



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی

مدیر مسئول: محمد ناصری
سر دبیر: سپیده چمن آرا
مدیر داخلی: حسین نامی ساعی
هیئت تحریریه:

آمنه ابراهیم زاده طاری، سارا ارشادمینش،
بهزاد اسلامی مسلم،
حمیدرضا امیری، زهره پندی، نازنین حسن نیا،
لیلا خسروشاهی، خسرو داودی، حسین نامی ساعی،
ویراستار: بهروز راستانی
طراح گرافیک: علی دانشور
تصویرسازان: سام سلماسی، سید میثم موسوی
نشانی دفتر مجله:

تهران، ایران شهر شمالی، پلاک ۲۶۶
صندوق پستی ۱۵۸۷۵ / ۶۵۸۵
تلفن ۹ - ۸۸۸۳۱۱۶۱ - ۰۲۱ (داخلی ۳۷۴)
نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸

وب گاه: www.roshdmag.ir

وبلاگ اختصاصی مجله:
<http://weblog.roshdmag.ir/>
borhanrahnamaiee

رایانامه: borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir

پيامك: ۰۰۸۹۹۵۱۲
تلفن پیام گیر نشریات رشد: ۸۸۳۰۱۴۸۲
کد مدیر مسئول: ۱۰۲
کد دفتر مجله: ۱۱۳
کد مشترکین: ۱۰۲
تلفن امور مشترکین: ۷۷۳۳۶۶۵۵ و ۷۷۳۳۶۶۵۶ - ۰۲۱
شمارگان: ۱۵۰۰ نسخه
چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

- **یادداشت سردبیر** ● یک داستان واقعی / سپیده چمن آرا / ۲
- **ریاضیات و مدرسه** ● روش سریع مقایسه کسرها، همیشه هم سریع نیست! / بهزاد اسلامی مسلم / ۳
- **کمربندی برای زمین** / آمنه ابراهیم زاده طاری / ۸ ● **ضرب ضربدری** / بهزاد اسلامی مسلم / ۱۰
- **از گذشته** ● هندسه اسرارآمیز / ترجمه مهدیس ایلخانی / ۶
- **ریاضیات و فن آوری** ● ریاضی ورزشی در محیط نرم افزار Excel / زهره پندی / ۱۴ ● **ارتباطات بی سیم**
به کمک روش های دودی! / ابوالفضل طاهری / ۱۸ ● **چگونه GPS بسازیم؟** تصور کنیم، GPS اختراع
کنیم! / سارا ارشادمینش / ۲۱
- **ریاضیات و کاربرد** ● بالابرای قیچی / حسین غفاری / ۲۴ ● **رمز نویسی** به کمک عدد پی / زهره
پندی / ۳۳
- **ریاضیات و تاریخ** ● عدد پی در بستر تاریخ / سپیده چمن آرا / ۲۶
- **ریاضیات و سرگرمی** ● چه علامتی را کجا بگذاریم؟ / نغمه حاج صادقی، سپیده چمن آرا / ۲۹
- **شعبده های ریاضی آقای شبده چی** / بهزاد اسلامی مسلم / ۳۰
- **ریاضیات و استدلال** ● زبان ما، زبان ریاضی / لیلا خسروشاهی / ۳۴
- **گزارش** ● « π » چه قدر است؟ / زهره پندی، سپیده چمن آرا / ۳۶
- **ریاضیات و محاسبه** ● محاسبه آسان / معصومه بغدادی / ۴۰
- **ریاضیات و مسئله** ● یک مسئله پر پیچ و خم / زهره پندی / ۴۲ ● **کی می تونه حل کنه؟** / آمنه
ابراهیم زاده طاری / ۴۴ ● **پاسخ کی می تونه حل کنه از شماره ۷۱** / آمنه ابراهیم زاده طاری / ۴۵
- **پاسخ به نامه ها** / ۴۶
- **جعبه های «همه چیز درباره عدد پی»** / لیلا خسروشاهی

قابل توجه نویسندگان و مترجمان:

● مقاله هایی که برای درج در مجله می فرستید، باید با اهداف این مجله مرتبط باشد و قبلاً در جای دیگری چاپ نشده باشد.
● **اهداف مجله عبارتند از:** ● گسترش فرهنگ ریاضی؛ ● افزایش دانش عمومی و تقویت مهارت های دانش آموزان در راستای برنامه
درسی؛ ● توسعه تفکر و خلاقیت؛ ● توجه به استدلال ریاضی و منطق حاکم بر آن؛ ● توجه به الگوها و کمک به توانایی استفاده از
آنها؛ ● توجه به محاسبه های ریاضی برای توسعه تفکر جبری و توانایی های ذهنی دانش آموزان؛ ● توجه به فرهنگ و تمدن ایرانی
و اسلامی در بستر فرهنگ ریاضی جهانی؛ ● توجه به کاربرد ریاضی در زندگی و علوم و فن آوری؛ ● تقویت باورها و ارزش های
دینی، اخلاقی و علمی.

● مقاله های ترجمه شده باید با متن اصلی همخوانی داشته باشد و متن اصلی نیز همراه آن باشد. چنان چه مقاله را خلاصه
می کنید، این موضوع را قید بفرمایید. ● مقاله یک خط در میان، در یک روی کاغذ و با خط خوانا نوشته یا تایپ شود. مقاله ها
می توانند با نرم افزار word و بر روی CD یا فلاپی و یا از طریق رایانامه مجله ارسال شوند. ● نثر مقاله باید روان و از نظر دستور زبان
فارسی درست باشد و در انتخاب واژه های علمی و فنی دقت لازم مبذول شود. ● محل قرار دادن جدول ها، شکل ها و عکس ها
در متن مشخص شود. ● مقاله باید دارای چکیده باشد و در آن هدف ها و پیام نوشتار در چند سطر تنظیم شود. ● کلمات حاوی
مفاهیم نمایه (کلیدواژه ها) از متن استخراج و روی صفحه ای جداگانه نوشته شوند. ● مقاله باید دارای تیتراژ اصلی، تیتراژهای
فرعی در متن و سوتیتراژ باشد. ● مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مقاله های رسیده آزاد است. ● مقالات دریافتی بازگردانده
نمی شوند. ● آرای مندرج در مقاله ضرورتاً مبین رأی و نظر مسئولان مجله نیست.



توضیح جلد:

ارقام اعشاری عدد پی، نامتناهی است و هیچ
الگوی تکراری ندارد و این ارقام غیر قابل
پیش بینی هستند.

یک داستان واقعی

شکسته شدن شاخ غول

یک سالی از سال‌هایی که سپیده هنوز دانشجو بود، تو مدرسه‌ای درس می‌داد که دانش‌آموزی به نام مریم اونپا تفصیل می‌کرد. مریم دانش‌آموز متفاوتی بود. همه معلم‌های مدرسه از هوش و توانایی‌ها و افلاق و رفتار مریم تعریف می‌کردند. سپیده اون سال تو دانشگاه، مسئول برگزاری دوره‌ای به نام "دوره آشنایی با ریاضیات" برای دانش‌آموزان دوم و سوم دبیرستانی بود. مریم دانش‌آموز کلاس اول بود ولی با پیشنهاد مدیر مدرسه، مریم

و دوتا دیگر از هم‌کلاسی‌های او، رویا و ندا که فواهران دوقلو بودند- هم برای شرکت تو اون دوره معرفی شدند. مریم تو همون دوره تونست یک مسئله هنوز حل نشده ترکیبیات رو که در کلاس دکتر محمودیان مطرح

شده بود حل کنه! شاید این اتفاق یکی از اولین اتفاق‌های مهم و اثرگذار در زندگی علمی مریم بود. پس از اون، مریم دو سال عضو تیم ملی المپیاد ریاضی کشور شد و بعد از اتمام دبیرستان هم اومد همون دانشگاه که سپیده حالا دیگه دوره فوق لیسانسش رو در اون می‌گذرونه و دانشجوی ریاضی شد... فیلی سال بعد، یک روز سپیده تو اخبار شنید که مریم، همون مریم، موفق به گرفتن جایزه فیلدز، همون جایزه مهم و به نظر سپیده دست نیافتنی شده! به قول معروف، مریم شاخ غول رو شکسته بود. حس عجیبی به سپیده دست داد؛ حس نزدیکی به اتفاق‌های مهم دنیا. حس این که آدم‌های مهم و اثرگذار در دنیا، آدم‌های فیلی دوری از او و اطرافیان‌ش نیستند. اونجا همین دور و بر خود او هستند. شاید هم یکی از خود ما جزو اون‌ها باشیم!

به امید این که شما دوستان نوهوان من نیز جزو انسان‌های اثرگذار در دنیا باشید.

با وجود این که مدت زیادی است که از دریافت جایزه فیلدز توسط ریاضی‌دان زن ایرانی، مریم میرزاغانی، می‌گذرد، ولی هنوز جوانب مختلف این اتفاق قابل بررسی است و ارزش آن را دارد که به آن پرداخته شود. از سویی من قصد ندارم حرف‌های تکراری بزنم؛ مثل این که چه قدر باعث افتخار است که یک ایرانی موفق به دریافت این جایزه که بزرگ‌ترین و مهم‌ترین جایزه بین جامعه ریاضی

دنیا است شده؛ یا این که ما زنان چه قدر افتخار می‌کنیم که اولین زنی که جایزه فیلدز را برده، یک زن ایرانی بوده؛ یا حرف‌هایی از این دست که با اراده و جدیت و پشتکار می‌توان به قله‌های موفقیت دست یافت و ... من همه این حرف‌ها را

قبول دارم ولی بارها و بارها آنها را شنیده‌ایم. من تنها قصد دارم یک داستان برایتان تعریف کنم؛ یک داستان کاملاً واقعی؛ «یکی بود یکی نبود. دختری بود به نام سپیده. سپیده ریاضی رو فیلی دوست داشت و واسه همین تو دبیرستان، رشته ریاضی فیزیک رو انتخاب کرده بود و وقتی هم که مثل همه دوستای دیگه اش کنکور دار، با تصمیم خودش رفت رشته ریاضی. سپیده معلمی رو هم فیلی دوست داشت و از همون سال اول دانشجویی اش تومدارس مختلف درس می‌داد؛ درس ریاضی. تو سال‌هایی که سپیده در دانشگاه ریاضی می‌فوند، یواش یواش با اتفاق‌ها و اخبار جامعه ریاضی‌دان‌ها هم آشنا می‌شد. همون موقع بود که فهمید جایزه فیلی معروف نوبل، اصلاً برای ریاضی وجود نداره و به جای اون و در سطح اون، جایزه "فیلدز" به ریاضی‌دان‌ها (اون هم ریاضی‌دان‌های زیر چهل ساله) داده می‌شه. به نظر سپیده، گرفتن جایزه فیلدز مثل شکستن شاخ غول بود!

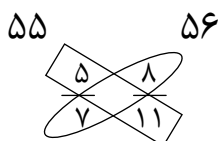


روش سریع مقایسه کسرها، همیشه هم سریع نیست!

بهزاد اسلامی مسلم

کلیدواژه‌ها: مقایسه کسرها، روش سریع مقایسه کسرها، مخرج مشترک گرفتن

مخرج دو کسر برابر ۷۷ است. پس برای مقایسه آن‌ها به صورت کسر توجه می‌کنیم. صورت کدام کسر بزرگ‌تر است؟ یعنی 5×11 بزرگ‌تر است یا 8×7 ؟ دومی بزرگ‌تر است. این همان کاری است که در روش سریع می‌کنیم:



می‌بینید! این روش سریع مقایسه کسرها، دلیل آسانی داشت. خیلی از روش‌های سریع دیگر هم همین‌طور هستند. کاش وقتی آن‌ها را یاد می‌گیرید، به دنبال دلیلشان هم باشید.

اما این روش همیشه هم سریع نیست، مثلاً در این مسئله:

مسئله: در $\bigcirc$ ، علامت $<$ یا $>$ یا $=$ بگذارید:

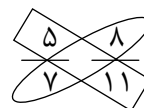
$$\frac{17}{21} \bigcirc \frac{31}{42}$$

اگر بخواهیم از روش بالا استفاده کنیم، باید 31×21 و 17×42 را حساب کنیم.

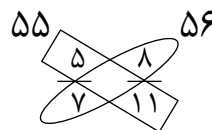
مسئله: در $\bigcirc$ ، علامت $<$ یا $>$ یا $=$ بگذارید:

$$\frac{5}{7} \bigcirc \frac{8}{11}$$

شاید راهی سریع برای حل این مسئله بلد باشید:



۸ را در ۷ ضرب می‌کنیم و به ۵۶ می‌رسیم.
۵ را در ۱۱ ضرب می‌کنیم و به ۵۵ می‌رسیم.



۵۶ از ۵۵ بزرگ‌تر است. پس $\frac{8}{11}$ از $\frac{5}{7}$ بزرگ‌تر است.

چرا این روش درست است؟ چون این کار، همان مخرج مشترک گرفتن است! نگاه کنید:

$$\frac{5}{7} = \frac{5 \times 11}{7 \times 11} = \frac{55}{77}$$

$$\frac{8}{11} = \frac{8 \times 7}{11 \times 7} = \frac{56}{77}$$

اما این بار، روش مخرج مشترک گرفتن خیلی آسان تر است. زیرا مجبور نیستیم مخرج مشترک را برابر 42×21 انتخاب کنیم!

می‌توانیم مخرج مشترک را ۴۲ در نظر بگیریم. $\frac{17}{21}$ برابر

است با $\frac{34}{42}$ پس کافی است که دو کسر $\frac{34}{42}$ و $\frac{31}{42}$ را مقایسه کنیم.

کدام بزرگ‌تر است؟ $\frac{34}{42}$ بزرگ‌تر است، که همان $\frac{17}{21}$ است.

پس $\frac{17}{21}$ از $\frac{31}{42}$ بزرگ‌تر است.



همه چیز درباره عدد پی!



• پیدایش یک عدد ثابت

اگر محیط یک دایره را بر اندازه قطر همان دایره تقسیم کنیم، به یک عدد می‌رسیم. حالا اگر همین کار را با یک دایره دیگر هم انجام دهیم، به همان عدد قبلی می‌رسیم.

فرقی نمی‌کند که قطر دایره چه قدر بزرگ یا کوچک باشد. ریاضی‌دانان با آوردن دلیل مطمئن شده‌اند که حاصل تقسیم محیط هر دایره بر قطر آن، همیشه عددی ثابت است.



همه چیز درباره عدد پی!



● نام گذاری آن عدد: π

این عدد ثابت مدت های طولانی اسم نداشت و ریاضی دانان از علامت های متفاوتی برای نشان دادن آن استفاده می کردند. حدود ۳۰۰ سال پیش ریاضی دانی به نام ویلیام جونز از حرف یونانی « π » که «پی» خوانده می شود، برای نشان دادن آن عدد ثابت استفاده کرد، ولی ریاضی دانان دیگر اطلاع چندانی از آن نداشتند. تا اینکه ۳۰ سال بعد ریاضی دان بزرگی به نام اولر دوباره از نماد π استفاده کرد. چون اولر ریاضی دان مشهوری بود و نوشته های او را خیلی ها می خواندند، از آن به بعد کم کم استفاده از نماد π برای نشان دادن آن عدد ثابت مرسوم شد.



می بینید! با دانستن دلیل روش های سریع، توانایی مهمی پیدا می کنید: می توانید بفهمید که در چه مسئله هایی خوب است از آن روش ها استفاده کنید، و در چه مسئله هایی خوب نیست.

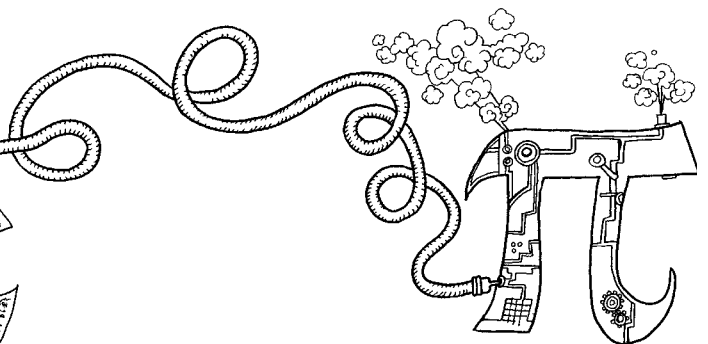
حالا شما در موارد زیر تعیین کنید که برای مقایسه کسر ها، کدام یک راحت تر است: روش سریع یا روش مخرج مشترک گرفتن. گزینه راحت تر را علامت بزنید.

$$\frac{3}{5} \bigcirc \frac{5}{9} \quad \square \text{ روش سریع} \quad \square \text{ مخرج مشترک گرفتن}$$

$$\frac{17}{101} \bigcirc \frac{36}{202} \quad \square \text{ روش سریع} \quad \square \text{ مخرج مشترک گرفتن}$$

$$\frac{23}{15} \bigcirc \frac{3}{2} \quad \square \text{ روش سریع} \quad \square \text{ مخرج مشترک گرفتن}$$

$$\frac{16}{45} \bigcirc \frac{11}{30} \quad \square \text{ روش سریع} \quad \square \text{ مخرج مشترک گرفتن}$$



هندسه‌ی اسرار آمیز

● ترجمه‌ی: مهدیس ایلخانی

طرح‌ها به وسیله‌ی طراحانی ساخته می‌شوند که از ساخت اشیای عجیب لذت می‌برند؛ گرچه برخی از طرح‌های ساده‌تر بر اثر شرایط آب‌وهوایی به وجود می‌آیند.

طرح غلاتی که در شکل می‌بینید، در آگوست سال ۲۰۰۰، در ویلتشر^۱، به شکلی جادویی، به وجود آمد. طرح داخلی، تکرار طرح بیرونی است و خط‌های دایره‌ای گندم هستند که مسطح شده‌اند. در هر خمیدگی، گندم‌ها در جهت عقربه‌های ساعت صاف شده‌اند و شکل به صورت هفت دایره که یکدیگر را قطع می‌کنند، درآمده است. گرچه شکل بسیار پیچیده به نظر می‌رسد، اما دو نفر با استفاده از طناب و یک صفحه برای صاف کردن، به راحتی می‌توانند این شکل را بسازند.



دایره‌های غلات را دو طراح با استفاده از چراغ یا نور ماه در شب و با امکاناتی که نقشه‌برداران در دوره‌ی مصریان باستان استفاده می‌کردند (طناب گره‌خورده)، می‌سازند.



طرح نهایی، متشکل از یک طرح بزرگ و تکرار همان طرح در مرکز دایره است.

طرح‌های دایره‌ای غلات، مناطق مسطح یا مدوری هستند که در آن‌ها گندم، جو و سایر غلات کشت می‌شوند.

آن‌ها چه طور به وجود می‌آیند؟ با فناوری پیشرفته‌ی فضایی‌ها؟ یا هندسه‌ای که مصریان باستان، به سادگی از آن استفاده می‌کردند.

جذابیت دایره‌های غلات این است که طرح‌های عظیم هندسی، در طول شب پدید می‌آیند.



