
ویژه‌نامه صدمین شماره
رشد
ماهنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی
برهان
ریاضی
متوسطه اول
۱۰۰
100

صَد شدیم!

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

سپیده چمن‌آرا

فهرست ویژه نامه

برهان ریاضی

از صفر تا صد

سپیده چمن‌آرا

مروری بر تاریخچهٔ مجلهٔ رشد برهان ریاضی متوسطهٔ اول

رشد برهان ریاضی متوسطهٔ اول، مجله‌ای است برای شما دانش‌آموزان؛ دانش‌آموزان پایه‌های هفتم و هشتم و نهم دورهٔ متوسطه اول. این نشریه دربارهٔ ریاضیات است. نه صرفاً برای علاقه‌مندان به ریاضیات؛ بلکه حتی برای آن‌ها که از ریاضیات متنفرند! هدف تحریریهٔ این مجله تهیهٔ 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 شمارهٔ این مجله، مرور کوتاهی می‌کنیم بر این که مجله چگونه متولد شد و بالید و صد شماره‌ای شد: در زمستان سال ۱۳۷۰ اولین شمارهٔ مجله‌ای ریاضی، به نام **برهان**، برای دانش‌آموزان دبیرستان منتشر شد. بسیاری از کسانی که بعد از انتشار مجله را دیدند، ناخودآگاه به یاد مجلهٔ 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، منتشرکنندهٔ این مجله بود. آقای حمیدرضا امیری- سردبیر مجلهٔ برهان دبیرستان- پس از انتشار شمارهٔ دوم مجله، در حالی‌که مشغول جمع‌آوری مطالب شمارهٔ سوم بود، به مسئولان وقت انتشارات مدرسه پیشنهاد کرد که برای دانش‌آموزان دورهٔ راهنمایی (معادل پایه‌های ششم و هفتم و هشتم اکنون) نیز به همین سبک، مجلهٔ ریاضی تولید شود. این پیشنهاد با استقبال مواجه شد. در میان همکاران و نویسندگان مجله، نام افراد گران‌قدری چون مرحوم پرویز شهریاری- که یکی از افرادی است که بر آموزش ریاضی و ترویج ریاضیات در ایران بسیار تأثیرگذار بوده است- به چشم می‌خورَد. برهان ریاضی متوسطهٔ 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 اندازهٔ بزرگ‌تر و با قیافهٔ مجله‌ای‌تر منتشر شد. از مهر ۱۳۹۴، این نشریه به صورت ماهنامه (هشت شماره در هر سال تحصیلی؛ از مهر تا اردیبهشت) و تمام رنگی در ۴۰ صفحه منتشر می‌شود. همان‌طور که گفتیم، نام این مجله ابتدا «رشـد برهان ریاضی دورهٔ 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 جامعهٔ آموزشی، از این مجله انتظار می‌رفت که نقش کمک درسی، 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 چمن‌آرا/ شماره‌های ۹۹ تا کنون: سپیده چمن‌آرا (دبیر و عضو شورای سردبیری) و هوشنگ شرقی (عضو شورای سردبیری).**

افراد زیر در این بیست و سه سال و در نود و نُه 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 ایرجی، سید حامد وزیری، حسن نصیرنیا، مهدی قربانی، زهره پندی، زهره دانایی، حسن احمدی، حمیدرضا امیری، سپیده چمن‌آرا، میرشهرام صدر، حسین نامی ساعی، سید محمدرضا هاشمی موسوی، بهزاد اسلامی مسلّم، امیرحسین اصغری، لیلا خسروشاهی، سارا ارشادمنش، آمنه ابراهیم‌زاده طاری، نازنین حسن‌نیا، امیرحسین بنی‌جمالی، حسام سبحانی طهرانی، محدثه رجایی، محدثه کشاورز اصلانی، حسین غفاری، جعفر اسدی گرمارودی، هوشمند حسن‌نیا، شادی صفی‌نیا و داود معصومی مهوار.**

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

تصویرگر: سام سلماسی/ عکاس: غلامرضا بهرامی

تحریریه‌مون!

به قلم حسام سبحانی طهرانی

سپیده چمن‌آرا

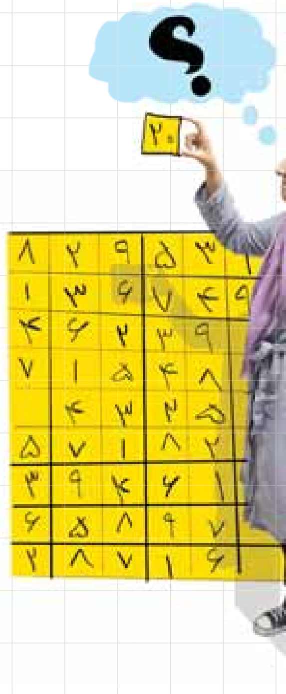
متولد ۱۵×۹۰ (اگه گفتی چند می‌شه؟) کارشناس آموزش ریاضی از نوع ارشدش/ عشق معلمی/ حرص‌خوار (خطر سکتهٔ قلبی در اثر نرسیدن مقاله‌ها به مجله)/ سردبیر (کاپیتان تیم برهان)/ احتیاط: وقتی نمی‌خواهی چیزی را یاد بگیری، از کنارش رد نشو.

داود معصومی مهوار

متولد حاصل‌ضرب آخرین عدد اول کوچک‌تر از ۲۰ در نخستین عدد اول بزرگ‌تر از ۷۰ (چی شد؟!)/ ورودی سال ۱۳۶۸ دانشگاه تهران رشتهٔ مهندسی کامپیوتر (ورودی که خیلی زودتر از موعد به خروج رسید، البته با تصمیم خودش؛ یه چیزی تو مایه‌های بیل گیتس و استیو جابز!)/ عشق ریزبینی و توجه به مفاهیم ریاضی (احتیاط! سعی کن جلوش دربارهٔ ریاضی حرف نزنی)/ منطق‌نویس مجله (البته بقیه هم منطقی می‌نویسن ولی دربارهٔ منطق نمی‌نویسن)/ بازی‌خوار (خطر سوسک شدن در بازی‌های فکری! اصلاً باهاش بازی نکن!)

محدثه کشاورز اصلانی

متولد توان دوم ۳۷/ کارشناس (از نوع شیمیایی‌اش)/ بازی‌نویس مجله (نه اینکه بازی بنویسه، نه! راجع‌به بازی‌های ریاضی می‌نویسه)/ سودوکوخوار (احتیاط! جدول‌های سودوکوت رو از جلوی چشمش دور کن!)/ (ته‌تاقاری هیئت تحریریه!)



