلوتر حرکت نکنند. فوتبال با کمک ریاضی قابل پیش‌بینی‌تر خواهد شد و به نظر من از زیبایی فوتبال می‌کاهد. فوتبال لحظه‌ای، بر مبنای استعداد و خلاقیت برای من لذت‌بخش‌تر است.

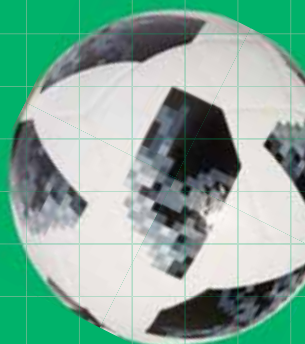
### و آخرین سخن؟

میناقی: برای من جالب است که در مجله شما، مطالب فوتبالی هست. کاری که تیم آنالیز ما انجام می‌دهد ارتباط مستقیمی با دانش آماری کتاب درسی دارد. کاری که شما می‌کنید خیلی خوبه و احترام به علاقه‌مندی دانش‌آموزان است.

گراف حرکتی‌اش چه مدلی است؟ همه این اطلاعات جمع‌آوری می‌شود و به آماردان‌ها و متخصصان داده می‌شود. آن‌ها این اطلاعات را تحلیل می‌کنند. چه درباره بازیکنان تیم خودی، چه بازیکنان تیم مقابل. درواقع مربی با این تحلیل‌ها می‌فهمد وضعیت تیم خودش و تیم مقابل چگونه است؟ و یک تخمینی از آن به دست می‌آورد. این‌ها همه ریاضی است دیگر...

**برهان: در گفت‌وگویی که در شماره ۸۱ مجله با محمد بحرانی (صدایشه جناب خان) داشتیم، او گفت فوتبال آلمان را دوست دارد چون از جنس ریاضی است. شما چه؟**

میناقی: محمدآقا شدیداً آلمانی هستند. من خودم شخصاً فوتبال را به‌صورت گرافی شبیه فوتبال خودمان دوست دارم. فوتبال آلمان شبیه یک گراف قابل ترسیم است ولی فوتبال ایران غیرقابل پیش‌بینی است و از یک گراف درهم و پیچیده تشکیل شده



پی‌نوشت‌ها

۱. شماره ۷۴.

سال بیستم، تابستان ۹۳.

۲. شماره ۹۸، سال بیست و

سوم، اردیبهشت ۹۷.

۳. از آقای علیرضا زینلی که

امکان این گفت‌وگو را فراهم

کردند سپاسگزاریم.



به انتخاب: جعفراسدی گرمارودی  
شماره ۶۳، پاییز ۹۱، صفحه ۲۴

# کدام راست است میگم؟

سپیده چمن آرا

قضایوت کنیم؟ بگذارید با هم پیش برویم؛ جدول زیر و جدول‌هایی که به تدریج تکمیل خواهیم کرد، خلاصه‌ای از اطلاعات موجود و قضایوت‌های ما را در هر وضعیت نشان می‌دهند. در شروع هنوز نمی‌دانیم کدام روبات راست‌گو و کدام یک دروغ‌گوست. از کجا شروع کنیم؟ پاسخ پنجمین روبات توجه مرا به خود جلب کرده است: «هر پنج روبات در آن اتاق، دروغ‌گو هستند». اگر این روبات راست گفته باشد، پس خودش هم باید دروغ‌گو باشد. یعنی این روبات هم راست‌گوست و هم دروغ‌گو! چنین چیزی امکان ندارد! (در چنین مواقعی اصطلاحاً می‌گوییم به یک تناقض رسیده‌ایم. یعنی دو چیز که یکدیگر را نقض می‌کنند). پس روبات شماره ۵ حتماً دروغ‌گوست.

جدول ۱. وضعیت اطلاعات و قضایوت‌های ما در مورد پنج روبات در شروع حل مسئله

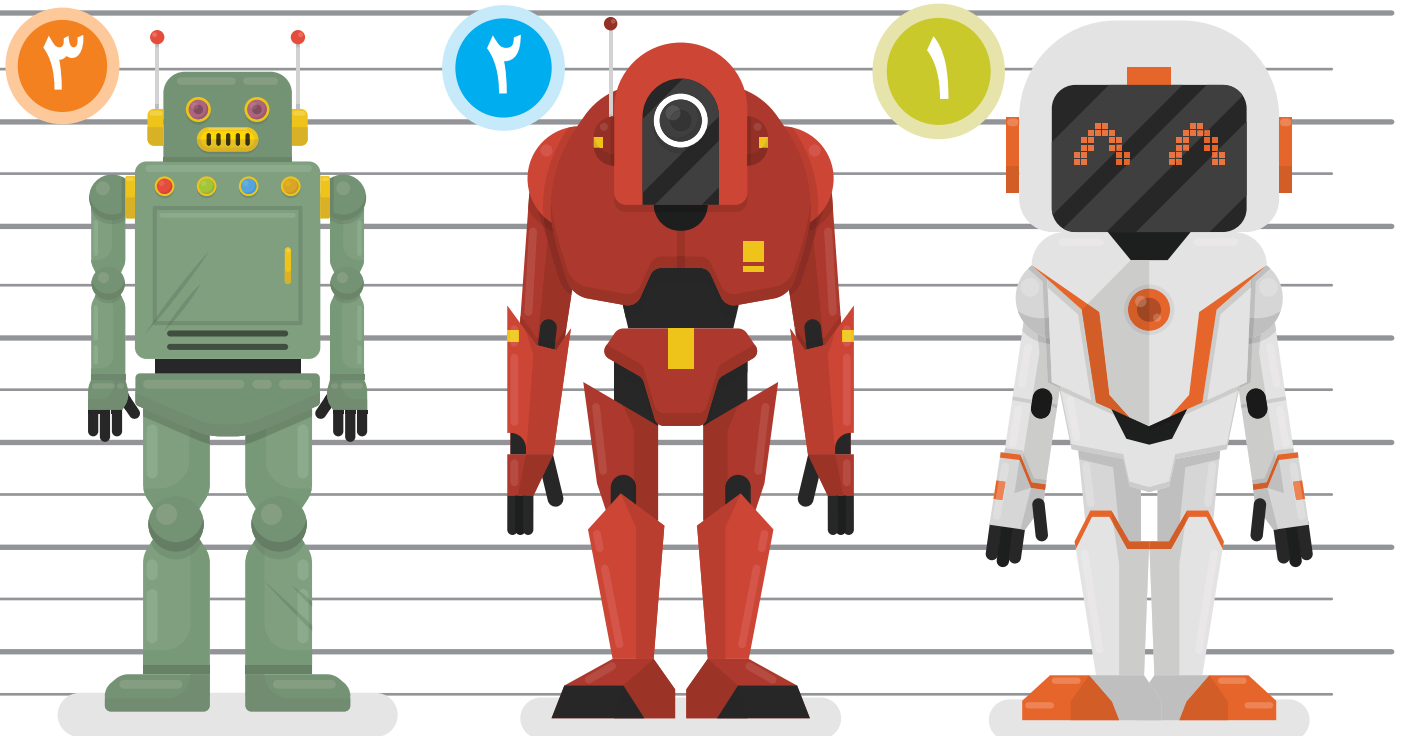
شماره روبات	پاسخ روبات	قضایوت ما
۱	یک	؟
۲	دو	؟
۳	سه	؟
۴	چهار	؟
۵	پنج	؟

جدول ۲. وضعیت جدید اطلاعات و قضایوت‌های ما در مورد پنج روبات

شماره روبات	پاسخ روبات	قضایوت ما
۱	یک	؟
۲	دو	؟
۳	سه	؟
۴	چهار	؟
۵	پنج	دروغ‌گو

آیا تاکنون با موقعیتی روبه‌رو شده‌اید که در آن، اطلاعاتی درباره یک موضوع داشته باشید و مجبور شوید براساس آن اطلاعات درباره آن موضوع قضایوتی کنید یا تصمیمی بگیرید؟ بگذارید برای اینکه منظورم را بهتر بیان کنم، یک مثال بزنم. مثال زیر یک موقعیت فرضی است ولی برای شروع بد نیست!

فرض کنید پنج روبات ساخته‌ایم. هر یک از این پنج روبات طوری برنامه‌ریزی شده‌اند که یا همیشه دروغ می‌گویند یا همیشه راست. از هر کدام از آن‌ها می‌پرسند: «چند نفر دروغ‌گو میان شما هست؟» پاسخ آن‌ها به ترتیب «یک»، «دو»، «سه»، «چهار» و «پنج» است. با توجه به این پاسخ‌ها به نظر شما چند روبات دروغ‌گو در این اتاق وجود دارد؟ اصلاً در چنین موقعیتی چگونه می‌توانیم درباره راست‌گو یا دروغ‌گو بودن این روبات‌ها





همین شیوه، معلوم می‌شود که روبات شماره ۳ نیز نمی‌تواند راست‌گو باشد. یعنی جدول ما کامل شد و تناقضی هم در آن وجود ندارد:

شماره روبات	پاسخ روبات	قضاوت ما
۱	یک	دروغ‌گو
۲	دو	دروغ‌گو
۳	سه	دروغ‌گو
۴	چهار	راست‌گو
۵	پنج	دروغ‌گو