شماره ۱۲ | دوره‌ی دوازدهم، شماره‌ی ۴ تابستانی ۱۳۹۶ | نشر ریاضی



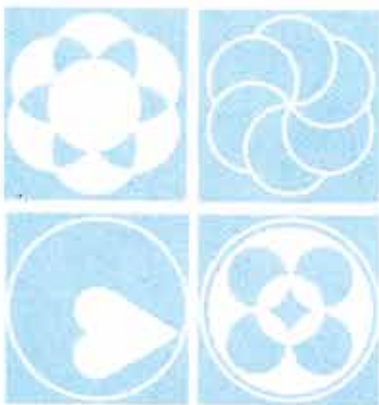
اولین طراحان چه کسانی بودند؟

در سال ۱۶۷۸، گروهی از کارگران مزرعه‌ای در «هرت فردشر» به صورت پنهانی، طرح بزرگی از جواهری له شده ساختند، تا کشاورز مزرعه را از کارشان متعجب کنند. کشاورز به همهی کسانی که از دیدن مزرعه به وجد آمده بودند می‌گفت که این طرح، ساختمانی ارواح خبیث است و سپس شروع به شایعه‌پراکنی کرد که چنین اتفاقات خارق‌العاده‌ای به صورت تصادفی رخ نمی‌دهند، کار ارواح یا موجودات فضایی است.



چند طرح دایره‌ای از غلات که به تازگی پیدا شده‌اند:

طرح‌های مزرعه‌ی غلات در اندازه‌های بسیار



بزرگ تا قطر ۲۰۰ متر وجود دارند. این طرح‌ها با شکل‌های ساده‌ی هندسی که بر اساس طرح‌های دایره‌ای، ستاره‌ای یا شبیه نقشه‌های جهان هستند، تفاوت دارند. همه‌ی طرح‌های بالا را تنها دو طراح می‌توانند بسازند. آیا می‌توانید طریقه‌ی ساخت این طرح‌ها را حدس بزنید؟

طریقه‌ی ساخت دایره‌های غلات با دو طرح (Y, X) و یک طناب:

Y به محیط دایره، و X به نقطه‌ی دیگری برای دایره‌ی جدید می‌رود و مانند نقطه‌چین سیاه شروع به صاف کردن محیط دایره‌ی جدید می‌کند.



X، با دایره‌ای که دور Y می‌زند، ناحیه را مسطح می‌کند. طناب باید سفت نگه داشته شود.



X قسمت دایره‌ی چهارم را صاف می‌کند و Y در مرکز قرار می‌گیرد.



Y دایره‌ی سوم را می‌سازد و X در مرکز قرار می‌گیرد.



X بخش دیگر شکل را می‌سازد.



Y قسمت دیگری از شکل را صاف می‌کند.

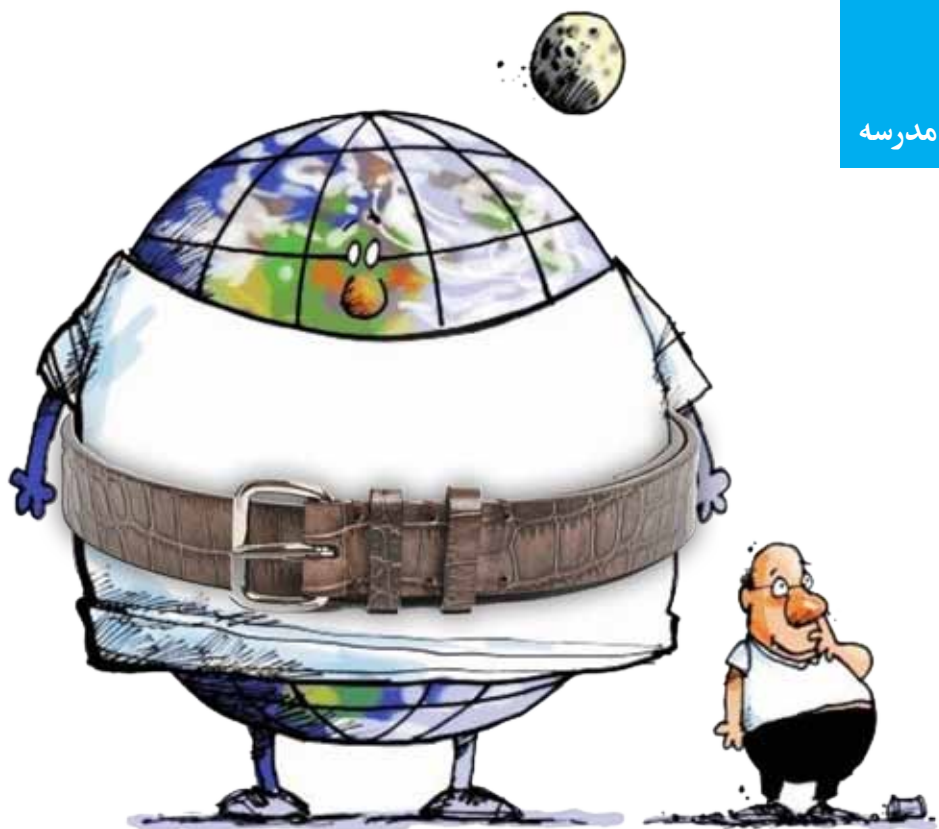


پایان، این شکل ۵، ۲ برابر بزرگ‌تر، بیرون شکل اول ساخته می‌شود.



Y قسمت نهایی را مسطح می‌کند.





کمربندی برای زمین

آمنه ابراهیم زاده طاری

کلیدواژه‌ها: محیط دایره، عدد پی، محیط کره زمین در استوا

ماجرای داشته باشد. یعنی ظاهراً باز هم طناب باید کاملاً به زمین بچسبد. اگر هم نه، شاید فقط دو یا سه میلی‌متر بالاتر از سطح زمین قرار گیرد.

محیط کره زمین در استوا تقریباً ۴۰۰۷۶ کیلومتر است، یعنی تقریباً ۴۰۰۷۶۰۰۰ متر. پس اگر در استوا، طناب یا کمربندی به طول ۴۰۰۷۶۰۰۰ متر دور زمین ببندیم، کاملاً به زمین می‌چسبد.

یعنی حدس می‌زنیم که اگر کمربندی با طول ۴۰۰۷۶۰۰۱ متر را دور زمین ببندیم، اگر زمین حتی یک سانتی‌متر هم چاق شود (یعنی شعاعش یک سانتی‌متر زیاد شود)، کمربند برایش تنگ خواهد بود!



حالا فرض کنید طول طناب یا کمربند، یک متر بیشتر باشد؛ یعنی به جای ۴۰۰۷۶۰۰۰ متر، بشود ۴۰۰۷۶۰۰۱ متر. خب یک متر که در مقابل چهار میلیون متر، عددی به حساب نمی‌آید! پس در نگاه اول، این یک متر اضافه نباید چندان تأثیری در کل



پس حدسمان اشتباه بود! ارتفاع طناب از سطح زمین، خیلی بیشتر از چند میلی‌متری است که در ابتدای کار به نظر می‌رسید. حتی گربه هم می‌تواند به راحتی از زیر این طناب رد شود!

حالا همین محاسبات را برای توپ فوتبال هم انجام دهید.

محیط توپ فوتبال ۶۸ سانتی‌متر است. فرض کنید دور توپ با نخ به طول ۱۶۸ سانتی‌متر، دایره‌ای ساخته‌اید. این دایره چه قدر از سطح توپ فاصله می‌گیرد؟



باور می‌کنید که باز هم حاصل محاسبات ۱۶ سانتی‌متر باشد؟!

حالا بیایید با هم حساب کنیم تا بفهمیم حدسمان درست است یا نه. ببینیم زمین چه قدر می‌تواند چاق شود!

طناب ۴۰۰۷۶۰۰۱ متری را دقیقاً به شکل دایره دور زمین می‌بندیم. پس طناب بالاتر از سطح زمین می‌ایستد. چه قدر بالاتر؟ به این ترتیب حساب می‌کنیم:

می‌دانیم که

محیط دایره = دو برابر شعاع $\times$ عدد پی

(عدد پی را در محاسباتمان برابر ۳/۱۴ در نظر می‌گیریم).

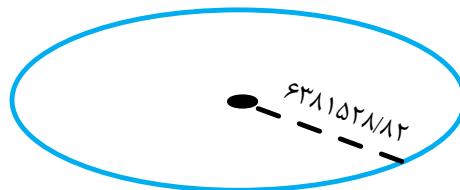
پس برای حساب کردن شعاع، کافی است محیط را بر $۳/۱۴ \times ۲$ (یعنی ۶/۲۸) تقسیم کنیم.

شعاع این دایره برابر است با

$$۴۰۰۷۶۰۰۱ \div ۶/۲۸$$

که تقریباً می‌شود: ۶۳۸۱۵۲۸/۸۲ متر.

محیط طناب = ۴۰۰۷۶۰۰۱ متر

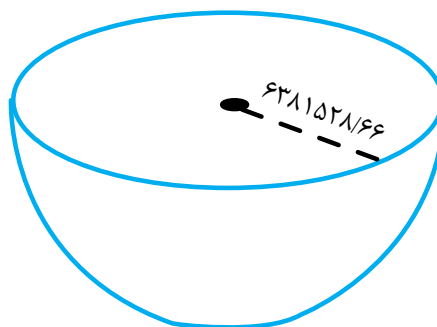


حالا برویم سراغ به دست آوردن شعاع کره زمین محیط کره زمین ۴۰۰۷۵۱۶۰۰۰ متر است. پس شعاعش برابر است با

$$۴۰۰۷۶۰۰۰ \div ۶/۲۸$$

که تقریباً می‌شود ۶۳۸۱۵۲۸/۶۶ متر.

محیط استوا = ۴۰۰۷۶۰۰۰ متر



حالا چه طور بفهمیم که طناب چه قدر بالاتر از سطح زمین می‌ایستد؟ باید تفاوت این دو شعاع را حساب کنیم. حاصل می‌شود ۰/۱۶ متر یا همان ۱۶ سانتی‌متر!

همه چیز درباره عدد پی!



• عدد پی فقط یک عدد است!

عدد پی را ممکن است در جاهای متفاوت به شکل‌های گوناگون ببینید. مثلاً ممکن است بعضی جاها به جای عدد پی، عدد ۳ را ببینید. گاهی ممکن است عدد ۳/۱، عدد ۳/۱۴ و یا عدد ۳/۱۴۱۵ را به جای پی ببینید. حتی گاهی ممکن است در انجام محاسبات به جای عدد پی از کسر $\frac{۲۲}{۷}$ استفاده شود. اما هیچ‌یک از این اعداد، عدد پی نیستند. اصلاً عدد پی یک عدد ثابت است و قرار نیست در مسئله‌های مختلف، تغییر کند. این عددها مساوی با پی نیستند، بلکه هر کدام به طور تقریبی با پی برابرند؛ یعنی ارقام سمت چپ ممیزشان ۳ است و چند رقم اولیه اعشار آن‌ها شبیه پی است. این اعداد تقریب‌هایی برای عدد پی هستند.

$$\pi \neq ۳/۱۴$$

$$\pi \approx ۳/۱۴$$

قصه‌هایی دربارهٔ جدول ضرب

دومین قصه:

ضرب ضربداری



بهزاد اسلامی مسلم

مدت‌هاست که با جدول ضرب آشنا هستید. اما ممکن است به مسئله‌های جالبی که دربارهٔ همین جدول ظاهراً ساده وجود دارد، برخورد کرده باشید. در هر شماره از برهان امسال، با چنین مسئله‌هایی روبه‌رو می‌شوید. این دفعه، دربارهٔ حاصل ضرب بعضی از عددهای جدول ضرب صحبت می‌کنیم.

جدول زیر، همان جدول ضرب 10×10 است. به خانه‌هایی از این جدول که رنگی شده‌اند، 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

در قسمت رنگ شدهٔ جدول بالا، الگوی جالبی دیده می‌شود:

$$2 \times 6 = 12$$

$$3 \times 4 = 12$$

۲	۳
۴	۶

۲	۳
۴	۶

حاصل ضرب‌هایی که در شکل بالا مشخص شده‌اند، هردو ۱۲ هستند. پس با هم برابرند. آیا این الگو را باز هم در جدول ضرب می‌توانیم ببینیم؟
بیایید امتحان کنیم. قسمت‌های 2×2 دیگری از جدول را در نظر می‌گیریم:

×	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

نکرده‌اید، خب شاید در مورد بعضی قسمت‌های 2×2 ، این الگو برقرار نباشد. «حق با شماست. باید دلیل بیاوریم. اما دلیلمان چیزی غیر از بررسی همه قسمت‌های 2×2 است. با ما همراه باشید.

دلیل برقرار بودن الگو

به این قسمت از جدول توجه کنید:

×							۸	۹
۳							۲۴	۲۷
۴							۳۲	۳۶

برقرار است؟ بله!

۶	۷
۱۲	۱۴

$$6 \times 14 = 84$$

۶	۷
۱۲	۱۴

آیا الگو در مورد قسمت

$$7 \times 12 = 84$$

۶	۷
۱۲	۱۴

برقرار است؟ بله!

۳۲	۳۶
۴۰	۴۵

$$32 \times 45 = 1440$$

۳۲	۳۶
۴۰	۴۵

آیا الگو در مورد قسمت

$$36 \times 40 = 1440$$

۳۲	۳۶
۴۰	۴۵

در هر قسمت 2×2 دیگری هم در جدول همین الگو برقرار است. حتی اگر جدول ضرب به جای 10×10 ، جدول ضرب 1000×1000 بود، باز هم همین الگو برقرار می‌بود.
شاید از ما بپرسید: «از کجا مطمئن هستید؟ مگر شما جدول ضرب 1000×1000 را رسم کرده و همه قسمت‌های 2×2 از آن را بررسی کرده‌اید؟ اگر این کار را

آیا الگو در مورد این قسمت برقرار است؟

$$24 \times 36$$

۲۴	۲۷
۳۲	۳۶

$$32 \times 27$$

۲۴	۲۷
۳۲	۳۶

آیا همین استدلال را در مورد بقیه قسمت‌های 2×2 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 رنگ‌شده برقرار است.

$\times$		الف	ب	
ج				
د				

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

در جدول ضرب بالا،

- عدد ۲۷ چه‌طور ایجاد شده است؟ به این صورت: 3×9 .
- عدد ۳۲ چه‌طور ایجاد شده است؟ به این صورت: 4×8 .
- عدد ۲۴ چه‌طور ایجاد شده است؟ به این صورت: 3×8 .
- عدد ۳۶ چه‌طور ایجاد شده است؟ به این صورت: 4×9 .

پس:

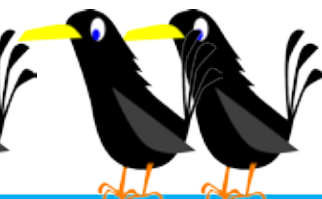
- 27×32 را به این صورت می‌توانیم بنویسیم: $3 \times 9 \times 4 \times 8$
- 24×36 را به این صورت می‌توانیم بنویسیم: $3 \times 8 \times 4 \times 9$

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

ب $\times$ ج	الف $\times$ ج
ب $\times$ د	الف $\times$ د

پس 27×32 برابر است با 24×36 ، زیرا هر دو از ضرب عددهای ۳، ۴، ۸ و ۹ به دست می‌آیند! فقط ترتیب ضرب کردن فرق دارد که البته در حاصل تفاوتی ایجاد نمی‌کند.

حالا حاصل ضرب‌ها را حساب می‌کنیم:



ب × د × ج × الف

الف × د × ب × ج

باز هم همین الگو برقرار است! نگاه کنید:

ب×ج	الف×ج
ب×د	الف×د

ب×ج	الف×ج
ب×د	الف×د

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

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 2×2 از هر جدول ضربی، الگوی جالبی که دیدیم برقرار است.

مسئله: اگر قسمت‌های رنگی، 2×2 نباشند، بلکه 4×4 باشند،



همه چیز درباره عدد پی!

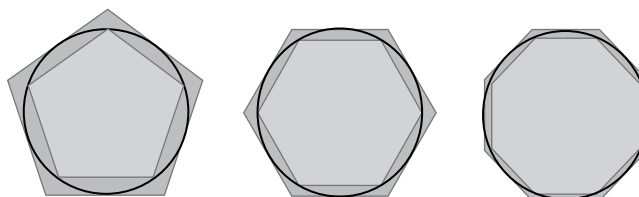


● اولین تلاش برای یافتن مقدار پی

دانشمندان بسیاری تلاش کرده‌اند ارقام بعد از ممیز عدد پی را پیدا کنند. آن‌ها روش‌های متفاوتی را به این منظور به کار برده‌اند. اولین دانشمند ارشمیدس بود. ارشمیدس دایره‌ای به قطر یک (که محیط آن می‌شود π) را در یک چندضلعی منتظم محاط کرد و برعکس یک چندضلعی منتظم را در دایره محاط کرد و نشان داد که:

محیط چندضلعی بزرگ < محیط دایره یعنی π < محیط چندضلعی کوچک

سپس نشان داد که هرچه تعداد اضلاع چندضلعی‌ها بیشتر باشد، اندازه محیط آن‌ها به محیط دایره نزدیک‌تر می‌شود.



ارشمیدس یک شش‌ضلعی منتظم بیرون و یکی هم داخل دایره قرار داد. بعد به روش‌های ریاضی محیط شش‌ضلعی‌ها را حساب کرد. محیط شش‌ضلعی بزرگ و کوچک به ترتیب شدند $3/1429$ و $3/1408$. بنابراین نتیجه گرفت که

$$3/1408 < \pi < 3/1429$$

حالا او مطمئن بود که دو رقم اول اعشار عدد پی باید ۱۴ باشد. اما از ارقام دیگر اعشار اطمینان نداشت. به این ترتیب ارشمیدس اولین گام را برای محاسبه تقریبی عدد π برداشت.

$$\pi \approx 3/14$$

ریاضی‌ورزی در محیط نرم‌افزار Excel

پرتاب دو سکه شبیه‌سازی شده!

قسمت چهارم

■ زهره‌پندی

کلیدواژه‌ها: اکسل، پرتاب دو سکه، احتمال، عددهای تصادفی، سکه شبیه‌سازی شده، نتایج پرتاب دو سکه، دو سکه شبیه‌سازی شده

فایل مربوط به پروژه شبیه‌ساز پرتاب دو سکه را باز کنید. دکمه F9 صفحه کلید را بزنید و نتیجه ۱۰ بار آزمایش را در جدول زیر بنویسید.

	B	C	F	G
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

■ بررسی حالت‌ها

هر دو سکه را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر سکه A به رو بیافتد، رقم ❶ در خانه مربوط به آن در ستون B نمایش داده می‌شود و اگر به پشت بیفتد، رقم ❷ در خانه مربوط به آن در ستون C نمایش داده می‌شود.

برای آن که بتوانید از محیط «Excel» برای انجام این پروژه و دیگر پروژه‌هایتان استفاده کنید، لازم است مجموعه نرم افزارهای «Microsoft Office» را روی رایانه خود نصب کنید. این مجموعه، شامل تعدادی نرم‌افزار کاربردی است که یکی از آن‌ها «Microsoft Office Excel» است.

برای آشنایی بیشتر با این نرم‌افزار به مقالاتی که در شماره‌های ۶۰ تا ۶۸ همین مجله با عنوان «آمادگی برای به‌کارگیری Excel در انجام پروژه‌های ریاضی» آمده است، مراجعه کنید.

در شماره قبل همراه هم در محیط این نرم‌افزار شبیه‌ساز پرتاب دو سکه را ساختیم و حالت‌های ممکن در پرتاب این دو سکه را مورد مطالعه قرار دادیم. آن فایل را ذخیره کردیم تا این بار هم از آن استفاده کنیم و بررسی نتایج صد بار پرتاب دو سکه را به رایانه بسپاریم.

ما این فایل را با نام «Random Generator3» به معنی «مولد تصادفی ۳» نام‌گذاری کرده‌ایم. برای دسترسی به آن می‌توانید به وبلاگ مجله به نشانی

<http://weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee>

مراجعه کنید.