جعفر اسدی گرمارودی

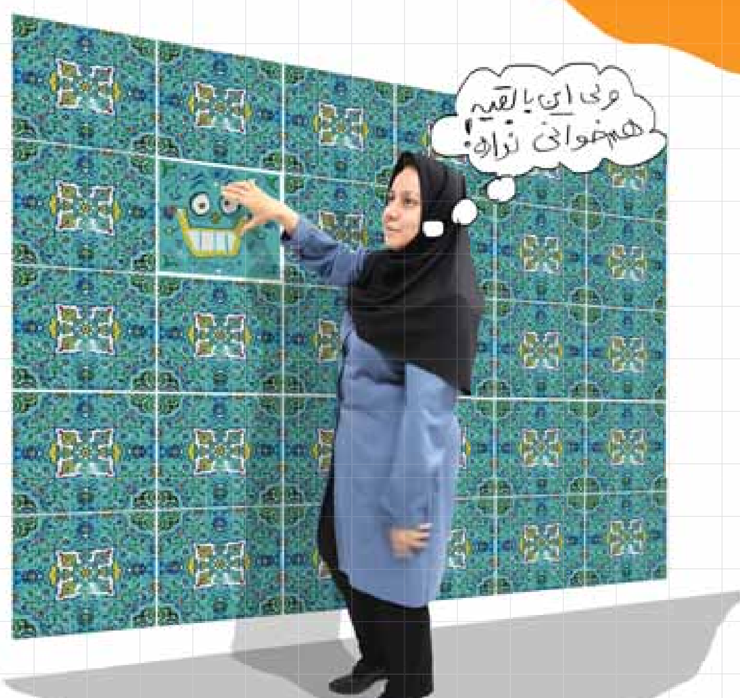
متولد ۱۴۹اُمین روز دههٔ ۱۳۶۰ / کارشناس آموزش ریاضی (از نوع ارشدش)/ عشق نظم و تفکر نظام‌دار (احتیاط: در کلاسش بی‌نظمی نکن وگرنه ...)/ ورزشی‌نویس مجله (بین خودمون باشه؛ یه عکس هم با شورت ورزشی نداره)/ توپ‌خوار (خطر خفگی بر اثر قورت دادن آمار بازی‌های فوتبال)

▼ حسام سبحانی طهرانی

متولد سـال ۱۳×۷ ×۵ ×۳/ مهاجرت از کارشناسی ریاضی کاربردی به کارشناسی ارشد ادبیات نمایشـی (صد رحمت به فلامینگوها!)/ کمیک‌نویس مجله (از اونایی که شاعر می‌گه: خود گویی و خود خندی، عجب مرد هنرمندی!)/ عشـق تحویل مطالب در وقت تلف شـده (یه چیزی تو مایه‌های گل ایران به مراکش)/ غصه‌خوار (عاشق بلعیدن غصه‌های بچه‌ها و کاشتن لبخند روی لب‌هاشون)

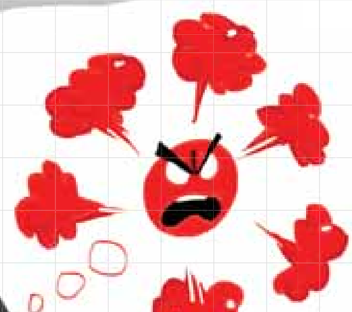
▼ زهره پندی

کارشناس ارشد مهندسی سیستم‌های اقتصادی- اجتماعی (ما که معنی‌اش رو نفهمیدیم!)/ عشق تدوین کتاب‌های آموزشی (اگه باور نداری، صفحهٔ کتاب ریاضی مدرسه رو ببین!) کاشی‌کار مجله (تا حالا طرح یه عالمه کاشی کشیده، ولی یه کاشی هم روی دیوار نچسبونده!)/ متولد ۲۵ آبان دوازدهمین مضرب سی‌اُمین عدد اول (ولی توی شناسنامه ۳ ماه زودتر به دنیا اومده!)



▼ حسین نامی ساعی

متولـد چهارمین مضـرب ۳۳۷/ مهاجرت از کارشناسـی پلیمر به کارشناسی ارشد ریاضی کاربردی/ مهندسـی‌نویس مجلـه (لابـد از اثـرات مهاجرت تحصیلیشـه)/ مجله‌خـوار (رد پایش را توی همهٔ مجله‌هـای ریاضـی می‌تونی پیدا کنی)/ عشـق بالا رفتـن از دیوار صاف (احتمالاً محاسبهٔ نیروی لازم برای این کار، باعث شده از بچگی ذهنش مهندسی بشه)



▼ پری حاجی‌خانی

متولد سالی که نازنین حسن‌نیا به دنیا آمده! کارشناس فیزیک (از نوع حالت جامد). عشـق دسـت‌ورزی (احتیاط! خیلی بهش نزدیک نشین چون ممکنه مورد دست‌ورزی قرار بگیرین!)/ اوریگامی‌کار مجله (در حد تیم ملی ژاپن)/ کاغذخوار (خطر تغییر شکل دادن مدارکتون! تا جای ممکن از جلوی چشمش دور کنین!)

▼ نازنین حسن‌نیا

متولد سالی که تنها عدد اول بین ۱۳۲۷ و ۱۳۶۷ است (اگه می‌تونی 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 برنمی‌داره!)/ آچار فرانسهٔ مجله (هر وقت سردبیر به مطلب جدیدی برمی‌خوره، خیالش راحته که چنین نویسنده‌ای داره)/ همه‌چیزخوار (توی همهٔ رشته‌ها و کارها سرک می‌کشه برای همین همیشه سرش حسابی شلوغه و دقیقهٔ ۹۰ کارشو تحویل می‌ده)

◀ هوشنگ شرقی

متولد پنجمین مضرب ۲۶۹. کارشناس ریاضی (از نوع کاربردیش)/ تاریخ‌نویس مجله (شاید به این خاطر که تاریخی‌ترین عضو هیئت تحریریه است)/ عشق کار فرهنگی (احتیاط! جلوش کار بی‌فرهنگی نکن!)/ معماخوار (اگه قبول نداری، یه نگاهی به کتاب‌های آلیس در سرزمین معماها و معماهای شهرزاد بینداز!)