جدول ۴.  
وضعیت آخر  
اطلاعات و  
قضاوت‌های  
ما در مورد  
روبات‌ها

نمی‌دانم آیا اکنون متوجه منظور من از «قضاوت کردن» و «تصمیم‌گیری» شده‌اید؟ فرایندی که برای حل مسئله بالا طی شد ماهیت استدلالی داشت؛ یعنی برای هر نتیجه‌ای که به دست می‌آوردیم، دنبال دلیل بودیم و هرگاه تصمیم نادرستی می‌گرفتیم، به تناقضی منجر می‌شد که ما را از اشتباهاتمان آگاه می‌ساخت. اینک شما موقعیت (البته باز هم تخیلی) زیر را در نظر بگیرید و قضاوت کنید. اکنون به این مسئله فکر کنید:

دست‌کم دو روبات در اتاقی بودند. یکی از آن‌ها گفت: «ما اینجا شش تاییم» و بعد از اتاق خارج شد. بعد هر یک دقیقه، یک روبات از اتاق خارج می‌شد و می‌گفت: «هر که قبل از من از اتاق خارج شده است دروغ گفته است». این کار آن قدر ادامه داشت تا هیچ روباتی در اتاق نماند. چند روبات راست گفته‌اند؟

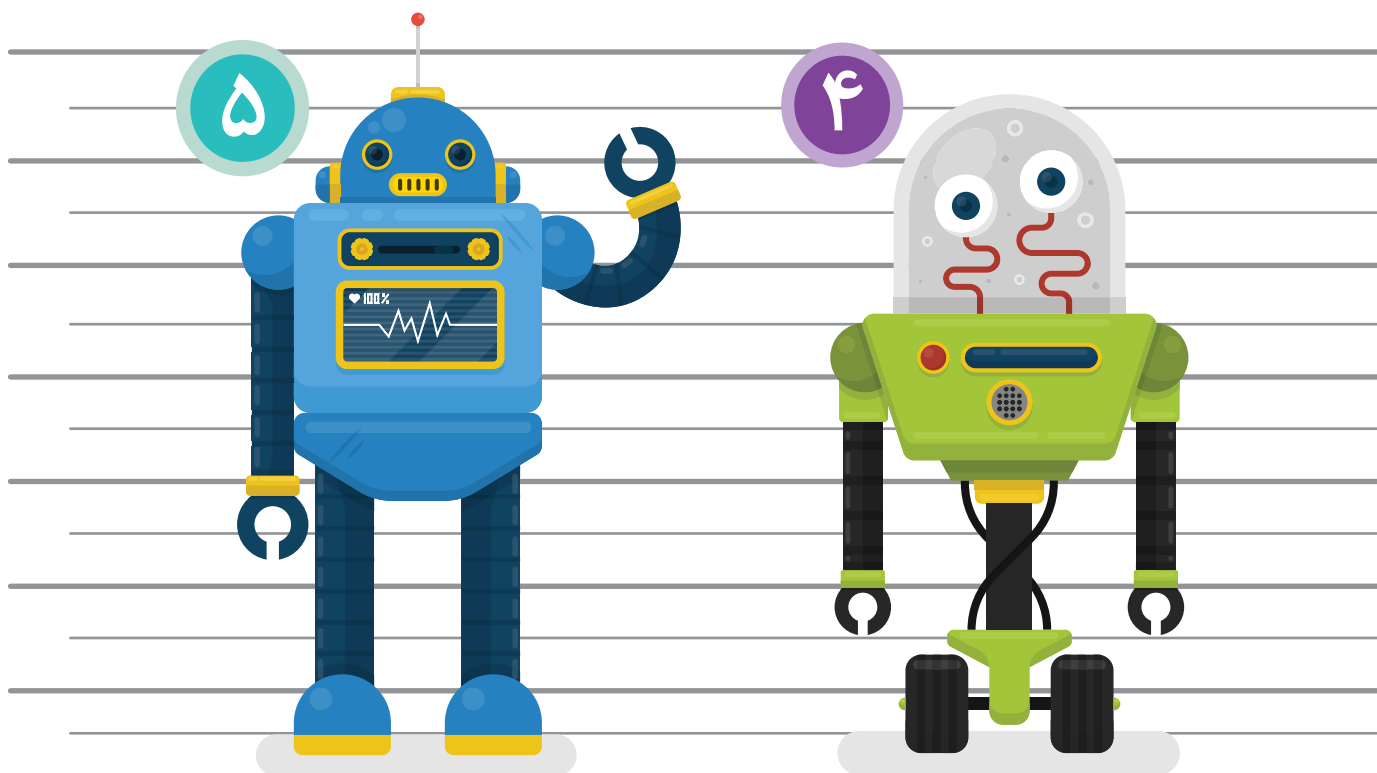
حال اگر به پاسخ روبات چهارم توجه کنیم، چه اطلاعات جدیدی به دست می‌آید؟ او می‌گوید: «در این اتاق چهار روبات دروغ‌گو هست». و اگر خودش راست‌گو باشد (یعنی راست گفته باشد). پس چهار روبات دیگر باید دروغ‌گو باشند. در مورد روبات پنجم که شکی نداریم و فهمیدیم که او دروغ‌گوست. اما روبات‌های ۱ و ۲ و ۳ چه؟

اگر روبات شماره یک راست‌گو بوده باشد فقط یک دروغ‌گو در بین این پنج روبات هست و آن هم روبات شماره پنج است. پس سایر روبات‌ها همگی باید راست‌گو باشند، در حالی که پاسخ آن‌ها با پاسخ روبات شماره یک تناقض دارد. (یعنی تعدادی که برای دروغ‌گوها گفته‌اند با هم تفاوت دارد). پس روبات شماره یک حتماً دروغ‌گوست:

شماره روبات	پاسخ روبات	قضاوت ما
۱	یک	دروغ‌گو
۲	دو	؟
۳	سه	؟
۴	چهار	راست‌گو
۵	پنج	دروغ‌گو

جدول ۳.  
وضعیت  
جدیدتر  
اطلاعات و  
قضاوت‌های  
ما در مورد  
روبات‌ها

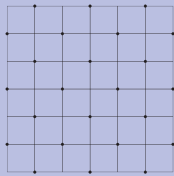
به همین ترتیب، اگر روبات شماره ۲ راست‌گو باشد فقط دو دروغ‌گو در میان این روبات‌ها هست که شماره‌های ۱ و ۵ هستند و لذا خودش و روبات‌های ۳ و ۴ باید راست‌گو باشند که پاسخ‌های روبات‌های ۳ و ۴ با پاسخ این روبات تناقض دارد. پس روبات شماره ۲ نمی‌تواند راست‌گو باشد. با



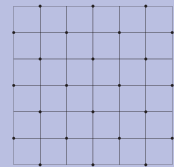


طراحی گره‌های تودرتو، مثل گرهی که بالای صفحه دیده می‌شود، خیلی ساده نیست. برای طراحی یک گره باید مراحل زیر را طی کرد:

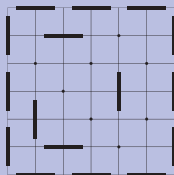
۱ کار را روی یک صفحه شطرنجی که طول و عرض آن زوج است و در این فعالیت قاب نامیده می‌شود، آغاز کنید و نقاط تقاطع آن را مانند نمونه، یکی در میان پررنگ کنید. حواستان باشد، رأس‌های صفحه نباید پررنگ شوند!



۲ پاره‌خط‌های شکاف، پاره‌خط‌هایی هستند که گره نباید از روی آن‌ها رد شود. مرکز هر یک از این پاره‌خط‌ها، یکی از نقاط پررنگ شده در مرحله قبل است و طول هر یک از آن‌ها، از طول دو خانه شطرنجی کمتر است. روی همه نقاط پررنگ دور قاب، پاره‌خط شکاف رسم کنید.

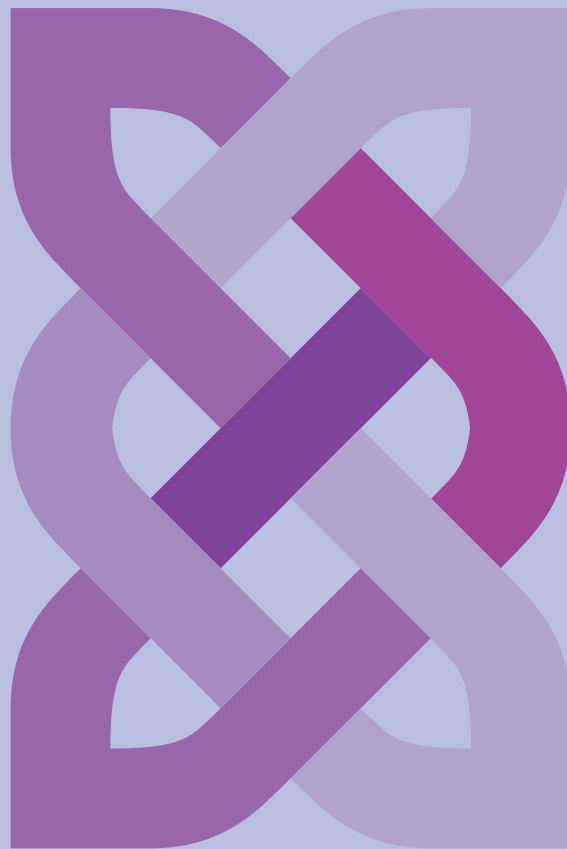


۳ حالا نوبت رسم پاره‌خط‌های شکاف در داخل قاب است. به این منظور باید برخی از نقاط پررنگ داخل قاب را برگزینید و روی آن‌ها پاره‌خط شکاف رسم کنید. حواستان باشد که روی هر نقطه فقط یک پاره‌خط شکاف رسم کنید.