■ شبیه‌سازی حالت‌های دیگر

به همین ترتیب حالت‌های دیگر را هم می‌سازیم:
در خانه J1 عبارت $B1 * G1$ را قرار دهید و
در خانه K1 عبارت $C1 * F1$ را و
در خانه L1 عبارت $C1 * G1$ را بنویسید.
هر سه خانه J1، K1 و L1 را بگیرید و تا سطر صدم به سمت پایین بکشید.
در سطر صدویکم هر یک از این سه ستون هم حاصل جمع
عدهای سطرهای یک تا صد همان ستون را با استفاده از عملگر
SUM محاسبه کنید.
به جدول زیر نگاه کنید و هر سطر آن را برای خودتان معنی
کنید!

نمایش ۱ در خانه‌های ستون	سکه E	سکه A
I	رو	رو
J	پشت	رو
K	رو	پشت
L	پشت	پشت

عدد نمایش داده شده در خانه J101 به چه معنی است؟
عدد نمایش داده شده در خانه K101 به چه معنی است؟
عدد نمایش داده شده در خانه L101 چه‌طور؟

آیا می‌توانیم نمایش ۱ در خانه‌های ستون I را به معنی رو
آمدن هر دو سکه بدانیم؟ چرا؟

در خانه I101 عبارت «SUM(I1:I100)» را قرار دهید.
چه عددی در خانه I101 دیده می‌شود؟
این عدد به چه معنی است؟
چند بار کلید F9 صفحه کلید را بزنید و هر بار عدد خانه
I101 را ببینید.

هر بار زدن دکمه F9 مانند ۱۰۰ بار پرتاب دو سکه است.
در هریک از این صد پرتاب ممکن است هریک از چهار حالت
رو-رو، رو-پشت، پشت-رو یا پشت-پشت اتفاق بیفتد. خانه
I در هریک از سطرها فقط در حالتی رقم ۱ را نشان می‌دهد
که هر دو سکه رو آمده باشند و در حالت‌های دیگر رقم ۰
را نشان می‌دهد. پس عدد نمایش داده شده در خانه I101
نشان دهنده تعداد پیشامدن این حالت در ۱۰۰ بار پرتاب
دوسکه است.

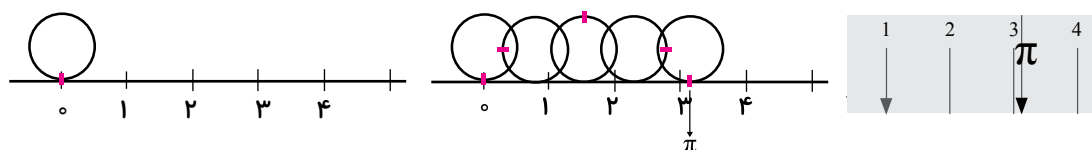


همه چیز درباره عدد پی!



● عدد پی روی محور اعداد

دایره‌ای به قطر یک را روی محور اعداد قرار می‌دهیم، طوری که دایره بر نقطه صفر محور مماس باشد. حالا دایره را روی
محور به سمت راست می‌غلطانیم. وقتی دایره یک دور کامل بزند، دایره محور اعداد را در چه نقطه‌ای قطع می‌کند؟



این نقطه تقریباً عدد پی را نشان می‌دهد. چون دایره با یک بار غلتیدن روی محور، به اندازه محیط خود روی محور جابه‌جا
شده است؛ یعنی به اندازه عدد پی:

$$\pi = 1 \times \pi = \pi \times \text{اندازه قطر} = \text{محیط دایره}$$

■ ۱۰۰۰ بار پرتاب دو سکه

۱۰ بار کلید F9 را بزنید و هر بار عدد نمایش داده شده در خانه‌های I101، J101، K101 و L101 را در جدول زیر بنویسید و سطر آخر جدول را کامل کنید.

	I101	J101	K101	L101
۱۰۰ پرتاب اول				
۱۰۰ پرتاب دوم				
۱۰۰ پرتاب سوم				
۱۰۰ پرتاب چهارم				
۱۰۰ پرتاب پنجم				
۱۰۰ پرتاب ششم				
۱۰۰ پرتاب هفتم				
۱۰۰ پرتاب هشتم				
۱۰۰ پرتاب نهم				
۱۰۰ پرتاب دهم				
مجموع در ۱۰۰۰ پرتاب				

■ شبیه‌سازی پرتاب سه سکه

به شبیه‌ساز پرتاب سه سکه فکر کنید!
در پرتاب سه سکه چند حالت متفاوت می‌تواند اتفاق بیفتد؟
آیا می‌توانید شبیه‌سازی طراحی کنید که تعداد اتفاق افتادن هریک از این حالت‌ها را در ۱۰۰ بار پرتاب سه سکه نمایش دهد؟

(ما این شبیه‌ساز را در ستون‌های M تا T صفحه دوم همین فایل ساخته‌ایم و فایل نهایی را با نام «RandomGenerator4» نام‌گذاری کرده‌ایم. شما

می‌توانید برای دسترسی به این فایل به وبلاگ مجله به‌نشانی:
<http://webelogs.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee>
(مراجعه کنید).



همه چیز درباره عدد پی!



● پی چند رقم اعشار دارد؟

رقم‌های اعشار عدد π تمام نشدنی‌اند. ریاضی‌دان‌ها با دلایل قانع‌کننده‌ای نشان داده‌اند که هر چه قدر هم برای پیدا کردن رقم‌های اعشار عدد پی تلاش کنند، کارشان هیچ‌وقت تمام نخواهد شد. در سال ۲۰۱۱ ریاضی‌دان‌ها موفق شدند بیش از ده تریلیون (۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰) رقم از رقم‌های بعد از ممیز عدد پی را پیدا کنند. این کار توسط رایانه ۳۷۱ روز طول کشید که ۱۸ روز آن، آن‌ها درگیر خراب شدن رایانه بودند و بقیه روزها را رایانه در حال محاسبه ارقام پی بود.
این ارقام در حافظه رایانه باقی ماندند و روی کاغذ چاپ نشدند. فکر می‌کنید چاپ این رقم‌ها به چه قدر کاغذ احتیاج داشت؟
ریاضی‌دان‌ها می‌دانند که داستان یافتن همه ارقام پی، داستانی بی‌انتهاست.



بخش پنجم

ارتباطات بی سیم به کمک روش های دودی!

■ ابوالفضل طاهری

■ **کلیدواژه ها:** کدهای دو دویی، کدهای گری، فاصله همینگ

اشاره

همینگ کارگر جوانی بود که در کارخانه‌ی ساخت چوب‌های رنگی مشغول به کار بود. از سوزاندن چوب‌های تولیدی این کارخانه، یکی از دو رنگ آبی یا قرمز حاصل می‌شد. بعد از این که فریب کاری کارخانه در ساخت چوب‌های رنگی حاکم مشخص شد، همینگ با فداکاری توانست تمامی اعضای کارخانه را از مجازات نجات دهد و خودش به یک سال تبعید به قبیله‌ای ناشناخته محکوم شد. همینگ راهی این قبیله شد و ماجراجویی‌های او آغاز شد. اولین چیزی که همینگ را شگفت زده کرد، این بود که مردم این قبیله از چوب‌هایی که او می‌ساخت برای نمایش حروف الفبای خود استفاده می‌کردند! به این ترتیب که به هر حرف ترتیبی از رنگ‌ها (قرمز و آبی) را نسبت می‌دادند و سپس به همان ترتیب چوب‌ها را آتش می‌زدند تا همان ترتیب حاصل شود!

اما همینگ به یاد آورد چوب‌هایی که او ساخته بود همگی رنگ درست را تولید نمی‌کردند و همینگ هنگام سفارش غذا با این مشکل برخورد کرد!
و ادامه ماجرا ...

در حال گشت و گذار در بازار به مغازه‌ای برخورد. بر سردر مغازه چنین نوشته بود: «برای حفظ اسرار خود به چوب‌های بیشتری نیاز دارید.»

بی‌درنگ وارد مغازه شد! درست آمده بود، آنجا مغازه گری بود. گری منتظر همینگ بود!

- بفرمایید آقای همینگ، بفرمایید.

- شما مرا می‌شناسید.

- البته! تمام این شهر شما را می‌شناسند!

- اما چه طور چنین چیزی ممکن است؟ اینجا قبیله بزرگی است!

- عجله نکنید آقای همینگ! پاسخ تمامی سؤالات شما را خواهیم داد. بیاید با هم سری به کارگاه من بزنیم.

کارگاه آقای گری در زیرزمین مغازه بود. با هم راهی زیرزمین شدند و آقای گری شروع کرد به توضیح دادن: می‌دانم که قبلاً نمونه‌ای از کار ما را دیده‌اید؛ همان جدولی که شما را بسیار شگفت زده کرده بود. ما در اینجا برای نمایش حروف‌های موجود در زبان خود، از چوب‌های رنگی استفاده می‌کنیم. به این ترتیب که هر حرف به وسیله آتش زدن متوالی تعدادی از چوب‌ها نمایش داده می‌شود. هر چوب یک رنگ است: آبی یا قرمز.

اگر تنها دو حرف داشته باشیم، کار ما به سادگی انجام می‌شود. یکی از حروف را با رنگ قرمز و دیگری را با رنگ آبی نمایش می‌دهیم.

آبی	آ
قرمز	ب

اگر چهار حرف داشته باشیم، دیگر نمی‌توانیم با دو حرف این کار را انجام دهیم و ناچاریم از دو چوب استفاده کنیم! این کار به سادگی انجام می‌شود. ما برای دو حرف اول یک چوب نیاز داشتیم، حال اگر چوب دوم را برای این دو حرف یکسان در نظر بگیریم، باز هم نمایش متفاوتی برای آن‌ها به دست می‌آید! پس نمایش قبلی را دو بار به صورت متوالی پشت سر هم می‌نویسیم. حال به دو حرف اول رنگ آبی و به دو حرف دوم رنگ قرمز را اضافه می‌کنیم:

آ	آبی	آبی	آبی، آبی
ب	قرمز	آبی	آبی، قرمز
پ	آبی	قرمز	آبی، قرمز
ت	قرمز	قرمز	قرمز، قرمز



همان طور که می بینیم، چهار نمایش کاملاً متفاوت هستند، پس هیچ مشکلی پیش نمی آید. اگر بیشتر از چهار حرف داشته باشیم، باید از سه چوب استفاده کنیم. دوباره رشته های قبلی به دست آمده را دو بار پشت سر هم می نویسیم و سپس به چهار تایی اول رنگ آبی و به چهار تایی دوم رنگ قرمز را اضافه می کنیم:

ا	آبی، آبی	آبی	آبی، آبی، آبی
ب	آبی، قرمز	آبی	آبی، آبی، قرمز
پ	قرمز، آبی	آبی	آبی، قرمز، آبی
ت	قرمز، قرمز	آبی	آبی، قرمز، قرمز
ث	آبی، آبی	قرمز	قرمز، آبی، آبی
ج	آبی، قرمز	قرمز	قرمز، آبی، قرمز
چ	قرمز، آبی	قرمز	قرمز، قرمز، آبی
ح	قرمز، قرمز	قرمز	قرمز، قرمز، قرمز

و جدولی که شما را شگفت زده کرده بود، با پنج چوب به این شکل ساخته شده بود. می بینید چه قدر زیباست! هر دو رشته که پشت سر هم قرار دارند، تنها در یک رنگ با یکدیگر تفاوت دارند! واقعاً زیباست.

همان طور که آن ها پله های مارپیچ را طی می کردند، گری توضیح می داد و همینگ گوش می داد و لذت می برد. اما اشتباه کارخانه شما باعث شد که همین زیبایی مشکلات زیادی برای ما به وجود آورد. هنگامی که یک رنگ در این جدول اشتباه می شود، دیگر نمی توان تشخیص داد که اشتباهی به وجود آمده است؛ چون این اشتباه باعث می شود که حرف قبلی یا حرف بعدی از حرف اصلی به مخاطب برسد! درست همان مشکلی که برای شما در فرستادن حرف «ی» و «ر» به وجود آمد.

ر	آبی، قرمز، قرمز، قرمز، قرمز
ی	قرمز، قرمز، قرمز، قرمز، قرمز

و یک باره وارد کارگاه گری شدند!

این داستان ادامه دارد

همه چیز درباره عدد پی!



● روز پی

۳/۱۴ مقدار تقریبی عدد پی را نشان می دهد. در تاریخ نویسی های روزانه چهاردهمین روز از سومین ماه سال را هم با ۳/۱۴ نمایش می دهند. بعضی از دوست داران ریاضی از این شباهت استفاده کرده و چهاردهمین روز از ماه مارس را (که سومین ماه در سال میلادی است) «روز پی» نامیده اند که برابر روز ۲۳ اسفند در تقویم شمسی است.

● جشن پی

شما هم می توانید مثل خیلی از دوست داران ریاضی در جهان، روز پی را جشن بگیرید. پختن کیک هایی که یادآور عدد پی باشند، خواندن شعرهایی درباره پی، و یا برگزاری یک مسابقه ریاضی کارهایی است که می توانید در جشن روز پی (۲۳ اسفند) انجام دهید. می توانید در این روز یادی هم از آلبرت انیشتین، فیزیک دان بزرگ کنید؛ چون روز پی، روز تولد او هم هست!



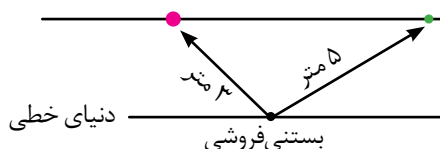
بخش اول

چگونه GPS بسازیم؟ تصور کنیم، GPS، اختراع کنیم!

■ سارا ارشادمنش

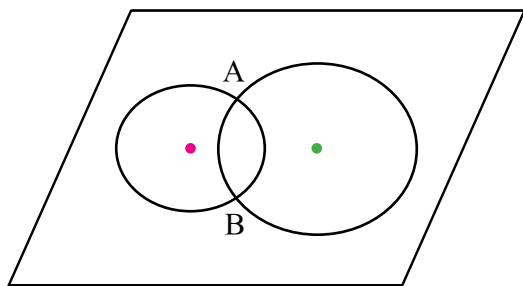
کلیدواژه‌ها: GPS، آدرس دادن، ماهواره، مکان نقطه

روی آن بگذاریم، در این صورت باز هم نقطه با فاصله ۳ از چراغ قرمز دو تا می‌شود پس در این حالت نیز به دو نقطه راهنما نیاز داریم.



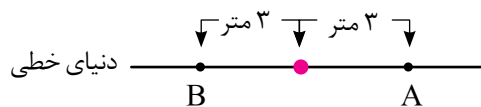
شکل ۳

بیا دنیایمان را بزرگ‌تر کنیم و آدرس دادن را در این دنیای جدید یاد بگیریم. اگر در یک صفحه زندگی کنیم، چند نقطه راهنما لازم است تا مکان نقاط مختلف با فاصله‌هایشان از نقاط راهنما معلوم شود؟ ابتدا یک نقطه قرمز در نظر بگیریم، اگر بگوییم سینما از نقطه قرمز ۳ متر فاصله دارد یعنی تمام نقاط دایره‌ای به شعاع ۳ ممکن است مکان سینما باشند. اگر نقطه راهنمای سبز رنگ دیگری نیز داشته باشیم که سینما از آن ۴ متر فاصله داشته باشد یعنی سینما روی دایره به شعاع ۴ نیز هست ولی اشتراک دو دایره ممکن است دو نقطه شود، کدامیک مکان سینما است؟



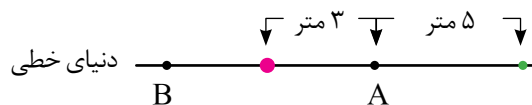
شکل ۴

فرض کن روی یک خط زندگی می‌کنی، دنیایی که هر چیزی در آن نقطه است حتی خود تو. برای اینکه در این شهر خطی گم نشویم، می‌خواهیم نقاطی در آن مشخص کنیم که آدرس هر نقطه روی خط را با فاصله‌اش از نقاط راهنما مشخص کنیم، آیا یک نقطه کافی است؟ مثلاً اگر من بگویم بستنی فروشی در ۳ متری نقطه قرمز (نقطه راهنما) است، تو متوجه می‌شوی که برای بستنی خریدن باید به کدام نقطه بروی؟



شکل ۱

همان‌طور که می‌بینی بین دو نقطه A و B سرگردان می‌شوی، بیا یک نقطه راهنمای سبز رنگ هم اضافه کنیم، حال اگر بگوییم بستنی فروشی ۳ متر از نقطه قرمز و ۵ متر از نقطه سبز فاصله دارد، تو می‌دانی که باید به کجا بروی؟ چرا؟

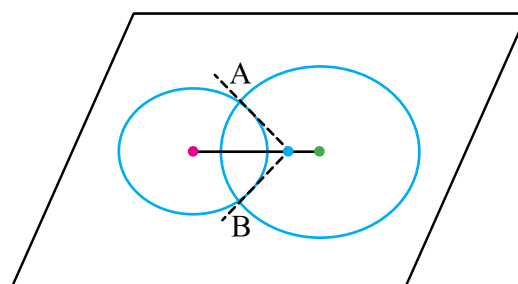


شکل ۲

بله، زیرا فقط A است که از نقطه سبز ۵ متر و از نقطه قرمز ۳ متر فاصله دارد.