▼ حسین یوزباشی

متولد (۴×۸-۱) × (۴×۳-۱) × (۴×(۲-۱))/ کارشناس تصویرگری (از نوع ارشدش)/ عشق فرم (اگه روی فرم نیستی، برو پیشش! خودتم نرفتی، عکستو بفرست. حله!)/ جشنواره‌خوار (حضور در کلی جشنواره گرافیک و تصویرسازی)

▼ هوشمند حسن‌نیا

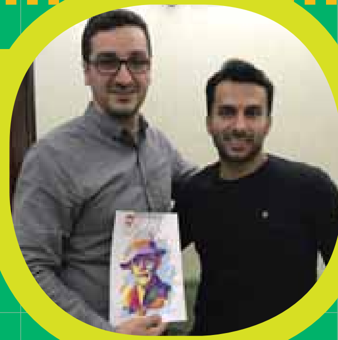
متولد کرهٔ مریخ (هنوز کسی نتونسته سال تولدش رو از روی شناسنامهٔ مریخی‌اش بخونه!)/ کارشناس مریخ‌شناسی از دانشگاه فضایی مریخ/ عشق ریاضی و مدرسه (اولین بار یه کتاب درسی ریاضی توی مریخ پیدا کرد و چون کسی نبود که اون کتاب رو بفهمه، مجبور شد بیاد زمین و اون کتاب رو درس بده)/ کتاب‌خوار (از هر نوعش)

ریاضیات در مستطیل سبز

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

گفت‌وگو با محمدحسین میثاقی مجری 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 ـ چهار سال مجلهٔ رشد برهان ریاضی را ورق بزنید، مطالب مختلفی دربارهٔ ورزش خواهید دید که در آن‌ها، از ریاضیاتی که در ورزش استفاده می‌شود، صحبت کرده‌ایم؛ از «جام جهانی با طعم حل مسئله»[1] بگیرید تا «حاشیه‌های ریاضی جام جهانی فوتبال»[2]. برای اینکه بیشتر با ریاضیاتی که در ورزش حرفه‌ای استفاده می‌شود آشنا شویم، با محمدحسین میثاقی گفت‌وگو کردیم. با ما همراه شوید:



برهان: پیش از هر سؤال؛ اصلاً با مجلات رشد آشنا هستید؟
میثاقی: بله. هنگامــی که دانش‌آموز بودم، و بــرای کلاس از دفتر معــاون و مدیر گچ مــی‌آوردم، در دفتر مجــلات را می‌دیدم. من سلطان گچ‌آوردن بودم. مُبصر نبودم، «گچ‌بیار» بودم. به هر بهانه‌ای از کلاس خارج می‌شدم و از قصد کم می‌آوردم تا بتوانم به این بهانه دوباره از کلاس خارج شــوم و چون درسم خوب بود چیزی به من نمی‌گفتند.
صفحــات مربوط به ســرگرمی و بــازی که خرگوش باید به هویج می‌رسید را خوب یادم است. صفحه مربوط به چیستان و سرگرمی را هم همین‌طور.

برهان: شما دانش‌آموختهٔ رشتهٔ ریاضی هستید. ریاضی چه کمکی به شما کرد؟
میثاقی: چهار ســال تحصیل من در رشــتهٔ ریاضی با ســختی همراه بود ولی با این حال خوشحالم. با کمک ریاضی فکر کردن مناسب‌تر را یاد گرفتم. ذهن مهندســی و برنامه‌ریزی را بهتر در من ایجاد کرد و در حل مسئله قوی‌تر شــدم. یادم می‌آید که به مــا 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: یکــی در زمان‌بندی، یــا به قول حرفه‌ای‌هــا، کانداکتور برنامه. دیگر در تهیهٔ محتوای برنامه‌هایی که مجری آن هســتم. مثلاً باید با نگاه آمــاری به روند صعودی یا نزولی تیم‌ها نگاه کنم. یا برای مقایســهٔ دو بازیکن، مانند رونالدو و مِسی، 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 پیشــرفت کارشان استفاده می‌کنند؟
میثاقی: در هر باشگاه و لیگی، یک دپارتمان آمار وجود دارد. از لحظــه‌ای که بازیکن وارد زمین می‌شود، اطلاعاتش جمع‌آوری می‌شود: از ضربان قلبش گرفته تا مسائل فنی فوتبال. ایــن اطلاعات به‌صــورت داده، دســته‌بندی می‌شــود و بعد تجزیه و تحلیل می‌شــود. در ایران نیز شرکتی هســت که این اطلاعات را جمع‌آوری می‌کند و به باشگاه‌ها می‌فروشد.

برهان: این آمارها و اطلاعات به چه دردی می‌خــورد؟ آمارهــا چگونه به مربیان کمک می‌کند تا از بازیکنان در زمین استفادهٔ بهتری شود؟
میثاقی: هر جور آمار تحلیلی و عددی که بتوان از توانایی‌های بدنی بازیکنان به دست آورد، هم حین تمرین‌هــا و هم در بازی‌ها، جمع‌آوری می‌شــود. همین‌طــور اتفاقاتی که در زمین بــازی می‌افتد. مثلاً اینکه یک بازیکن چقدر دویده اســت؟ با چه سرعتی دویده اســت؟ کجاهای زمین بوده اســت و

● محمدحسین میثاقی
● متولد ۱۴ مهر ۱۳۶۵ در شهر کرج
● دانش‌آموختهٔ ریاضی دانشگاه رازی کرمانشاه
● مجری برنامه‌های «صد و بیست»، «رکورد» و «فوتبال برتر»
● گزارشگر و همکار برنامهٔ «نود»

گراف حرکتی‌اش چه مدلی است؟ همهٔ این اطلاعات جمع‌آوری می‌شود و به آماردان‌ها و متخصصان داده می‌شود. آن‌ها این اطلاعات را تحلیل می‌کنند. چه دربارهٔ 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 شمارهٔ ۸۱ مجله با محمد بحرانی (صداپیشهٔ جناب خان) داشتیم، او گفت فوتبال آلمان را دوست دارد چون از جنس ریاضی است. شما چه؟

میثاقی: 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 است؛ فوتبالی شبیه فوتبال آرژانتین و اسپانیا.

در حال حاضر فوتبال با نگاه ریاضیِ زیاد شده و تیم‌ها همان‌طور که قبلاً اشاره کردم به سراغ عدد، رقم و پیش‌بینی رفته‌اند. در فوتبال انگلستان حتی کار به متراژ 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 نکند. فوتبال با کمک ریاضی قابل پیش‌بینی‌تر خواهد شد و به نظر من از زیبایی فوتبال می‌کاهد. فوتبالِ لحظه‌ای، بر مبنای استعداد و خلاقیت برای من لذت‌بخش‌تر است.

