



آشتی با ریاضیات

دوباره

مرداد - شهریور ۱۳۹۹

پیش شماره



۱۳۵۶-۱۳۹۶

مریم میرزاخانی

برنده مدال طلا المپیاد جهانی ریاضیات

برنده جایزه فیلدز



۱۳۵۰-۱۳۷۸

امیراعلم غضنفریان

برنده مدال نقره المپیاد جهانی ریاضیات

نیوغ ریاضی می کشد؟!

آشتی دوباره با ریاضیات نشریه‌ای در حوزه ریاضی و کامپیوتر که در حال حاضر به همت جمعی از دانشجویان و اساتید دانشگاه صنعتی شریف انتشار می‌یابد. آشتی دوباره با ریاضیات نشریه‌ای است برای آن کس که به ریاضیات می‌اندیشد!



آشتی دوباره با ریاضیات

■ مدیر مسئول: حسین پیوندی

■ سردبیر و مدیر فنی: بنیامین بیضایی

■ پیش شماره (شماره صفرم)، مرداد - شهریور ۱۳۹۹

صفحه

نویسنده

فهرست مقالات

۳

دکتر حسین پیوندی

سرمقاله: امیر اعلم و مریم

۵

دالیا ونچورا

۷۲ سال سردرگمی ریاضیدانان

۹

مقاله قدیمی

آندره نیکلایویدچ کولموگوروف

۱۳

مقاله قدیمی

عدد هفت در قلمرو و فرهنگ جهان

۱۷

دکتر محمدرضا اسفندیاری

زیبایی‌ها و شگفتی‌های عدد نه



ارتباط با نشریه

تلفن ۰۲۱-۶۶۱۶۶۶۵۲

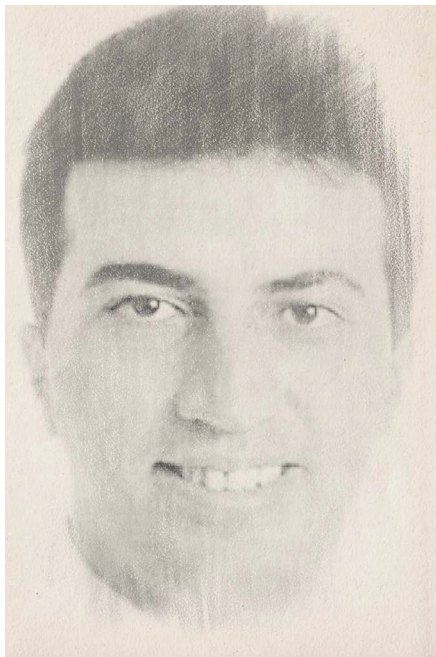
ایمیل Ashti2Riazi@gmail.com

کانال تلگرام @Ashti2Riazi

وبلاگ Ashti2Riazi.blog.ir



سرمقاله: امیراعلم و مریم

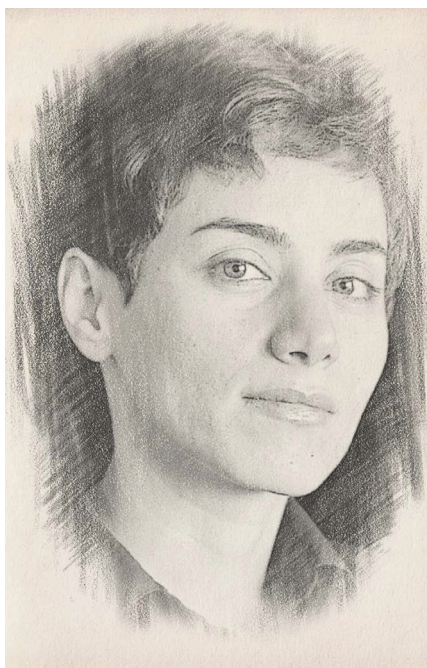


هر دو را بسیار باوقار یافتیم. دانشجوی دهه هفتادی بودن این خوبی را داشت که بتوانی هر دو را ببینی، هم امیراعلم و هم مریم! به واسطه یکی از دوستانم با امیراعلم که در دوره کارشناسی ارشد در دانشکده برق بود آشنا شدم. آخرین بار اما روز قبل از سفرش به آمریکا که برای ادامه تحصیل در مقطع دکتری در دانشگاه استنفورد بود، او را دیدم. کنار پل عابر پیاده دوم، نزدیک میدان آزادی (همانی که الان دیگر وجود ندارد)، زیر آفتاب مدت طولانی صحبت کردیم. همواره گرم و صمیمی بود، پر از شوخی و دست کم گرفتن خود! نه کم حرف بود و نه پر حرف. طولانی صحبت نمی کرد اما هر چه می گفت بسیار واضح بود. باید دقیق میشدی به صحبتش چون پر

از مفهوم بود، انگار ابتدا معمایی طرح میکرد و سپس با لبخندی خودش جواب را می گفت ... سخت بود اینکه فهمیدم فردای آنروز میرود و اما بسیار سخت بود روزی که فهمیدم آن دیدار آخرین دیدارمان بود! چرا بیشتر مکث نکردم؟ بنا به رسم معروف پس از روبوسی و خداحافظی برگشتیم و دست تکان دادیم ... برای آخرین بار! چند سال بعد، امیراعلم دیگر در میان ما نبود. پدر که دبیر باسابقه ای در زنجان بود در کنارش اما بیماری او درمانی نداشت. امیراعلم در آبان غم انگیز ۱۳۷۸ رفت ... و تو باور داری که دیگر چنین چیزی نمیشنوی اما این داستان ادامه داشت! یک دانشجوی ریاضی شریف اکنون در جایگاه امیراعلم غضنفریان بود، مریم میرزاخانی.

هر چند امیراعلم، دانشجوی دانشکده برق بود اما مریم مستقیم به ریاضی رفت. گرچه امیراعلم اولین مدال نقره المپیاد جهانی ریاضی را برای کشور به ارمغان آورد، مریم دو مدال طلای پیاپی از آن داشت. طبیعی بود برود ریاضی. بهمین دلیل کمتر او را دیدم. سال ۱۳۷۶ است و او با پای گچ گرفته و عصا بدست در دانشگاه دیده می شود. می توانست ناشی از افتادن از پله ای باشد اما او به دره سقوط کرده بود، به همراه برترین نخبگان ریاضی کشور، در یک اتوبوس اردوی دانشجویان! چه جنجالی به پا شد ... بگذریم!!

فکر می کنم مریم کم حرف بود و صبور. در برخوردهای معدودی که داشتم او را اینگونه دیدم. حس من ازو این بود که دنیا را بسیار روشن و زیبا می دید. آن زمان، قضیه بزرگ



نویسنده

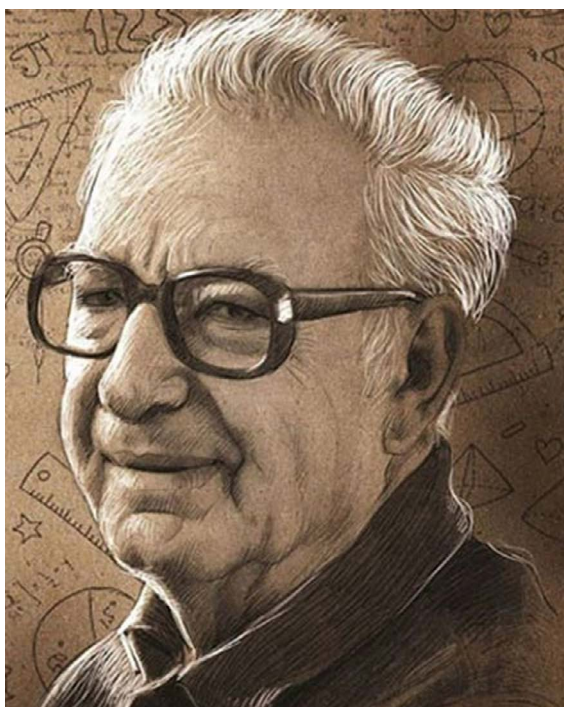
دکتر حسین پیوندی

آزمایشگاه BCS، دانشکده مهندسی

کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف

h.peyvandi@sharif.ir





استاد پرویز شهریاری و آشتی با ریاضیات

همه او را به عنوان کسی که دانش‌آموزان سه دهه را با آشتی با ریاضیات با ریاضیات آشتی داد، می‌شناسند. ریاضی از آن درس‌هایی است که دانش‌آموزان از آن گریزانند. معلم‌های ریاضی اغلب آدم‌های خشک و جدی هستند که همه بچه‌ها از آنها حساب می‌برند.

استاد پرویز شهریاری اما که همیشه لبخند بر لب داشت از چهره‌های ماندگار ایران در زمینه دانش و آموزش بود و نشان درجه یک علمی را دریافت کرده بود و با ترجمه کتاب‌های ریاضی فراوان و از راه تألیف کتاب‌های درسی آموزش ریاضی، کمک زیادی به درک درست و دقیق مفاهیم ریاضی کرد.

تاریخ حساب، ریاضیات در شرق، پویایی ریاضیات، من ریاضیدانم، خلاقیت ریاضی، سرگذشت ریاضیات، ریاضیات و هنر، نگاهی به تاریخ ریاضیات در ایران و دهها کتاب دیگر از تألیفات اوست. شهریاری همچنین آثاری برای نوجوانان ترجمه کرده که از جمله آن می‌توان به: داستانهای علمی، یک روز از زندگی پسرک قطبی، کتابی درباره کتاب، اواربست گالوا، سرگرمیهای ریاضی، سرگرمیهای هندسه و باد و باران اشاره کرد.