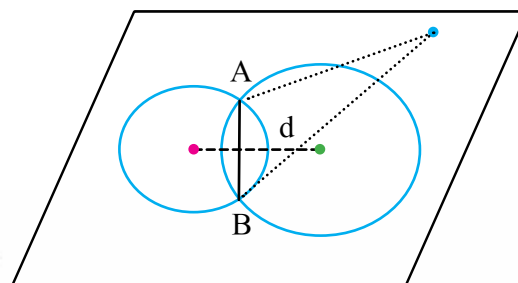
بعد از تلاش بالا مردم دنیای خطی اعتراض کردند که نمی‌توانند در این دنیای دراز نقاط راهنما را ببینند تا از این طریق آدرس مکان خود را به دوستانشان بدهند، به نظر تو چه کار کنیم؟ بیا خطی موازی دنیای آن‌ها رسم کنیم و نقاط راهنمای نورانی را

نقطه راهنمای جدیدی به رنگ آبی اضافه می‌کنم، به‌نظرت فرقی می‌کند این نقطه جدید را کجا بگذاریم؟ مثلاً این چطور است؟



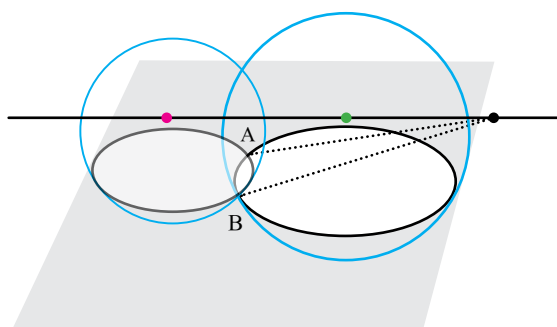
شکل ۵

همان‌طور که می‌بینی فاصله نقطه جدید از دو مکان احتمالی سینما یکسان است، پس این نقطه آبی کمکی به پیدا کردن مکان سینما نمی‌کند. پس نقاط روی خط واصل دو نقطه راهنمای قرمز و سبز نقطه راهنماهای مناسبی نیستند. از کجا معلوم که نقاط دیگر صفحه، نقاط مناسبی باشند؟ مثلاً اگر نقطه آبی مانند شکل زیر قرار می‌گرفت نقطه راهنمای مناسبی می‌شد؟



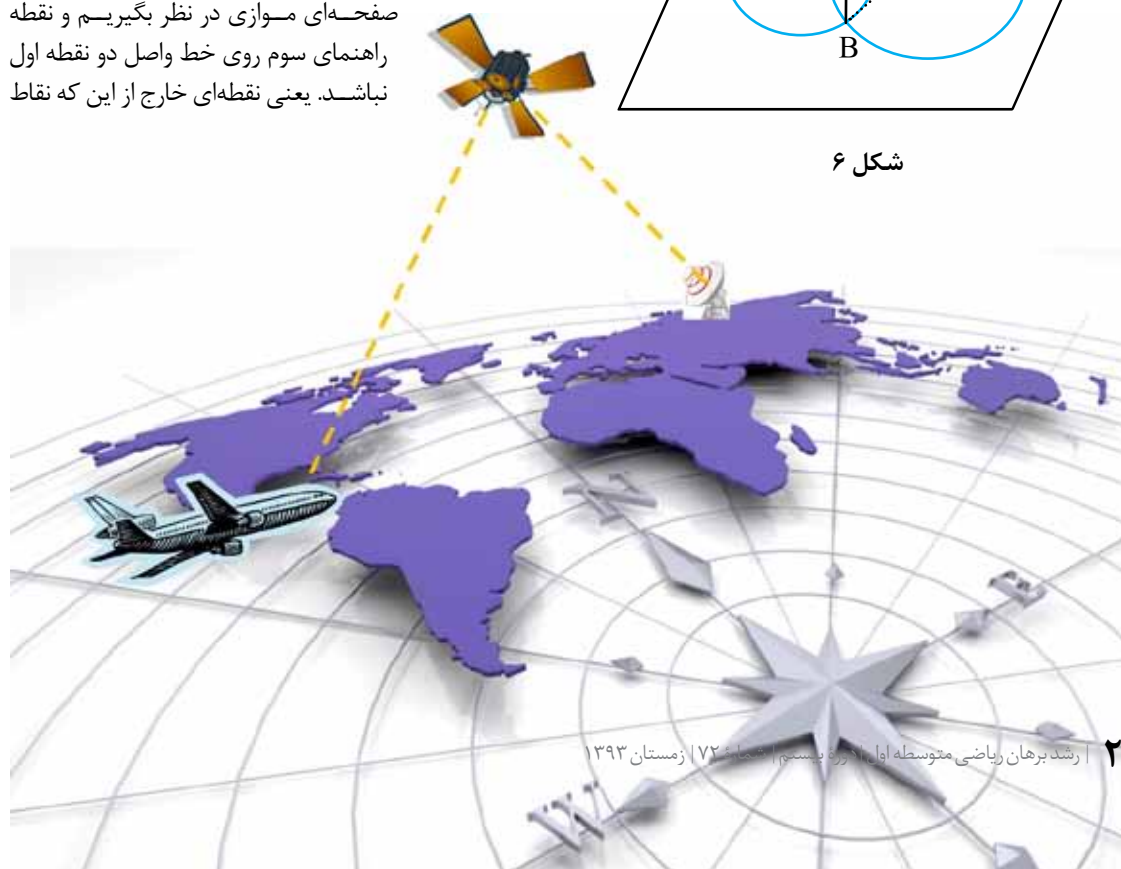
شکل ۶

استدلال: A و B روی دایره‌های به مراکز نقاط قرمز و سبز بودند. پس هر کدام از نقاط قرمز و سبز از A و B به یک فاصله‌اند یعنی حتماً روی عمود منصف AB، یعنی خط d، قرار می‌گیرند. پس هر نقطه‌ای خارج خط d نقطه راهنمای مناسبی است. می‌دانی که مردم روی صفحه نمی‌توانند از فاصله دور نقاط راهنما را ببینند. پس بیا خطی موازی صفحه داشته باشیم، نقاط به فاصله ۳ از نقطه قرمز، کره‌ای می‌شوند که اشتراک آن‌ها با دنیای صفحه‌ای ما یک دایره است، پس نقطه راهنمای دیگری هم لازم است که اشتراک دو دایره حاصل از آن‌ها روی دنیای صفحه‌ای، دو نقطه می‌شود. آیا نقطه جدیدی روی خط مشکل ما را برای پیدا کردن مکان سینما حل می‌کند؟

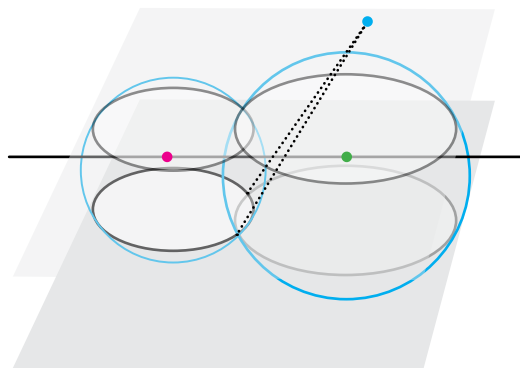


شکل ۷

همان‌طور که می‌بینی نقاط راهنمای جدید روی خط از مکان‌های احتمالی سینما به یک فاصله‌اند. پس خطی موازی دنیای صفحه‌ای برای نصب نقاط راهنما کافی نیست و باید صفحه‌ای موازی در نظر بگیریم و نقطه راهنمای سوم روی خط واصل دو نقطه اول نباشد. یعنی نقطه‌ای خارج از این که نقاط

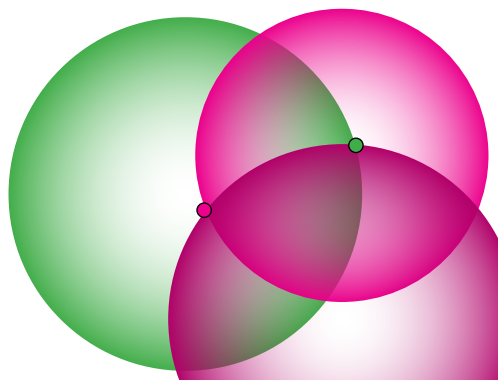


سبز و قرمز را به هم وصل کرده در این صفحه جدید در نظر می‌گیریم.



شکل ۸

حال بیا نقاطی در فضا باشیم و نقاط راهنمایی بیابیم، اگر نقطه‌ای قرمز رنگ داشته باشیم و بگوییم مدرسه ما از آن ۳ متر فاصله دارد، مدرسه ما روی کره‌ای به شعاع ۳ قرار دارد و اگر نقطه راهنمای دیگر سبز رنگی داشته باشیم و مدرسه از آن فاصله ۵ متر داشته باشد، روی کره به شعاع ۵ نیز هستیم. اشتراک دو کره چه شکل‌هایی می‌تواند داشته باشد؟ مثلاً اگر دایره شود، یک کره دیگر (نقطه راهنمای دیگر) لازم است که ممکن است اشتراک آن با دایره دو نقطه شود پس در این حالت نقطه راهنمای چهارمی هم لازم است.

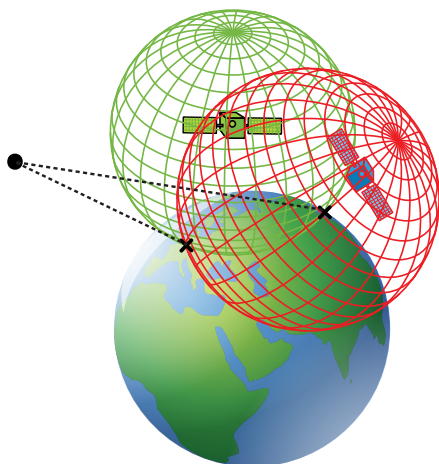


شکل ۹

حال مسئله را واقعی می‌کنیم. من و تو روی کره زمین زندگی می‌کنیم و می‌خواهیم نقاط راهنمایی در فضا قرار دهیم که از طریق آن آدرسی برای مکان خود روی زمین داشته باشیم، به نظر تو این مسئله به کدام یک از مسئله‌های بالا شبیه است؟ اگر بگوییم خانه ما ۳ متر از نقطه قرمز فاصله دارد یعنی روی کره‌ای به شعاع ۳ قرار دارد که بیشترین اشتراک آن با کره زمین، دایره‌ای روی زمین می‌شود. این تو را به یاد کدام یک از

حالت‌های بالا می‌اندازد؟

بله، حالتی که روی صفحه زندگی می‌کردیم. منتها این بار صفحه‌ای خمیده. پس اینجا نیز حداقل ۳ نقطه راهنما نیاز داریم.

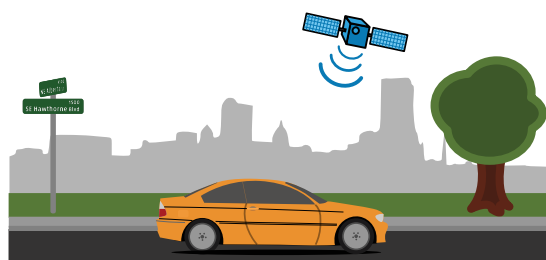


شکل ۱۰

تو چند قدم به اختراع GPS نزدیک شدی! منتها به جای این نقاط راهنما، ماهواره‌هایی را به فضا فرستاده‌اند تا با امواجی که ۳ ماهواره به زمین می‌فرستند، فاصله هر نقطه کره زمین تا سه ماهواره تعیین شود و با هم دیدیم که وقتی فاصله نقطه‌ای از سه نقطه راهنما مشخص شود، چگونه یک و تنها یک مکان برای آن پیدا می‌شود. پس ما می‌توانیم روی کره زمین، مکانمان را با توجه به فاصله‌مان از آن سه نقطه به همدیگر اطلاع دهیم و یا فاصله‌مان را از مکانی مشخص، مثل سینما، متوجه شویم.

ولی چند سؤال:

۱. آیا از همه نقاط کره زمین می‌توان امواج این چند ماهواره را دریافت کرد؟ پس چند ماهواره برای کل زمین لازم است؟
 ۲. امواج ماهواره با تأخیر به زمین می‌رسند، آیا این مشکلی در محاسبه مکان ایجاد نمی‌کند؟ برای حل این مشکل چند ماهواره لازم است؟
- اگر دوست داری پاسخ این سؤال‌ها را بدانی، ادامه این مطلب را در شماره آینده بخوان.



بالابرهای قیچی

حسین غفاری

کلیدواژه‌ها: مستطیل، قطر، سطوح موازی، بالابر قیچی

گاهی وقت‌ها لازم می‌شود که یک جسم (احتمالاً سنگین) را جابه‌جا و یا از روی زمین بلند کنید و یا ممکن است بخواهید خود را به ارتفاعی مناسب برای انجام کاری برسانید. در این مواقع به «بالابر» نیاز دارید. در شکل‌های ۱ و ۲ دو نمونه از مشهورترین انواع بالابرها نمایش داده شده است. این بالابرها به «بالابرهای قیچی» معروف‌اند.



شکل ۲



شکل ۱



شکل ۳

در این میز، دو جک هیدرولیک وظیفه بالا و پایین بردن میز را بر عهده دارند (شماره ۴) که این کار با زیاد و کم کردن زاویه

در طراحی و ساخت بالابرها توجه این نکته بسیار اهمیت دارد که سطحی که قرار است انسان یا شیء روی آن قرار گیرد، باید هنگام بالا و پایین رفتن، همواره موازی سطح افق قرار گیرد و گرنه هر کس یا هر چیزی روی آن باشد، سر می‌خورد و از آن بالا می‌افتد روی زمین! به نظر شما در ساخت این بالابرها، وجود چه طرحی باعث شده است که این اتفاق بیفتد؟

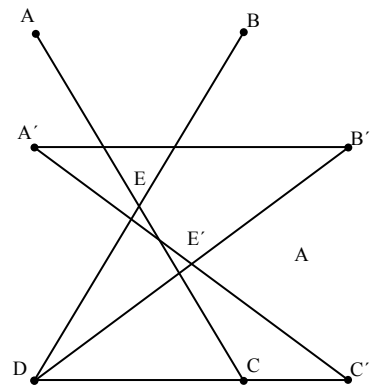
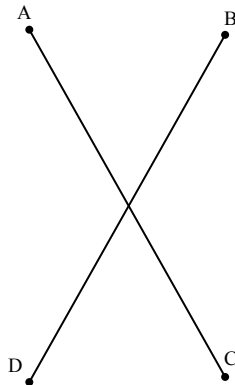
در شکل ۳ یک میز بالابر ساده نمایش داده شده است. سطح بالای میز (شماره ۱) همان سطحی است که باید همواره موازی با سطح زمین باشد. در هر طرف میز دو قطعه فلزی (شماره ۲) با طول‌های برابر، از وسط به صورت ضربدری به هم لولا (شماره ۵) شده‌اند. انتهای سمت چپ هر کدام از این قطعه‌ها به سمت چپ بالا و پایین میز به طور ثابتی متصل شده است (شماره ۶)، اما سمت چپ آن‌ها به طور آزادانه‌ای قابل حرکت است (شماره ۳).

بین قطعه فلزهای ضربدری انجام می‌شود.

برای توضیح بیشتر در مورد ساختمان هندسی میز بالابر، قطعه فلزهای ضربدری را با دو پاره خط متقاطع AC و BD نشان می‌دهیم (شکل ۴) این دو پاره خط با هم برابرند و محل لولاشدنشان (نقطه E)، وسط هر دو پاره خط است. طبق ویژگی‌های چهارضلعی که در کتاب ریاضی پایه هشتم خوانده‌اید، چهارضلعی $ABCD$ (اگر اضلاعش رسم شود) یک مستطیل است؛ زیرا قطرهایش با هم برابرند و یکدیگر را نصف می‌کنند. در نتیجه سطح میز (ضلع AB) با کف میز (ضلع DC) موازی است. وقتی (با زیاد و کم شدن زاویه بین قطرهای چهارضلعی) سطح میز بالا و پایین می‌رود، هم چنان قطرهای چهارضلعی $ABCD$ برابرند و همدیگر را نصف می‌کنند. بنابراین همواره با یک مستطیل مواجه هستیم که فقط طول و عرض آن را تغییر می‌کند. در شکل ۵ دیده می‌شود که وقتی زاویه بین دو قطر تغییر می‌کند (جک هیدرولیک باز و بسته می‌شود)، رأس D ثابت می‌ماند، اما



شکل ۴



شکل ۵



شکل ۶



شکل ۷

مکان رأس‌های A ، B و C تغییر می‌کند و این نقاط به نقاط جدیدی تبدیل می‌شوند. با این تغییر، سطح میز پایین می‌آید، اما هم‌چنان با کف میز (سطح زمین) موازی است. از آنجا که دو سر انتهای سمت راست قطعه فلزها در میز بالابر، آزاد هستند و می‌توانند حرکت کنند، زیاد شدن فاصله نقاط A و B و هم‌چنین نقاط C و D مشکلی ایجاد نخواهد کرد. در واقع با این روش سطح میز بالا و پایین می‌رود، اما همواره با سطح افق موازی باقی می‌ماند.

با لولا کردن چند تا از این قیچی‌ها به هم، می‌توان بالابرهایی ساخت که سطح آن‌ها تا

ارتفاع بیشتری بالا بیاید، اما هنگام بسته شدن، فضای

کمی اشغال کنند. در میز بالابر شکل ۶، دو بار از این ساختار هندسی استفاده شده است. با استفاده از چنین میزی می‌توان شیئی را خیلی بیشتر بالا برد. در شکل ۷ دیده می‌شود که با استفاده بیشتر از این ساختار قیچی مانند، می‌توان به ارتفاع‌های بلندتری نیز رسید. شکل ۷ می‌بینید که این نوع بالابرها هنگام بسته بودن ارتفاع خیلی کمی دارند و فضای کمی را اشغال می‌کنند.

پی‌نوشت:

1.Scissors Lifts

همه چیز درباره عدد پی!



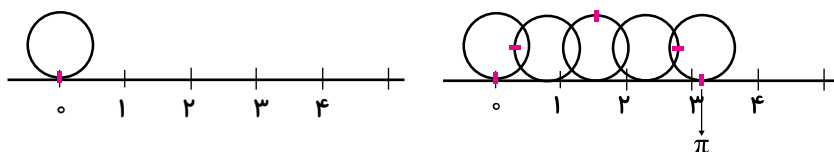
• عدد پی و موسیقی

برخی تلاش کرده‌اند با استفاده از ارقام اعشاری عدد پی، نت‌های موسیقی بسازند و آن‌ها را بنوازند. یکی از این تلاش‌ها را می‌توانید در وب‌گاه زیر ببینید و بشنوید:

<http://avoiison.com/experiments/pi10k>

عدد پی در ستر تاریخ

عدد π یکی از عددهای ثابت معروف دنیای ریاضیات و در دنیای اطراف ما است. این عدد، برابر با نسبت محیط یک دایره به قطر آن دایره است.



حدود ۴۰۰۰ سال پیش، مصری‌ها و بابلی‌ها اولین کسانی بودند که فهمیدند نسبت محیط دایره به قطر آن، عددی ثابت است. آنها تلاش کرده‌اند مقدار واقعی آن را پیدا کنند ولی تنها می‌توانستند تقریب‌های خوبی از آن را به دست آورند.



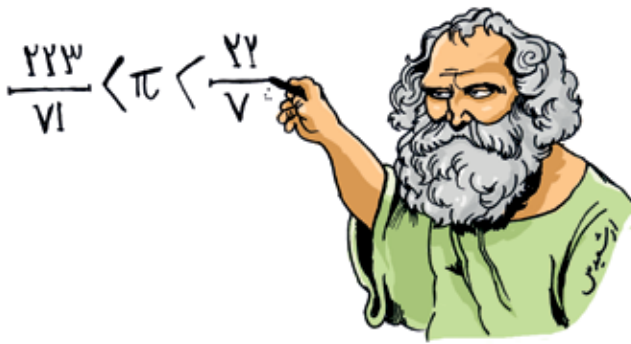
هنوز به درستی نمی‌دانیم که مصری‌ها و سومری‌ها و بابلی‌ها چگونه مقدار پی را محاسبه می‌کردند. اولین تقریب‌های ثبت شده از عدد پی در بابل و مصر حدود ۱ درصد با مقدار واقعی پی تفاوت داشتند.

آحمس، دانشمند مصری، حدود ۱۶۵۰ سال پیش از میلاد مسیح، در پاپیروسی که امروزه به پاپیروس «راینند» مشهور است و در موزه مسکو نگهداری می‌شود، تقریب $(\frac{16}{9})^2$ یعنی $3\frac{16}{49}$ را برای عدد پی ثبت کرده است. او مساحت دایره‌ای به قطر ۹ را با مساحت مربعی به ضلع ۸، برابر گرفته است.

در بابل در یک لوح گلی مربوط به ۱۹۰۰ تا ۱۶۰۰ سال قبل از میلاد مسیح، متنی هندسی بود که نشان می‌داد پی تقریباً $\frac{25}{8}$ ، یعنی $3\frac{1}{8}$ است.



هندی‌های حدود ۶۰۰ سال پیش از میلاد مسیح، در متنی به زبان سانسکریت عدد پی را برابر با $\frac{9785}{5568}$ یعنی تقریباً $3/088$ گرفته بودند.

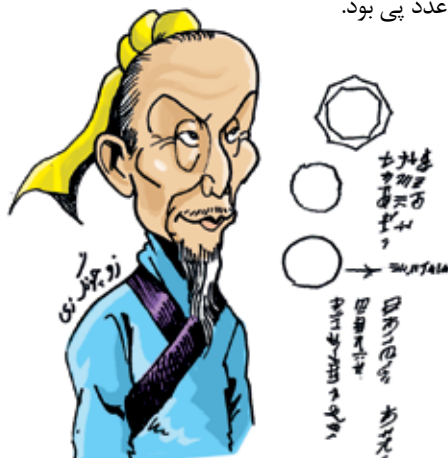


بعدها ریاضی‌دانان شرقی و غربی، روش ارشمیدس را برای یافتن تقریب‌های بهتری برای عدد پی مورد استفاده قرار دادند.