و آخرین سخن؟

میثاقی: برای من جالب است که در مجلهٔ 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.

پی‌نوشت‌ها

۱. شمارهٔ ۷۴، سال بیستم، تابستان ۹۳.
۲. شمارهٔ ۹۸، سال بیست و سوم، اردیبهشت ۹۷.
é از آقای علیرضا زینلی که امکان این گفت‌وگو را فراهم کردند سپاسگزاریم.

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

کی راست میگه؟

سپیده چمن‌آرا

آیا تاکنون با موقعیتی روبه‌رو شده‌اید که در آن، اطلاعاتی دربارهٔ یک موضوع داشته باشید و مجبور شوید براساس آن اطلاعات دربارهٔ آن موضوع قضاوتی 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!

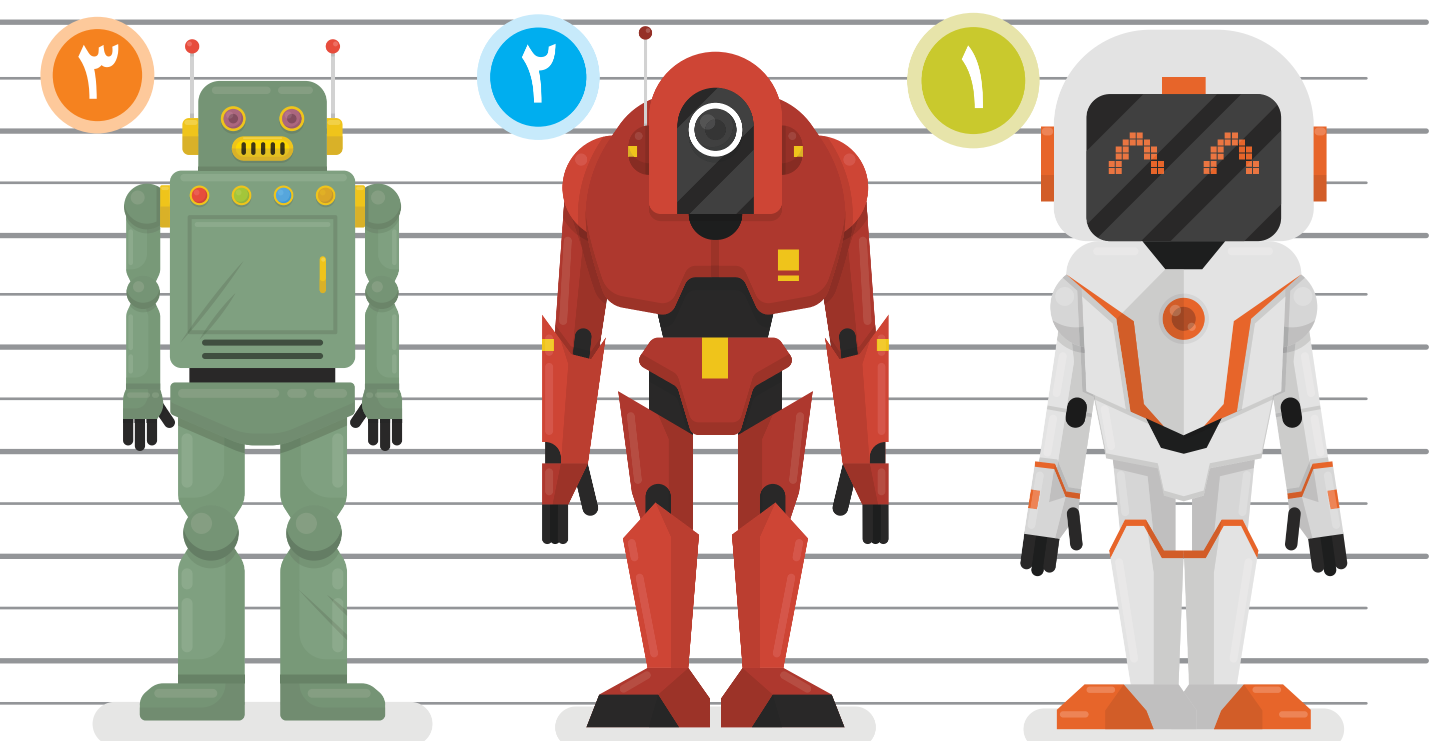
فرض کنید پنج روبات ساخته‌ایم. هر یک از این پنج روبات طوری برنامه‌ریزی شده‌اند که یا همیشه دروغ می‌گویند یا همیشه راست. از هرکدام از آن‌ها می‌پرسند: «چند نفر دروغ‌گو میان شما هست؟» پاسخ آن‌ها به ترتیب «یک»، «دو»، «سه»، «چهار» و «پنج» است. با توجه به این پاسخ‌ها به نظر شما چند روبات دروغ‌گو در این اتاق وجود دارد؟ اصلاً در چنین موقعیتی چگونه می‌توانیم دربارهٔ راست‌گو یا دروغ‌گو بودن این روبات‌ها قضاوت کنیم؟ بگذارید با هم پیش برویم؛ جدول زیر و جدول‌هایی که به تدریج تکمیل خواهیم کرد، خلاصه‌ای از اطلاعات موجود و قضاوت‌های ما را در هر وضعیت نشان می‌دهند. در شروع هنوز نمی‌دانیم کدام روبات راست‌گو و کدام‌یک 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 شمارهٔ ۵ حتماً دروغ‌گوست.