پرویز شهریاری در ۲۲ اردیبهشت سال ۹۱ در ۸۶ سالگی از میان ما رفت. به گفته او: «جهان ما تنها از راه مبارزه تعریف میشود و جهانی که در آن انسان باشد اما ریاضیات نباشد، قابل تصور نیست».

فرما، چند وقتی بود توسط آندرو وایلز حل شده بود و سردرگمی ما که راه حل ساده ای می توانست داشته باشد تمام شده بود. راه حل ساده نداشت! فرما اشتباه کرده بود. این را اریک تمپل بل نیز در کتاب معروف خودش، ریاضیدانان نامی، حدس زده بود. به یاد دارم، در یک نشست با حضور مریم از حدس گلدباخ صحبت به میان آمد، ساده و بدون حل. البته حتی تا زمان ما! خب، این است ریاضیات. پر از مسایل حل نشده و البته ساده در ظاهر.

واما، معمای بزرگتر، آیا نبوغ ریاضی می‌کشد؟!

آنطور که مطالعه اخیر بر روی زندگی بیش از ۴۰۰۰ دانشمند در رشته های مختلف علمی نشان میدهد، تفاوت معناداری در متوسط طول عمر دانشمندان ریاضی با سایر دانشمندان وجود ندارد، گرچه دانشمندان ریاضی به طور متوسط ۴ سال کمتر از دانشمندان رشته ای نظیر اقتصاد عمر کرده اند. این مطالعات، البته نمی تواند پاسخ معمای ما باشد، چرا که، عمدتاً ریاضیدانان این مطالعات را انجام نداده اند! بعلاوه هیچ اواربست گالوایی در اقتصاد نمیتوان یافت!! خب، پس چه اتفاقی برای دو نابغه ریاضی ما افتاد؟ واقعیت این است که هیچ مستندی نمیتوان ارایه کرد که نبوغ آنها باعث عمر کم آنها شده باشد. شاید، دستاوردهای چشمگیر و بی نظیر آنها، این تصور را دامن زده است و در دنیای واقعی چنین الگویی مصداق نداشته باشد ... شاید اما!



۷۲ سال سردرگمی ریاضی دانان!

نویسنده

دالیا ونچورا

مترجم

BBC.com



یک عدد چهار رقمی انتخاب کنید. هر عدد چهار رقمی که میخواهد باشد، فقط کافی است یکی از ارقامش تکراری نباشد. هر بار در کمتر از هفت مرحله با معمای عجیبی روبه‌رو میشوید. به این عدد نگاه کنید: ۶۱۷۴ در نگاه اول خیلی مهم به نظر نمی‌رسد، اما از سال ۱۹۴۹ به این طرف ذهن ریاضی‌دانان و علاقه‌مندان به اعداد را درگیر خود کرده است. اما چرا؟

مراحل زیر را به دقت دنبال کنید تا متوجه شوید:

۱. یک عدد چهار رقمی انتخاب کنید، اما حواستان باشد که حداقل یکی از ارقامش نباید تکراری باشد. مثلاً ۱۲۳۴
۲. ارقام را به ترتیب از بزرگ به کوچک مرتب کنید: ۴۳۲۱
۳. حالا آن‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب کنید: ۱۲۳۴
۴. عدد کوچک را از عدد بزرگ کم کنید: ۴۳۲۱ - ۱۲۳۴
۵. حالا مرحله ۲، ۳ و ۴ را با جواب این تفریق تکرار کنید. بگذارید با هم انجام دهیم:

$$۴۳۲۱ - ۱۲۳۴ = ۳۰۸۷$$

ارقام را از بزرگ به کوچک مرتب می‌کنیم: ۸۷۳۰

سپس آن‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم: ۰۳۷۸

بعد عدد کوچک را از عدد بزرگ کم می‌کنیم:

$$۸۷۳۰ - ۰۳۷۸ = ۸۳۵۲$$

حالا ببینید این سه مرحله را با این جواب آخر تکرار کنیم. عدد ۸۳۵۲ را در نظر بگیرید.

$$۸۵۳۲ - ۲۳۵۸ = ۶۱۷۴$$

و اگر این کار را با ۶۱۷۴ تکرار کنیم - یعنی ابتدا از بزرگ به کوچک و سپس از کوچک به بزرگ مرتب کنیم و سپس عدد کوچک را از عدد بزرگ کم کنیم...

$$۷۶۴۱ - ۱۴۷۶ = ۶۱۷۴$$

می‌بینید؟ تکرار مجدد این مراحل از این نقطه به بعد بیهوده است. عملیات مشابه به نتیجه مشابه ختم می‌شود: ۶۱۷۴

خب، شاید فکر کنید تصادفی بوده باشد. ببینید با یک عدد دیگر امتحان کنیم. ۲۰۰۵ چطور است؟

$$۵۲۰۰ - ۰۰۲۵ = ۵۱۷۵$$

$$۷۵۵۱ - ۱۵۵۷ = ۵۹۹۴$$

$$۹۹۵۴ - ۴۵۹۹ = ۵۳۵۵$$

$$۵۵۵۳ - ۳۵۵۵ = ۱۹۹۸$$

$$۹۹۸۱ - ۱۸۹۹ = ۸۰۸۲$$

$$۸۸۲۰ - ۰۲۸۸ = ۸۵۳۲$$

$$۸۵۳۲ - ۲۳۵۸ = ۶۱۷۴$$

$$۷۶۴۱ - ۱۴۶۷ = ۶۱۷۴$$

انگار فرقی نمی‌کند که کدام عدد چهار رقمی را انتخاب کرده باشید،

رقم‌هایشان یکی نیست، با استفاده از روش کاپرکار در حداکثر ۷ مرحله به عدد ۶۱۷۴ منتهی می‌شوند.

نیشی‌یاما می‌گوید «اگر بعد از هفت بار تکرار روش کاپرکار به عدد ۶۱۷۴ نرسیدید، قطعاً در جایی اشتباه کرده‌اید و باید مجدداً امتحان کنید!»

اعداد جادویی

شاید اگر شما هم با اعداد بازی کنید بالاخره به «عدد خاصی» برسید، مثل ۴۹۵. شاید برایتان سوال باشد که چند تا از این «عددهای خاص» هست. راستش جواب درست این است که دقیقاً نمیدانیم. اما چیزی که میدانیم این است که در اعداد سه رقمی نیز پدیده‌های شبیه ثابت کاپرکار وجود دارد. بیایید پیدایش کنیم. در قدم اول یک عدد سه رقمی انتخاب می‌کنیم - مثلاً ۵۷۴.

$$۷۵۴ - ۴۵۷ = ۲۹۷$$

$$۹۷۲ - ۲۹۷ = ۶۷۳$$

$$۹۶۳ - ۳۶۹ = ۵۹۴$$

$$۹۵۴ - ۴۵۹ = ۴۹۵$$

$$۹۵۴ - ۴۵۹ = ۴۹۵$$

خب انگار پیدایش کردیم: «عدد جادویی» ما ۴۹۵ است. ریاضی‌دانان می‌گویند که این ثابت‌ها فقط در اعداد سه یا چهار رقمی اتفاق می‌افتند، اما تا امروز فقط اعداد دو تا ده رقمی را امتحان کرده‌اند.

بازی با ارقام و رنگ با محوریت عدد ۶۱۷۴!

بنیاد فناوری سایگرم شرکتی هندی در جنوب مومبای است و ابزار جالبی برای آموزش فناوری اطلاعات در مدرسه‌های روستایی و عشایری طراحی کرده است.

گیریش آرابالی، بنیان‌گذار این شرکت گفت: ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان یکی از علائق همیشگی او بوده است، مخصوصاً بین آن دسته از دانش‌آموزانی که از ریاضی بدشان می‌آید. هدف او این بود که به آن‌ها نشان دهد که ریاضی می‌تواند عامل سرگرمی هم باشد.

او می‌گوید «ثابت کاپرکار واقعاً زیباست. در انتهای مسیر یکی از آن لحظات نابی قرار دارد که انسان را به وجد می‌آورد. روش‌های تدریس سنتی ریاضی معمولاً چنین حسی در شما ایجاد نمی‌کنند.»

دیر یا زود بالاخره به عدد ۶۱۷۴ می‌رسید و از آن نقطه به بعد اعمال ریاضی مشابه به نتیجه مشابه ختم می‌شود.

ثابت کاپرکار

کاپرکار عاشق اعداد بود و به شکلی افراطی وقت صرف بازی با آنها میکرد - برای همین است که بعضاً به او لقب ریاضیدان «تفریحی» میدهند. شما حالا با ثابت کاپرکار آشنا شده‌اید. داناترینا رامچاندرا کاپرکار (۱۹۸۶ - ۱۹۰۵)، ریاضی‌دان هندی، علاقه زیادی به بازی با اعداد داشت و در جریان همین بازی‌ها بود که زیبایی اسرارآمیز ۶۱۷۴ را کشف کرد.