حدود ۲۶۵ سال بعد از میلاد مسیح، ریاضی‌دان چینی لیوهوی، یک الگوریتم ابداع کرد و با استفاده از آن و یک 3072 -ضلعی، مقدار $3/14159$ را برای عدد پی به‌دست آورد.



پس از او، زو چونگ‌زی، ریاضی‌دان دیگر چینی، حدود ۴۸۰ سال پس از میلاد، با استفاده از الگوریتم لیوهوی و یک چندضلعی با 12288 ضلع، عدد پی را تقریباً $\frac{355}{113}$ در آورد که ۷ رقم اول آن درست است و تا حدود ۸۰۰ سال بهترین تقریب برای عدد پی بود.



در چین باستان نیز تا مدت‌ها عدد پی را برابر با ۳ می‌گرفتند. تا سال‌ها، تقریب مصری‌ها و بابلی‌ها برای عدد پی، از تقریب ریاضی‌دان‌های بعد از آنها بهتر بود.



یونانیان باستان، برای یافتن مقدار عدد پی، از مساحت چندضلعی‌هایی که محاط درون دایره یا محیط در بیرون دایره بودند استفاده می‌کردند. ارشمیدس، دانشمند و ریاضی‌دان بزرگ یونانی، اولین کسی بود که حدود ۲۵۰ سال پیش از میلاد مسیح، برای یافتن عدد پی از محیط چند ضلعی‌های محاطی و محیطی دایره استفاده کرد و در واقع او اولین کسی بود که می‌دانست مقدار عدد پی، مقدار دقیقی نیست و با روش خود، تا آن زمان بهترین محدوده را برای عدد پی تعیین کرد:

در هند نیز منجم هندی، آریابها تا حدود ۵۰۰ سال پس از میلاد مسیح، کسر $\frac{62832}{20000}$ را که برابر با $\frac{3}{1416}$ بود و از مقدار $\frac{22}{7}$ که توسط ارشمیدس استفاده می‌شد، دقیق‌تر بود، برای مقدار عدد پی یافت.



ایرانی‌ها نیز برای یافتن عدد پی تلاش‌هایی کردند. منجم و ریاضی‌دان بزرگ ایرانی، غیاث‌الدین جمشید کاشانی در سال ۱۴۲۴ میلادی (۸۰۳ هجری شمسی) با استفاده از چندضلعی‌ای که 3×2^{28} ضلع داشت، مقدار عدد پی را تا ۱۶ رقم درست محاسبه کرد که هم در نوع خود بی‌نظیر بود و هم این که با وجود تلاش ریاضی‌دانان اروپایی، این رکورد تا ۱۸۰ سال بعد باقی ماند.



در قرن ۱۶ و ۱۷ میلادی، با توسعه سری‌های نامتناهی، جهشی در تقریب‌های عدد پی رخ داد. البته پیش از آن، ریاضی‌دانان هندی نیز با استفاده از همین محاسبه‌های نامتناهی، عدد پی را تا ۱۱ رقم اعشار یافته بودند.



پس از او، ریاضی‌دان معروف هندی در قرن هفتم میلادی، براهما گوپتا نیز تلاش‌هایی برای یافتن عدد پی کرد. او از تقریب $\sqrt{10}$ برای عدد پی استفاده کرد که تقریب بهتری نسبت به دیگر تقریب‌ها نبود.



فیبوناتچی، ریاضی‌دان ایتالیایی نیز در سال ۱۲۲۰ میلادی، با استفاده از چندضلعی‌ها و با روش مستقل از روش ارشمیدس، مقدار $\frac{3}{1418}$ را برای عدد پی یافت.



عصر جدید و الگوریتم‌های عددی

با ظهور رایانه‌ها، و استفاده از الگوریتم‌هایی که در آنها دنباله‌ای از عددهایی که به پی نزدیک می‌شوند، تولید می‌شود، انقلابی در یافتن ارقام بیش‌تری از عدد پی رخ داد.



چه علامتی را کجا بگذاریم؟ مگر فرقی هم می کند؟!

نغمه حاج صادقی

سپیده چمن آرا

کلیدواژه‌ها: محاسبات چهار عمل اصلی، اولویت انجام عملیات ریاضی، ترتیب انجام عملیات ریاضی

و بالاخره سومین دانش آموز، اول ضرب را انجام داد و بعد جمع و سپس تفریق را:

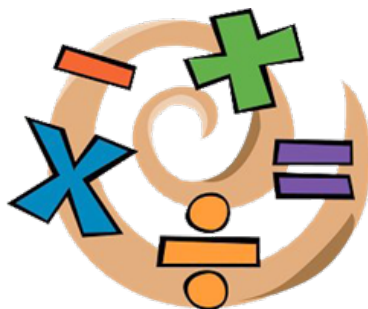
$$2+2 \times 2-2 = 2+4-2=4$$

پس می بینید، برای اینکه همه به یک پاسخ برسند، یا باید با پرانتز گذاشتن، ترتیب موردنظر را مشخص کنند، یا در مواردی که مانند مثال بالا، چندین ترتیب برای انجام عملیات در یک عبارت وجود دارد، باید با هم قرار بگذارند که

کدام ترتیب، ترتیب موردنظر است و سپس همه مثل هم آن عبارت را محاسبه کنند. در ریاضیات، ترتیب انجام عملیات به شکل زیر قرارداد شده است:

- اول، محاسبه داخل پرانتز؛
- دوم، ضرب و تقسیم از چپ به راست؛
- سوم، جمع و تفریق از چپ به راست.

خب، حالا کدام دانش آموز عبارت بالا را درست محاسبه کرده است؟ بله، دانش آموز سوم. حالا شما با قرار دادن علامت های +، -، ×، ÷ یا () و با در نظر گرفتن ترتیب انجام محاسبات، عبارت های عجیب زیر را تکمیل کنید:



همه شما چهار علامت «+»، «-»، «×»، «÷» و «=» را می شناسید. معمولاً معلم های ریاضی این علامت ها را بین عددها می گذارند و عبارت هایی می سازند که شما دانش آموزان باید حاصل آن ها را پیدا کنید؛ مثل $2+2 \times 2-2 =$

برای محاسبه حاصل چنین عبارتی، ابتدا باید بدانیم که اولویت انجام عملیات ریاضی چیست. «اولویت» انجام عملیات ریاضی، یعنی اول باید کدام عمل انجام شود، بعد

کدام، بعد کدام و...؛ یعنی ترتیب انجام دادن عملیات. مثلاً سه تا از دانش آموزان؛ سه روش متفاوت عبارت بالا را محاسبه کردند و سه جواب خیلی متفاوت به دست آوردند: دانش آموز اول، ابتدا جمع را انجام داد و بعد ضرب و بعد تفریق را:

$$2+2 \times 2-2 = 4 \times 2-2 = 8-2=6$$

دانش آموز بعدی، ابتدا تفریق را انجام داد و بعد ضرب و سپس جمع را:

$$2+2 \times 2-2 = 2+2 \times 0 = 2+0=2$$

$$2 \quad 2 \quad 2 \quad 2 = 0$$

$$2 \quad 2 \quad 2 \quad 2 = 1$$

$$2 \quad 2 \quad 2 \quad 2 = 2$$

$$2 \quad 2 \quad 2 \quad 2 = 3$$

$$2 \quad 2 \quad 2 \quad 2 = 4$$

$$2 \quad 2 \quad 2 \quad 2 = 5$$

$$2 \quad 2 \quad 2 \quad 2 = 6$$

$$2 \quad 2 \quad 2 \quad 2 = 10$$

$$2 \quad 2 \quad 2 \quad 2 = 12$$

$$5 \quad 5 \quad 5 \quad 5 = 3$$

$$5 \quad 5 \quad 5 \quad 5 = 5$$

$$5 \quad 5 \quad 5 \quad 5 = 6$$

$$5 \quad 5 \quad 5 \quad 5 = 26$$

$$5 \quad 5 \quad 5 \quad 5 = 30$$

$$5 \quad 5 \quad 5 \quad 5 = 50$$

$$5 \quad 5 \quad 5 \quad 5 = 55$$

$$5 \quad 5 \quad 5 \quad 5 = 120$$

$$9 \quad 9 \quad 9 \quad 9 = 7$$

$$9 \quad 9 \quad 9 \quad 9 = 9$$

$$9 \quad 9 \quad 9 \quad 9 = 10$$

$$9 \quad 9 \quad 9 \quad 9 = 19$$

$$9 \quad 9 \quad 9 \quad 9 = 80$$

$$9 \quad 9 \quad 9 \quad 9 = 81$$

$$9 \quad 9 \quad 9 \quad 9 = 90$$

$$9 \quad 9 \quad 9 \quad 9 = 720$$

شعبده‌های ریاضی

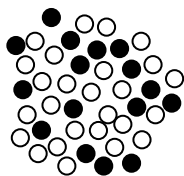
آقای شَبده‌چی

■ بهزاد اسلامی مسلم

■ **کلیدواژه‌ها:** شعبده‌ریاضی، شعبده‌های تاس، آموزش ریاضی

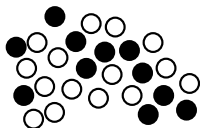
پشت‌ورو کنی. اگر روی سفید مهرهای بالاست، همان رویش بالا بماند و اگر روی سیاهش بالاست، باز هم روی سیاهش بالا بماند.»

شُبّی مهرها را جابه‌جا کرد تا مهره‌های روی میز به این شکل درآمدند:



شَبده‌چی گفت: «حالا شعبده‌ام را اجرا می‌کنم: این مهرها را دو دسته می‌کنم، طوری که تعداد مهره‌های سیاه در دسته اول با تعداد مهره‌های سیاه در دسته دوم برابر باشد!»

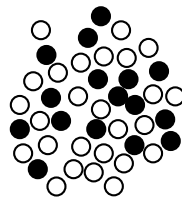
شُبّی پرسید: «یعنی بدون اینکه چشم‌بندتان را باز کنید؟»
شَبده‌چی پاسخ داد: «بله. فقط بعضی مهرها را جابه‌جا یا پشت‌ورو می‌کنم، و لازم نیست هیچ چیزی را ببینم!»
سپس مشغول شد. مهرها را دو دسته کرد و بعضی از آنها را برگرداند. سپس رو کرد به شُبّی و گفت: «من مطمئنم که تعداد مهره‌های سیاه در این دو دسته یکسان است.»
شُبّی به دو دسته نگاه کرد:



در هر دسته، دقیقاً ۱۱ مهره سیاه وجود داشت!

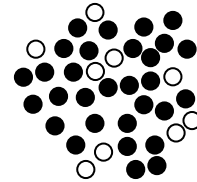
در ۹ شماره قبل «برهان» با آقای شَبده‌چی آشنا شدید. او شعبده‌باز ریاضی است. یعنی شعبده‌بازی می‌کند و در شعبده‌بازی‌هایش، از ریاضی استفاده می‌کند. او پسری به اسم شُبّی دارد. شُبّی قرار است در آینده راه پدر را ادامه دهد. به همین دلیل، آقای شَبده‌چی کم‌کم به شُبّی فوت‌وفن‌های شعبده‌بازی ریاضی‌اش را یاد می‌دهد. او این بار به سراغ شعبده‌بازی با چند مهره رفته است.

باز هم قرار بود آقا شَبده‌چی، شعبده‌ای به شُبّی یاد دهد. او جعبه‌ای در دست داشت و جلوی میزی ایستاده بود.
شَبده‌چی گفت: «بین شُبّی جان! من در این جعبه ۴۲ مهره دارم. دو طرف هر مهره‌ای، رنگ‌هایی متفاوت دارند: هر مهره‌ای یک طرفش سیاه است و طرف دیگرش سفید.»
شَبده‌چی ادامه داد: «حالا همه این ۴۲ مهره را روی میز بچین. هر طور که دوست داری. هر مهره‌ای را می‌توانی از طرف سیاه یا سفید روی میز بگذاری.»
شُبّی مهرها را به این شکل روی میز چید:

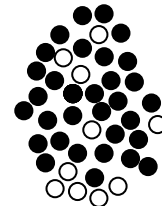


شَبده‌چی چند لحظه به مهرها نگاه کرد و گفت: «حالا این پارچه را طوری دور سرم بپیچ که نتوانم هیچ چیزی را ببینم.»
شُبّی پارچه را دور سر پدرش بست.
شَبده‌چی ادامه کار را توضیح داد: «مهرها را هر قدر که می‌خواهی روی میز جابه‌جا کن. البته نباید هیچ مهره‌ای را

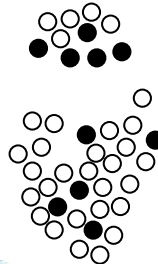
شُبی با هیجان برای پدرش دست زد. سپس گفت: «یک بار دیگر!» و دوباره مهره‌ها را چید.



شَبده‌چی گفت: «شُبی! یک لحظه این چشم‌بند را باز کن تا من نگاهی کوتاه به مهره‌ها بیندازم.»
شُبی چشم‌بند را باز کرد. شَبده‌چی مهره‌ها را نگاه کرد و گفت: «چشم‌بند را دوباره ببند!»
شُبی این کار را کرد و بعد مهره‌ها را جابه‌جا کرد. البته باز هم، همان‌طور که شَبده‌چی گفته بود، هیچ مهره‌ای را پشت‌ورو نکرد.



شُبی به پدرش گفت: «کار من تمام شد، نوبت شماست.»
شَبده‌چی بعضی مهره‌ها را جابه‌جا کرد و بعضی از آن‌ها را پشت‌رو کرد و آن‌ها را به دو دسته با تعداد یکسان مهره سیاه تقسیم کرد:



شُبی از پدرش پرسید: «چطور این کار را می‌کنید؟»
شَبده‌چی گفت: «حیف نیست که راز شَبده را من بگویم؟»
قرار شد شُبی به این شَبده فکر کند. صبح فردا، شُبی راز شَبده را فهمیده بود؛ خودش به تنهایی.

راز شَبده

خواندید که شَبده‌چی قبل از اینکه چشم‌بند به سرش بسته شود، به مهره‌ها نگاه می‌کند. چرا؟ زیرا برای این شَبده باید تعداد مهره‌های سیاه را بداند. پس آن‌ها را به سرعت می‌شمارد. شُبی اجازه ندارد مهره‌ای را پشت‌ورو کند. پس تعداد مهره‌های سیاه با تغییراتی که شُبی در جای مهره‌ها می‌دهد، تفاوت نمی‌کند. شَبده‌چی در ادامه کار، با چشمان بسته مهره‌ها را دو دسته می‌کند:

● «دسته پایین» که در آن دقیقاً به تعداد مهره‌های سیاه در ابتدای کار، مهره هست.

● «دسته بالا» که بقیه مهره‌ها در آن هستند.

شَبده‌چی اصلاً نمی‌داند که چند تا از مهره‌های دسته پایین سیاه هستند و چندتایشان سفیدند، اما اشکالی ندارد! لازم نیست بداند.

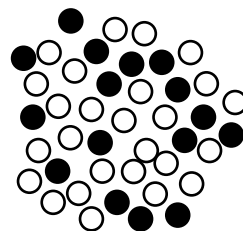
او بدون دیدن، مطمئن است که:

تعداد مهره‌های سفید دسته پایین = تعداد مهره‌های سیاه دسته بالا

چرا؟ از کجا مطمئن است؟ توضیح می‌دهیم.



بیا بید به اولین باری که این شعبده اجرا شد، برگردیم:



تعداد مهره‌های سیاه دسته پایین = تعداد مهره‌های سیاه دسته بالا

اگر تعداد مهره‌های سیاه در ابتدای کار یا حتی تعداد کل مهره‌ها هم تغییر نکند، باز هم همین روش درست است:
مرحله اول: دسته‌های بالا و پایین به طوری که تعداد مهره‌های دسته پایین، برابر تعداد مهره‌های سیاه باشد.
مرحله دوم: پشت‌ورو کردن همه مهره‌های دسته پایین.

منبع

<http://www.numericana.com/answer/magic.htm>

حالا شبده‌چی مهره‌ها را دو دسته می‌کند:

- دسته پایین، با ۱۶ مهره (زیرا ۱۶ تا از مهره‌ها سیاه هستند).
- دسته بالا، بقیه مهره‌ها.

شبده‌چی نمی‌داند دسته پایین چند تا مهره سفید دارد. ممکن است ۰ یا ۱ یا ۲ یا ... یا ۱۶ مهره سفید داشته باشد! بیا بید حالات متفاوت را بررسی کنیم تا ببینیم آیا تساوی تعداد مهره‌های سفید دسته پایین = تعداد مهره‌های سیاه دسته بالا

برقرار است یا نه:

✓ تعداد مهره‌های سفید در دسته پایین: ۰

یعنی دسته پایین از ۱۶ مهره سیاه تشکیل شده است. پس همه ۱۶ مهره سیاه موجود، در دسته پایین قرار دارند. در نتیجه، دسته بالا هیچ مهره سیاهی ندارد.

✓ تعداد مهره‌های سفید در دسته پایین: ۱

یعنی دسته پایین ۱۵ تا مهره سیاه دارد. پس از بین ۱۶ مهره سیاه موجود، فقط ۱ مهره سیاه در دسته بالاست.

✓ تعداد مهره‌های سفید در دسته پایین: ۲

یعنی دسته پایین ۱۴ تا مهره سیاه دارد. پس از بین ۱۶ مهره سیاه موجود، ۲ مهره سیاه در دسته بالاست.

✓ تعداد مهره‌های سفید در دسته پایین: ۳

یعنی دسته پایین ۱۳ تا مهره سیاه دارد. پس از بین ۱۶ مهره سیاه موجود، ۳ مهره سیاه در دسته بالاست.

دقیقاً همین‌طور می‌توانیم تا عدد ۱۶ ادامه دهیم. پس معلوم می‌شود که:

تعداد مهره‌های سفید دسته پایین = تعداد مهره‌های سیاه دسته بالا.

اما ما می‌خواستیم تعداد مهره‌های سیاه دو دسته برابر شود، نه اینکه تعداد مهره‌های سفید یکی با تعداد مهره‌های سیاه دیگری برابر شود. اگر گفتید چه کار باید بکنیم؟

بله! همه مهره‌های دسته پایین را پشت‌ورو می‌کنیم. پس هر مهره‌ای که سیاه بود، حالا سفید می‌شود و هر مهره که سفید بود، سیاه می‌شود. حالا دیگر مطمئن هستیم که:

همه چیز درباره عدد پی!



• به خاطر سپاری ارقام π

در سراسر جهان، افراد زیادی علاقه دارند ارقام پی را حفظ کنند. آن‌ها در این کار با هم رقابت می‌کنند و می‌کوشند رکوردهایی را به نام خود ثبت کنند. در سال ۲۰۰۵ میلادی یک چینی توانست ۶۷۸۹۰ رقم پی را از حفظ بگوید و «رکورد گینس» را به نام خود ثبت کند. او برای گفتن این تعداد رقم، ۲۴ ساعت و ۴ دقیقه زمان صرف کرد! در سال ۲۰۰۶ هم یک مهندس بازنشسته ژاپنی ادعا کرد که ۱۰۰۰۰۰ رقم پی را از بر است. هرچند که این ادعا توسط مؤسسه رکورد گینس به ثبت نرسید.