این پاره‌خط می‌تواند افقی یا عمودی باشد. در اینجا باید به چند نکته اشاره کرد:

- در طراحی‌های مرسوم، پاره‌خط‌های شکاف داخل قاب را به صورت متقارن انتخاب می‌کنند.
- انتخاب پاره‌خط‌های شکاف به صورت شکل بالا، در این طراحی‌ها متداول نیست.
- اگر خطوط شکاف طوری انتخاب شوند که قسمتی از قاب از بقیه آن جدا شود، یا قسمت جدا



# طراحی

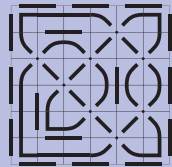
● زهره پندی

# گره



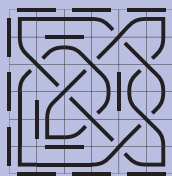


۷ اکنون در کنار برخی از پاره‌خط‌های شکاف، دو پاره‌خط اصلی دارید که به سمت یکدیگر خم شده‌اند.



با یک پاره‌خط راست آن‌ها را به هم وصل کنید. طول این پاره‌خط راست بسته به موقعیت آن در گره شما، ممکن است کوتاه یا بلند باشد.

۸ حالا باید گره را کامل کنید. فرض کنید، گره شما با یک طناب ساخته شده است! هر یک از نقاط پرننگ شکل، جایی است که دو تکه طناب باید از روی هم بگذرند. از یک نقطه روی شکل آغاز کنید و با مداد مسیر طناب را دنبال کنید. هر گاه به یکی از این نقاط رسیدید، شکل را طوری ادامه دهید که انگار این تکه از طناب از روی دیگری گذشته است! مسیر را ادامه دهید. وقتی به نقطه تقاطع بعدی رسیدید، شکل را

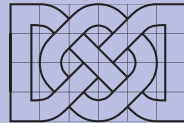
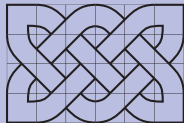


طوری ادامه دهید که انگار این تکه از طناب از زیر دیگری گذشته است! به همین ترتیب یک در میان طناب‌ها را از زیر و روی هم رد کنید!

۹ حالا گره شما کامل است. می‌توانید خطوط اضافی را پاک کنید.

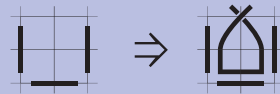


در اینجا دو نمونه از گره‌های طراحی شده روی یک قاب ۴ در ۶ را ملاحظه می‌کنید. چرا این دو گره با هم متفاوت‌اند؟ در هر یک از آن‌ها خطوط شکاف را مشخص کنید.

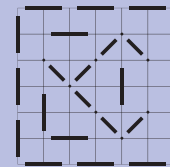


شما هم دو گره دیگر روی قاب ۴ در ۶ رسم کنید. چند گره متفاوت روی یک قاب ۴ در ۶ می‌توان رسم کرد؟

شده را خالی نگه می‌دارند و یا یک گره جدا در آن رسم می‌کنند.

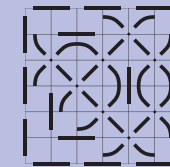


۴ حالا قاب شما آماده طراحی اصلی است. طراحی اصلی با استفاده از نقاط پرننگ باقی‌مانده انجام می‌شود. نقاط پرننگی که در دو سر قطر یک خانه قرار دارند و روی آن‌ها پاره‌خط شکاف رسم نشده است، نقطه‌های همسایه نامیده می‌شوند. با استفاده از پاره‌خط‌های موربی که طول آن‌ها از طول قطر یک خانه کوتاه‌تر است، نقاط همسایه را به هم وصل کنید.

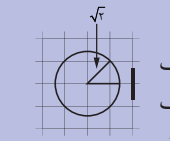


این پاره‌خط‌های مورب، قسمتی از گره شما هستند و پاره‌خط‌های اصلی نامیده می‌شوند. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، این پاره‌خط‌ها با نقاط برخورد نمی‌کنند.

۵ پاره‌خط‌های اصلی را ادامه دهید. هر جا این پاره‌خط‌ها به پاره‌خط‌های شکاف نزدیک شدند، مانند نمونه آن‌ها را کج کنید تا به پاره‌خط شکاف برخورد نکنند.

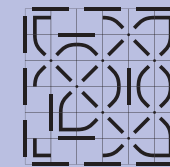


برای اینکه شکل‌تان دقیق‌تر شود، می‌توانید از پرگار استفاده کنید. باز هم مواظب باشید که پاره‌خط‌های اصلی با نقاط برخورد نکنند!



۶ در گوشه‌های قاب که یک پاره‌خط شکاف افقی و یک پاره‌خط شکاف عمودی وجود دارد، گوشه‌های گره تشکیل می‌شوند. شما هم مانند نمونه، گوشه‌های گره خودتان

را رسم کنید. فاصله هر یک از پاره‌خط‌هایی که گوشه گره را تشکیل می‌دهند، از اضلاع قاب برابر  $\sqrt{2} - 2$  است! چرا؟



در قسمت رنگ شده جدول بالا، الگوی جالبی دیده می شود:

$$۲ * ۶ = ۱۲$$

۲	۳
۴	۶

$$۳ * ۴ = ۱۲$$

۲	۳
۴	۶

حاصل ضرب هایی که در شکل بالا مشخص شده اند، هر دو ۱۲ هستند. پس با هم برابرند. آیا این الگو را باز هم در جدول ضرب می توانیم ببینیم؟

بیاید امتحان کنیم. قسمت های  $۲ * ۲$  دیگری از جدول را در نظر می گیریم:

*	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۲	۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰
۳	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷	۳۰
۴	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶	۴۰
۵	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰
۶	۶	۱۲	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶	۴۲	۴۸	۵۴	۶۰
۷	۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲	۴۹	۵۶	۶۳	۷۰
۸	۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴۸	۵۶	۶۴	۷۲	۸۰
۹	۹	۱۸	۲۷	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳	۷۲	۸۱	۹۰
۱۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰

● آیا الگو در مورد قسمت

۶	۷
۱۲	۱۴

$$۶ * ۱۴ = ۸۴$$

۶	۷
۱۲	۱۴

$$۷ * ۱۲ = ۸۴$$

۶	۷
۱۲	۱۴

● آیا الگو در مورد قسمت

۳۲	۳۶
۴۰	۴۵

$$۳۲ * ۴۵ = ۱۴۴۰$$

۳۲	۳۶
۴۰	۴۵

$$۳۶ * ۴۰ = ۱۴۴۰$$

۳۲	۳۶
۴۰	۴۵

در هر قسمت  $۳ * ۲$  دیگری هم در جدول همین الگو برقرار است. حتی اگر جدول ضرب به جای  $۱۰ * ۱۰$ ، جدول ضرب  $۱۰۰۰ * ۱۰۰۰$  بود، باز هم همین الگو برقرار می بود. شاید از ما بپرسید: «از کجا مطمئن هستید؟ مگر شما جدول ضرب  $۱۰۰۰ * ۱۰۰۰$  را رسم کرده و همه قسمت های  $۳ * ۲$  از آن را بررسی کرده اید؟ اگر این کار را نکرده اید، خوب شاید در مورد بعضی قسمت های  $۳ * ۲$ ، این الگو برقرار نباشد». حق باشماست. باید دلیل بیاوریم. اما دلیلمان چیزی غیر از بررسی همه قسمت های  $۳ * ۲$  است. با ما همراه باشید.



مدت هاست که با جدول ضرب آشنا هستید. اما ممکن است به مسئله های جالبی که درباره همین جدول ظاهراً ساده وجود دارد، برخورد کرده باشید. در هر شماره از بهران امسال، با چنین مسئله هایی روبه رو می شوید. این دفعه، درباره حاصل ضرب بعضی از عددهای جدول ضرب صحبت می کنیم.

جدول زیر، همان جدول ضرب  $۱۰ * ۱۰$  است. به خانه هایی از این جدول که رنگی شده اند، توجه کنید.

*	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۲	۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰
۳	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷	۳۰
۴	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶	۴۰
۵	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰
۶	۶	۱۲	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶	۴۲	۴۸	۵۴	۶۰
۷	۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲	۴۹	۵۶	۶۳	۷۰
۸	۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴۸	۵۶	۶۴	۷۲	۸۰
۹	۹	۱۸	۲۷	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳	۷۲	۸۱	۹۰
۱۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰



*		الف	ب
ج			
د			

در خانه‌های قسمت رنگ شده، چه عددهایی باید قرار بگیرند؟  
این عددها:

ب×ج	الف×ج
ب×د	الف×د

حالا حاصل ضرب‌ها را حساب می‌کنیم:

ب×ج	الف×ج	ب×د	الف×د
۲۷	۲۴	۳۶	۳۲

باز هم، بدون اینکه لازم باشد عددها را بدانیم، مطمئن هستیم که حاصل ضرب‌ها برابرند! زیرا هر دو حاصل ضرب از ضرب عددهای الف، ب، ج و د به دست می‌آیند (البته با ترتیب متفاوت که خوش بختانه باعث نمی‌شود نتیجه فرقی بکند).

پس در هر قسمت ۲×۲ از هر جدول ضربی، الگوی جالبی که دیدیم برقرار است.