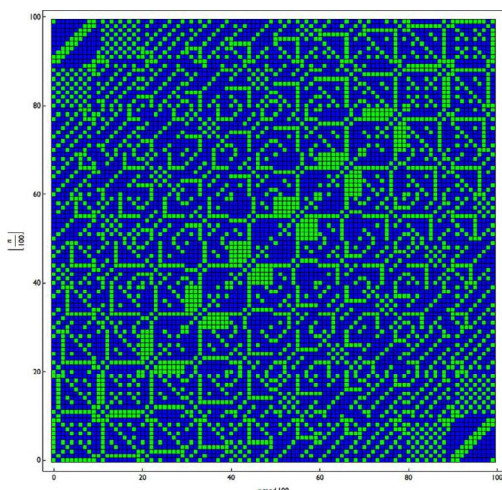
او که به گفته خودش معتاد تئوری اعداد بود، در جریان یک کنفرانس ریاضی که در سال ۱۹۴۹ در شهر مدرس هند برگزار می‌شد از این کشف پرده‌برداری کرد. او دانش‌آموخته دانشگاه مومبای (بمبئی) بود و در یکی از مدرسه‌های شهر کوچک دولالی که در تپه‌های شمال شهر قرار دارد ریاضی درس می‌داد. از او در عین حال برای شرکت در کنفرانس‌های مختلف یا سخنرانی در مدرسه‌ها و دانشگاه‌ها دعوت می‌شد تا مشاهدات عددی جذاب و شیوه‌های عجیب خود را با شنوندگان در میان بگذارد.

جوجه را آخر پاییز می‌شمارند!

ایده‌های کاپرکار به تدریج در داخل و خارج کشور مورد توجه قرار گرفت و مارتین گاردنر، نویسنده موفق آمریکایی و علاقه‌مند به ریاضی، در مجله علمی عامه‌پسند ساینتیفیک آمریکن مقاله‌ای درباره او نوشت. امروزه کاپرکار و کشفیاتش در سراسر دنیا به رسمیت شناخته می‌شوند و ریاضی‌دانان روی آن‌ها کار می‌کنند مخصوصاً کسانی که مثل او علاقه سیری‌ناپذیری به بازی با اعداد دارند.

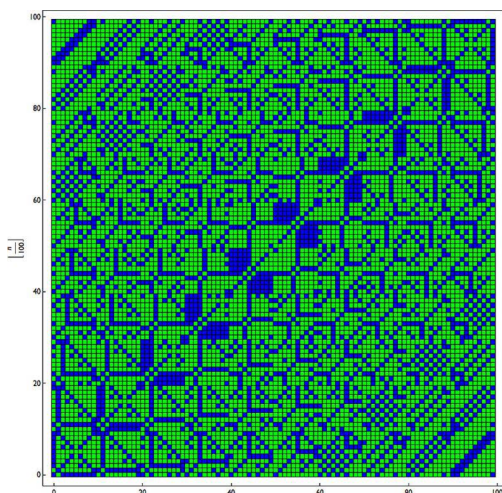
یوتاکا نیشی‌یاما، استاد دانشگاه اقتصاد اوساکا، می‌گوید «عدد ۶۱۷۴ عددی واقعاً اسرارآمیز است. او در مقاله‌ای که در مجله اینترنتی «پلاس» نوشته است چنین توضیح می‌دهد «یک بار با رایانه تمامی اعداد ۴ رقمی را امتحان کرد تا ببیند که آیا همه آن‌ها در چند مرحله محدود به ۶۱۷۴ ختم می‌شوند یا نه.»

حتماً دوست دارید بدانید که چه نتیجه‌ای گرفت. همه اعداد چهار رقمی که همه



اینجا اعداد فرد را با رنگ آبی نشان داده‌اند و اعداد زوج را با رنگ سبز.

اگر اعداد اول را با رنگ سبز نمایش دهیم و بقیه اعداد را با رنگ آبی چه اتفاقی می‌افتد؟ آیا با رنگ‌بندی کاملاً متفاوتی روبه‌رو خواهیم شد؟



اعداد اول سبز شده‌اند و بقیه اعداد هم آبی

ریاضیات تفریحی

به نظر کاپرکار بازی با اعداد بهترین نوع سرگرمی بود و نقش او در ریاضیات تفریحی تنها به ثابت کاپرکار محدود نمی‌شود. شاید چیزهایی درباره عدد کاپرکار هم شنیده باشید: عددی مثبت که مجذورش را می‌توان به دو بخش تقسیم کرد و حاصل جمع این دو بخش برابر همان عدد اصلی می‌شود. به مثال زیر دقت کنید:

$$297 \times 297 = 88209$$

$$88 + 209 = 297$$

مثال‌های دیگری هم برای عدد کاپرکار وجود دارد: ۹، ۴۵، ۵۵، ۹۹، ۷۰۳، ۹۹۹، ۲۲۲۳، ۱۷۳۴۴، ۵۳۸۴۶۱... خودتان امتحان کنید و ببینید چه می‌شود.

0	1	2	3	4	5	6	7

سفید یعنی صفر عمل، زرد یک عمل و غیره... تا اینکه برسید به قرمز: عددی که بعد از هفت مرحله به ۶۱۷۴ می‌رسد.

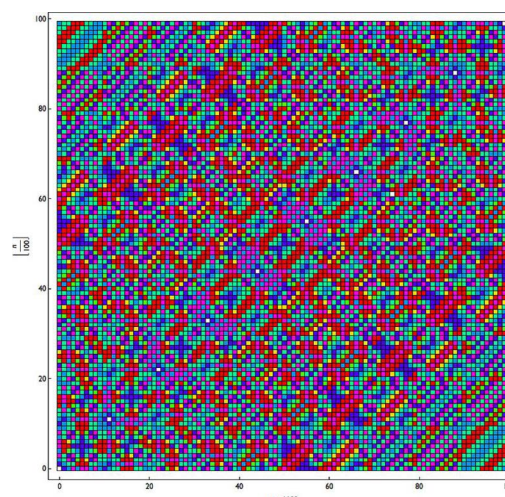
همین شد که تیم آرابالی تصمیم گرفت تعداد محاسبات لازم برای رسیدن به عدد ۶۱۷۴ را با استفاده از رنگ جدول‌بندی کند.

این الگوریتم مبنای برنامه‌ای شد که به راحتی روی رزبری پای اجرا می‌شود. رزبری پای، یک رایانه ارزان است که ابعادی معادل کارت‌های بانکی دارد و در فناوری، مهندسی و ریاضی بسیار استفاده می‌شود.

دانش‌آموزان می‌توانند این برنامه را با استفاده از زبان برنامه‌نویسی ولفرم برای اجرا روی رزبری پای آماده کنند و هر یک از اعداد چهار رقمی را بررسی کنند.

این کار به ایجاد الگوهایی رنگی بر اساس تعداد مراحل لازم برای رسیدن به عدد ۶۱۷۴ منجر می‌شود که می‌توان آن‌ها را روی شبکه‌ای چندرنگی به نمایش درآورد.

الگویی که در حال ظاهر شدن است را می‌بینید؟ به نظر شما، اگر اعداد فرد را با رنگ آبی نشان دهیم و اعداد زوج را با رنگ سبز، با چه صحنه‌ای روبه‌رو می‌شویم؟ حالا این الگوها را با هم مقایسه کنید:



همکاری با نشریه آشتی دوباره با ریاضیات

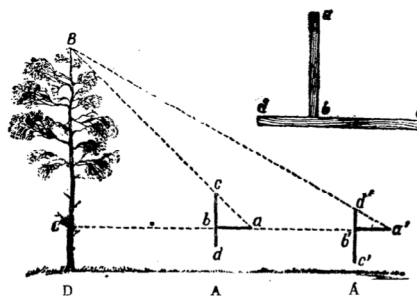
شما که به ریاضیات فکر می‌کنید...
ما شما را به همکاری پاره‌وقت با نشریه
دعوت می‌کنیم.

تماس با ما:
Ashti2Riazi@gmail.com

یادتان باشد که وقتی می‌خواهید مجذور را به دو بخش تقسیم کنید، تعداد ارقام این دو بخش باید در صورت امکان مساوی باشد: عدد یک رقمی را با عدد یک رقمی جمع بزنید، عدد دو رقمی را با عدد دو رقمی...

اما اگر مجذور به دو بخش با تعداد ارقام مساوی تقسیم نمی‌شود، باید آن را به گونه‌ای تقسیم کنید که به یک عدد دو رقمی و یک عدد سه رقمی برسید. به این کاری که شما می‌کنید می‌گویند عمل کاپرکار. شما هم حالا یک ریاضی‌دان هستید!

چند دقیقه با ریاضیات



به کار بردن ارتفاع یاب ساده‌ای که از دو قطعه چوب درست شده است

ارتفاع یابی هنگامیکه دسترسی به شی مرتفع وجود ندارد. راه حل دیگری می‌شناسید؟

برگرفته از: سرگرمیهای هندسه، نویسنده: پرلمان، مترجم: پرویز شهریاری، انتشارات خوارزمی

امتحانک

تمام صندلیهای یک هواپیمای مسافبری با ۹۹ صندلی فروخته شده است و تمامی مسافران آماده سوار شدن به هواپیما هستند.

اولین مسافر متوجه میشود که کارت پرواز خود را گم کرده است و بنابراین بطور تصادفی بر روی یک صندلی هواپیما می‌نشیند. مسافران بعدی به ترتیب وارد هواپیما میشوند و اگر صندلی خود را اشغال شده ببینند بطور تصادفی بر روی یک صندلی می‌نشینند. احتمال آنکه آخرین مسافر، صندلی خود را خالی ببیند چقدر است؟



آندره نیکلایه‌ویچ کولموگوروف

چهار سال پیش، در ۲۵ اکتبر سال ۱۹۸۷، قلب آ. ن. کولموگوروف ریاضی‌دان بزرگ سده بیستم، مربی پر آوازه شوروی و یکی از بنیان‌گذاران مکتب ریاضی شوروی، دانشمندی بزرگ که چه در زمینه خود ریاضیات و چه در زمینه کاربردهای آن، ارثیه عظیمی از خود باقی گذاشته است، از کار افتاد. تکامل نظریه احتمال، نظریه تابع‌ها، شاخه‌های گوناگونی از مکانیک، توپولوژی، نظریه دستگاه‌های دینامیک، منطق ریاضی، فلسفه ریاضی و تاریخ ریاضی، در سده بیستم، با نام این دانشمند نابغه و پرکار، همراه است.