برای به خاطر سپاری ارقام پی، روش‌های متفاوتی وجود دارد. مثلاً برخی با پیدا کردن الگوهایی در این اعداد، به حفظ کردن آن‌ها می‌پردازند. یک روش دیگر، به خاطر سپاری متنی است که تعداد حروف هریک از کلمه‌های آن نشان‌دهنده یکی از ارقام پی است. شعر فارسی زیر چنین خاصیتی را دارد:

«خرد و بینش و آگاهی دانشمندان

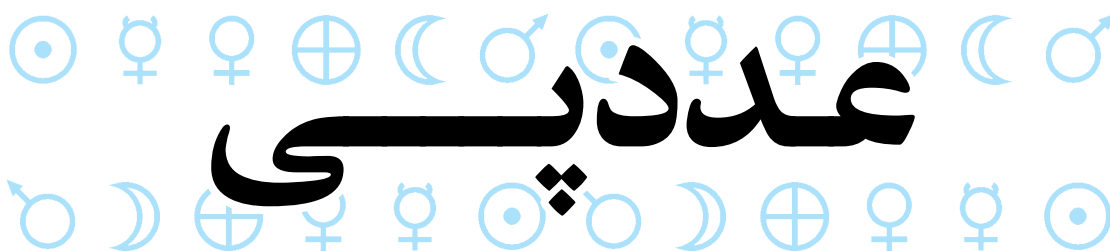
ره سر منزل مقصود بما آموزد»

کلمه اول یعنی خرد ۳ حرف، بعدی ۱ حرف، بعدی ۴ حرف، بعدی ۱ حرف و بعدی ۵ حرف دارد. به همین ترتیب اگر ادامه دهیم و این ارقام را از چپ به راست کنار هم بگذاریم، به ارقام عدد پی خواهیم رسید:

۳/۱۴۱۵۹۲۶۵۳۵

به همین روش و با استفاده از ارقام عدد پی، کتاب‌هایی هم نوشته شده است. مثلاً کتابی که ۱۰۰۰۰ کلمه دارد؛ کلماتی که تعداد حروفشان، ارقام عدد پی را نشان می‌دهند.

رمزنویسی به کمک



■ زهره پندی

■ کلیدواژه‌ها: رمز نویسی، عدد پی، شیفت حرف

بسیار ساده است و دشمن به سادگی و با آمار گرفتن از حروف پرتکرار می‌تواند آن‌ها را رمزگشایی کند و معنی پیام‌ها را دریابد. اکنون می‌خواهیم روش رمز نویسی را کمی پیچیده‌تر کنیم! در این روش باز هم هر حرف را به جلو شیفت می‌دهیم، اما همه حروف را به یک اندازه جلو نمی‌بریم. رقم‌های عدد پی را به ترتیب زیر می‌نویسیم.

۳/۱۴۱۵

حرف اول را ۳ خانه جلو می‌بریم، حرف دوم را ۱ خانه، حرف سوم را ۴ خانه و به همین ترتیب هر حرف را به تعداد رقم متناظر با آن در عدد پی، جلو می‌بریم.

...	رقم	رقم	رقم	رقم	رقم	رقم	رقم	رقم	رقم	رقم
...	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم	یکم
...	۱	۴	۱	۵	۹	۲	۶	۵	۳	۳

سلام!	خوبی؟
ضمن!	رهجا؟

اکنون کلمه موردنظر به یک رمز پیچیده تبدیل شده است. برای رمزگشایی یک متن که با این روش رمز نویسی شده است، باید مرحله به مرحله برگردیم: مثلاً کلمه «ظهر» به دست ما می‌رسد. باید حرف اول را ۳ خانه، حرف دوم را ۱ خانه و حرف سوم را ۴ خانه به عقب شیفت بدهیم. آیا می‌توانید کلمه موردنظر را پیدا کنید؟ در شماره گذشته مجله، روشی برای رمز نویسی به کمک تجزیه اعداد معرفی شده بود. آن روش را با روشی که در اینجا آشنا شدید مقایسه کنید.

به نظر شما استفاده از کدام روش ساده‌تر است؟

از قدیم استفاده از رمز نویسی در مکاتبات جنگی مرسوم بوده است. شیفت دادن حروف و قرار دادن یک حرف به جای حرفی دیگر، یکی از قدیمی‌ترین روش‌های رمز نویسی است. در ساده‌ترین شکل، می‌توانیم هر حرف را مثلاً ۳ تا به جلو شیفت بدهیم و کلمه‌ای را به صورت رمزی بنویسیم:

الف	ب	پ	ت	ث	ج	چ	ح
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
خ	د	ذ	ر	ز	ژ	س	ش
۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
ص	ض	ط	ظ	ع	غ	ف	ق
۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴
ک	گ	ل	م	ن	و	ه	ی
۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲

در این روش به جای حرف الف، حرف ت و به جای حرف ب، حرف ث و به همین ترتیب به جای هر حرف، حرفی را قرار می‌دهیم که سه خانه از آن جلوتر است. بدین ترتیب به جای حرف ن، حرف ی قرار می‌گیرد. حدس می‌زنید چه حرف‌هایی به ترتیب به جای حروف و، ه و ی قرار می‌گیرند؟ اگر حدستان حروف الف، ب و پ است، کاملاً درست حدس زده‌اید.

سلام!	خوبی؟
ضوته!	راثپ؟

اما رمزگشایی پیام‌هایی که با این روش رمز نویسی شده‌اند،

زبان ما زبان ریاضی

■ لیلا خسروشاهی

■ **کلیدواژه‌ها:** زبان ریاضی، زبان روزمره، معنی اگر، جمله شرطی

حالا تصور کنید که از ماه‌ها پیش قرار است امشب با خانواده‌تان به گردش بروید، اما شما تکالیف انجام نشده زیادی دارید.

یکی از آن جمله‌هایی که ممکن است با لحنی تهدیدآمیز از مادر خود بشنوید

اگر «تکالیف را انجام بدی»، امشب می‌رویم گردش.

امشب چه اتفاقاتی ممکن است برای شما بیفتد؟

اگر تکالیف‌تان را انجام داده باشید

● حتماً به گردش خواهید رفت.

اگر تکالیف‌تان را انجام نداده باشید

● با تهدیدی که در لحن مادر هنگام گفتن آن جمله بود، مطمئن باشید که خبری از گردش نیست.

اخبار 

اگر برف سنگین بیارد، مدرسه‌ها تعطیل می‌شوند.

بنابر جمله بالا چه اتفاقاتی ممکن است بیفتد؟

اگر برف سنگین بیارد

● حتماً مدرسه‌ها تعطیل می‌شوند.

اگر برف سنگین نیارد

● ممکن است اتفاق دیگری مدرسه‌ها را تعطیل کند؛ مثل

طوفان شدید یا آلودگی هوا.

● ممکن است اتفاق ناگواری نیفتد و مدرسه‌ها باز باشند.

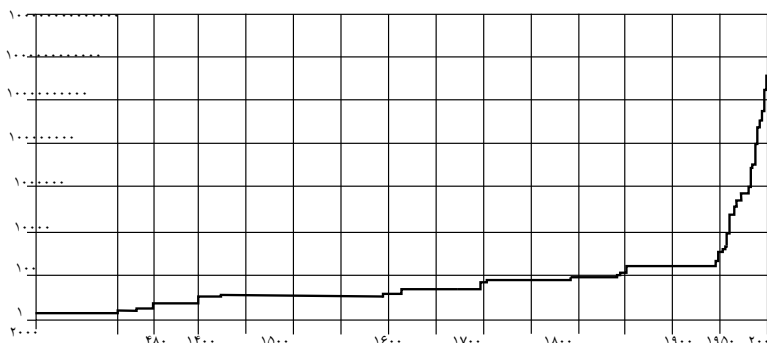
همه چیز درباره عدد پی!



● روند کشف ارقام عدد پی

فکر می‌کنید در محدوده سال‌های ۱۹۵۰-۲۰۰۰ میلادی چه اتفاقی سبب شد تا تعداد ارقام کشف شده عدد

پی به سرعت افزایش یابد؟



اگر عدد مورد نظر بر ۴ بخش پذیر باشد

- حتماً بر ۲ هم بخش پذیر است.

اگر عدد مورد نظر بر ۴ بخش پذیر نباشد

- ممکن است بر ۲ بخش پذیر نباشد؛ مثل ۱۵ که بر ۴ بخش پذیر نیست، و بر ۲ هم بخش پذیر نیست.
- ممکن است بر ۲ بخش پذیر باشد؛ مثل ۱۸ که بر ۴ بخش پذیر نیست، اما بر ۲ بخش پذیر است.

حواسمان باشد که زبان ریاضی از دقت بیشتری نسبت به زبان روزمره ما برخوردار است. در زبان روزمره، وقتی درباره یک موقعیت حرف می‌زنیم، مثل جمله «وقتی تکالیف را انجام داده باشی»، ممکن است به‌طور پنهانی در مورد موقعیت برعکس آن (وقتی تکالیف را انجام نداده‌ای) هم حرف بزنند.

اما زبان ریاضی وقتی در مورد یک موقعیت خاص حرف می‌زند (مثل اعدادی که بر ۴ بخش پذیرند)، به موقعیت عکس آن (یعنی اعدادی که بر ۴ بخش پذیر نیستند) کاری ندارد. پس جمله «اگر عددی بر ۴ بخش پذیر باشد، آن عدد بر ۲ هم بخش پذیر است» و جمله «اگر عددی بر ۴ بخش پذیر نباشد، آن عدد بر ۲ هم بخش پذیر نیست»، به یک معنا نیستند.

همان‌طور که می‌بینید، طبق جمله‌ای که در اخبار آمده بود، فقط وقتی که «برف سنگین بیارد»، مطمئناً مدارس تعطیل می‌شوند. در غیر این صورت، یعنی وقتی «برف سنگین نبارد»، هر اتفاقی ممکن است بیفتد. اما برخلاف جمله‌ای که در اخبار دیدیم، جمله‌ای که از مادر شنیدید، وضعیت شما را خیلی خوب روشن کرد. با اینکه او فقط در مورد زمانی که «تکالیفات را نوشته باشید» صحبت کرد، اما لحن تهدیدی در ادای جمله او بود که نشان می‌داد، شما وقتی «تکالیفات را ننوشته باشید!» امکان ندارد به گردش بروید.

گاهی اوقات نحوه گفتن یک جمله، معنی آن را مشخص می‌کند. در مورد بالا، شاید اگر لحن مادر همراه با تهدید نبود، در صورت ننوشتن تکالیف هنوز هم امکان رفتن به گردش وجود داشت.

زبان ریاضی از این نظر با زبان روزمره تفاوت دارد. در ریاضی جمله‌هایی مانند جمله‌های مادر، که معمولاً با «اگر» شروع می‌شوند، معنایی مانند جمله‌ای که در اخبار دیدیم، دارند. یکی از آن جمله‌هایی که در ریاضی خیلی می‌بینیم یا می‌شنویم و با «اگر» شروع می‌شوند: اگر عددی بر ۴ بخش پذیر باشد، آن عدد بر ۲ هم بخش پذیر است.



« π » چه قدر است؟

گزارش

زهره پندی
سپیده چمن‌آرا
عکاس: رضا بهرامی

– دوست داری اون تجربه را اینجا با دوستان این گروه تکرار کنی؟

بچه‌ها یک تکه نخ بریدند. حدود ۳۰ سانت بود. سر و ته نخ را به هم چسباندند و آن را روی کاغذشان گذاشتند تا دایره بشود، ولی نمی‌شد! خواستند از دو نقاله کمک بگیرند که بتوانند نخ را به شکل دایره دریاورند. اما نخ برای دور نقاله کوتاه بود! برای همین نقاله را گذاشتند روی کاغذ و به کمک آن دو نیم‌دایره به هم چسبیده کشیدند.

بعد یک تکه دیگر نخ برداشتند و دور آن دایره کشیدند و نخ را بریدند و اندازه گرفتند و بر قطر این دایره که ۱۰ سانت بود، تقسیم کردند، شد: ۳/۲۳! عجب دقتی! تصمیم گرفتند دایره را کوچک‌تر کنند (بلکه دقت کار بیشتر شود). این بار π شد ۳/۵! اوضاع بدتر شد. دو گروه دیگر هم یواش‌یواش رفتند سراغ همین

روزی در اردی‌بهشت ماه سال ۹۳، به «مدرسه راهنمایی پسرانه رهیار» در منطقه ۵ تهران رفتیم. ما مهمان تعدادی از دانش‌آموزان سوم راهنمایی آن مدرسه بودیم. قرار بود با هم تلاش کنیم مقدار عدد π را با دقتی بیشتر از دو رقم اعشار – یعنی دقیق‌تر از ۳/۱۴ – به دست بیاوریم. بچه‌ها گروه‌بندی شدند؛ آرین، سپهر، و احسان و عرفان یک گروه تشکیل دادند، پارسا، علی، ارشیا، رضا و پیمان هم گروه شدند، آرین، علی، متین، رضا و هادی هم یک گروه دیگر شدند و بالاخره، علیرضا، علی و سپهر هم با هم یک گروه تشکیل دادند. این وسیله‌ها روی میز بود: خط‌کش، نقاله، گونیا، کاغذ، نخ، قیچی و پرگار کوچک و بزرگ.

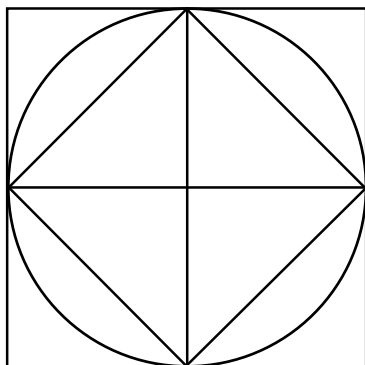


قبل از شروع کار، از میان همه بچه‌ها حرف‌های جالبی شنیدیم:
– کسر مولدش را بنویسیم!
– π محیط یا π مساحت؟
– مگه هردوشون یکی نیستند!
– نه! برای یکی باید شعاع را حساب کنیم و برای اون یکی باید قطر را حساب کنیم.

–
بچه‌ها وسایل مورد نیازشان را برداشتند و در جایگاه‌هایشان مستقر شدند. در گروه علیرضا، علی و سپهر:
– توی یکی از کلاس‌هایی که می‌رفتم، یک بار بچه‌ها گفتند که مثلاً یک طناب ۲ متری برداریم و با آن یک دایره بسازیم و شعاعش را اندازه بگیریم تا π در بیاید.



آن - یعنی مربع محیط بر آن - را رسم کردند. یکی از بچه‌ها گفت: «اندازه محیط دایره بین محیط چهارضلعی کوچک و چهارضلعی بزرگ است. می‌توانیم محیط این دو چهارضلعی را پیدا کنیم، میانگین آن‌ها را حساب کنیم و محیط دایره را تخمین بزنیم. بعد، از فرمول محیط استفاده می‌کنیم و عدد پی را محاسبه می‌کنیم.»



یکی دیگر از بچه‌ها گفت: «از مساحت‌ها هم می‌توانیم استفاده کنیم.»

گروه دو قسمت شدند و هر دو پیشنهاد را مورد بررسی قرار دادند. البته ما هم کنارشان بودیم و هر جا که لازم بود، در محاسبات کمکشان می‌کردیم:

تخمین عدد پی به کمک محیط دو چهارضلعی

شعاع دایره: ۳

ضلع چهارضلعی بزرگ: ۶ ← محیط چهارضلعی بزرگ: ۲۴
ضلع چهارضلعی کوچک: ۳√۲ ← محیط چهارضلعی کوچک: ۱۲√۲

میانگین محیط دو چهارضلعی: ۲۰/۴۸۵

محیط تقریبی دایره: ۲۰/۴۸۵

محیط دایره = شعاع × ۲ × عدد پی

۳ × ۲ × عدد پی = ۲۰/۴۸۵ ← عدد پی: ۳/۴۱

تخمین عدد پی به کمک مساحت دو چهارضلعی

شعاع دایره: ۳

ضلع چهارضلعی بزرگ: ۶ ← مساحت چهارضلعی بزرگ: ۳۶
ضلع چهارضلعی کوچک: ۳√۲ ← مساحت چهارضلعی کوچک: ۱۸

میانگین مساحت دو چهارضلعی: ۲۷

مساحت تقریبی دایره: ۲۷

مساحت دایره = شعاع × شعاع × عدد پی

۳ × ۳ × عدد پی = ۲۷ ← عدد پی: ۳



روش. منتها آن‌ها با پرگار دایره‌هایی با شعاع معلوم کشیدند و این بار یکی از گروه‌ها π را $3/2$ درآورد. می‌گفتند اشکال از جنس نخ است که کلفت و محکم است. یکی از بچه‌های یک گروه از کلاس بیرون رفت تا نخ نرم‌تری پیدا کند. نخ شیرینی گیر آورد. این بار هم نتیجه خیلی بهتر نبود.

یواش یواش بچه‌ها رفتند سراغ اینکه به جای کوچک کردن دایره‌ها، آن‌ها را بزرگ کنند، شاید محاسباتشان دقیق‌تر شود. روی زمین دایره‌هایی را می‌کشیدند که خیلی بزرگ بود این کار را با پرگارهای بزرگی انجام دادند که برای ترسیم روی تخته کلاس مناسب‌اند. یکی از گروه‌ها، این بار π را $3/15$ درآورد. لااقل تا یک رقم اعشاری دقیق بود! بچه‌های این گروه می‌گفتند با نخ و خط‌کش نمی‌شود اندازه گرفت. یک گروه دیگر می‌گفتند «مشکل از نخ است. جنس نخ نباید نایلونی باشد. اندازه‌گیری دقیق نمی‌شود.» بچه‌های این گروه نخ گونی گیر آوردند و روی تخته کلاس دایره بزرگی کشیدند و نصف محیط را با دقت اندازه گرفتند: $62/82$ سانت. آن را ضرب در ۲ کردند. حاصل را بر قطر آن دایره که ۴۰ سانت بود، تقسیم کردند. عدد π درآمد $3/141$ به نظر می‌آمد این گروه موفق‌ترین گروه است!

بین این چهار گروه، تنها گروه پارسا، علی، ارشیا، رضا و پیمان رفتند سراغ استفاده از چندضلعی‌های محاطی و محیطی دایره: آن‌ها کارشان را با رسم دایره‌ای به شعاع ۳ سانتی‌متر شروع کردند. سپس بزرگ‌ترین چهارضلعی ممکن در داخل آن - یعنی مربع محاط در آن - و کوچک‌ترین چهارضلعی ممکن در خارج

تخمین عدد پی به کمک محیط دو شش ضلعی

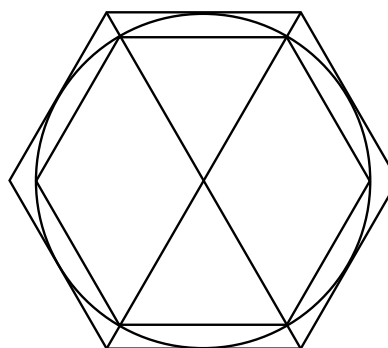
شعاع دایره: ۳
 ضلع شش ضلعی بزرگ: $2\sqrt{3}$ ← محیط شش ضلعی بزرگ: $12\sqrt{3}$
 ضلع شش ضلعی کوچک: ۳ ← محیط شش ضلعی کوچک: ۱۸
 میانگین محیط دو شش ضلعی: $19/392$
 محیط تقریبی دایره: $19/392$
 محیط دایره = شعاع $\times 2 \times$ عدد پی
 $3 \times 2 \times$ عدد پی = $19/392$ ← عدد پی: $3/22$

تخمین عدد پی به کمک مساحت دو شش ضلعی

شعاع دایره: ۳
 ضلع شش ضلعی بزرگ: $2\sqrt{3}$ و فاصله مرکز از هر ضلع: $1/\sqrt{3}$ ← مساحت شش ضلعی بزرگ: $18\sqrt{3}$
 ضلع شش ضلعی کوچک: ۳ و فاصله از هر ضلع: $3\sqrt{3}/4$ ← مساحت شش ضلعی کوچک: $27\sqrt{3}/4$
 میانگین مساحت دو شش ضلعی: $27/27$
 مساحت تقریبی دایره: $27/27$
 مساحت دایره = شعاع $\times$ شعاع $\times$ عدد پی
 $3 \times 3 \times$ عدد پی = $27/27$ ← عدد پی: $3/03$

تخمین بدی نبود، اما بچه‌ها ایده‌های دیگری هم داشتند. آن‌ها کار را با رسم یک دایره دیگر به شعاع ۳ سانتی‌متر ادامه دادند و این بار شش ضلعی‌های منتظم محاط در آن و محیط بر آن را رسم کردند.