**مسئله:** اگر قسمت‌های رنگی، ۲×۲ نباشند، بلکه ۴×۴ باشند، باز هم همین الگو برقرار است! نگاه کنید:

۱۲	۱۴	۱۶	۱۸
۱۸	۲۱	۲۴	۲۷
۲۴	۲۸	۳۲	۳۶
۳۰	۳۵	۴۰	۴۵

$$۱۲*۲۱*۳۲*۴۵=۳۶۲۸۸۰ \quad ۱۸*۲۴*۳۶*۴۵=۳۶۲۸۸۰$$

۱۲	۱۴	۱۶	۱۸
۱۸	۲۱	۲۴	۲۷
۲۴	۲۸	۳۲	۳۶
۳۰	۳۵	۴۰	۴۵

۱۲	۱۴	۱۶	۱۸
۱۸	۲۱	۲۴	۲۷
۲۴	۲۸	۳۲	۳۶
۳۰	۳۵	۴۰	۴۵

توضیح دهید که چرا این الگو در هر قسمت ۴×۴ از جدول ضرب ۱۰۰۰×۱۰۰۰ هم برقرار است؟

## دلیل برقرار بودن الگو

به این قسمت از جدول توجه کنید:

*						۸	۹
۳						۲۴	۲۷
۴						۳۲	۳۶

آیا الگو در مورد این قسمت برقرار است؟

$$۲۴*۳۶ \quad ۳۲*۲۷$$

۲۴	۲۷
۳۲	۳۶

۲۴	۲۷
۳۲	۳۶

بدون اینکه حاصل ضرب‌ها را حساب کنیم، می‌توانیم مطمئن باشیم حاصل‌ها برابرند! چطور؟ به این ترتیب:

در جدول ضرب بالا،

- عدد ۲۷ چطور ایجاد شده است؟ به این صورت:  $۳*۹$ .
- عدد ۳۲ چطور ایجاد شده است؟ به این صورت:  $۴*۸$ .
- عدد ۲۴ چطور ایجاد شده است؟ به این صورت:  $۳*۸$ .
- عدد ۳۶ چطور ایجاد شده است؟ به این صورت:  $۴*۹$ .

پس:

- $۲۷*۳۲$  را به این صورت می‌توانیم بنویسیم:  $۳*۹*۴*۸$
- $۲۴*۳۶$  را به این صورت می‌توانیم بنویسیم:  $۳*۸*۴*۹$

پس  $۲۷*۳۲$  برابر است با  $۲۴*۳۶$ ، زیرا هر دو از ضرب عددهای ۳، ۴، ۸، ۹ و به دست می‌آیند! فقط ترتیب ضرب کردن فرق دارد که البته در حاصل تفاوتی ایجاد نمی‌کند.

آیا همین استدلال را در مورد بقیه قسمت‌های ۲×۲ جدول هم می‌توانیم بکنیم؟ بله!

در جدول ضرب زیر، معلوم نیست که عددهای الف، ب، ج و د چه هستند. می‌خواهیم بگوییم که چرا الگو در قسمت رنگ شده برقرار است.

# زبان ما زبان ریاضی

لیلا خسروشاهی

## همه آدم‌ها بیست تا انگشت

دارند. / هر آدمی بیست تا انگشت دارد.

دو جمله بالا هم‌معنی‌اند. این جمله‌ها را ممکن است از زبان خیلی‌ها بشنویم. البته ممکن است در اطراف خود دیده یا شنیده باشیم که آدم‌هایی هم هستند که انگشتانشان بیشتر و یا کمتر از بیست‌تاست. این افراد ممکن است به‌طور مادرزادی تعداد بیشتر یا کمتری انگشت داشته باشند و یا طی یک حادثه، بعضی از انگشتان خود را از دست داده باشند. بنابراین این قاعده که «هر آدمی بیست تا انگشت دارد» موارد استثنایی هم دارد. اما معمولاً به خاطر وجود این استثناها نمی‌گوییم که این جمله اشتباه است. حتی ممکن است چنین جملاتی را در نوشته‌های علمی هم ببینیم. حتماً اگر به صحبت‌های خود و اطرافیان خود بیشتر دقت کنیم، چنین جملاتی را زیاد خواهیم شنید. «جملاتی که یک قاعده کلی را بیان می‌کنند؛ در حالی که آن قاعده استثنایی هم دارد» و اگر کمی بیشتر دقت کنیم، می‌بینیم «مردم با اینکه ممکن است از وجود موارد استثنا هم آگاه باشند، معمولاً نمی‌گویند که این جمله اشتباه است». مثلاً ممکن است یکی بگوید که «رنگ برگ درختان در فصل بهار سبز است» و ما هیچ اعتراضی نکنیم؛ با وجود اینکه می‌دانیم «درختانی هم هستند که برگ‌هایشان اصلاً سبز نیستند».

همان‌طور که دیدیم، زبان ما - یعنی زبانی که با استفاده از آن با هم حرف می‌زنیم - خیلی هم دقیق نیست. اما حواسمان باشد که زبان ریاضی - یعنی زبانی که در آن دربارهٔ عددها و شکل‌ها و موجودات ریاضی دیگر حرف می‌زنیم - کاملاً دقیق است. جمله «همهٔ اعداد اول فرد هستند»، فقط یک استثنا دارد. یعنی فقط یک عدد اول وجود دارد که فرد نیست: و آن عدد ۲ است. بی‌شمار عدد اول دیگر غیر از ۲ همگی فرد هستند. با وجود این، در زبان ریاضی جمله «همهٔ اعداد اول فرد هستند» جمله‌ای نادرست است؛ مگر اینکه بگوییم «همهٔ اعداد اول به جز یکی از آن‌ها، فرد هستند». زبان ریاضی از دقت زیادی برخوردار است. حواسمان باشد که وقتی به زبان ریاضی حرف می‌زنیم، قواعد آن را رعایت کنیم و ما هم دقیق باشیم. به‌خصوص وقتی از کلمات «همه» و «هر» استفاده می‌کنیم، حواسمان به موارد استثنا هم باشد.

نوشته مارتین گاردنر  
ترجمه: حسن نصیرنیا

# ساعت‌های گیج‌کننده کارول

کدام ساعت، زمان را بهتر نشان می‌دهد؟ ساعتی که هر روز یک دقیقه عقب می‌ماند یا ساعتی که خوابیده است و کار نمی‌کند؟

استدلال **لویس کارول**<sup>۱</sup> در پاسخ به این پرسش، چنین است: «ساعتی که روزانه یک دقیقه عقب می‌ماند، هر دو سال یک بار، زمان را درست نشان می‌دهد. اما ساعتی که خوابیده است، هر ۲۴ ساعت، دو بار زمان را درست نشان می‌دهد. بنابراین ساعت خوابیده، زمان را بهتر نشان می‌دهد. شما چه فکر می‌کنید؟»

«آلیس» که از این استدلال گیج شده است، می‌گوید: «من می‌دانم که ساعتی که روی ساعت ۸ خوابیده هرگاه ساعت ۸ بشود، زمان را درست نشان می‌دهد؛ اما چطور بفهمیم که چه زمانی درست ساعت ۸ است؟»

**کارول:** پاسخ این پرسش آسان است. کافی است تپانچه‌ای در دست بگیری و در کنار ساعت خوابیده بایستی. چشم به ساعت بدوز و درست در لحظه‌ای که ساعت وقت دقیق را نشان می‌دهد، با تپانچه شلیک کن. به این ترتیب، هر کس که صدای در رفتن گلوله را بشنود، خواهد دانست که دقیقاً ساعت ۸ است.



**لویس کارول** استاد ریاضیات در دانشگاه آکسفورد انگلستان بود. شرح مربوط به این دو ساعت، در «مجموعه آثار» لویس کارول و در بسیاری دیگر از نوشته‌های او آمده است.

اما کارول چگونه محاسبه کرده است که ساعت نخست (ساعت کندکار) هر چند وقت یک بار، زمان درست را نشان می‌دهد؟ چون ساعت هر روز یک دقیقه عقب می‌ماند، پس از اینکه روی هم رفته ۱۲ ساعت کند کار کرد (این رقم پس از گذشت ۷۲۰ روز حاصل می‌شود)، بار دیگر وقت درست را نشان می‌دهد.

پی‌نوشت

۱. لویس کارول، نام مستعار «چارلز لودویک داجسون» (Charles L. Dodgson) ریاضی‌دان و نویسنده انگلیسی است که از ۱۸۳۲ تا ۱۸۹۸ می‌زیسته است. «ماجراهای آلیس در سرزمین عجایب» و «آلیس از خلال آینه» دو اثر معروف او هستند. (م.)

منبع ترجمه

Aha! Gotcha. Paradoxes to puzzle and delight.



### مسئله اول:

مادری ۲۵ شکلات داشت. او می‌خواست این ۲۵ شکلات را

بین ۵ فرزندش تقسیم کند. او به ترتیب زیر عمل کرد:

- یک شکلات به همراه یک ششم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند اول.
  - دو شکلات به همراه یک ششم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند دوم.
  - سه شکلات به همراه یک ششم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند سوم.
  - چهار شکلات به همراه یک ششم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند چهارم.
  - پنج شکلات به همراه یک ششم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند پنجم.
- ابتدا بدون محاسبه حدس بزنید چه کسی شکلات‌های بیشتری گرفته است. سپس با محاسبه، درستی یا نادرستی حدستان را بررسی کنید.

# دو مسئله جالب

شادی بهاری

بازانتخاب: داود معصومی بهار  
شماره ۵۱، تیرستان ۹۰، صفحه ۲۳

## مسئله دوم:

پدری تعدادی شکلات داشت. او شکلات‌ها را به ترتیب زیر بین فرزندانش تقسیم کرد.

- یک شکلات به همراه یک پنجم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند اول.
- دو شکلات به همراه یک پنجم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند دوم.
- سه شکلات به همراه یک پنجم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند سوم.
- و به همین ترتیب برای فرزندان بعدی!