آندره نیکلایه‌ویچ کولموگوروف، در ۲۵ آوریل سال ۱۹۰۳، در «تامبوف» (مرکز منطقه «تامبوف» در جمهوری روسیه)، در خانواده یک مهندس کشاورزی به دنیا آمد. مادر او، ضمن زایمان درگذشت و تمامی بار مراقبت از بچه و تربیت او، به دوش خاله‌هایش افتاد، زنان مستغلی که به شدت کار می‌کردند و آرمان‌های اجتماعی والایی داشتند. آن‌ها، خواهرزاده خود را با همین آرمان‌ها بار آوردند و معنای احساس مسئولیت، عدم تحمل بیکارگی و استقلال را به او آموختند. پیش از ورود به دانشگاه، آندره نیکلایه‌ویچ، چند ماهی، به عنوان مامور قطار، مشغول کار شد.

اندکی بعد از آن که، کولموگوروف، در سال ۱۹۲۰ وارد دانشگاه مسکو شد، توانست خود را به عنوان ریاضی‌دان نشان دهد. دورانی را، به خاطر علاقه خود به تاریخ روسیه، به صورتی فعال، در سمینار پروفیسور س. و. باخ‌دوشین شرکت کرد و بررسی‌های عمیقی درباره زمین و زمین‌داری در «نوگورود»

سده‌های پانزدهم و شانزدهم انجام داد. در همان حال، به هنر روسیه باستان هم کشتی جدی داشت. ضمن دنبال کردن علاقه‌های خسود در زمینه تاریخ، در کلاس‌های درس ریاضی استادان بزرگ هم حاضر می‌شد و در سمینار پروفیسور و. و. سته پالوف درباره رشته‌های مثلثاتی شرکت می‌کرد، این سمینار، در پرورش و شکل دادن آندره نیکلایه‌ویچ، به عنوان یک ریاضی‌دان، نقشی اساسی داشت. در پائیز سال ۱۹۲۱، مساله‌های دشواری از نظریه مجموعه‌ها (و به خصوص، درباره عمل روی مجموعه‌ها) را، برای حل، در برابر خود گذاشت؛ و در بهار سال ۱۹۲۷، توانست کار خود را در این زمینه به پایان برساند و نتیجه‌گیری‌های م. یا. سوسلین را، به طور گسترده‌ای، تعمیم دهد. مقاله‌ای که کولموگوروف در این باره تهیه کرده بود و در سال ۱۹۲۸ چاپ شد، تأثیری جدی بر پیشرفت بغدی نظریه توصیفی مجموعه‌ها داشت.

سال بعد، مقاله‌ای از کولموگوروف چاپ شد که، در آن زمان، هیجان زیادی بر انگیزت و، تا امروز، الهام دهنده بسیاری از پژوهش‌هاست: او نمونه‌ای از «دشته فودیه - له‌بگ» را ساخته بود که، تقریباً در همه جا، متباعد بود. در این کار آندره نیکلایه‌ویچ، تاحد زیادی، همان ویژگی وجود داشت که بعدها، خود او، در سخنرانی خود به مناسبت شصتمین سال تولدش، توضیح داد: «من، برای جست‌وجوی راه حل، قبل از هر چیز، طرح هندسی مساله را، مورد توجه قرار می‌دادم».

علاقه کولموگوروف به نظریه احتمال، از سال ۱۹۲۵ آغاز شد. و همین شاخه ریاضیات است که، در همه جهان، به عنوان شاخه اختصاصی پژوهش‌های کولموگوروف شناخته شده است. او قانون‌مندی‌های نظریه احتمال را، یکی بعد از دیگری کشف کرد: رشته‌های متقارب با جمله‌های تصادفی، شرط‌های برقراری قانون عددهای بزرگ، قانون تکرار لگاریتم، شرط‌های کافی برای قانون عددهای بزرگ، اصل موضوعی کردن نظریه احتمال و بسیاری دیگر. او، ضمن این نتیجه‌گیری‌ها، روش‌های تازه‌ای را پیشنهاد می‌کند، راه‌های تازه‌ای را برای بررسی نشان می‌دهد و دورنماهای جدیدی را در برابر دیگر دانشمندان قرار می‌دهد.

فعالیت علمی آندره نیکلایه‌ویچ، بسیار متنوع است و اندیشه‌های فراوانی

که در کارهای علمی او دیده می‌شود، تأثیری عمیق بردانش زمان ما گذاشته است. توانائی او در حل دشواری‌هایی که در سخن‌رانی‌ها، نشست‌های ریاضی‌دانان و سمینارهای علمی مطرح می‌شد و یا در مشورت‌هایی که با زیست‌شناسان، مهندسان و فیزیک‌دانان، در زمینه کارهای آنها داشت حیرت‌آور بود. کولموگوروف تنها در طول هفت سال، از سال ۱۹۳۴ تا سال ۱۹۴۱، بیش از ۵۰ پژوهش دربارهٔ نظریهٔ احتمال، آمار ریاضی، هندسه، توپولوژی، آنالیز تابعی، نظریهٔ تابع‌ها، نظریهٔ آشفتگی، تاریخ ریاضی و منطق ریاضی انجام داده است.

در دوران تجاوز آلمان نازی به سرزمین شوروی، آندره نیکلایه‌ویچ کار خود را با شدت بیشتری ادامه داد. در این دوران، توجه اصلی او، به مساله‌هایی بود که برای دفاع از کشور ضرورت داشت. در همین دوران بود که توانست چند مسالهٔ مربوط به پراکندگی بوهای ناشی از پرتاب‌اژدر و، همچنین، مساله‌های مربوط به کنترل کیفی انبوه تولیدهایی را که برای جنگ اهمیت داشت، حل کند. در همین زمان بود که کار خود را در بررسی خانواده مهمی از روندهای تصادفی، که امکان تجزیه‌هسته‌ای را به وجود می‌آورد، آغاز کرد. کولموگوروف، دوران بعدی زندگی خود را با بررسی دربارهٔ نظریهٔ انفورماسیون، نظریهٔ تابع‌ها، نظریهٔ دستگاه‌های دینامیک، نظریهٔ آشفتگی، مکانیک، اصل موضوعی کردن نظریهٔ احتمال و مساله‌های آماری مربوط به علم عروض مشغول بود. به خاطر کارهای خود دربارهٔ دستگاه‌های دینامیک هامیلتونی تقریباً متناوب (همراه با شاگرد خود، و. ای. آرنولد)، جایزهٔ لنین را دریافت کرد. زیر نفوذ و تأثیر کولموگوروف، آموزش ریاضی در دانشکدهٔ فیزیک ریاضی دانشگاه مسکو، در ۶۰ سال اخیر، دگرگون و کامل شد. خود او، در برنامه‌ریزی کتاب‌های درسی دانشکده شرکت داشت و، با طرح اندیشه‌های تازهٔ خود، آن را با دانش روز و در بستگی با عمل اجتماعی، تکامل می‌داد. به ابتکار او، مرکزی برای دانشجویان ریاضی تأسیس شد که، در آن، مساله‌های ریاضی از نظر کاربرد عملی خود مورد تحقیق قرار می‌گرفت و، پیش از به دست آوردن جواب‌های عددی مساله، نتیجهٔ حاصل از کاربرد عملی آنها، بررسی می‌شد. برای دانشجویان سال اول، درس «ورودی به منطق ریاضی» گذاشته

شد. برای سال سوم، درس «آنالیز ۳» در نظر گرفته شده بود که، در آن، همه شاخه‌های ریاضیات، بر اساس آنالیز تابعی به هم پیوند داده شده بود و موجب بالا بردن درک ریاضی دانشجویان می‌شد. و این‌ها، تنها بخش کوچکی از تلاش کولموگوروف در زمینه بالا بردن سطح آموزش ریاضی دانشجویان را، شامل می‌شود. کولموگوروف، توجه زیادی به دانشجویان با استعداد و آماده کردن ریاضی دانان آینده داشت. برای دانشجویان سال‌های دوم و سوم، زمینه‌هایی را برای تحقیق مطرح می‌کرد، آن‌ها را در کارهای پژوهشی خود دخالت می‌داد و، با حوصله، به نتیجه کارهای آن‌ها رسیدگی می‌کرد. همیشه دانشجویان را می‌پذیرفت و به اندیشه‌ها و کارهای آن‌ها (حتی اگر مربوط به درس خود او نمی‌شد) توجه می‌کرد، به بحث با آن‌ها می‌پرداخت و، سر آخر، با توصیه‌های عمیق خود، آن‌ها را راهنمایی می‌کرد.