باز هم ایده محیط و مساحت به صورت موازی پیش رفت. اولین سؤالی که برای بچه‌ها مطرح شد، این بود که چگونه با استفاده از شعاع دایره، طول ضلع شش ضلعی‌ها و فاصله آن‌ها از مرکز را پیدا کنند.



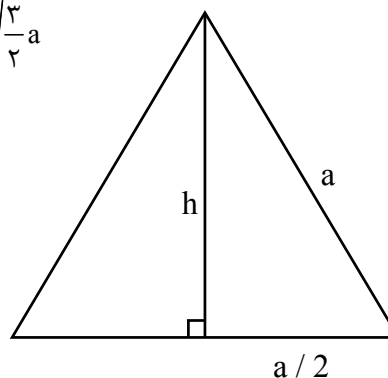
بنابراین مسئله ارتباط طول و ارتفاع در مثلث متساوی الاضلاع به عنوان یک مسئله مستقل مورد بررسی قرار گرفت:

$$a^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + h^2$$

$$h^2 = a^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2 = a^2 - \frac{a^2}{4}$$

$$h^2 = \frac{3}{4}a^2$$

$$h = \sqrt{\frac{3}{4}}a$$



سپس بچه‌های گروه دو قسمت شدند و دو ایده محیط و مساحت شش ضلعی را، هریک جداگانه، مورد بررسی قرار دادند. باز هم ما کنار بچه‌ها بودیم. البته این بار ماشین حساب هم خیلی کمک کرد!



همه چیز درباره عدد پی!



• روش های یافتن ارقام پی

برای کشف ارقام، «اعشار عدد پی» ریاضی دانان روش های مختلفی را ابداع کرده اند. در بسیاری از این روش ها، برای رسیدن به عدد پی باید عبارت هایی را با هم جمع و تفریق کرد. تعداد این عبارت ها خیلی خیلی زیاد است به طوری که هیچ وقت تمام نمی شود. یک نمونه از این عبارت ها را که جیمز گریگوری ابداع کرده است، در زیر می بینید:

$$\pi = 4 - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} + \frac{4}{13} - \frac{4}{15} + \frac{4}{17} - \frac{4}{19} + \frac{4}{21} \dots$$

چه طور ممکن است محاسبه ای را که هیچ وقت تمام نمی شود انجام داد و عدد پی را پیدا کرد؟ در واقع عدد پی هم هیچ وقت به طور کامل پیدا نمی شود، اما هرچه تعداد محاسبات بیشتری انجام شود، عدد دقیق تری از پی به دست می آید. انجام این محاسبات وقت زیادی می خواهد. مثلاً برای به دست آوردن شش رقم اعشار پی باید پنج میلیون از کسرهای بالا را جمع و تفریق کرد! این کار حالا دیگر با دست امکان پذیر نیست و نیازمند رایانه هایی با قدرت بالاست.



بچه ها خوش حال بودند که تخمین هایشان دقیق تر شد و امیدوار شدند که می توانند تعداد ضلع های چندضلعی ها را بیشتر کنند تا تخمین های دقیق تری از عدد پی به دست آورند. خلاصه بعد از دو ساعت که همه واقعاً خسته شده بودیم، با یک عکس دسته جمعی، کار محاسبه π را خاتمه دادیم!



محاسبه آسان

معصومه بغدادی

کلیدواژه‌ها: محاسبه، ضرب در $\frac{0}{25}$ ، ضرب آسان

انجام برخی محاسبات ممکن است در نگاه اول سخت و پیچیده به نظر برسد، در حالی که با استفاده از بعضی روش‌ها، به راحتی قابل انجام هستند.

وقتی می‌خواهیم یک عدد را در $\frac{0}{25}$ ضرب کنیم، با توجه به اینکه رابطه $4 \times \frac{0}{25} = 1$ برقرار است، کافی است آن عدد را به صورت مضربی از ۴ بنویسیم:

$$2 \times 4$$

$$8 \times \frac{0}{25} = 2 \times (4 \times \frac{0}{25}) = 2 \times 1 = 2$$

$$6 \times 4$$

$$24 \times \frac{0}{25} = 6 \times (4 \times \frac{0}{25}) = 6 \times 1 = 6$$

اگر ضریب $\frac{0}{25}$ مضرب ۴ نباشد، کافی است مضارب ۴ آن را جدا کنیم:

$$8 - 1$$

$$\begin{aligned} 7 \times \frac{0}{25} &= (8 \times \frac{0}{25}) - (1 \times \frac{0}{25}) \\ &= 2 \times (4 \times \frac{0}{25}) - (\frac{0}{25}) \\ &= 2 - \frac{0}{25} = 1\frac{24}{25} \end{aligned}$$

$$16 + 1$$

$$\begin{aligned} 17 \times \frac{0}{25} &= (16 \times \frac{0}{25}) + (1 \times \frac{0}{25}) \\ &= 4 \times (4 \times \frac{0}{25}) + (\frac{0}{25}) \\ &= 4 + \frac{0}{25} = 4\frac{1}{25} \end{aligned}$$

گاهی اوقات هم ضریب $\frac{0}{25}$ به 10 یا مضرب آن نزدیک‌تر است. در این صورت بهتر است مضارب 10 آن را جدا کنیم:

$$10 + 1$$

$$\begin{aligned} 11 \times \frac{0}{25} &= (10 \times \frac{0}{25}) + (1 \times \frac{0}{25}) \\ &= 2\frac{20}{25} + \frac{0}{25} \\ &= 2\frac{21}{25} \end{aligned}$$

$$30 - 1$$

$$\begin{aligned} 29 \times \frac{0}{25} &= (30 \times \frac{0}{25}) - (1 \times \frac{0}{25}) \\ &= 3 \times (10 \times \frac{0}{25}) - (\frac{0}{25}) \\ &= 3 \times 2\frac{20}{25} - \frac{0}{25} \\ &= 7\frac{40}{25} - \frac{0}{25} = 7\frac{40}{25} \end{aligned}$$





به این ترتیب اگر ضرب $0/25$ عدد اعشاری هم باشد، با کمی خلاقیت و تبدیل آن به یکی از حالت‌های قبل می‌توان حاصل را محاسبه کرد:

$$\begin{aligned} 1/2 \times 0/25 &= 0/3 \times (4 \times 0/25) \\ &= 0/3 \times 1 = 0/3 \end{aligned}$$

(0/3 × 4)

حالا نوبت شماست تا با به‌کارگیری ساده‌ترین روش، حاصل عبارت‌های زیر را بیابید. پاسخ‌ها را می‌توانید در صفحه ۴۸ ببینید.

$$102 \times 0/25$$

$$23 \times 0/25$$

$$0/25 \times 0/25$$

همه چیز درباره عدد پی!



● ارقام غیر قابل پیش‌بینی در عدد پی
بعضی از اعداد اعشاری تمام‌نشدنی‌اند، اما معلوم است که هر کدام از رقم‌های اعشار آن‌ها چیست. مثلاً اگر کسر $\frac{22}{7}$ را با تقسیم صورت بر مخرجش به صورت یک عدد اعشاری بنویسیم، می‌شود:

۳/۱۴۲۸۵۷۱۴۲۸۵۷۱۴۲۸۵۷۱۴۲۸۵۷

اعشار این عدد هیچ‌وقت تمام نمی‌شود، اما از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند. یعنی دنباله ارقام ۱۴۲۸۵۷ تا ابد در اعشار آن تکرار می‌شود و بنابراین معلوم است که مثلاً هزارمین رقم اعشار آن چیست.

ریاضی‌دان‌ها درباره یک چیز مطمئن هستند: اینکه هیچ‌وقت نخواهند توانست تمام ارقام اعشاری پی را بشناسند. چون علاوه بر اینکه ارقام پی تمام‌نشدنی‌اند، ریاضی‌دان‌ها با دلایل قانع‌کننده ثابت کرده‌اند که ارقام اعشاری عدد پی تکرار نمی‌شوند.

بنابراین ارقام پی غیر قابل پیش‌بینی هستند و برای دانستن هر کدامشان باید محاسبات زیادی انجام شود.

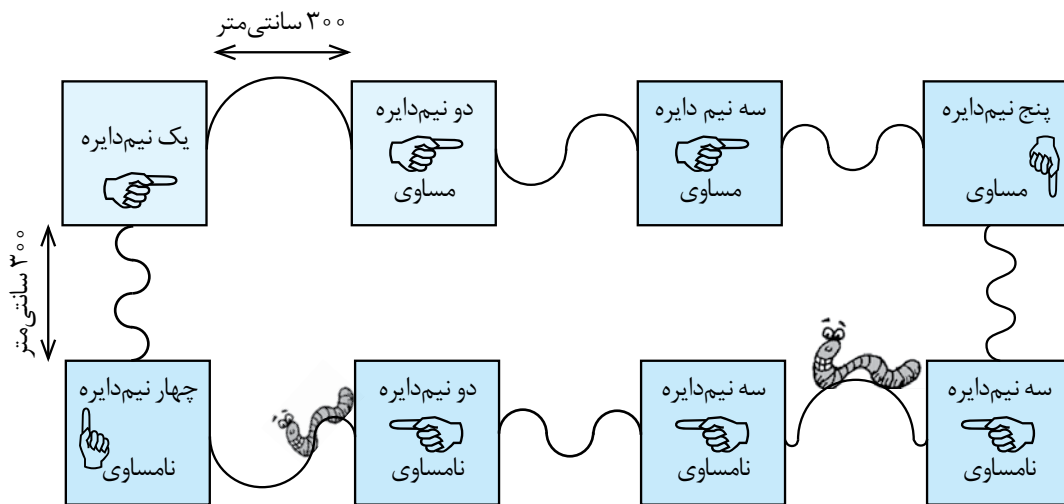


یک مسئله پریچ و خم

زهره پندی

کلیدواژه‌ها: محیط دایره، جبر، خاصیت بخشی ضرب روی جمع، آموزش ریاضی

در یک پارک علمی، مسیر عبور از یک سالن به سالن دیگر به صورتی که در شکل ۱ می‌بینید، طراحی شده است. فاصله هر سالن تا سالن بعدی ۳۰۰ سانتی متر است. طول هر مسیر را به دست آورید.

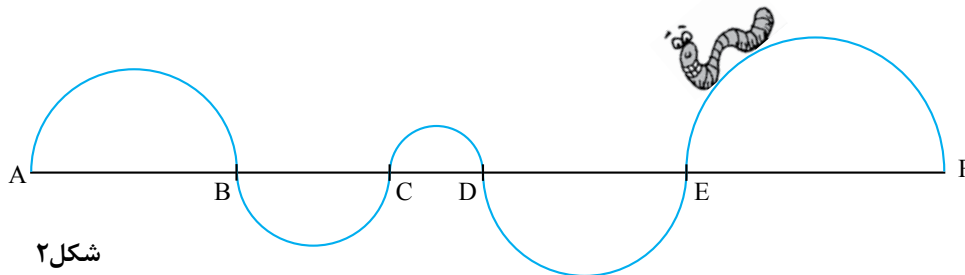


شکل ۱

طول کدام مسیرها را پیدا کردید؟ این طول‌ها را با هم مقایسه کنید. چه شباهتی میان آن‌ها مشاهده می‌کنید؟ آیا می‌توانید برای این شباهت توضیح مناسبی بیابید؟

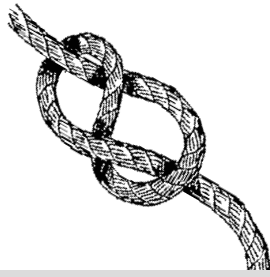
بیا باید با هم مسئله‌ای شبیه به مسئله بالا را یک بار دیگر نگاه کنیم.

در شکل ۲ طول پاره خط AF برابر ۳۰۰ سانتی متر است. مسیر پریچ و خمی با استفاده از نیم دایره‌های نامساوی از A تا F کشیده شده است.



شکل ۲

بچه‌ها برای یافتن طول این مسیر پریچ و خم، از روش‌های مختلفی استفاده کرده‌اند، راه‌حل چند تا از آن‌ها را در ادامه می‌بینید:



راه حل سارا:

$$\frac{\pi \overline{AB}}{2} = \frac{\pi \overline{AB}}{2} : \text{محیط نیم دایره ای به قطر } AB$$

$$\frac{\pi \overline{BC}}{2} = \frac{\pi \overline{BC}}{2} : \text{محیط نیم دایره ای به قطر } BC$$

$$\frac{\pi \overline{CD}}{2} = \frac{\pi \overline{CD}}{2} : \text{محیط نیم دایره ای به قطر } CD$$

$$\frac{\pi \overline{DE}}{2} = \frac{\pi \overline{DE}}{2} : \text{محیط نیم دایره ای به قطر } DE$$

$$\frac{\pi \overline{EF}}{2} = \frac{\pi \overline{EF}}{2} : \text{محیط نیم دایره ای به قطر } EF$$

پس طول کل مسیر:

$$\begin{aligned} & \frac{\pi \overline{AB}}{2} + \frac{\pi \overline{BC}}{2} + \frac{\pi \overline{CD}}{2} + \frac{\pi \overline{DE}}{2} + \frac{\pi \overline{EF}}{2} \\ &= \frac{\pi}{2} (\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DE} + \overline{EF}) = \frac{\pi}{2} \overline{AF} \end{aligned}$$

$$\text{طول کل مسیر} = \frac{\pi \overline{AF}}{2} = \frac{1}{57} \times 300 = 471 \text{ cm}$$

کدام راه حل ها درست اند؟ به نظر شما کدام یک از راه حل های درست، راه حل بهتری است؟ چرا؟

راه حل تینا:

محیط هر دایره $3/14$ برابر قطر آن است.

پس محیط هر نیم دایره $1/57$ برابر قطر آن است.

پس مجموع محیط نیم دایره ها، یعنی طول مسیر، $1/57$ برابر مجموع طول قطرهای آن هاست:

$$\text{طول مسیر} = 1/57 \times 300 = 471 \text{ cm}$$

راه حل آزاده:

مجموع طول پاره خط های AB, BC, CD, DE و EF برابر 300 سانتی متر است. فرض می کنیم:

$$AB = 70 \text{ cm}$$

$$BC = 50 \text{ cm}$$

$$CD = 30 \text{ cm}$$

$$DE = 70 \text{ cm}$$

$$EF = 80 \text{ cm}$$

محیط هر دایره $3/14$ برابر قطر آن است. پس محیط هر

نیم دایره $1/57$ برابر قطر آن است و طول کل مسیر برابر

مجموع محیط نیم دایره هاست:

$$\begin{aligned} \text{طول مسیر} &= 1/57 \times 70 + 1/57 \times 50 + 1/57 \times 30 \\ &+ 1/57 \times 70 + 1/57 \times 80 = \\ &109/9 + 78/5 + 47/1 + 109/9 + 125/6 = 471 \text{ cm} \end{aligned}$$



کی می تونه حل کنه؟

آمنه ابراهیمزاده طاری

کلیدواژه‌ها: آموزش و سرگرمی، کسر، حل مسئله

۳. علی می خواهد ببینید $\frac{2}{9}$ تقریباً برابر چه کسر ساده‌تری است. او دو کار می تواند بکند:

- به صورت کسر $\frac{2}{9}$ یکی اضافه کند. در آن صورت به کسر $\frac{3}{9}$ یا همان $\frac{1}{3}$ می رسد.
- از مخرج کسر $\frac{2}{9}$ یکی کم کند و به کسر $\frac{1}{8}$ یا همان $\frac{1}{4}$ برسد.

کدام یک از این اعداد به $\frac{2}{9}$ نزدیک تر است؟ $\frac{1}{3}$ یا $\frac{1}{4}$ ؟ چرا؟

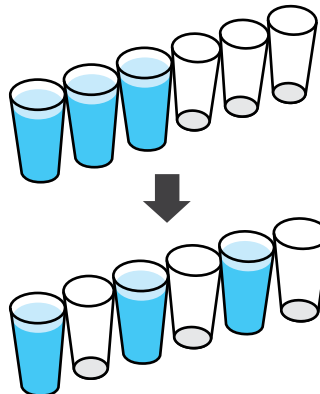
۱. جزیره‌ای صد نفر جمعیت دارد. ساکنان این جزیره اخلاق عجیبی دارند: بعضی از آن‌ها همیشه راست می گویند، اما بقیه ساکنان همیشه دروغ می گویند!

این جزیره سه تیم فوتبال دارد: تیم بنفش، تیم زرد و تیم سبز. هریک از ساکنان جزیره طرفدار یکی از این سه تیم است، اما هیچ کس طرفدار دو تیم یا هر سه تا تیم نیست. در یک برنامه ورزشی از تک تک اهالی جزیره این سه سؤال پرسیده شد:

- آیا طرفدار تیم بنفش هستی؟
- آیا طرفدار تیم زرد هستی؟
- آیا طرفدار تیم سبز هستی؟

به سؤال اول ۶۰ نفر، به سؤال دوم ۴۰ نفر و به سؤال سوم ۳۰ نفر جواب «بله» دادند. در این جزیره چند نفر «همیشه دروغ گو» هستند؟

۲. شش لیوان به شکل زیر در یک ردیف چیده شده‌اند: ۳ تایی اول پر از آب‌اند و ۳ تایی دوم خالی‌اند. با حرکت دادن فقط یک لیوان، کاری کنید تا لیوان‌ها یکی درمیان پر و خالی باشند.



همه چیز درباره عدد پی!



• ریاضی دان ایرانی پیشتانز حدود ۶۰۰ سال پیش یک ریاضی دان ایرانی به نام **غیاث الدین جمشید کاشانی** توانست اعشار عدد پی را تا ۱۶ رقم محاسبه کند. کاری که این ریاضی دان انجام داد، آن قدر نسبت به زمان خودش پیشرفته بود که حتی تا ۱۸۰ سال بعد از او، هیچ کس در جهان نتوانست یک قدم جلوتر از او بگذارد و رقم‌های بیشتری از پی را پیدا کند.



در صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸ همین شماره مجله، «عدد پی در بستر تاریخ» را نیز بخوانید.

پاسخ «کی می تونه حل کنه؟»

(از شماره ۷۱)

قانون: هر بار فقط دو تا از مکعب‌ها را با هم عوض کنیم. مثلاً اجازه داریم یک بار جای ۴ و ۵ را با هم عوض کنیم. بار دیگر مثلاً جای ۷ و ۸ را با هم عوض کنیم، و دفعه بعد جای ۴ و ۸ را با هم عوض کنیم و به همین ترتیب ادامه دهیم. حالا شما با قانونی که گفته شد، ردیف بالا را به ردیف

تبدیل کنید.

