

## از تاریخ دانش و فن

قدیمی‌ترین کتاب ریاضی که در مکزیک چاپ شده است

پرویز شهریاری

به دست می‌آید. از توان دوم ۱۰، عدد ۱۵ را کم کنید می‌شود ۸۵. این، همان عددی است که می‌خواهید. اگر ۴ واحد از آن کم کنیم عدد ۸۱ به دست می‌آید که توان دوم عدد ۹ است.

در واقع، با نمادهای امروزی جبر، این مساله این طور حل شده است: اگر عدد مجهول را  $x$  بگیریم، باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} x+15=y^2 \\ x-4=z^2 \end{cases}$$

اگر دو معادله را از هم کم کنیم، به دست می‌آید:

$$19=y^2-z^2=(y+z)(y-z)$$

چون  $y$  و  $z$  عددهای درستی‌اند و ۱۹ هم تنها می‌تواند به صورت حاصل ضرب ۱۹ در ۱ باشد، بنابراین:

$$\begin{cases} y+z=19 \\ y-z=1 \end{cases}$$

از مجموع این دو معادله، مقدار  $y$  به دست می‌آید.

$$2y=20 \Rightarrow y=10$$

$$y=10 \text{ و } x=100-15=85.$$

در میان ماجراجویانی که دکورتزه، برای نخستین لشکرکشی خود به دیوکاتان، در سال ۱۵۱۸ میلادی تشکیل داد، کشیش جوانی بود به نام دهوان دیبازه (J. Diez). از کتاب‌هایی که او در سال ۱۵۵۶ چاپ کرده است، ذوق ادبی او نمایان است. یکی از این کتاب‌ها درباره ریاضیات است به نام «منتخب جامع». دو نمونه از مساله‌های این کتاب را می‌آوریم:

مساله‌ی اول. مردی به نسبت پنج بر یک، گاو و مادیان دارد. اگر تعداد مادیان‌ها و تعداد گاوها را مجذور و بعد جمع کنیم، عدد ۱۶۶۴ به دست می‌آید. تعداد گاوها و مادیان‌ها را پیدا کنید. پاسخ. تعداد مادیان‌ها: ۸؛ تعداد گاوها: ۴۰.

مساله‌ی دوم. عددی پیدا کنید که اگر ۱۵ را به آن بیفزاییم توان دوم یک عدد شود و اگر ۴ واحد از آن کم کنیم، باز هم توان دوم یک عدد باشد. در کتاب این گونه حل شده است: ۱۵ را با ۴ جمع کنید می‌شود ۱۹، بعد یک واحد به آن بیفزایید می‌شود ۲۰. اکنون آن را نصف کنید، عدد ۱۰

اما ۲۰ سال متوالی طول کشید تا ۷۰۷ رقم از عدد  $\pi$  محاسبه شود (از سال ۱۸۵۳ تا سال ۱۸۷۳ میلادی). کسی که شجاعت این محاسبه را پیدا کرده بود، ویلیام شنکس نام داشت. پیش از آن که انسان به رایانه دست یابد، کسی این شجاعت را پیدا نکرده بود که آزمایش ویلیام شنکس را تکرار کند. بیش از ۷۰ سال گذشت تا در سال ۱۹۶۵ معلوم شد ۵۱۹ رقم نخستین از محاسبه‌ای که شنکس انجام داده است، درست و همگی بقیه رقم‌ها - از رقم ۵۲۰ به بعد - نادرست است.

در سال ۱۹۴۹ دنباله‌ی رقم‌های عدد  $\pi$  را تا ۱۱۲۰ رقم به یاری ماشین‌های محاسبه به دست آوردند و بعد از آن وقتی با تکمیل رایانه‌ها، قدرت محاسبه‌ی بیش‌تری پیدا شد، برای نمونه در ژانویه‌ی سال ۱۹۵۸ تا ۱۰۰۰۰ رقم (در مدت ۱۰۰ دقیقه) و در ژوئیه‌ی ۱۹۶۱ تا ۱۰۰۶۲۵ رقم (در مدت ۸ ساعت و ۴۳ دقیقه) به دست آوردند. محاسبه‌ی اخیر به وسیله‌ی جون رنج و دانیل شنکس (که خویش ویلیام شنکس بود) انجام شد.

دانشمندان روی ۱۶۰۰۰ رقم نخستین عدد  $\pi$  بررسی‌هایی کرده‌اند و نتوانسته‌اند هیچ‌گونه وضع غیرعادی، برای یک یا چند رقم از ده رقم موجود، پیدا کنند. در این دنباله هر کدام از رقم‌های ده‌گانه به تقریب ده درصد تکرار شده است. یکی از ویژگی‌های بسیار جالب رقم‌ها، این است که بارها و بارها ۳ یا ۲ رقم و یا حتی ۶ رقم برابر به دنبال هم می‌آید.

شاهویرا ریاضی‌دان هندی است که در سده‌ی نهم میلادی می‌زیسته و همچون بیش‌تر ریاضی‌دانان هندی، از طبعی شاعرانه برای نوشتن مساله‌ها یاری می‌جسته است. نمونه‌ای از مساله‌های او را می‌آوریم:

در میان بیشه‌ای با صفا و سرسبز، که شاخه‌های درختان انبوه آن سرشار از گل و میوه بود، درختانی چون لیمو، موز، نارگیل، خرما و جز آن، در هر گوشه‌ی آن، با انبوهی از طوطیان و فاختگان پر شده بود. زنبوران عمل به‌گرد نیلوفران، کنار چشمه‌ساران می‌چرخیدند. چند مسافر شادمان و خنده‌کنان به این بیشه آمدند. آن‌ها شمت و سه خوشه‌ی موز چیدند. بعد هفت خوشه‌ی دیگر از همان میوه، موزها را بین سی و سه نفر طوری بخش کردند که چیزی باقی نماند. بگوئید در هر خوشه، چند موز بوده است؟

□

براهماگوپتا، ریاضی‌دان هندی سده‌ی هفتم میلادی، سده‌ها پیش از کشف عددهای منفی، می‌گوید: «قرض کم‌تر از صفر دارایی و دارایی کم‌تر از صفر، قرض است.»