در پایان، تعداد شکلات‌هایی که هر یک از فرزندانش گرفته بودند با بقیه مساوی بود!!!  
فکر می‌کنید او چند شکلات را بین چند فرزندش تقسیم کرده است؟

### پاسخ مسئله اول

$$\text{باقی‌مانده } ۲۰ = ۲۵ - ۵ \Rightarrow ۱ + \frac{۲۴}{۶} = ۵ \Rightarrow \text{فرزند اول} / \text{باقی‌مانده } ۱۵ = ۲۰ - ۵ \Rightarrow ۲ + \frac{۱۸}{۶} = ۵ \Rightarrow \text{فرزند دوم} /$$

$$\text{باقی‌مانده } ۱۰ = ۱۵ - ۵ \Rightarrow ۳ + \frac{۱۲}{۶} = ۵ \Rightarrow \text{فرزند سوم} / \text{باقی‌مانده } ۵ = ۱۰ - ۵ \Rightarrow ۴ + \frac{۶}{۶} = ۵ \Rightarrow \text{فرزند چهارم} /$$

$$\text{باقی‌مانده } ۵ = ۵ + \frac{۰}{۶} = ۵ \Rightarrow \text{فرزند پنجم} / \text{جالب نیست؟! همه آن‌ها به تعداد مساوی شکلات گرفته‌اند!!!}$$

### پاسخ مسئله دوم

به فرزند اولش یک شکلات به همراه  $\frac{۱}{۵}$  شکلات‌های باقی‌مانده داده است، پس پاسخ از یکی از مضرب‌های ۵ یک واحد بیشتر است. در ضمن، تعداد کل شکلات‌ها باید مضربی از فرزند اول باشد، زیرا سهم همه فرزندان مساوی بوده

است. به جدول زیر و حدس‌هایی که زده‌ایم نگاه کنید:

با توجه به جدول به نظر می‌رسد حدس ۱۶ حدس درستی باشد. سهم فرزند سوم نیز  $۳ + \frac{۵}{۵} = ۴$  و سهم فرزند چهارم و شکلات  $۴ + \frac{۰}{۵} = ۴$  خواهد بود.

تعداد شکلات‌ها	سهم فرزند اول	نتیجه	سهم فرزند دوم	نتیجه
۶	$۱ + \frac{۵}{۵} = ۲$	۶ مضرب ۲ است	$۲ + \frac{۲}{۵}$	قابل محاسبه نیست
۱۱	$۱ + \frac{۱۰}{۵} = ۳$	۱۱ مضرب ۳ نیست	*	*
۱۶	$۱ + \frac{۱۵}{۵} = ۴$	۱۶ مضرب ۴ هست	$۲ + \frac{۱۰}{۵} = ۴$	سهم فرزندان اول و دوم مساوی است

# چرخیدن شب‌ها

خانه ننه‌جون حال و هوای دیگری دارد. من خیلی از اوقات روز و بعضی شب‌ها را در آنجا می‌گذرانم. روزی نیست که به ننه‌جون سر نزنم. یک شب که کمی بیمار بودم، ننه‌جون برایم آش درست کرده بود. آش را که خوردم تقریباً هوا تاریک شده بود، چند ساعت بعد، ننه‌جون یک لحاف و تشک برایم پهن کرد و گفت پسر برو بخواب و استراحت کن تا زودتر حالت خوب شود. نیمه‌های شب بود که احساس کردم کمی تب دارم، سرم حسابی درد می‌کرد. خیس عرق شده بودم. هر صدایی را بلندتر از آن چیزی که بود می‌شنیدم. یکی از آن صداها صدای تیک و تاک ساعت قدیمی خانه‌مادر بزرگ بود. اتفاقی که در آن خوابیده بودم حسابی تاریک بود. لحظه به لحظه داغ‌تر می‌شدم. یک لحظه به نظرم آمد که با آهنگ موزون تیک‌تاک ساعت، شب‌های سیاهی خمیده خمیده به دنبال هم دور اتاق چرخ می‌زدند. خیلی ترسیده بودم تا جایی که یک مرتبه بلند فریاد زدم. ننه‌بزرگم بیچاره با صدای فریاد من از جا پرید و وحشت‌زده به سمت من آمد. چراغ را روشن کرد. متوجه شد که حسابی تب کرده‌ام. به سرعت چند تا قرص تب‌بر و یک لیوان آب خنک برایم آورد و به من داد. من هم خوردم و چند دقیقه بعد کمی خنک شدم. آن شب مادر بزرگ آن قدر بالای سرم نشست تا خوابم برد. صبح که از خواب بلند شدم ماجرای تیک‌تاک ساعت و چرخیدن شب‌ها را برایش تعریف کردم. اولش خیلی خیلی خندید و گفت: «تو دیشب تب شدیدی داشتی، شبی در کار نبوده. آن ساعت قدیمی هم یادگار پدر بزرگ توست و پدر بزرگت، آن را از پدرش به ارث برده بود». ننه‌جون گفت که بیشتر از صد سال از عمر این ساعت مکانیکی و کوکی می‌گذرد. دایی اسماعیل که در گوشه‌های نشسته بود و صحبت‌های من و مادر بزرگ را می‌شنید، با خنده رو به من کرد و گفت: «می‌دونی که ساعت چیست؟» دایی ادامه داد: «ساعت وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری و تعیین زمان از آن استفاده می‌شود. این وسیله از قدیمی‌ترین اختراعات بشر است». دایی اسماعیل که متوجه شده بود من خیلی با علاقه به صحبت‌هایش گوش می‌دهم بیشتر توضیح داد و گفت: «اولین ساعت‌ها، ساعت‌های آفتابی، آبی، سایه‌ای، شمعی و شنی بوده‌اند. کم‌کم ساعت‌های مکانیکی و دیجیتالی هم ساخته شدند. در قرن حاضر ساعت‌های اتمی هم به بازار آمده‌اند.» دایی اسماعیل ادامه داد: «قدیمی‌ترین ساعت‌ها حدود شش قرن قبل از میلاد توسط بابلی‌ها ساخته شدند، بابلی‌ها می‌دانستند که عدد ۶۰ به اعداد ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۱۰ و ۱۲ و ۱۵ و ۲۰ و ۳۰ و ۶۰ قابل تقسیم است؛ لذا عدد ۶۰ را پایه در مبنای تقسیم‌بندی ساعت قرار دادند. هم‌چنین تقسیم‌بندی به ۳۶۰ درجه که ضربی از ۶۰ است، از کارهای بابلیان است». بعد از صحبت‌های دایی اسماعیل، من دوباره به سراغ ساعت رفتم و بیشتر به آن نگاه کردم. ساعت دیواری خانه‌مادر بزرگ به شکل دایره است. با خط‌کش مدرجی که داشتم طول هر سه عقربه آن را اندازه گرفتم. طول عقربه ساعت شمارش ۸ سانتی‌متر، طول عقربه دقیقه‌شمار و ثانیه‌شمار آن به ترتیب ۱۰ و ۱۲ سانتی‌متر بود. طبق گفته‌مادر بزرگم این ساعت حدود ۱۰۰ سال بود که کار می‌کرد. به این فکر کردم که نوک عقربه‌های ساعت‌شمار، دقیقه‌شمار و ثانیه‌شمار این ساعت ۱۰۰ سال است که، هر یک به ترتیب، محیط دایره‌هایی به شعاع ۸ و ۱۰ و ۱۲ سانتی‌متر را دور می‌زنند. از خودم سؤال کردم که نوک این عقربه‌ها طی این ۱۰۰ سال چه مسافتی را پیموده‌اند؟ برای پاسخ به این سؤال ابتدا محیط دایره‌ای به شعاع ۸ سانتی‌متر را محاسبه کردم:

$$2 * \pi * 3 / 14 = 50 / 24$$



# ۱ ساعت خانه نه بزرگ!

در ادامه حساب کردم که عقربه ساعت شمار در هر ۱۲ ساعت محیط دایره‌ای به مسافت  $50/24$  سانتی متر را طی می‌کند و در هر شبانه‌روز ۲ مرتبه این مسافت را می‌پیماید. به بیانی دیگر سرعت حرکت عقربه ساعت شمار  $100/48$  سانتی متر در ۲۴ ساعت است:  $50/24 * 2 = 100/48$  در یک سال یا ۳۶۵ روز:  $366752/2 = 366752 * 48/100 = 174016$  در ۱۰۰ سال این عقربه مسافتی حدود:  $366752 * 100 = 36675200$  سانتی متر را رفته است. می‌دانیم که هر متر برابر با ۱۰۰ سانتی متر است؛ بنابراین نوک این عقربه در این ۱۰۰ سال به اندازه  $36675200 / 100 = 366752$  متر را چرخیده است. و با حساب اینکه هر کیلومتر ۱۰۰۰ متر است، می‌شود:

$$366752 / 1000 = 366.752$$

یعنی حدود ۳۶۶ کیلومتر در ۱۰۰ سال! بعد رفتن سراغ عقربه دقیقه شمار و حساب کردم که نوک این عقربه چند سانتی متر، چند متر و چند کیلومتر را در این ۱۰۰ سال چرخیده است! طول عقربه دقیقه شمار ۱۰ سانتی متر است. بنابراین با محاسباتی شبیه آنچه که دیدید، نوک این عقربه در هر دور کامل محیط دایره‌ای به شعاع ۱۰ سانتی متر را طی می‌کند و سرعت آن  $62/8$  سانتی متر در یک ساعت است:

$$2 * 31/4 * 10 = 62/8$$

یعنی محیط  $62/8$  را در یک ساعت یا ۶۰ دقیقه می‌پیماید:  $62/8 * 1 = 62/8$  و در ۲۴ ساعت:  $1507/2 = 62/8 * 24 = 1507/2$  و در یک سال یا ۳۶۵ روز:  $550128 = 1507/2 * 365$  و در ۱۰۰ سال:  $550128 * 100 = 55012800$

عقربه دقیقه شمار با طول ۱۰ سانتی متر مسافتی معادل  $55012800$  سانتی متر را چرخیده است! یعنی  $550128$  متر و یا  $550128$  کیلومتر

ناگفته پیداست که بیشترین مسافت را در بین عقربه‌های ساعت، نوک عقربه ثانیه شمار می‌پیماید. چرا که در هر ساعت عقربه ساعت شمار  $1/12$  دور، عقربه دقیقه شمار ۱ دور، و عقربه ثانیه شمار ۶۰ دور می‌گردد. بنابراین نوک عقربه ثانیه شمار به طول ۱۲ سانتی متر در هر دور محیط دایره‌ای به شعاع ۱۲ سانتی متر را دور می‌زند و سرعت این عقربه  $75/36$  سانتی متر در ۶۰ ثانیه است.