راه حل: طوری عمل می‌کنیم که در مرحله اول، مکعب اول (یعنی مکعب شماره ۴) سر جای خودش قرار گیرد. در مرحله دوم، مکعب دوم سر جای خودش قرار بگیرد و به همین ترتیب ادامه می‌دهیم. پس به این ترتیب عمل می‌کنیم:

● مکعب شماره ۱ را با مکعب شماره ۴ جابه‌جا می‌کنیم.

● مکعب شماره ۹ را با مکعب شماره ۲ جابه‌جا می‌کنیم.

● مکعب شماره ۷ را با مکعب شماره ۳ جابه‌جا می‌کنیم.

● مکعب شماره ۱ را با مکعب شماره ۶ جابه‌جا می‌کنیم.

● مکعب شماره ۵ را با مکعب شماره ۱ جابه‌جا می‌کنیم.

● مکعب شماره ۱۰ را با مکعب شماره ۵ جابه‌جا می‌کنیم.

● مکعب شماره ۳ را با مکعب شماره ۵ جابه‌جا می‌کنیم.

● مکعب شماره ۳ را با مکعب شماره ۸ جابه‌جا می‌کنیم.

● مکعب شماره ۳ را با مکعب شماره ۸ جابه‌جا می‌کنیم.

۱. روی محور اعداد، کسرهای $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{5}$ را مشخص کرده‌ایم. قسمتی از این محور را در شکل زیر می‌بینید. حالا شما روی همین شکل، جای کسر $\frac{1}{4}$ را مشخص کنید.

جواب:



راه حل: ابتدا طول پاره خط رسم شده را به دست می‌آوریم. این طول برابر است با

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{5} = \frac{2}{15}$$

سپس طول هر کدام از پاره‌های کوچک‌تر را به دست می‌آوریم. پاره خط به ۱۶ قسمت برابر تقسیم شده است، پس طول هر کدام از پاره‌های کوچک‌تر برابر است با

$$\frac{2}{15} = \frac{1}{12}$$

حالا باید فاصله $\frac{1}{4}$ را با یکی از دو سر پاره خط، مثلاً $\frac{1}{5}$ به دست بیاوریم. این فاصله برابر است با

$$\frac{1}{4} - \frac{1}{5} = \frac{1}{20}$$

می‌دانیم: $\frac{1}{20} = \frac{6}{120}$ ، پس برای رسیدن به $\frac{1}{4}$ ، باید از $\frac{1}{5}$ به اندازه ۶ تا از پاره‌های کوچک جلو برویم. یعنی نقطه $\frac{1}{4}$ ، نقطه ششم روی پاره خط است.

۲. ۱۰ تا مکعب داریم، با شماره‌های ۱ تا ۱۰. این مکعب‌ها به ترتیب شماره‌شان، در یک ردیف چیده شده‌اند:

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰

می‌خواهیم ترتیب این مکعب‌ها را عوض کنیم، اما برای این کار باید قانون زیر را رعایت کنیم:

پاسخ به نامه ها



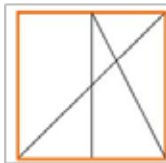
از آقای ارسلان خاریان، دانش آموز «دبیرستان پویای تهران»
 عضو «انجمن ریاضی دانان جوان ایران» نیز هست، مطلبی دریافت کرده ایم که بخش هایی از آن را با شما خوانندگان مجله در میان می گذاریم. آقای خاریان در مطلب خود، به بررسی روش های سریع ضرب مضارب ۵ در یکدیگر پرداخته است. به این ترتیب که مضارب ۵ را با فاصله ای مشخص در هم ضرب کرده است و با آزمایش گام به گام و تغییر این فواصل، به یک روند مشخص در آن ها دست یافته و این روند را نوشته است. برای مثال، دو مضرب ۵ را که ۱۰ واحد با هم اختلاف دارند بررسی کرده و متوجه شده است که:

در ضرب این دسته از اعداد، بدون در نظر گرفتن خود اعداد برای جواب، همواره و به طور ثابت (در رقم آخر) ۷ است. برای ادامه کار، ۵ را از هر دو عدد حذف می کنیم، به عدد بزرگ تر یک واحد می افزاییم و آن را در عدد کوچک تر ضرب می کنیم. سپس حاصل را قبل از ۷ قرار می دهیم. برای مثال، برای اعداد ۷۵ و ۶۵ داریم:

$$\begin{cases} 7+1=8 \\ 6 \times 8=48 \end{cases} \Rightarrow 4875$$

او تمام فواصل ۲۰ تایی، ۳۰ تایی، ... تا ۸۰ تایی را هم یکی یکی بررسی و برای هر دسته، الگوی کلی حاصل ضرب را پیدا کرده است. در مورد ضرب دو مضرب ۵ که با هم ۸۰ واحد اختلاف دارند، می نویسد:

در ضرب این دسته از اعداد، بدون در نظر گرفتن خود اعداد برای جواب، همواره و به طور ثابت (در رقم آخر) ۲۵ است. برای



۳. در این شکل چند مثلث می بینید؟

جواب: ۱۰ تا.

۴. این شکل، عملیات ضرب دو عدد دو رقمی را نشان می دهد. در هر کدام از مربع ها، یکی از عددهای اول یک رقمی را قرار دهید، طوری که عملیات ضرب دو عدد درست باشد.

$$\begin{array}{r} \times \begin{array}{|c|c|} \hline 7 & 5 \\ \hline 3 & 7 \\ \hline \end{array} \\ \hline \begin{array}{|c|c|c|} \hline 5 & 2 & 5 \\ \hline \end{array} \\ + \begin{array}{|c|c|c|} \hline 2 & 2 & 5 \\ \hline \end{array} \\ \hline \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 2 & 7 & 7 & 5 \\ \hline \end{array} \end{array}$$

جواب: 37×75 . (عدد بالایی برابر ۷۵ و عدد پایینی برابر ۳۷ است.)

راهنمایی: اعداد اول یک رقمی این ها هستند: ۲، ۳، ۵، ۷. از بین این ارقام، ۲ نمی تواند یکان هیچ یک از دو عددی باشد که در هم ضرب می شوند. چون اگر یکی از یکان ها ۲ باشد، برای یکان حاصل ضرب یکی از حالت های زیر اتفاق می افتد:

- اگر یکان عدد دوم هم ۲ باشد، 2×2 می شود ۴. پس یکان حاصل ۴ می شود که اول نیست.
 - اگر یکان عدد دوم ۳ باشد، 2×3 می شود ۶. پس یکان حاصل ۶ می شود که اول نیست.
 - اگر یکان عدد دوم ۵ باشد، 2×5 می شود ۱۰. پس یکان حاصل ۰ می شود که اول نیست.
 - اگر یکان عدد دوم ۷ باشد، 2×7 می شود ۱۴. پس یکان حاصل ۴ می شود که اول نیست.
- با استدلالی مشابه می شود دید که یکان دو عدد، یکی از این سه حالت است: ۵، ۳ و ۵ یا ۵ و ۷. با آزمودن هریک از این سه حالت، تنها حالت قابل قبول ۵ و ۷ است و با ادامه استدلال به دو عدد ۳۷ و ۷۵ می رسیم.

همه چیز درباره عدد پی!



● آیا این همه اعشار لازم است؟

دانشمندان تلاش فراوانی برای پیدا کردن ارقام پی انجام می دهند؛ اما تا جایی که علم کنونی پیشرفت کرده است، اصلاً نیازی به این همه اعشار در محاسبات وجود ندارد.

مثلاً حتی اگر بخواهیم محیط کل جهان را به دست آوریم و خطای خیلی کمی هم در محاسبات داشته باشیم، ۴۰ رقم از ارقام اعشاری پی کافی است. با این حال ریاضی دانان برای دانستن ارقام غیر ضروری عدد پی خیلی کنجکاوند.

با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش‌آموزی

(به صورت ماهنامه و نه شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

رشد کودک (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه اول دوره آموزش ابتدایی)

رشد نوجوان (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره آموزش ابتدایی)

رشد دانش‌آموز (برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دوره آموزش ابتدایی)

مجله‌های دانش‌آموزی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

رشد نوجوان (برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول)

رشد جوان (برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم)

مجله‌های بزرگسال عمومی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

- رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد تکنولوژی آموزشی
- رشد مدرسه فردا ♦ رشد مدیریت مدرسه ♦ رشد معلم

مجله‌های بزرگسال و دانش‌آموزی تخصصی

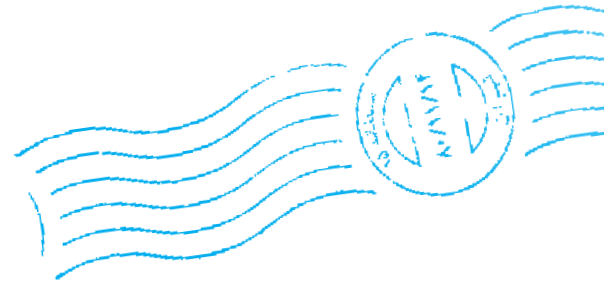
(به صورت فصل‌نامه و چهار شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

- رشد برهان آموزش متوسطه اول (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه اول)
- رشد برهان آموزش متوسطه دوم (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه دوم)
- رشد آموزش قرآن ♦ رشد آموزش معارف اسلامی ♦ رشد آموزش زبان و ادب فارسی ♦ رشد آموزش هنر ♦ رشد آموزش مشاور مدرسه ♦ رشد آموزش تربیت بدنی ♦ رشد آموزش علوم اجتماعی ♦ رشد آموزش تاریخ ♦ رشد آموزش جغرافیا ♦ رشد آموزش زبان ♦ رشد آموزش ریاضی ♦ رشد آموزش فیزیک ♦ رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش زیست‌شناسی ♦ رشد آموزش زمین‌شناسی ♦ رشد آموزش فنی و حرفه‌ای و کار دانش ♦ رشد آموزش پیش دبستانی

مجله‌های رشد عمومی و تخصصی، برای معلمان، مدیران، مربیان، مشاوران و کارکنان اجرایی مدارس، دانش‌جویان مراکز تربیت معلم و رشته‌های دبیری دانشگاه‌ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می‌شود.

♦ نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶، دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی.

♦ تلفن و نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸ - ۲۱



ادامه کارها را از هر دو عدد حذف می‌کنیم و اکنون دو حالت برای مابقی ارقام جواب وجود دارد:

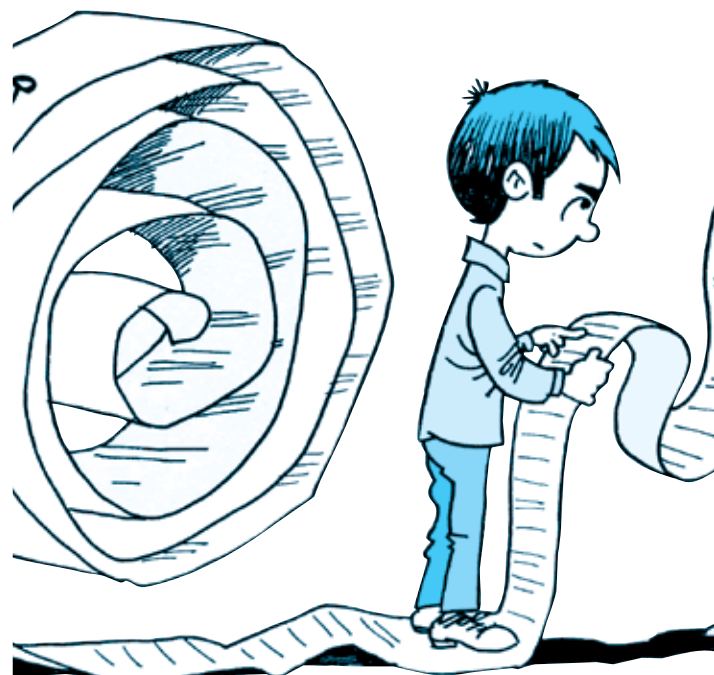
حالت اول: به عدد بزرگ‌تر واحد می‌افزاییم و آن را در عدد کوچک‌تر ضرب می‌کنیم. سپس به حاصل چهار واحد می‌افزاییم و نتیجه را قبل از ۲۵ می‌نویسیم. برای اعداد ۱۵ و ۹۵ و همچنین ۱۸۵ و ۲۶۵ داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} 26 + 1 = 27 \\ 18 \times 27 = 486 \Rightarrow 49025 \\ 486 + 4 = 490 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 9 + 1 = 10 \\ 1 \times 10 = 10 \Rightarrow 1425 \\ 1 + 10 = 11 \end{array} \right.$$

حالت دوم: به عدد کوچک‌تر یک واحد می‌افزاییم و آن را در عدد بزرگ‌تر ضرب می‌کنیم. آن‌گاه از حاصل چهار واحد کم می‌کنیم و آن را قبل از ۲۵ می‌نویسیم. مثلاً، برای اعداد ۱۵ و ۹۵ و همچنین ۱۸۵ و ۲۶۵ داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} 18 + 1 = 19 \\ 26 \times 19 = 494 \Rightarrow 49025 \\ 494 - 4 = 490 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 1 + 1 = 2 \\ 9 \times 2 = 18 \Rightarrow 1425 \\ 18 - 1 = 17 \end{array} \right.$$

برای آقای خاریان آرزوی موفقیت داریم.



$$\begin{aligned}
1.0 \times 0.25 &= (1.0 \times 0.25) + (2 \times 0.25) = 2.5/5 \\
23 \times 0.25 &= (24 \times 0.25) - (1 \times 0.25) = 6 \times (4 \times 0.25) - 0.25 = 6 - 0.25 = 5.75 \\
23 \times 0.25 &= (20 \times 0.25) + (3 \times 0.25) = 2 \times (10 \times 0.25) + 0.75 \\
&= 2 \times 2.5 + 0.75 = 5.75 \\
0.25 \times 0.25 &= 0.1 \times (2.5 \times 0.25) = 0.1 \times (24 \times 0.25 + 1 \times 0.25) \\
&= 0.1 \times (6 + 0.25) = 0.1 \times 6.25 = 0.625 \\
0.25 \times 0.25 &= (0.24 \times 0.25) + (0.01 \times 0.25) = 0.6 \times (4 \times 0.25) + 0.025 \\
&= 0.6 + 0.025 = 0.625
\end{aligned}$$

همه چیز درباره عدد پی!



● پرسش‌هایی بی پاسخ دربارهٔ پی
دانشمندان سؤال‌های بسیاری دربارهٔ عدد پی
دارند که هنوز پاسخ آن‌ها را نیافته‌اند. مثلاً آن‌ها دوست
دارند بدانند:

✓ آیا ممکن است جایی از ارقام اعشاری پی، هزار تا
صفر پشت سر هم بیایند؟

✓ آیا تعداد هریک از ارقام ۰ تا ۹ در عدد پی بی‌شمار
است یا ممکن است بعضی از آن‌ها یک جایی تمام شوند
و در ارقام بعد از آن هرگز دیده نشوند؟



اقتصاد و فرهنگ با عزم ملی و مدیریت جهادی

برگ اشتراک مجله‌های رشد

نحوۂ اشتراک:

شما می‌توانید پس از واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه سهرارد آزمایش کد ۳۹۵، در وجه شرکت افست از دو روش زیر، مشترک محله شوید:

۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد به نشانی: www.roshdmag.ir و تکمیل برگه اشتراک به همراه ثبت مشخصات فیش واریزی.
۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک با پست سفارشی (کپی فیش را نزد خود نگه دارید).

◆ نام مجلات درخواستی:

◆ نام و نام خانوادگی:

♦ تاريخ تولد: ♦ ميزان تحصيلات:

◆ تلفن:

◆ نشانی کامل پستی:

استان: شهرستان: خیابان:

شمارهٔ فیش بانکی: مبلغ پرداختی: ..

پلاک: شماره پستی:

♦ اگر قبلاً مشترک مجله بوده‌اید، شماره اشتراک خود را بنویسید:

امضا:

- نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
● وبگاه مجلات رشد: www.roshdmag.ir
● اشتراک مجله: ۱۴-۷۷۳۳۹۷۱۳/۷۷۳۳۵۱۱۰/۷۷۳۳۶۶۵۶-۰۲۱

- ♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات عمومی (هشت شماره): ۳۰۰/۰۰۰ ریال
♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات تخصصی (چهار شماره): ۲۰۰/۰۰۰ ریال

با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش‌آموزی

(به صورت ماه‌نامه و نه شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

رشد کودک

(برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه اول دوره آموزش ابتدایی)

رشد نوجوان

(برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره آموزش ابتدایی)

رشد دانش‌آموز

(برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دوره آموزش ابتدایی)

مجله‌های دانش‌آموزی

(به صورت ماه‌نامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

رشد نوجوان

(برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول)

رشد جوان

(برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم)

مجله‌های بزرگسال عمومی

(به صورت ماه‌نامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

♦ رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد تکنولوژی آموزشی

♦ رشد مدرسه فردا ♦ رشد مدیریت مدرسه ♦ رشد معلم

مجله‌های بزرگسال و دانش‌آموزی تخصصی

(به صورت فصل‌نامه و چهار شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

- ♦ رشد برهان آموزش متوسطه اول (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه اول)
- ♦ رشد برهان آموزش متوسطه دوم (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه دوم)
- ♦ رشد آموزش قرآن ♦ رشد آموزش معارف اسلامی ♦ رشد آموزش زبان و ادب فارسی ♦ رشد آموزش هنر ♦ رشد آموزش مشاور مدرسه ♦ رشد آموزش تربیت بدنی ♦ رشد آموزش علوم اجتماعی ♦ رشد آموزش تاریخ ♦ رشد آموزش جغرافیا ♦ رشد آموزش زبان ♦ رشد آموزش ریاضی ♦ رشد آموزش فیزیک ♦ رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش زیست‌شناسی ♦ رشد آموزش زمین‌شناسی ♦ رشد آموزش فنی و حرفه‌ای و کار دانش ♦ رشد آموزش پیش دبستانی

مجله‌های رشد عمومی و تخصصی، برای معلمان، مدیران، مربیان، مشاوران و کارکنان اجرایی مدارس، دانشجویان مراکز تربیت معلم و رشته‌های دبیری دانشگاه‌ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می‌شود.

♦ نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶، دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی.

♦ تلفن و نمابر: ۰۲۱ - ۸۸۳۰۱۴۷۸

اقتصاد و فرهنگ با عزم ملی و مدیریت جهادی

برگ اشتراک مجله‌های رشد

نحوه اشتراک:

شما می‌توانید پس از واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه سه‌راه آزمایش کد ۳۹۵، در وجه شرکت افست از دو روش زیر، مشترک مجله شوید:

۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد به نشانی: www.roshdmag.ir و تکمیل برگه اشتراک به همراه ثبت مشخصات فیش واریزی.
۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک با پست سفارشی (کپی فیش را نزد خود نگه‌دارید).

♦ نام مجلات در خواستی:

.....
.....

♦ نام و نام خانوادگی:

.....

♦ تاریخ تولد:

.....

♦ تلفن:

.....

♦ نشانی کامل پستی:

.....

استان:

.....

شماره فیش بانکی:

.....

پلاک:

.....

♦ اگر قبلاً مشترک مجله بوده‌اید، شماره اشتراک خود را بنویسید:

.....

امضا:

♦ نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱

♦ وبگاه مجلات رشد: www.roshdmag.ir

♦ اشتراک مجله: ۱۴-۷۷۳۳۹۷۱۳/۷۷۳۳۵۱۱۰/۷۷۳۳۶۶۵۶-۲۱

♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات عمومی (هشت شماره): ۳۰۰/۰۰۰ ریال

♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات تخصصی (چهار شماره): ۲۰۰/۰۰۰ ریال