شمارهٔ روبات	پاسخ روبات	قضاوت ما
۱	یک	؟
۲	دو	؟
۳	سه	؟
۴	چهار	؟
۵	پنج	؟

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

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

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



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

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

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

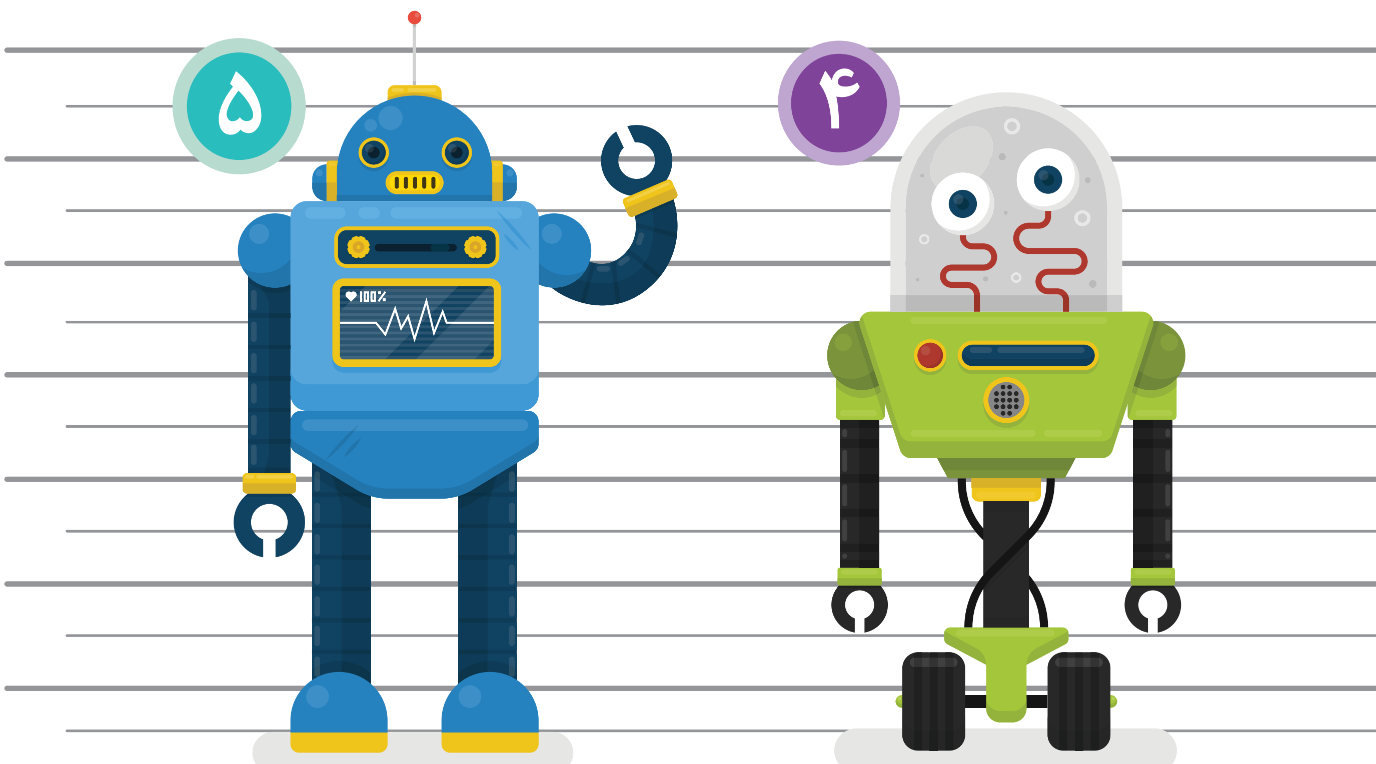
به همین ترتیب، اگر روبات شمارهٔ ۲ راست‌گو باشد فقط دو دروغ‌گو در میان این روبات‌ها هست که شماره‌های ۱ و ۵ هستند و لذا خودش و روبات‌های ۳ و ۴ باید راست‌گو باشند که پاسخ‌های روبات‌های ۳ و ۴ با پاسخ این روبات تناقض دارد. پس روبات شمارهٔ ۲ نمی‌تواند راست‌گو باشد. با همین شیوه، معلوم می‌شود که روبات شمارهٔ ۳ نیز نمی‌تواند راست‌گو باشد. یعنی جدول ما کامل شد و تناقضی هم در آن وجود ندارد:

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

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

نمی‌دانم آیا اکنون متوجه منظور من از «قضاوت کردن» و «تصمیم‌گیری» شده‌اید؟ فرایندی که برای حل مسئلهٔ 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 شش‌تاییم» و بعد از اتاق خارج شد. بعد هر یک دقیقه، یک روبات از اتاق خارج می‌شد و می‌گفت: «هرکه قبل از من از اتاق خارج شده است دروغ گفته است». این کار آن‌قدر ادامه داشت تا هیچ روباتی در اتاق نماند. چند روبات راست گفته‌اند؟

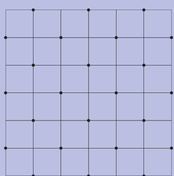


طراحی گره

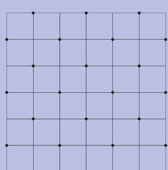
زهره پندی

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

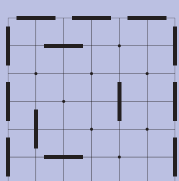
۱ کار را روی یک صفحهٔ شطرنجی که طول و عرض آن زوج است و در این فعالیت قاب نامیده می‌شود، آغاز کنید و نقاط تقاطع آن را مانند نمونه، یکی در میان پررنگ کنید. حواستان باشد، رأس‌های صفحه نباید پررنگ شوند!



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 مرحلهٔ قبل است و طول هر یک از آن‌ها، از طول دو خانهٔ شطرنجی کمتر است. روی همهٔ 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.

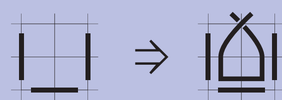


این پاره‌خط می‌تواند افقی یا عمودی باشد. در اینجا باید به چند نکته اشاره کرد:

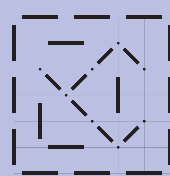
- در طراحی‌های مرسوم، پاره‌خط‌های شکاف داخل قاب را به‌صورت متقارن انتخاب می‌کنند.
- انتخاب پاره‌خط‌های شکاف به‌صورت شکل بالا، در این طراحی‌ها متداول نیست.
- اگر خطوط شکاف طوری انتخاب شوند که قسمتی از قاب از بقیه آن جدا شود، یا قسمت جدا

به انتخاب: زهره پندی
شماره ۴۶، تابستان ۸۷، صفحه ۲۶

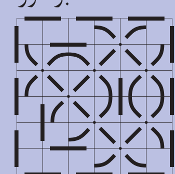
شـده را خالی نگه می‌دارند و یا یک گره جدا در آن رسم می‌کنند.