عدد  $\pi$  قدیمی‌ترین تلاشی که برای پیدا کردن رقم‌های پشت سر هم عدد  $\pi$  انجام گرفت، مربوط به جمشید کاشانی ریاضی‌دان ایرانی سده‌ی پانزدهم میلادی که توانست ۱۷ رقم از عدد  $\pi$  را پیدا کند. کاشانی با استفاده از چندضلعی‌های منتظم محاط در دایره و محیط بر دایره توانست (معلوم نیست در چه مدت) این

رشد اندیشه، به‌عنوان اجازه دادیم تا بنده بر نظریه‌های این روشنفکر محترم و صاحب نام

## برخی از نادرستی‌های مشهور در تاریخ ریاضی

برنولی‌ها، اهل آلمان و هم‌زمان با نیوتون و لایب نیتس بودند، آن‌ها در چند نسل ریاضی‌دانانی به‌جامعه‌ی ریاضی تقدیم کردند و توانستند در روشن کردن مفهوم‌های آنالیز ریاضی و بسط و گسترش آن، و به‌ویژه روشن کردن موضوع‌هایی که لایب نیتس کم و بیش به‌صورت معمولی طرح کرده بود، موفق شوند. برادر بزرگ‌تر یاکوب برنولی در حدود سال ۱۶۹۰ واکرایی (قباعد) رشته‌ی همساز، یعنی

$$1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n} + \dots$$

را ثابت کرد که اغلب به‌نام یوهان برنولی (برادر کوچک‌تر یاکوب) ثبت شده است و باید به‌نام یاکوب برنولی (برادر بزرگ‌تر) باشد.

یوهان برنولی (۱۶۶۷-۱۷۴۸) در سال ۱۶۹۰ به پاریس رفت. در آن زمان ۲۳ سال داشت. او در مجلسی که بزرگان ادب جمع شده بودند، با فرانسوا هوییتال (۱۶۶۱-۱۷۰۴) آشنا شد. هوییتال نجیب‌زاده و همچون دیگر نجیب‌زادگان، البته برای مدت کوتاهی، به‌نظام پیوست. در آغاز و قبل از آشنایی با یوهان برنولی و بدون معلم با هندسه آشنا شده بود. در نخستین مجلسی که با یوهان آشنا شد، از او خواست که به‌عنوان معلم خصوصی به‌او درس بدهد. در آغاز درس‌ها شفاهی بود، ولی با خواست هوییتال، یوهان متن درس را می‌نوشت و به‌هوییتال می‌داد (یوهان یک نسخه از درس را برای خود نگه می‌داشت).

این درس‌ها درباره‌ی آموزش لایب‌نیتس در

زمینه‌ی محاسبه‌ی تازه بود. نوشته‌های لایب‌نیتس را گونه و غیرقابل فهم بود. یوهان در آموزش خود، مطلب را به‌صورتی قابل درک درآورده بود. فرانسوا هوییتال در سال ۱۶۹۶ و از روی نوشته‌های یوهان برنولی، ولی با قلم خود، کتاب «آنالیز بی‌نهایت کوچک‌ها» را منتشر کرد. در این کتاب، هوییتال، برخلاف لایب نیتس، به‌خواننده‌ی عادی نظر داشت و تلاش کرده بود، آنالیز ریاضی را به‌صورتی که برای همکاران قابل فهم باشد، درآورد. هوییتال کتاب خود را به‌معلمش یوهان هدیه کرده بود. بخش بزرگی از کتاب هوییتال، از روی دست‌نوشته‌های یوهان است. این نخستین کتاب «آنالیز ریاضی» است که سال‌ها به‌عنوان کتاب درسی، ارزش خود را حفظ کرده بود.

یوهان برنولی در سال ۱۷۰۴ (سال مرگ هوییتال) کتاب خود را به‌نام «آنالیز بی‌نهایت کوچک‌ها» برای درک منحنی‌ها در ۱۰ فصل منتشر کرد. در سال ۱۷۲۲ کتاب «درس‌های ریاضی درباره‌ی روش انتگرال‌ها و روش‌های دیگر، که برای مارکیز مشهور هوییتال، در سال‌های ۱۶۹۱ و ۱۶۹۲ نوشته شده است، را منتشر کرد و در آن از جمله از روش رفع ابهام برای کسرها، بی‌یاد می‌کند که به‌یاری مشتق گرفتن از صورت و مخرج کسر انجام می‌شود و امروز در همه‌ی کتاب‌های درسی به‌نام «قانون هوییتال» آمده است که در واقع مربوط به یوهان برنولی است.

با همه‌ی این‌ها، کتاب هوییتال را باید نخستین کتاب درسی «آنالیز ریاضی» به‌حساب آورد که سال‌های بسیار، برای دانشجویان رشته‌ی ریاضی تدریس می‌شد. هوییتال در سن ۳۳ سالگی سکتی مغزی کرد و از دنیا رفت (سال ۱۷۰۴ میلادی).