کولموگوروف در تمامی زندگی خود، با دانشمندان بود و اندیشه‌ها و یافته‌های علمی خود را، سخاوتمندانه، با آن‌ها در میان می‌گذاشت. بدون شک باید او را، یکی از بهترین و بسی نظیرترین استادان شخصی بسیاری از دانشمندان دانست. او، با اعتقاد به خلاقیت شاگردان خود، دریچه‌های تازه‌ای به روی آن‌ها می‌گشود و هدف‌های تازه‌ای در برابرشان قرار می‌داد. بی‌جهت نیست که، از بین شاگردان او، ۹۰ نامزد دکترا و ۴۰ دکتر علوم و ۱۴ عضو فرهنگستان علوم اتحاد شوروی و یا جمهوری‌های شوروی، بیرون آمده‌اند، و این‌ها، غیر از کسانی‌اند که خود را شاگرد غیرمستقیم کولموگوروف می‌دانند و اندیشه‌ها و آرمان‌های علمی خود را، زیر تأثیر سخن‌رانی‌ها و نوشته‌های او به دست آورده‌اند.

روزنامهٔ پراودا در ۲۳ اکتبر ۱۹۸۷ نوشت:

«تمامی زندگی آندره نیکلایه‌ویچ کولموگوروف را می‌توان در یک جمله خلاصه کرد: دلاوری و فداکاری بی‌مانند، به خاطر دانش. او نمونهٔ یک انسان جوانمرد، بلندهمت، بی‌غرض و پرهیزکار در خدمت به میهن سوسیالیستی خود بود. آندره نیکلایه‌ویچ کولموگوروف، به عنوان یک دانشمند بزرگ جهانی، به خاطر همتا پیوست و یاد او، برای همیشه، در بین مردم شوروی و همه دانش‌دوستان باقی خواهد ماند».

(معرفی کتاب)

عدد هفت

در قلمرو فرهنگ جهان

جابر عناصری

هفت شهر عشق را عطار گشت
ما هنوز اندر خم يك كوچه ایم

عدد رمزی هفت، در قلمرو فرهنگ ملل-از دیرگاه مورد التفات اندیشمندان بوده و در گفتار روزمره و در مراسم آیینی و تقسیم بندی ایام هر ماه به چهار هفته و پیمودن هفت وادی طلب در سرزمین پرمایه‌ای عرفان و آشنائی به هفت گام موسیقی و دریافتن رموز هفت روز و هفت شب شادمانی در جشنواره‌ها و برگزاری مراسم هفت برای جان‌خستگان و... دیرزمانی است که شأن و وقار ویژه‌ای به این عدد بخشیده و «هفت» را در شمار اعداد مقدس در آورده است.

موضوع سبع سموات والارض و داشتن ستاره بخت و اقبال در هفت آسمان و تأمل در باب کاربرد این عدد از نقطه نظر ریاضیات، قابل توجه است. عددی که در مبحث ریاضیات، جزو اعداد اول است و به غیر از صفر، يك و خودش به هیچ عددی قابل تقسیم نیست.

در کتاب تفسیر نوین به نقل از صفدی، صاحب کتاب: عین النبع علی طرد السبع درباره عدد هفت چنین آمده است: «... عدد هفت جامع جمیع اصناف عدد بوده و کامل است... و عدد شش نزد حکما عددی تام است. وقتی اصل عدد را که يك است با آن جمع کنیم، هفت که عدد کامل است، درست می شود».

در زمینه قداست این عدد و کاربرد رمزی آن گفته شده است که:
«... هر چیزی که بخواهند به کمال و مبالغه در آن بفهمانند یا با آن
تیمن و تبرک جویند یا آنچه را که به اصل کمال مربوط است، برسانند - از
عدد هفت مدد می گیرند».

ادیب الممالک فراهانی درباره جام جم و اهمیت آن جام جهان نمایی گوید:
هفت خط جام جمشیدی هر یکی در صفا چو آینه
نظامی نیز بارها از عدد هفت امداد می گیرد و نام کتب خود را به عدد هفت
می آراید و می گوید:

گردن کش هفت چرخ گردون محراب دعای هفت مردان
در قلمرو فرهنگ ملل، عدد هفت به تکرار و تقدس مشهور است. چنانکه
در اعتقاد هندی های تابع آیین برهما، درمی یابیم که انسان هفت بار می رود یا در
مراسم شادمانی و ازدواج، عروس و داماد می یابست هفت قدم به اتفاق بردارند.
در ریک ودا آمده است که هفت اسب، همه گاه گردونه خورشید
را می کشند.

به زرتشت روی می کنیم. پیامبری که سراینده سرودهای آکنده از
انسان دوستی است. زرتشت معتقد به هفت امشاسپند یا فرشتگان محبوب درگاه
اهورا مزدا است. هفت فرشته ای که هر یک نشانه ای از خوبی و باروری و
رستگاری هستند.

در دین یهود، حضرت موسی در فرامین دهگانه اش منع کار و خسته کردن
جسم و جان را در روز هفتم هر هفته، ابلاغ می نماید.
آیین مسیح نیز «هفت» را گرامی می دارد و هفت معجزه از سی و سه
معجزه را در انجیل یوحنا ذکر می کند.
اسلام عدد هفت را با ویژگی جدیدی می پذیرد. چندانکه آسمان و
زمین را به هفت طبقه تقسیم می کند.

هفت در ادب پارسی نیز جایگاه مخصوصی دارد. نظیر:
کتاب هفت پیکر نظامی، هفت وادی در منطق الطیر عطار، هفت حصار
(یکی از رسایل خواجه عبدالله انصاری)، هفت اورنگ جامی، هفت خوان رستم

هفت خوان اسفندیار در شاهنامه فردوسی و... عناوینی است که به مباحث
نغز سخنوران زینت می بخشد.

خاقانی می گوید:

در رکابش هفت گیسودار و شش خاتون ردیف

بر سرش هر هفت و شش عقد جهان افشانده اند

در حریم مراسم آیینی نیز از هفت شین و هفت سین نوروزی نام و
نشانها به یاد داریم و اشاره به هفت ملت (و سپس هفتاد و دو ملت) در آثار
شعرا قابل تأمل است.

نظیری نیشابوری می گوید:

کتاب هفت ملت گر بخواند آدمی عامی است

نخواند تا ز جزو آدمیت داستانش را

در زمینه موسیقی نیز هفت دستگاه موسیقی ایرانی و هفت دستگاه موسیقی
یونانی، از دستگاههای شناخته شده موسیقی است.

عدد هفت در محدوده فرهنگ عامه نیز، در زندگی روزمره و در
محاوره میان مردم و در، آمد و نیامدها و انجام مراسم و تشریفات، مورد
التفات است. بدین ترتیب، این عدد جزو اعداد اصلی و شناخته شده در
فرهنگ ملل است و در کتب علمی و ادبی عرفانی و مذهبی و... پایگاه و
نقش چشمگیری دارد.

کتاب: هفت در قلمرو فرهنگ جهان، نوشته آقای مؤید شریف محلاتی
که در سال ۱۳۵۷، در سه هزار جلد (ناشر؟) و ۱۹۵ صفحه به چاپ رسیده،
یکی از متون خواندنی و مورد توجه در باره توجه اقوام و ملل به عدد هفت است.

فهرست مندرجات این کتاب، به این شرح است:

۱- هفت در صفات باری تعالی و قرآن.

۲- هفت در مذاهب و ادیان.

۳- هفت در ادب پارسی و جهان، تصوف و عرفان.

۴- هفت در تاریخ.

۵- هفت در هنر.

۶- هفت در طبیعت.

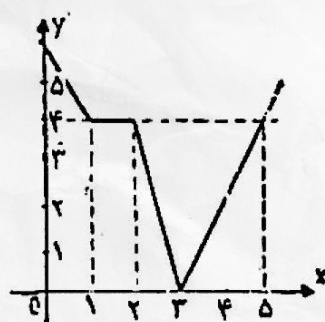
۷- هفت در امثال و حکم، پند، اصطلاحات، روان‌شناسی و بازی.
نویسنده کتاب خود نیز تحت تأثیر عدد تمثیلی هفت قرار گرفته و کتاب را در هفت بخش تنظیم نموده است. مؤلف در مقدمه کتاب می‌نویسد:
«... سر پیدایش و وجود هفت، مسأله‌ای بغرنج و پیچیده است که سالیان متمادی در روی این مقوله بحث و تبادل نظر شده است. و هنوز کسی نتوانسته این هفت را بشکافد و ذره‌های به وجود آورنده‌اش را که هر کدام کتابی می‌شود، مورد مطالعه قرار بدهد».

تنظیم فهرست‌مآخذ کتاب، نشان می‌دهد که نویسنده با کنجکاوی و دقت از کتب عربی و فارسی و دیوان شعرا و کتابهای تاریخی و عرفانی و فرهنگ لغات و اصطلاحات و اسناد و مدارک مربوط به فرهنگ عامه، بهره گرفته است. مطالعه کتاب هفت در قلمرو فرهنگ جهان، می‌تواند شرح و تفسیر بسیاری از باورها و معتقدات را عیان سازد. تحریر کتبی از این قبیل در باره عدد ۳ و ۹ و ۱۳ و ۴۰ و ۷۲ و غیره معلومات ما را در باب اعداد رمزی و تمثیلی افزونتر خواهد ساخت.

رسم نمودار، یکی از وسیله‌های حل معادله‌هاست. در این جا، معادله زیر را که شامل چند قدر مطلق است داده ایم:

$$|x-1| - 2|x-2| + 3|x-3| = 4$$

همه عددهای واقع در بازه $[1, 2]$ و همچنین



$x=5$ ، در این معادله صدق می‌کنند. ابتدا، معادله را با روش جبری حل کنید و جواب‌های آن را به دست آورید. سپس، با رسم نمودار تابع

$$y = |x-1| - 2|x-2| + 3|x-3| \quad (1)$$

یکبار دیگر، جواب‌ها را روی شکل پیدا کنید. نمودار تابع (۱) را، برای کنترل کار خود، در این جا داده ایم.