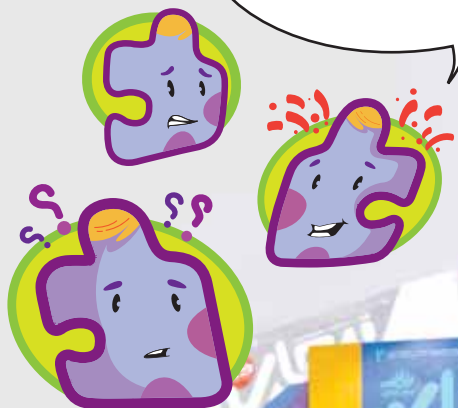
پس در هر دقیقه ۱ دور یعنی  $75/36$  سانتی متر را می‌پیماید، و در یک ساعت ۶۰ دور یعنی  $75/36 * 60 = 4521/6$

و در ۲۴ ساعت:  $108518/4 = 4521/6 * 24 = 108518/4$  و در یک سال:  $39609216 = 108518/4 * 365$  و در ۱۰۰ سال:  $3960921600 = 39609216 * 100 = 3960921600$  نوک عقربه ثانیه شمار مسافتی در حدود  $3960921600$  سانتی متر یا  $39609216$  متر و یا  $39609216$  کیلومتر را چرخیده است!  $39609$  کیلومتر می‌دانید چه فاصله‌ای است؟ برای فهم این عدد بهتر است فاصله‌ای را که بهتر درک می‌کنید معرفی کنم: محیط کره زمین  $39944$  کیلومتر است. با مقایسه این فاصله با  $39609$  کیلومتر به آسانی می‌توان فهمید که نوک عقربه ثانیه شمار ساعت خانه نه چون در این ۱۰۰ سال تقریباً یک دور کامل محیط کره زمین را طی کرده است! شاید این ساعت بیچاره در آن شب با تیک و تاکش و دعوت از شح‌ها می‌خواست به ما بفهماند که چه سفرهایی را در این ۱۰۰ سال کرده که ما یا خواب بوده‌ایم و یا بی‌توجه از کنار آن گذشته‌ایم.



ما پازل کوچولوها،  
خواننده‌های مجله را کمک  
می کردیم پازلی فکر کنند.

من عمو ریاضی خوانندگان مجله برهان  
بودم. خواننده‌های مجله را با معماها و  
مسئله‌ها سرگرم می کردم.



من «شبی» هستم، پسر  
آقای «شیده‌چی» که با  
بدرم یک عالمه شعبده‌های  
ریاضی انجام می دادیم.



من یک روبات هستم، روبات مجله برهان  
متوسطه اول که در شماره‌های خیلی قدیم مجله،  
همین جوری همراه خوانندگان آن بوده‌ام.



برای دسترسی به آرشیو شماره‌های قدیم مجله برهان متوسطه اول، به وبسایت مجلات رشد، بخش  
ماهنامه‌های عمومی، قسمت مجلات دانش آموزی مراجعه کنید. [www.roshdmag.ir](http://www.roshdmag.ir)



# ریاضیات لعنتی

## آلیس در سرزمین اعداد

جعفر ربّانی

یونانی بود. او جدولی تنظیم کرد که در آن عددهای اول از یک تا صد نشان داده شده است. در این داستان آلیس از چارلی می‌پرسد: «چطور می‌شود عددها را غربال کرد؟» و چارلی شروع می‌کند که به‌طور عملی به آلیس جواب بدهد. او اول جدولی  $10 \times 10$  از عددهای ۱ تا ۱۰۰ آماده می‌کند. بعد از ۱ شروع می‌کند و جلو می‌رود تا عددهای اول را در این مجموعه پیدا کند. به این ترتیب چارلی دیگر نیاز ندارد به آلیس بگوید که عدد اول یعنی چه. چون آلیس خودش این را می‌داند. آیا شما هم می‌دانید؟! حتماً می‌دانید! بنابراین این طور شروع می‌شود: ۱ عدد اول نیست. اینکه معلوم است. ۲ عدد اول است. چرا؟ (بگویید) و البته تنها عدد اول زوج در سلسله بی‌نهایت عددهاست. ۳ هم اول است. (می‌دانید چرا؟) اما ۴ اول نیست. چون بر ۲ قابل قسمت است. همین ۵ عدد اول است. به همین ترتیب آلیس به راهنمایی چارلی طرز ساختن غربال اراتستن را یاد می‌گیرد. کتاب «ریاضیات لعنتی» کتاب زیبایی است که انتشارات فاطمی در سال گذشته (۱۳۹۶) به قیمت ۹۰۰۰ تومان منتشر کرد. سعی کنید آن را گیر بیاورید و بخوانید. شاید روزی بیاید که خودتان از این نوع کتاب‌ها بنویسید. این را جدی می‌گویم.

لا بد شما کتاب آلیس در سرزمین عجایب را خوانده‌اید و یا وصف آن را شنیده‌اید. منظوم کتاب داستانی است از لوئیس کارول که در آن آلیس، دختری جوان، در چاله‌ای سقوط می‌کند، به سرزمین عجایب وارد می‌شود و بقیه قضا، که بر اساس آن کتاب، فیلم‌ها و انیمیشن‌های بسیاری ساخته شده است. ظاهراً کارلو فرابتنی هم با تقلید نام‌گذاری کتابش از کتاب لوئیس کارول، خواسته است شما دانش‌آموزان را با خود به دنیای عجایب عددها ببرد تا بدانید که ریاضیات، اصلاً لعنتی نیست؛ بلکه دنیایی پر از زیبایی‌ها و شگفتی‌هاست. بله، کتاب «ریاضیات لعنتی...» مجموعه‌ای از ۱۴ داستان با مضمون ریاضیات است. فقط خواندن و فهمیدن نشان کمی حوصله می‌خواهد، ولی وقتی خواندید، از شیرینی آن‌ها لذت خواهید برد. نام این داستان‌ها عبارت است از: ریاضی به هیچ دردی نمی‌خورد؛ قصه اعداد؛ کرم چاله؛ سرزمین اعداد؛ غربال اراتستن؛ هزار تو؛ هیولای هزار تو؛ بیابان گندم؛ جنگل اعداد؛ چای پنج نفره؛ لبخند مرموز؛ مربع جادویی؛ جادوگر ریاضی‌دان؛ خرگوش فیبوناچی. از میان این داستان‌ها، درباره «غربال اراتستن» توضیحی می‌دهیم و خواندن آن و بقیه داستان‌ها را به خودتان وا می‌گذاریم. اراتستن ریاضی‌دانی



ریاضیات لعنتی: آلیس در سرزمین اعداد

نویسنده: کارلو فرابتنی

مترجم: لیلا مینایی

ناشر: انتشارات فاطمی، ۱۳۹۶

تلفن ناشر: ۸۸۹۴۵۵۴۵

بهاء: ۹۰۰۰۰ ریال



# ته دیگ

## حقدار سیبزمینی

### می خواهی؟

داود معصومی مهوار

سعید داشت از خانه بیرون می‌رفت. مادرش گفته بود که برای ته‌دیگ برنج، سیب‌زمینی بخرد. اما قرار گذاشته بودند که خود سعید مقدار لازم را تخمین بزند. او به سمت سبزی‌فروشی می‌رفت و محاسبه‌های خود را چنین مرور می‌کرد:

قطر قابلمه برنج ۴۰ سانتی‌متر است و ارتفاع قابلمه تأثیری در مقدار سیب‌زمینی لازم ندارد. سیب‌زمینی قرار است ته‌دیگ چیده شود و تا جایی که ممکن است، باید کف قابلمه را بپوشاند. حتی اگر کمی دور دیگ را هم بگیرد، بد نیست. پس من شعاع دایره کف قابلمه را ۲۲ سانتی‌متر می‌گیرم. ضخامت سیب‌زمینی ته‌دیگ هم مهم است. اگر خیلی نازک باشد، ته‌دیگ می‌سوزد و سیاه می‌شود. اگر هم خیلی ضخیم باشد، نپخته می‌ماند. مادرم تأیید کرد که ضخامت یک سانتی‌متر مناسب است. پس من به





سیب زمینی روی آب نمی ایستند و آرام به ته ظرف آب می رود. گویا ۸۰ درصد سیب زمینی همان آب است. در جست و جوی اینترنتی، جرم حجمی سیب زمینی را  $1/1$  کیلوگرم بر لیتر دیدم. پس اگر  $1/52$  لیتر سیب زمینی بخواهم، وزن آن را باید با تناسب، چنین محاسبه کنم:

$$\frac{1/1 \text{ kg}}{1 \text{ liter}} = \frac{x}{1/52 \text{ liter}} \rightarrow x = 1/1 \times 1/52 \text{ kg} = 1/52 \text{ kg}$$

پس من  $1/52$  کیلوگرم سیب زمینی لازم دارم. ولی باید پوست و خرابی های احتمالی آن را هم در نظر بگیرم. همچنین باید حواسم باشد که حلقه کردن سیب زمینی ها کار دقیقی نیست و ممکن است که ضخیم تر از یک سانتی متر حلقه شوند. پس اگر ۲ کیلوگرم سیب زمینی بخرم، برای ته دیگ قابلمه ۴۰ سانتی متری (قطر) کم نخواهد آمد.