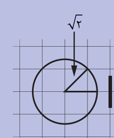


۴ حالا قاب شما آمادهٔ طراحی اصلی است. طراحی اصلی با اسـتفاده از نقاط پررنـگ باقی‌مانده انجام می‌شـود. نقاط پررنگی که در دو سر قطر یک خانه قرار دارند و روی آن‌ها پاره‌خط شـکاف رسم نشده است، نقطه‌های همسایه نامیده می‌شوند. با استفاده از پاره‌خط‌های موربی که طول آن‌ها از طول قطر یک خانه کوتاه‌تر است، نقاط همسایه را به هم وصل کنید. این پاره‌خط‌های مورب، قسمتی از گره شما هستند و پاره‌خط‌هـای اصلـی نامیده می‌شوند. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، این پاره‌خط‌ها با نقاط برخورد نمی‌کنند.

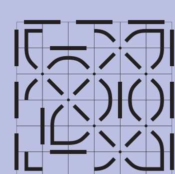


۵ پاره‌خط‌هـای اصلی را ادامـه دهید. هرجا این پاره‌خط‌ها به پاره‌خط‌های شکاف نزدیک شدند، مانند نمونه آن‌ها را کج کنید تا به پاره‌خط شکاف برخورد نکنند. برای اینکه شـکلتان دقیق‌تـر شـود، می‌توانید از پرگار اسـتفاده کنید. باز هم مواظب باشید که پاره‌خط‌های اصلی با نقاط برخورد نکنند!

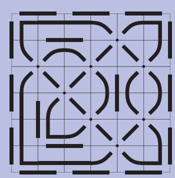




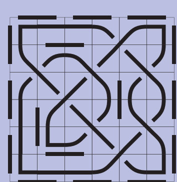
۶ در گوشـه‌های قـاب که یک پاره‌خـط شـکاف افقـی و یـک پاره‌خط شکاف عمودی وجود دارد، گوشـه‌های گره تشکیل می‌شوند. شـما هم مانند نمونه، گوشه‌های گره خودتان را رسـم کنید. فاصلهٔ هر یک از پاره‌خط‌هایی که گوشهٔ گره را تشکیل می‌دهند، از اضلاع قاب برابر $\sqrt{2}-2$ است! چرا؟



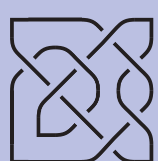
۷ اکنون در کنار برخی از پاره‌خط‌های شـکاف، دو پاره‌خط اصلی دارید که به سمت یکدیگر خم شده‌اند. با یک پاره‌خط راسـت آن‌ها را بـه هم وصل کنیـد. طول این پاره‌خط راست بسته به موقعیت آن در گره شـما، ممکن است کوتاه یا بلند باشد.



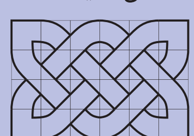
۸ حالا باید گره را کامل کنید. فرض کنید، گره شما با یک طناب ساخته شده است! هر یک از نقاط پررنگ شکل، جایی اسـت که دو تکه طناب باید از روی هم بگذرند. از یک نقطه روی شـکل آغاز کنید و با مداد مسیر طناب را دنبال کنید. هرگاه به یکی از این نقاط رسیدید، شکل را طوری ادامه دهید که انگار این تکه از طناب از روی دیگری گذشـته است! مسیر را ادامه دهید. وقتی به نقطهٔ تقاطع بعدی رسـیدید، شکل را طوری ادامه دهید که انگار این تکـه از طناب از زیـر دیگری گذشـته است! به همین ترتیب یک در میان طناب‌ها را از زیر و روی هم رد کنید!

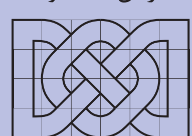


۹ حـالا گره شـما کامل اسـت. می‌توانید خطوط اضافی را پاک کنید.



در اینجـا 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.





شـما هم دو گره دیگر روی قاب ۴ در ۶ رسم کنید. چند گره متفاوت روی یک قاب۴در۶ می‌توان رسـم کرد؟

ضرب بازی

قصه‌هایی درباره جدول ضرب

بهزاد اسلامی مسلّم

به انتخاب: محدثه کشاورز اصلانی
شماره ۷۲، زمستان ۹۳، صفحه ۱۰

مدت‌هاســـت که با جدول‌ضرب آشنایید. اما ممکن است به مسئله‌های جالبی که دربارهٔ همین جدول ظاهراً ساده وجود دارد، برنخورده باشید. در هر شماره از برهان امسال، با چنین مســـئله‌هایی روبه‌رو می‌شـــوید. این‌دفعه، دربارهٔ حاصل‌ضـــرب بعضـــی از عددهـــای جدول‌ضرب صحبت می‌کنیم.

جدول زیر، همان جدول‌ضرب ۱۰*۱۰ 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:

۳*۴=۱۲

۲	۳
۴	۶

۲*۶=۱۲

۲	۳
۴	۶

حاصل‌ضرب‌هایی که در شکل بالا مشخص شده‌اند، هر دو ۱۲ هســـتند. پس با هم برابرند. آیا ایـــن الگو را باز هم در جدول‌ضرب می‌توانیم ببینیم؟

بیایید امتحان کنیم. قسمت‌های ۲*۲ 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

- آیا الگو در مورد قسمت

۶	۷
۱۲	۱۴

برقرار است؟ بله!

۷*۱۲=۸۴

۶	۷
۱۲	۱۴

۶*۱۴=۸۴

۶	۷
۱۲	۱۴

- آیا الگو در مورد قسمت

۳۲	۳۶
۴۰	۴۵

برقرار است؟ بله!

۳۶*۴۰=۱۴۴۰

۳۲	۳۶
۴۰	۴۵

۳۲*۴۵=۱۴۴۰

۳۲	۳۶
۴۰	۴۵

در هر قسمت ۲*۲ دیگری هم در جدول همین الگو برقرار است. حتی اگر جدول‌ضرب به‌جای ۱۰*۱۰، جدول‌ضرب ۱۰۰۰*۱۰۰۰ بود، باز هم همین الگو برقرار می‌بود. شاید از ما بپرسید: «از کجا مطمئن هستید؟ مگر شما جدول‌ضرب ۱۰۰۰*۱۰۰۰ را رسم کرده و همهٔ قسمت‌های ۲*۲ از آن را بررسی کرده‌اید؟ اگر این کار را نکرده‌اید، خب شاید در مورد بعضی قسمت‌های ۲*۲، این الگو برقرار نباشد». حق با شماست. باید دلیل بیاوریم. اما دلیلمان چیزی غیر از بررسی همهٔ قسمت‌های ۲*۲ است. با ما همراه باشید.