زیبایی‌ها و شگفتی‌های عدد نه

نویسنده



محمد رضا اسفندیاری

محمد رضا اسفندیاری متولد اسفندماه ۱۳۶۴ در کرمان (رابر) است. وی در سال ۱۳۸۵ وارد مقطع کارشناسی رشته دبیری ریاضی دانشگاه فرهنگیان مشهد و در سال ۱۳۸۹ وارد مقطع کارشناسی ارشد رشته ریاضی در دانشگاه فردوسی مشهد شد. وی در سال ۱۳۹۳ دوره دکتری ریاضی خود را در گرایش نظریه تحلیلی اعداد تحت راهنمایی آقای دکتر مهدی حسینی در دانشگاه زنجان شروع کرد و در بهار ۱۳۹۹ از رساله دکتری خود تحت عنوان بررسی میانگین‌های دنباله‌های نظریه اعدادی، دفاع کرد. زمینه پژوهشی وی بیشتر نظریه تحلیلی اعداد، اعداد اول، میانگین‌های توابع نظریه اعدادی است. همچنین ایشان علاقمند به کارهای پژوهشی در زمینه آموزش ریاضی مدارس می‌باشد.

عدد نه بزرگ‌ترین رقم در مبنای ده است و ویژگی‌های جالب و شگفت‌انگیزی دارد. در این نوشته سعی می‌کنیم با تاریخچه، ماهیت و زیبایی‌های اعداد به‌ویژه عدد نه آشنا شویم. انگیزه بیشتر ما برای این کار سال ۱۳۹۹ و تاریخ جالب توجه ۹/۹/۱۳۹۹ است، بهانه‌ی شد تا بیشتر به این موضوع بپردازیم. همچنین در این نوشته برخی از ویژگی‌های منحصر بفرد عدد اول ۱۳۹۹ را بیان می‌کنیم.

مقدمه

قدمت تاریخچه‌ی زیبای اعداد به قدمت تاریخ بشریت و گستره‌ی تمدن‌هاست. اولین تصویری که از مفهوم عدد در ذهن ایجاد می‌شود، وسیله‌ای برای شمارش است. ظاهراً چه به عنوان یک کودک ناآشنا با اعداد و چه به عنوان یک بشر در گستره تاریخ، ابتدا با مقایسه آشنا شده‌ایم و سپس به شمارش روی آورده‌ایم. بشری که با شمارش آشنا نبوده است مسلماً درک درستی از کم و زیاد داشته است و همه کشمکش‌ها نیز به دلیل همین درک کمی و مقایسه‌ای بوده است. وقتی گله‌ای از گوسفندان برای چرا به صحرا می‌رفته، طبیعتاً انسان روشی برای بررسی این حقیقت که آیا همگی بازگشته‌اند یا نه، داشته است. می‌توان پیش‌بینی کرد برای هر گوسفند سنگی را کنار می‌نهاده است.

انسان‌های نخستین از خط‌نشان برای نمایش اعداد استفاده می‌کردند با افزایش پیچیدگی‌های زندگی و تعدد شمردنی‌ها، تمدن‌های گوناگون شیوه‌های مختلفی برای نمایش اعداد به کار بردند، مانند اعداد یونانی، عبری و مصری که نمایش آن‌ها شکل بسط یافته‌ی از چوب‌خط‌ها بود. اعداد رومی تحول چشم‌گیری در نظام اعداد پدید آوردند و تا قرن‌ها مورد استفاده

قرار گرفتند، ولی باز برای نمایش اعداد بزرگ این شیوه‌ها دست و پاگیر و ناکارآمد بودند. شیوه‌ی رسیدن به نظامی مفیدتر و ساده‌تر در مفهومی به نام ارزش مکانی قرار داشت. تمدن‌های بسیاری به طور جداگانه ارزش مکانی را توسعه دادند، از جمله بابلیان، چینی‌های باستان و آستک‌ها. دستگاه اعدادی که امروزه ما می‌شناسیم اعداد هندی-عربی هستند که از قرن پانزدهم جایگزین اعداد رومی شده‌اند و از متداول‌ترین نظام اعداد شناخته شدند. در حقیقت خوارزمی در سفر به هندوستان و ملاقات با ریاضیدان‌ها و منجمین هندی و از طریق دسترسی به کتب علمی آنها با عددنویسی در مبنای ده آشنا شد و پس از بازگشت از هندوستان این روش عددنویسی را توسعه داد و در کتاب‌ها و مقالات خود به زبان عربی (که زبان علمی آن دوره بود) به طور مستدل ارائه داد. با وجود آن‌که این روش ساده عددنویسی در قرن نهم میلادی توسط خوارزمی به جهان اسلام، از خراسان بزرگ آن زمان تا غرب آفریقا و اندلس (اسپانیای فعلی) معرفی شد و پس از مدتی در مراکز علمی جهان اسلام و بخصوص اندلس رایج گردید و حتی مدتی بعد در ایتالیا هم بکار برده شد، ولی سایر کشورهای اروپایی در قرون سیاه وسطی (قرن‌های تعصب کور مذهبی و تسلط نابخردانه کلیسای کاتولیک بر تمام شئون زندگی مردم) یا از این روش ساده عددنویسی آگاه نبودند یا تعصبات مذهبی کلیسای کاتولیک اجازه نمی‌داد که به جای اعداد رومی از عددنویسی در مبنای ده که خیلی ساده‌تر از اعداد رومی است، استفاده کنند. متأسفانه با چند قرن تأخیر آخرالمر در قرن پانزدهم که قدرت کلیسا تا حدی کاهش پیدا کرده بود، به تدریج عددنویسی در مبنای ده در قاره اروپا رایج شد. البته در مورد تاریخ عددنویسی در سده‌های مختلف مراجع خیلی زیاد است و مقالات و کتاب‌های متعددی در این مورد نوشته شده‌اند، که بیشتر آنها آثار علمی جهان اسلام را در دوره تمدن اسلامی نادیده گرفته‌اند، ولی نتوانسته‌اند این روش عددنویسی را به خود اروپایی‌ها منسوب کنند و کماکان اصطلاح Arabic Numeral را بکارمی‌برند.

یونانیان باستان بیش از حد به عددشناسی ارجح می‌نهادند. علت اصلی این موضوع این بود که عددهای یونانی به وسیله الفبای یونانی بیان می‌شدند. هر کلمه یا هر اسم با عددی در رابطه

عمومی آن را می‌توان به صورت زیر نوشت.

$$(1 \times 10^{n-1} + 2 \times 10^{n-2} + 3 \times 10^{n-3} + \dots + r \times 10^{n-r} + \dots + n) \times 9 + (n+1)$$

با قرار دادن $9 - 1 = 10$ ، و انجام عمل ضرب و کمی ساده‌سازی، عبارت فوق به صورت زیر نوشته می‌شود.

عدد نه و اعداد اول

- اگر $\pi(x)$ تعداد اعداد اول نابیشتر از x باشد، برای نمونه $\pi(10) = 4$ در این صورت تنها جواب معادله $\pi(\pi(m)!) = m$ ، 9 است.
- کوچک‌ترین عدد مرکبی که $2^n - n$ و $2^n + n$ هر دو اول باشند، به ازای $n = 9$ است. $503 = 9 \cdot 9^2$ و $521 = 9 + 9^2$
- تنها عدد شناخته شده‌ای که همزمان $2^n - n^2$ و $2^n + n^2$ اول باشند، 9 است. (431 و 593).
- نه‌ضلعی منتظم تنها چندضلعی منتظمی است که $\frac{(n-2) \times 180}{n}$ و $n^n + \frac{(n-2) \times 180}{n}$ اول هستند.
- توجه داریم که $\frac{(n-2) \times 180}{n}$ اندازه زاویه داخلی یک n -ضلعی منتظم است.
- مساحت نه‌ضلعی منتظم به طول ضلع a برابر است با $A = \frac{9}{4} a^2 \cot \frac{\pi}{9}$.
- نهمین عدد فیبوناتچی به علاوه عدد 9 ، عدد اولی است.
- عدد اول $2 \times 10^{3020} - 1$ ، تمام رقم‌های آن 9 هستند به غیر از یک رقم که 1 است.