راحتی می توانم حجم سیب زمینی لازم را حساب کنم. باید حجم یک استوانه به ارتفاع یک سانتی متر و شعاع قاعده ۲۲ سانتی متر را حساب کنم.

$$\text{طول ارتفاع} \times \text{مساحت قاعده} = \text{حجم استوانه}$$

$$\text{حجم استوانه} = \pi \times r^2 \times h$$

$$\text{حجم سیب زمینی ته دیگ} = 3/14 \times 22 \times 22 \times 1 = 1519/76$$

که تقریباً برابر ۱۵۲۰ سانتی متر مکعب است؛ یعنی کمی بیشتر از  $1/5$  لیتر. اما سیب زمینی را لیتری نمی فروشند و به قول بابا بزرگم «کشی منی» است! من باید وزن سیب زمینی را پیدا کنم. وزن سیب زمینی خیلی با وزن آب هم حجم خود فرق نمی کند. آزمایش کرده ام،



### پی نوشت

۱. چیزی که فروش آن وزنی است و با ترازو وزن می شود. من واحد وزنی است که قدیم ها به کار می رفت و هر من تبریز، ۳ کیلو و هر من ری، ۱۲ کیلو بوده است.

# سلطانیه؛

## جوهرچین‌هایی باخشت و فیروزه

● نازنین حسن‌نیا ● شادی رضائی  
■ عکاس: شادی رضائی

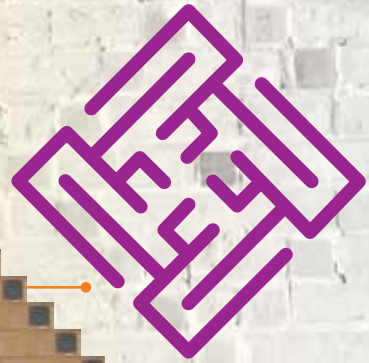
۱

در دوره ایلخانی،  
تزئینات معماری شامل  
آجرکاری، گچ‌بری، کاشی معرق  
و کاشی زرین‌فام بود و بنای سلطانیه  
یکی از شاخص‌ترین بناهای این دوره است که  
تمام این تزئینات را در خود جای داده است. این بنا در  
دو دوره تزئین شده است:

■ دوره اول آجر و کاشی بوده که کتیبه‌ها و آیات قرآنی  
و نام‌های الله، محمد (ص)، علی (ع) و نام سلطان روی  
آن‌ها قابل مشاهده است؛ ■ دوره دوم تزئینات گچ‌کاری  
و گچ‌بری بوده است که به دلیل ناشناخته‌ای به دستور  
سلطان محمد خدابنده (الجاتو) تمام آجرکاری‌ها  
را با گچ پوشانده‌اند. امروزه گچ‌کاری  
بعضی از دیوارهای طبقه اول ریخته  
است و تزئینات آجر و کاشی  
و بعضی کتیبه‌ها دیده  
می‌شود.

۲

چطور می‌توان  
دیوارها و سقف‌ها را با  
کتیبه‌ها پر کرد که هم الگوی  
زیبایی ساخته شود و هم جایی خالی  
نماند؟ کتیبه مربع شکل «سبحان‌الله» را ببینید.  
نوشته‌ها به زیبایی چرخیده و یک مربع ساخته‌اند.  
کافی است مربع‌های «سبحان‌الله» را به یکی از صورت‌های  
ممکن کنار هم بچینیم تا دیوارها پر شوند.



۳

همه کتیبه‌ها به راحتی «سبحان الله» به شکل مربع در نمی‌آیند. کتیبه مقابل، نام حضرت علی (ع) است. ببینید که چطور چند نوشته را با هم ترکیب کرده‌اند تا به شکل مربع برسند. در کتیبه «السلطان ظل الله» هم نوشته‌ها چرخیده‌اند تا به شکل مربع برسند. آن را برایتان مشخص کرده‌ایم. شما در کتیبه پایین، نوشته «محمد رسول الله» را پیدا کنید.



۴

نکته دیگری که در تزئین دیوارها باید رعایت شود، کنج‌ها، قوس‌ها و کناره دیوارهاست. اندازه نوشته‌ها متناسب با پهنای دیوار انتخاب شده است. به نظر شما چیدن آجرها را از پایین دیوار شروع می‌کنند یا از زیر قوس سقف؟





# شمسه قندان کاغذی

پری حاجی‌خانی



۲



۱



۴



۳



۶



۵



۸



۷



۱۰



۹



۱۲



۱۱



۱۴



۱۳

در  
این  
شماره مجله، در  
مطلب «شمسه هشت‌پر» یاد  
گرفتید که چطور با خط‌کش و پرگار  
می‌توانید شمسه رسم کنید. حالا با استفاده  
از یک کاغذ مربع شکل و دنبال کردن مراحل ۱  
تا ۲۸ می‌توانید قندانی بسازید که از بالا به شکل  
شمسه دیده می‌شود، که ما آن را «شمسه قندان»  
می‌نامیم. ابتدا تمام خط‌های تقارن کاغذ را تا  
می‌زنیم (مرحله‌های ۲ تا ۴). سپس با استفاده از  
این تاها، همان‌طور که در تصویرهای ۵ و ۶ نشان  
داده شده است، قطرها را روی هم تا می‌کنیم تا  
کاغذ به شکل مربعی که یک چهارم مربع اولیه  
است، در بیاید. در مرحله‌های ۷ تا ۱۰ لبه‌های  
مربع را به سمت قطر آن مانند تصویر تا می‌کنیم.



در مرحله‌های ۱۱ تا ۱۴ لبه‌هایی را که تا کرده بودیم، باز می‌کنیم و به داخل تا می‌کنیم. از مرحله ۱۵ تا ۱۷، همان‌طور که در تصویر می‌بینید، نوک لبه‌ها را به سمت پایین روی خط تا قرار می‌دهیم. سپس مانند شماره ۱۸، این مثلث‌های ایجاد شده را به داخل برمی‌گردانیم تا به تصویر ۱۹ برسیم. در این مرحله تمام ۸ گوشه ایجاد شده را به طرف خط تایی وسط برمی‌گردانیم و بعد هم‌مین تاها را به داخل می‌بریم (تصویر ۲۲) و پس از آن لبه‌ها را که به شکل مثلث هستند، به بیرون تا می‌کنیم. در نهایت هم نوک شکل را به سمت لبه صاف کاغذ تا می‌کنیم تا ارتفاع حجم مشخص شود. بعد از این مرحله کار تمام شده است و می‌توانیم مانند مرحله‌های ۲۷ و ۲۸ حجم را باز کنیم تا شمشه مشخص شود.



۱۴



۱۵



۱۸



۱۷



۲۰



۱۹



۲۲



۲۱



۲۴



۲۳



۲۶



۲۵



۲۸



۲۷

حالا از بالا نگاه کنید و بگویید چه شمشه‌هایی می‌بینید.

# جاده و ک

## مربع جادویی

طبق افسانه‌ای چینی، امپراتور یو که در هزاره سوم قبل از میلاد زندگی می‌کرد، در یکی از شاخه‌های رودخانه زرد، لاک‌پستی مقدس را دید که روی لاکش علامت‌های عجیبی وجود داشت. این علامت‌ها اکنون به نام «لوشو» شناخته می‌شوند (تصویر روبه‌رو را ببینید). این علامت‌ها عددهای ۱ تا ۹ هستند که در این صورت الگوی جالبی تشکیل می‌دهند. شاید شما هم با این الگو آشنا باشید:

۴	۹	۲
۳	۵	۷
۸	۱	۶

مجموع اعداد هر سطر، هر ستون و هر قطری در این مربع ۱۵ است. یک مربع عددی با این ویژگی که مجموع اعداد هر سطر، هر ستون و هر قطری در آن، یک عدد ثابت باشد، «جادویی» نامیده می‌شود و به آن عدد ثابت «ثابت جادویی» می‌گویند.

## چرا ۱۵؟

در شکل بالا دیدیم که برای مربع سه در سه، ثابت جادویی ۱۵ است. آیا برای مربع سه در سه و با اعداد ۱ تا ۹ می‌توان ثابت جادویی دیگری پیدا کرد؟

یک راه برای پاسخ به این سؤال آن است که همه عددها را به جز ۱۵ امتحان کنیم! اما آیا لازم است تمام عددهای طبیعی را امتحان کنیم؟ واضح است که با هر چیدمانی در جدول (حتی نادرست)، مجموع عددهای هر سطر، هر ستون و هر قطر بیشتر از ۲۴ نخواهد بود؛ چرا که بزرگ‌ترین عددها ۷، ۸ و ۹ هستند که حتی اگر همه آن‌ها برای مثال در یک سطر بیابند، مجموع ۲۴ خواهد بود. مجموع‌های کمتر از ۶ نیز قابل قبول نیستند. چرا؟

حال باید تک‌تک عددهای بین ۶ تا ۲۴ را نیز امتحان کنیم. با بررسی حالات متفاوت، هر بار به تناقضی می‌رسیم. (برای مثال، اگر ثابت جادویی ۱۲ باشد، در چیدن عددها به چه مشکلی

# چرا عدد جادویی

نوشته: یان استیورت  
ترجمه و اقتباس: فاطمه احمدپور، شراره تقی دستجردی

برمی خوریم؟) خوب به نظر می‌رسد این راه، اگر چه ما را به جواب می‌رساند، اما خیلی وقت گیر است.