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؟

۳۲*۲۷ **۲۴*۳۶**

۲۴	۲۷
۳۲	۳۶

۲۴	۲۷
۳۲	۳۶

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

در جدول‌ضرب 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:

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

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

آیا همین استدلال را در مورد بقیهٔ قسمت‌های ۲*۲ جدول هم می‌توانیم بکنیم؟ بله!

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

*		الف	ب	
ج				
د				

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

این عددها:

الف×ج	ب×ج
الف×د	ب×د

حالا حاصل‌ضرب‌ها را حساب می‌کنیم:

ب×د×ج×الف

الف×ج	ب×ج
الف×د	ب×د

الف×د×ب×ج

الف×ج	ب×ج
الف×د	ب×د

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

پس در هر قسمت ۲*۲ از هر جدول‌ضربی، 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

۱۸*۲۴*۲۸*۳۰=۳۶۲۸۸۰

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

۱۲*۲۱*۳۲*۴۵=۳۶۲۸۸۰

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 جدول‌ضرب ۱۰۰۰*۱۰۰۰ هم برقرار است؟

زبان ما زبان ریاضی

لیلا خسروشاهی

همهٔ آدم‌ها بیست تا انگشت دارند. / هر آدمی بیست تا انگشت دارد.

دو جملهٔ 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 قاعدهٔ کلی را بیان می‌کنند؛ در حالی‌که آن قاعده استثناهایی 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 ــ یعنی زبانی که با استفاده از آن با هم حرف می‌زنیم ــ خیلی هم دقیق نیست. اما حواسمان باشد که زبان ریاضی ــ یعنی زبانی که در آن دربارهٔ عددها و شکل‌ها و موجودات ریاضی دیگر حرف می‌زنیم ــ کاملاً دقیق است.** جملهٔ «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 جملهٔ «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.

به انتخاب: نازنین حسن‌نیا
شماره ۷۱، پاییز ۹۳، صفحه ۴۳

نوشتهٔ مارتین گاردنر
ترجمه: حسن نصیرنیا

ساعت‌های گیج‌کنندهٔ 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**[1] 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.

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

اما کارول چگونه محاسبه کرده است که ساعت نخست (ساعت کندکار) هرچند وقت یک بار، زمان درست را نشان می‌دهد؟ چون ساعت هر روز یک دقیقه عقب می‌ماند، پس از اینکه روی هم رفته ۱۲ ساعت کُند 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 نویسندهٔ 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.

به انتخاب: هوشمند حسن‌نیا
شماره ۹۰، زمستان ۷۹، صفحه ۳۴

دو مسئلهٔ جالب

شادی بهاری

به انتخاب: داود معصومی مهوار
شماره ۵۸، تابستان ۹۰، صفحه ۳۴

مسئلهٔ 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 یک‌ششم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند اول.
- دو شکلات به همراه یک‌ششم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند دوم.
- سه شکلات به همراه یک‌ششم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند سوم.
- چهار شکلات به همراه یک‌ششم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند چهارم.
- پنج شکلات به همراه یک‌ششم 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.

مسئلهٔ دوم:

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

- یک شکلات به همراه یک‌پنجم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند اول.
- دو شکلات به همراه یک‌پنجم شکلات‌های باقی‌مانده برای فرزند دوم.
- سه شکلات به همراه یک‌پنجم 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 مسئلهٔ اول

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

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

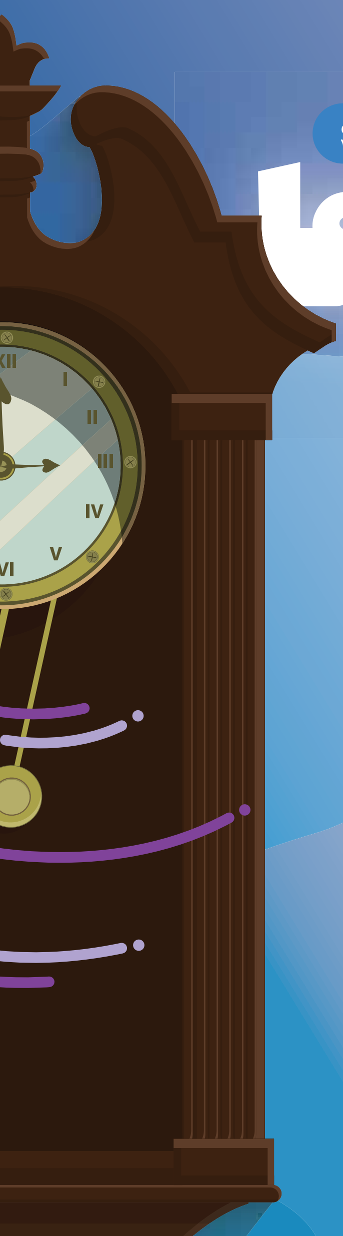
باقی‌مانده $۵+\frac{۰}{۶}=۵$ فرزند پنجم / جالب نیست؟! همهٔ آن‌ها به تعداد مساوی شکلات گرفته‌اند!!!

پاسخ مسئلهٔ 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 همهٔ فرزندان مساوی بوده است. به جدول زیر و حدس‌هایی که زده‌ایم نگاه کنید:

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 است	$۲+\frac{۱۰}{۵}=۴$	سهم فرزندان اول و دوم مساوی است

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 $۴+\frac{۰}{۵}=۴$ شکلات خواهد بود.



حسین نامی ساعی

به‌انتخاب: حسین‌نامی‌ساعی
شماره۶۷، پاییز۹۲، صفحه ۳۰

چرخیدن شبح‌ها

خانهٔ 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 پسرم 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 خانهٔ مادربزرگ بود. اتاقی که در آن خوابیده بودم حسابی تاریک بود. لحظه به لحظه داغ‌تر می‌شدم. یک لحظه به نظرم آمد که با آهنگ موزون تیک‌تاک ساعت، شبح‌های سیاهی خمیده خمیده به دنبال هم دور اتاق چرخ می‌زدند. خیلی ترسیده بودم تا جایی که یک‌مرتبه 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 مادربزرگ آن‌قدر بالای سرم نشست تا خوابم برد. صبح که از خواب بلند شدم ماجرای تیک‌تاک ساعت و چرخیدن شبح‌ها را برایش تعریف کردم. اولش خیلی خیلی خندید و گفت: «تو دیشب تب شدیدی داشتی، شبحی در کار نبوده. آن ساعت قدیمی هم یادگار پدربزرگ توست و پدربزرگت، 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 گوشه‌ای نشسته بود و صحبت‌های من و مادربزرگ 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 مضربی 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 خانهٔ مادربزرگ به شکل دایره است. با خط‌کش مدرجی که داشتم طول هر سه عقربهٔ آن را اندازه گرفتم. طول عقربهٔ ساعت شمارش ۸ سانتی‌متر، طول عقربهٔ دقیقه‌شمار و ثانیه‌شمار آن به ترتیب ۱۰ و ۱۲ سانتی‌متر بود. طبق گفتهٔ مادربزرگم 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 نوکِ 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: ۲*۸*۳/۱۴=۵۰/۲۴

و ساعت خانهٔ ننه‌بزرگ!