مجموع ارقام و عدد نه

- اگر هر عددی را با ۹ جمع کنید (یا با مضربی از ۹) مجموع ارقام آن یا به عبارت دقیقتر ریشه رقمی آن تغییر نمی‌کند. برای مثال مجموع ارقام ۱۵، شش است و مجموع ارقام $۱۵ + ۹ = ۲۴$ نیز شش است.
- اگر مجموع ارقام هر عدد طبیعی را از خود عدد کم کنیم، حاصل همیشه مضربی از ۹ است. برای مثال $۱۸ - ۵ = ۲۳$.
- اگر عددی بر ۹ بخش‌پذیر باشد، هر جایگشتی از آن، نیز بر ۹ بخش‌پذیر است؛ برای نمونه

- اعدادی که مرکب از رقم ۹ هستند مانند ۹، ۹۹، ۹۹۹ و ...، هر عدد اول به غیر از ۲ و ۵، (بی‌نهایت بار) شمارنده‌ای از این اعداد است. (این مطلب را می‌توان با استفاده از قضیه کوچک فرما و نماد لژاندر یعنی مانده و نامانده درجه دوم اعداد اول اثبات کرد). برای نمونه، عدد اول ۳۷ شمارنده‌ای از ۹۹۹ است به زبان ریاضی $999 \equiv 37 \pmod{37}$ ، لذا ۳۷ اعداد ۹۹۹۹۹۹ و ۹۹۹۹۹۹۹۹ و ... را نیز عاد می‌کند. عدد اول ۴۱ شمارنده‌ای ۹۹۹۹۹ است، بنابراین ۴۱ شمارنده تمام اعدادی که تعداد ۹ تایی آن مضرب ۵ است، نیز می‌باشد. جالب‌تر این‌که ۹۹۹۹ بر عدد اول ۱۰۱ بخش‌پذیر است ولی عدد اول قبل از ۱۰۱، یعنی ۹۷ عامل اولی برای عددی که مرکب از ۹۶ تا ۹ است، می‌باشد. عدد اول ۲۷۱۹۹۹۹۹ ولی عدد اول قبل از آن یعنی ۲۶۹، به ۲۶۸ تا ۹ نیاز دارد. عدد اول ۶۶۹۹۹۹۹۹۹۹۹۹، ولی عدد اول بعد از آن یعنی ۶۷۵۱ به ۶۷۵۰ تا ۹ نیاز دارد. فقط ۱۰ تا ۹ نیاز است که عدد اول ۹۰۹۱ عامل آن باشد ولی عدد اول بعد یعنی ۹۱۰۳ به ۹۱۰۲ تا ۹ نیاز دارد.
- سایر ویژگی‌های ۹ و ارتباط آن با اعداد اول می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- حاصل زیر عدد اول است
- $1^9 + 2^9 + 3^9 + 4^9 + 5^9 + 6^9 + 7^9 + 8^9$ جمع ۹ عدد اول متوالی مربع کامل است.
- حدس گلدباخ بیان می‌کند هر عدد فرد بزرگ‌تر یا مساوی ۹، می‌تواند به صورت مجموع سه عدد اول فرد نمایش داده شود.
- حاصل $9 + (2^{n-1} + 1) \times 10$ به ازای $n = 1$ تا ۷، عدد اول است. بنابراین فقط ۷ عدد فرما وجود دارد به طوری که اعداد به ۹ ختم شده، اول باشند.

یک از توان‌های ده بر ۹ مساوی یک است و از طرفی هر مهره بر روی چرتکه نشان دهنده یک توان از ده است، تعداد مهره‌های دو عدد ضرب شده و عدد پاسخ را می‌شمارد. در این نمونه، مجموع رقم‌های دو عدد ضرب شده به ترتیب ۳۰ و ۲۰ و مجموع ارقام حاصل ضرب برابر ۴۲ است. باقیمانده این اعداد بر ۹، به ترتیب ۳، ۲ و ۶ است. حال با توجه به درستی حاصل ضرب $۳ \times ۲ = ۶$ از درستی حاصل ضرب اطمینان حاصل می‌کنیم. این آزمون علاوه بر ضرب برای بررسی درستی جمع و تفریق نیز قابل استفاده است.

با الهام گرفتن از این واقعیت که باقی‌مانده هر یک از توان‌های ده بر ۹ برابر یک است؛ در اوایل قرن نوزدهم نماد جدیدی بسیار شبیه به علامت مساوی برای بیان این رابطه و دیگر رابطه‌های مشابه توسط گاوس ابداع شد؛ کسی که به قول ای. تی. بل (E. T. Bell) «نام او در جای جای ریاضیات وجود دارد». زبان گاوس در رساله‌ی حساب (Disquisitiones Arithmeticae) لاتین است، اما زبان ریاضی آن حول محور هم‌نهمی می‌چرخد، مفهومی که نخستین بار در همین رساله مطرح شده است.

دو عدد صحیح a و b را هم‌نهم به پیمانه m می‌گوییم هنگامی که اختلاف آنها، یعنی $a - b$ بر m بخش‌پذیر باشد. به عبارت دیگر a و b هنگامی که بر m تقسیم می‌شوند باقی‌مانده‌ی یکسانی خواهند داشت.

با ابداع نماد هم‌نهمی تمامی اعداد از زاویه‌ای نو مورد بررسی قرار گرفتند. هیچ ابداعی در نظریه اعداد به این اندازه منجر به سوال‌های تازه و جالب توجه نشده است و این شکوفایی ناگهانی در تاریخچه‌ی عدد نه نهفته است.

در یک مجله مشهور آزمونی مربوط به سنجش هوش، با مدت زمان ۶۰ ثانیه به صورت زیر مطرح شده بود.

مقدار مجهول A چقدر است؟

$$۲۴۹۹۵۶۱ = [۳(۵۲۳ + A)]^۲.$$

اگر بخواهیم به روش مستقیم و حل معادله مقدار A را پیدا کنیم، بسیار وقت‌گیر و نیاز به آزمون و خطا و بررسی اعداد دارد. ولی با توجه به این که مربع عدد ۳ در سمت راست ظاهر شده است، لذا عدد سمت چپ بر ۹ بخش‌پذیر است و با مجموع ارقام آن به راحتی بدست می‌آید. حال به زبان هم‌نهمی می‌توان دلیل

اختلاف هر عدد با مقلوبش، همیشه مضرب ۹ است، برای مثال $۱۲۳ - ۲۸۱ = ۱۹۸ = ۲۲ \times ۹$.

اگر عددی بر ۹ بخش‌پذیر باشد، گذاشتن هر تعداد رقم ۹ یا ۰، تغییری در ریشه رقمی آن ایجاد نمی‌شود، برای مثال ۷۲ و ۷۰۰۹۰۰۲ ریشه رقمی یکسانی دارند.

هر عدد دو رقمی که رقم یکان آن ۹ است، برابر است با حاصل ضرب ارقام به علاوه مجموع ارقام آن، مثلاً $۲۹ = ۲ \times ۹ + (۲ + ۹)$.

اثبات این ویژگی‌ها را به خواننده علاقه‌مند واگذار می‌کنیم.

تقسیم بر عدد نه

تقسیم اعداد طبیعی بر ۹ جالب است. هر عدد طبیعی در تقسیم بر ۹ به صورت زیر ظاهر می‌شود.

$$\frac{N}{9} = 1.FFFFFF \dots$$

برای مثال

$$\frac{5}{9} = 0.5555\dots, \quad \frac{134}{9} = 14.8888\dots, \quad \frac{67}{9} = 7.4444\dots$$

تقسیم بر ۹ شاید هیجان‌انگیز نباشد ولی قسمت جالب‌تر این که آیا می‌توانید راهی برای محاسبه قسمت اعشاری بدون انجام عمل تقسیم بدست آورید؟ با کمی ممارست متوجه می‌شویم در واقع قسمت اعشاری همان ریشه رقمی است، یا به عبارت دیگر همان مجموع ارقام تا زمانی که حاصل یک رقمی شود. همچنین در تقسیم یک عدد بر ۹، ۹۹، ۹۹۹ و ... می‌توانید الگوی زیبایی را مشاهده کنید.

عدد نه و ابداع هم‌نهمی

یکی از ویژگی‌های ۹ که از زمان باستان تا به امروز شناخته شده است و بسیار جالب و کاربردی است این است که باقی‌مانده ۱، ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ و هر کدام از توان‌های ده بر ۹ مساوی یک است. در زمانی که محاسبات با چرتکه انجام می‌شد، عموماً از ۹ برای آزمایش صحت نتیجه‌ی محاسبات استفاده می‌شد. شخصی که محاسبه را انجام می‌داد، نیاز داشت از درست بودن نتایج خود اطمینان حاصل کند. به لطف عدد نه راه ساده‌ای برای این کار وجود داشت. فرض کنیم او ضرب زیر را انجام داده است. تنها چیزی که پیش چشم او روی چرتکه است، پاسخ محاسبه است.

از آنجا که او می‌داند باقی‌مانده‌ی تقسیم هر

این که عددی بر ۹ بخش پذیر است اگر مجموع ارقام آن مضربی از ۹ باشد، به صورت زیر بیان کرد.
فرض کنید

این که عددی بر ۹ بخش پذیر است اگر مجموع ارقام آن مضربی از ۹ باشد، به صورت زیر بیان کرد.
فرض کنید

$$N = a \times 10^n + b \times 10^{n-1} + c \times 10^{n-2} + \dots + 10 \times q + r$$

$$10^n \equiv 1 \pmod{9}$$

در همنهشتی به پیمانه ۹ داریم

$$a \times 10^n \equiv a$$

$$b \times 10^{n-1} \equiv b$$

$$c \times 10^{n-2} \equiv c$$

⋮

$$q \times 10^1 \equiv q$$

$$r \equiv r.$$

حال با توجه به خاصیت همنهشتی و جمع کردن طرفین داریم.

$$N \equiv a + b + c + \dots + q + r \pmod{9}.$$

بعد از ابداع نماد همنهشتی بسیاری از قضایایی که تا آن زمان به صورت های دیگر شناخته شده بودند، فوراً دوباره به زبان همنهشتی بیان شدند. یک مثال مناسب قضیه ویلسون است، که به صورت زیر مطرح شده بود.
اگر p عددی اول باشد آنگاه مقدار زیر عددی کامل خواهد بود.

$$\frac{1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (p-1) + 1}{p}$$

امروزه قضیه ویلسون با نماد همنهشتی، با مفروضات فوق به صورت زیر مطرح می شود
 $(p-1)! + 1 \equiv 0 \pmod{p}.$