## راه ساده‌تر!

از آنجا که قرار است مجموع عددهای هر سطر یک عدد ثابت (فرض کنید  $x$ ) باشد، پس مجموع همه عددهای جدول برابر است با سه برابر آن عدد ثابت (یعنی  $3x$ ). اما مجموع همه اعداد جدول، همان مجموع عددهای ۱ تا ۹ است. بنابراین، ..... خودتان اثبات را کامل کنید).

## چرا ۵؟

در مورد مربع جادویی سه در سه نکات جالب دیگری هم هستند؛ از جمله عدد خانه وسط. آیا عدد دیگری به غیر از ۵ می‌تواند در خانه وسط قرار گیرد؟ فرض کنیم عدد بزرگی مثل ۹ را بخواهیم در خانه وسط بگذاریم، در این صورت، عدد ۸ را کجا بنویسیم؟ به همین ترتیب نشان دهید، با قرار دادن هر عددی به غیر از ۵ در خانه وسط، در ساخت مربع جادویی به مشکل برمی‌خورید.

## اکنون نوبت شماست! دست به قلم شوید و جادو کنید!

> یک مربع جادویی بسازید که چهار سطر و چهار ستون داشته باشد. > ثابت جادویی آن چه عددی است؟ > آیا می‌توانید مربع‌های جادویی چهار در چهار دیگری بسازید؟ مطالب زیادی در مورد مربع‌های جادویی وجود دارند. برای نمونه، وبسایت زیر اطلاعات جالبی در این زمینه دارد. خود شما هم می‌توانید منابع دیگری را در این زمینه پیدا کنید.

<http://mathworld.wolfram.com/MagicSquare.html>

منبع:

Ian Stewart. *Professor Stewart's Cabinet of Mathematical Curiosities*. 2008, Basic Books. NewYork.

● سپیده چمن آرا ● عکاس: غلامرضا بهرامی

# دو قلوبهارا به هم برسان

## با دورریختنی‌ها، معما بسازید

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

**۱ وسایل لازم:** یک کلید بی‌استفاده (سوراخ آن خیلی تنگ نباشد). / ریسمان نسبتاً نازک به طول ۲۶ سانتی‌متر / دو مهره بزرگ / یک مهره کوچک‌تر / خط کش یا متر اندازه‌گیری / قیچی

**۲** ریسمان را به صورتی که در تصویر می‌بینید، از سوراخ کلید رد کنید.

**۳** هر سر ریسمان را از سوراخ یکی از مهره‌های بزرگ بگذرانید و از آن خارج کنید.

**۴** مهره کوچک را از یک سر ریسمان رد کنید و دو انتهای ریسمان را روی هم بگذارید و کاری کنید که گره کور شود (با حرارت یا با دوختن آن‌ها به یکدیگر).

**۵** اکنون معمای شما آماده است. مهره‌های بزرگ، با یکدیگر دو قلوب هستند و از هم دور افتاده‌اند. باید آن‌ها را کنار یکدیگر ببرید، و دوباره سر جایشان برگردانید.

این معما به ظاهر خیلی شبیه معمای «کلید را خلاص کن» است که در شماره گذشته مجله ساختیم و حل کردیم. ولی این دو معما از نظر ساختار تفاوت جدی با هم دارند. برای حل این معما، اصلاً کلید را از داخل طناب خارج نکنید و فقط مهره‌های بزرگ را حرکت بدهید تا کنار هم قرار بگیرند.





# مسائقی

شماره ۲

## آبان ماه ۱۳۹۷

### مجله رشد برهان متوسطه اول

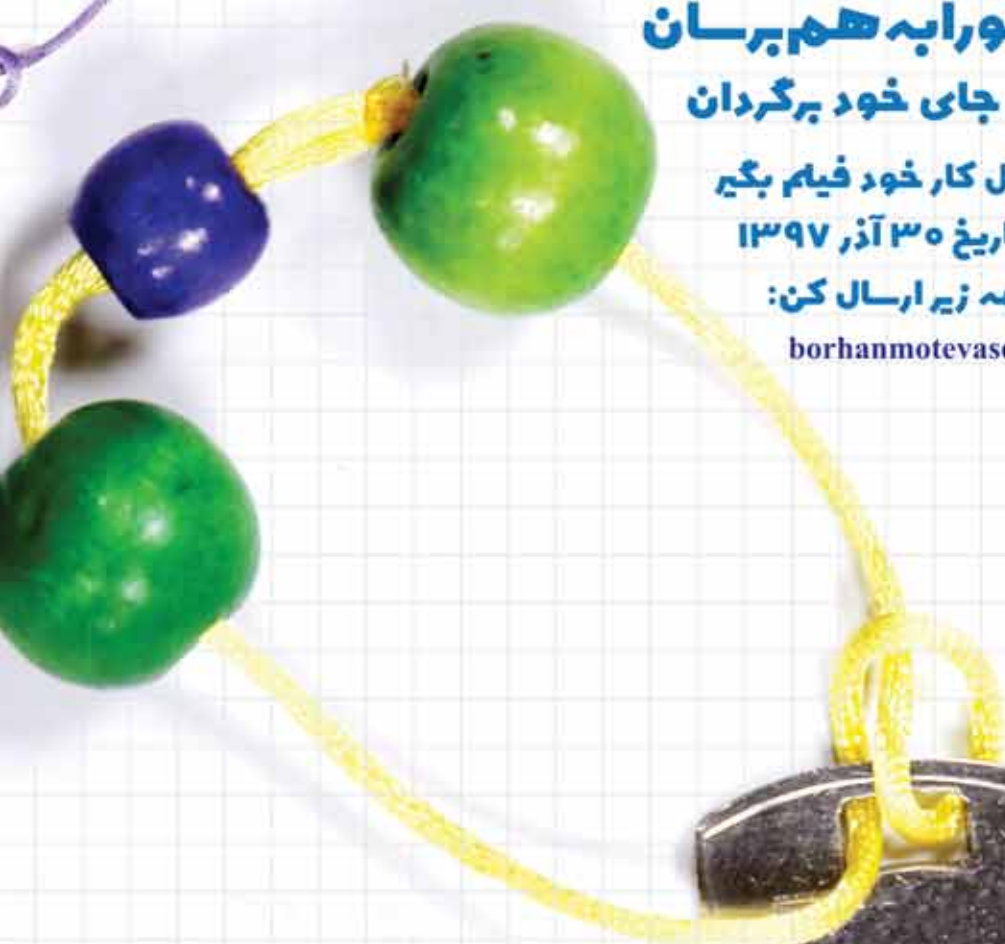
همراه های دو قلورابه هم برسان  
و آنها را دوباره به جای خود برگردان

از مراحل کار خود پیام بگیر

و آن را تا تاریخ ۳۰ آذر ۱۳۹۷

به نشانی رایانامه زیر ارسال کن:

[borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir](mailto:borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir)



# رياضيات و مسئله

رشد برهان ریاضی متوسطه اول، مجله‌ای است برای شما دانش‌آموزان؛ دانش‌آموزان پایه‌های هفتم، هشتم و نهم دوره متوسطه اول. این نشریه درباره ریاضیات است. البته نه صرفاً برای علاقه‌مندان به ریاضیات، بلکه حتی برای آن‌ها که از ریاضیات متنفرند! هدف تحریریه این مجله تهیه مطالب خواندنی و سرگرم‌کننده است تا علاوه بر تشویق دانش‌آموزان به خواندن و گسترش فرهنگ مطالعه، آن‌ها را با ریاضیات و ریاضی‌وار فکر کردن بیشتر آشنا کنیم و ریاضیات را در زندگی و در اطرافشان به آن‌ها نشان بدهیم. رشد برهان ریاضی بخش‌های ثابت متفاوتی دارد که به هریک از آن‌ها یک ستون در مجله می‌گوییم. یکی از ستون‌های آن، ریاضیات و مسئله است. در این دوره مجله در این ستون، سه مطلب می‌خوانی:

۱. یک مسئله و چند راه حل؛ ۲. مسئله حل کن، تخمین بزن؛ ۳. بزن، بکش، اثبات کن. برای اینکه بفهمی هر مطلب درباره چیست، به صفحه‌های داخل مجله نگاهی بینداز. در دوره‌های گذشته این مجله نیز در این ستون، مطالب خواندنی دیگری درباره راه‌حل‌های متفاوت برای یک مسئله چاپ شده است. همچنین در شماره‌های گذشته این مجله، مسائل جالبی که فکر کردن برای حل آن‌ها خالی از لطف نیست، می‌یابید. برای دسترسی به آن مطالب، به آرشیو مجلات رشد مراجعه کنید:





سایت ویژه ریاضیات [www.riazisara.ir](http://www.riazisara.ir)

درسنامه ها و جزوه های ریاضی

سوالات و پاسخنامه تشریحی کنکور

نمونه سوالات امتحانات ریاضی

نرم افزارهای ریاضیات

...

(@riazisara)

ریاضی سرا در تلگرام:



<https://t.me/riazisara>

(@riazisara.ir) ریاضی سرا در اینستاگرام:



<https://www.instagram.com/riazisara.ir>