در ادامه حساب کردم که عقربهٔ ساعت‌شمار در هر ۱۲ ساعت محیط دایره‌ای به مسافت ۵۰/۲۴ سانتی‌متر را طی می‌کند و در هر شبانه‌روز ۲ مرتبه این مسافت را می‌پیماید. به بیانی دیگر سرعت حرکت عقربهٔ ساعت‌شمار ۱۰۰/۴۸ سانتی‌متر در ۲۴ ساعت است: ۵۰/۲۴*۲=۱۰۰/۴۸ در یک سال یا ۳۶۵ روز: ۱۰۰/۴۸*۳۶۵=۳۶۶۷۵/۲ و در ۱۰۰ سال این عقربه مسافتی حدود: ۳۶۶۷۵/۲*۱۰۰=۳۶۶۷۵۲۰

۳۶۶۷۵۲۰ سانتی‌متر را رفته است. می‌دانیم که هر متر برابر با ۱۰۰ سانتی‌متر است؛ بنابراین نوکِ این عقربه در این ۱۰۰ سال به اندازهٔ ۳۶۶۷۵۲۰÷۱۰۰=۳۶۶۷۵/۲۰

۳۶۶۷۵/۲۰ متر را چرخیده است. و با حساب اینکه هر کیلومتر ۱۰۰۰ متر است، می‌شود:
۳۶۶۷۵/۲۰÷۱۰۰۰=۳۶/۶۷۵۲۰

یعنی حدود ۳۶ کیلومتر در ۱۰۰ سال! بعد رفتم سراغ عقربهٔ دقیقه‌شمار و حساب کردم که نوکِ این عقربه چند سانتی‌متر، چند متر و چند کیلومتر را در این ۱۰۰ سال چرخیده است! طول عقربهٔ دقیقه‌شمار ۱۰ سانتی‌متر است. بنابراین با محاسباتی شبیه آنچه که دیدید، نوکِ این عقربه در هر دور کامل محیط دایره‌ای به شعاع ۱۰ سانتی‌متر را طی می‌کند و سرعت آن ۶۲/۸ سانتی‌متر در یک ساعت است:

۲*۳/۱۴*۱۰=۶۲/۸

یعنی محیط ۶۲/۸ را در یک ساعت یا ۶۰ دقیقه می‌پیماید: ۶۲/۸*۱=۶۲/۸ و در ۲۴ ساعت: ۶۲/۸*۲۴=۱۵۰۷/۲ و در یک سال یا ۳۶۵ روز: ۱۵۰۷/۲*۳۶۵=۵۵۰۱۲۸ و در ۱۰۰ سال: ۵۵۰۱۲۸*۱۰۰=۵۵۰۱۲۸۰۰

عقربهٔ دقیقه‌شمار با طول ۱۰ سانتی‌متر مسافتی معادل ۵۵۰۱۲۸۰۰ سانتی‌متر را چرخیده است! یعنی ۵۵۰۱۲۸ متر و یا ۵۵۰/۱۲۸ کیلومتر

ناگفته پیداست که بیشترین مسافت را در بین عقربه‌های ساعت، نوکِ عقربهٔ ثانیه‌شمار می‌پیماید. چرا که در هر ساعت عقربهٔ ساعت‌شمار ۱/۱۲ دور، عقربهٔ دقیقه‌شمار ۱ دور، و عقربهٔ ثانیه‌شمار ۶۰ دور می‌گردد. بنابراین نوکِ عقربهٔ ثانیه‌شمار به طول ۱۲ سانتی‌متر در هر دور محیط دایره‌ای به شعاع ۱۲ سانتی‌متر را دور می‌زند و سرعت این عقربه ۷۵/۳۶ سانتی‌متر در ۶۰ ثانیه است. ۲*۳/۱۴*۱۲=۷۵/۳۶

پس در هر دقیقه ۱ دور یعنی ۷۵/۳۶ سانتی‌متر را می‌پیماید، و در یک ساعت ۶۰ دور یعنی
۷۵/۳۶*۶۰=۴۵۲۱/۶

و در ۲۴ ساعت: ۴۵۲۱/۶*۲۴=۱۰۸۵۱۸/۴ و در یک سال: ۱۰۸۵۱۸/۴*۳۶۵=۳۹۶۰۹۲۱۶ و در ۱۰۰ سال : ۳۹۶۰۹۲۱۶*۱۰۰=۳۹۶۰۹۲۱۶۰۰ نوکِ عقربهٔ ثانیه‌شمار مسافتی در حدود ۳۹۶۰۹۲۱۶۰۰ سانتی‌متر یا ۳۹۶۰۹۲۱۶ متر و یا ۳۹۶۰۹/۲۱۶ کیلومتر را چرخیده است! ۳۹۶۰۹ کیلومتر می‌دانید چه فاصله‌ای است؟ برای فهم این عدد بهتر است فاصله‌ای را که بهتر درک می‌کنید معرفی کنم: محیط کرهٔ زمین ۳۹۹۴۴ کیلومتر است. با مقایسهٔ این فاصله با ۳۹۶۰۹ کیلومتر به آسانی می‌توان فهمید که نوکِ عقربهٔ ثانیه‌شمار ساعت خانهٔ ننه‌جون در این ۱۰۰ سال تقریباً یک دور کامل محیط کرهٔ زمین را طی کرده است! شاید این ساعت بیچاره در آن شب با تیک و تاکش و دعوت از شبح‌ها می‌خواسته به ما بفهماند که چه سفرهایی را در این ۱۰۰ سال کرده که ما یا خواب بوده‌ایم و یا بی‌توجه از کنار آن گذشته‌ایم.

برای دسترسی به آرشیو شماره‌های قدیم مجلهٔ برهان متوسطهٔ اول، به وبسایت مجلات رشد، بخش ماهنامه‌های عمومی، قسمت مجلات دانش‌آموزی مراجعه کنید. www.roshdmag.ir