عدد نه در الگوهای دیگر اعداد

سیستم اعداد دارای ویژگی های جالب و شگفت انگیزی است، پیدا کردن و کشف این زیبایی ها و الگوها بسیار دلچسپ است. برای مثال عدد سه رقمی ۵۱۲ برابر است با مجموع ارقام آن به توان سه، $8^3 = (5+1+2) = 8^3$ ، آیا می توانید عددی دیگر با این ویژگی پیدا کنید؟ اولین عددی که این ویژگی را دارد ۸۱ است

عدد	$(\text{مجموع ارقام})^n$
۸۱	$= 9^2$
۵۱۲	$= 8^3$
۴۹۱۳	$= 17^3$
۵۸۳۲	$= 18^3$
۱۷۵۷۶	$= 26^3$
۱۹۶۸۳	$= 27^3$

ویژگی جالب دیگر اعداد (در اینجا نیز نخست عدد نه ظاهر می شود) پیدا کردن دو عدد که حاصل ضرب و حاصل جمع آن ها مقلوب یک دیگر باشند، برای نمونه در جدول زیر چند نمونه از این جفت اعداد را مشاهده می کنید. آیا می توانید یک جفت از این اعداد برای خودتان پیدا کنید؟

The two numbers	Their product	Their sum
9 9	81	18
3 24	72	27
2 47	94	49
2 497	994	499

اعداد چرخه ای و ۹

از اعداد بسیار جالب اعداد چرخه ای (cyclic number) هستند، کوچک ترین عدد چرخه ای شناخته شده عدد شش رقمی ۱۴۲۸۵۷ است، اگر این عدد را در اعداد ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ ضرب کنیم، حاصل یک جایگشت چرخه ای از خود آن خواهد بود. مثلاً $142857 \times 3 = 428571$ ، در حقیقت معکوس عدد ۷ دارای دوره گردش ۱۴۲۸۵۷ است. اگر p عدد اول باشد آنگاه معکوس p دارای دوره گردش است که حداکثر $p-1$ رقم دارد. $\frac{1}{p} = 0.142857$. از ویژگی های عدد چرخشی ۱۴۲۸۵۷ و ارتباط آن به ۹، می توان به موارد زیر اشاره کرد.
از ضرب آن در ۷ (و مضرب های ۷ با اعمال تغییرات مشخص) حاصل به صورت عدد مرکب از رقم های ۹ است.

$$142857 \times 7 = 999999.$$

همچنین به جمع های زیر مربوط به عدد ۱۴۲۸۵۷ دقت کنید.

$$14 + 28 + 57 = 99$$

$$142 + 857 = 999$$

$$1428 + 2857 + 5714 = 9999.$$

سایر ویژگی‌های عدد ۹

عدد نه در عددشناسی و تمدن‌ها

برای «عددشناسی» تعاریف و تفسیرهای مختلفی است. در Numberology عددشناسی عبارت است از اعتقاد به رابطه الهی یا عرفانی بین یک عدد و یک یا چند واقعه همزمان. یا در تعریف دیگر، عددشناسی یعنی تفسیر اعداد بواسطه شناخت اعداد (داشتن علم اعداد) و شهود. همچنین عددشناسی به عنوان مطالعه‌ی ارزش عددی حروف در کلمات، اسامی و ایده‌هاست.

اهمیت عدد را می‌توان در جمله‌ی معروف فیثاغورس که می‌گوید، «عدد بر جهان حکم فرمانی می‌کند»، پی برد. امروزه می‌توان گفت همه چیز بر مبنای اعداد و ارقام است، از تخصیص کدملی، شماره تلفن و حساب افراد گرفته تا رمزنگاری‌ها، کدنویسی‌ها، تابلوهای بازار سرمایه و هزاران مورد دیگر.

شاید امروزه بیش‌ترین واژه‌ی که در تمام دنیا به صورت واحد تلفظ می‌شود و هر روز ما با آن سر و کار داریم، «گوگل» است؛ این یک واژه باستانی و کهن نیست، در سال ۱۹۲۰ ادوارد کاسنر (Edward Kasner) ریاضی‌دان معروف آمریکایی که به همراه دو برادرزاده کوچک خود در مسیر پارکی قدم می‌زدند، وی از آن‌ها پرسید که برای اعداد خیلی خیلی بزرگ چه اسمی پیشنهاد می‌دهید، برادرزاده کوچک‌تر بنام میلتون سیروتا (Milton Sirotta)، که فقط ۹ سال داشت، اسم «گوگل» (Googol) را پیشنهاد داد. کاسنر در کتاب Mathematics and the Imagination عدد بسیار بزرگ 10^{100} را یک گوگل معرفی کرد. در سال ۱۹۹۶ لری پیج (Larry Page) و سرگئی برین (Sergey Brin) که دانشجوی دکتری دانشگاه استنفورد بودند، این نام را برای موتور جستجوگر خود قرار دادند. قبل از Google آن‌ها نام BackRub انتخاب کرده بودند.

ضرب‌المثل‌های زیادی است که در آن از عدد نه استفاده می‌شود برای نمونه در فرهنگ خودمون از اصطلاح «هشت در گرو نه بودن» استفاده می‌کنیم. در اینجا چند نمونه از ضرب‌المثل‌های رایجی که از عدد نه استفاده شده است را بیان می‌کنیم.

ضرب‌المثل چینی

*The dragon has **nine** sons, each different from the others.*

ضرب‌المثل چینی

*Among ten matchmakers only **nine** will lie.*

ضرب‌المثل اسپانیایی

*Marriage is a sack full of **ninety-nine** snakes and one eel.*

ضرب‌المثل کردی

*Give **nine**, save ten.*

ضرب‌المثل آلمانی

*A cat has **nine** lives, as the onion seven skins.*

ضرب‌المثل فرانسوی

***Nine** tailors make a man.*

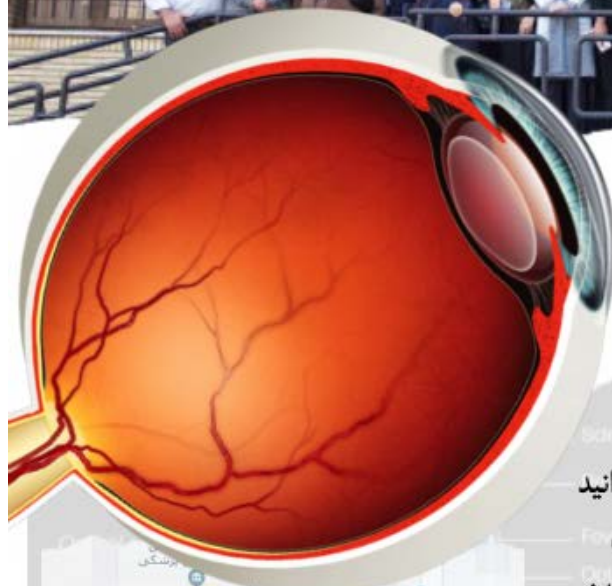
بعضی از علاقه‌مندان به کشف معجزات عددی در کتاب آسمانی قرآن، نیز به برخی از ویژگی‌های عدد نه، اشاره کردند. برای نمونه عدد ابجد انسان ۱۶۲ است، عدد ابجد قرآن ۳۵۱ و موارد اسامی مقدس مانند مهدی، فاطمه که عدد ابجد آن‌ها مضربی از ۹ است.

...ادامه مقاله را در شماره بعدی بخوانید!

منابع

- A. H. Beiler, Recreations in the theory of numbers: the queen of mathematics entertains, Dover Publications, ۱۹۶۴.
- A. S. Posamentier, math wonders to inspire teachers and students, ۲ de, Association for Supervision and Curriculum Development, ۲۰۰۳.
- C. Reid, From zero to infinity: what makes numbers interesting, ۵ ed, A K Peters, Ltd, ۲۰۰۶.
- <https://primes.utm.edu/curios/page>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Numerology>.
- <https://en.wikipedia.org/wiki/۹>
- <https://theamericangenius.com/business-marketing/why-prices-ending-۹-sell-best-mit-study/>
- <https://www.paymotion.com/ecommerce-blog/the-pricing-power-of-۹-does-it-work/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=rEfXuDixWk>
- <https://www.timeanddate.com/date/palindrome-day.html>

در هر شماره، ۵۰٪ از عایدات این نشریه و کمک‌های علاقمندان به آن به موسسه نیکوکاری RP تعلق خواهد گرفت.



موسسه نیکوکاری آرپی
حمایت از بیماران چشمی

RP Institute
helps visually-impaired
website: iran-rp.ir



بیمار عزیز: با تکمیل فرم و ارسال آن میتوانید عضو موسسه شده و در معاینات دوره ای شرکت نموده و ضمن کنترل بیماری از آخرین پیشرفتهای پزشکی مربوط به آرپی مطلع گردید

حامی ارجمند: شما که علاقه مند به سرمایه گذاری- تولید و یا مشارکت در لوازم کمک آموزشی- و یا هر وسیله ای که به زندگی بهتر افراد آرپی کمک کند هستید میتوانید برای تبادل نظر و همکاری و برگزاری جلسه با هیات مدیره موسسه هماهنگ فرمایید.



Reconciliation with Mathematics *Again*

NO. 0

August - September 2020



Amir Aalam-Ghazanfarian 1972-1999

IMO Medalist



Maryam Mirzakhani 1977-2017

Fields Medalist

IMO Medalist

Does mathematical genius kill?!

Reconciliation with Mathematics <again!> is a bi-monthly magazine on topics in mathematics and computer sciences. It is currently published by academic scholars in the Sharif University of Technology and the University of Tehran. Reconciliation with Mathematics <again!> is a magazine to whom thinks of mathematics!