

# غریبالی برای عددهای اول

بهزاد اسلامی مسلم

## چرا عددهای اول مهم‌اند؟

عددهای اول در ریاضی خیلی مهم‌اند، زیرا با استفاده از آن‌ها، چیزهای زیادی را می‌توانیم بفهمیم. بگذارید مثالی بزنم: معنای «تجزیه به عددهای اول» را به یاد دارید؟ اگر هر عددی، مثلاً عدد عجیب ۱۹۸۹۶۶۱۲۴۲۲۱ را به عددهای اول تجزیه کنید و نتیجه را به من بگویید. من فوراً به شما می‌گویم چند تا شمارنده دارد!

گاهی لازم است از شخصی به شخصی دیگر پیامی مهم و محرمانه برسد. مثلاً در زمان جنگ که برنامه‌های ارتش نباید فاش شود، ممکن است پیام بین راه، به دست نیروهای دشمن بیفتد. پس باید طوری نوشته شود که کسی جز اشخاص جبهه خودی معنای آن را نفهمند. به این کار «رمزنگاری» می‌گویند. یکی از روش‌های رمزنگاری، «آر. ای. اس.» نام دارد. در این روش، به دو تا عدد اول خیلی بزرگ نیاز داریم. خیلی خیلی خیلی بزرگ! همین‌طور که می‌بینید، عددهای اول در غیر از ریاضی هم کاربرد دارند. حالا این عددهای اول مهم و عزیز را چگونه باید بین این همه عدد پیدا کنیم؟ آیا دنبال سوزن در انبار کاه می‌گردیم؟

## پیدا کردن عددهای اول

عدد اول یعنی عددی که دقیقاً دو تا شمارنده دارد: ۱ و خودش. پس اگر بخواهیم ببینیم عددی اول هست یا نه، باید بفهمیم چند تا شمارنده دارد. اگر دیدیم سه تا یا بیشتر از سه تا شمارنده دارد، اول نیست.

فرض کنید عدد ما ۲۷۵۹۱۴۴۴۸۶۹ باشد. آیا اول است یا نه؟ باید ببینیم چند شمارنده دارد. بر ۱ و خودش که بخش‌پذیر است. تا اینجا شد دو تا شمارنده. حالا بقیه شمارنده‌ها! چون سرعت محاسبه رایانه از ما خیلی بیشتر است، از او می‌خواهیم جواب سؤال‌های زیر را پیدا کند:

«  
 - آیا عدد ما بر ۲ بخش‌پذیر است؟  
 - آیا عدد ما بر ۳ بخش‌پذیر است؟  
 - آیا عدد ما بر ۴ بخش‌پذیر است؟  
 - آیا عدد ما بر ۵ بخش‌پذیر است؟  
 - آیا عدد ما بر ۶ بخش‌پذیر است؟  
 ... -»

همین‌طور ادامه می‌دهیم. کم‌کم به عددهای سه رقمی می‌رسیم:

«  
 - آیا عدد ما بر ۱۰۰ بخش‌پذیر است؟  
 - آیا عدد ما بر ۱۰۱ بخش‌پذیر است؟  
 - آیا عدد ما بر ۱۰۲ بخش‌پذیر است؟  
 ... -»

کار همچنان ادامه دارد! عددهای چهاررقمی:

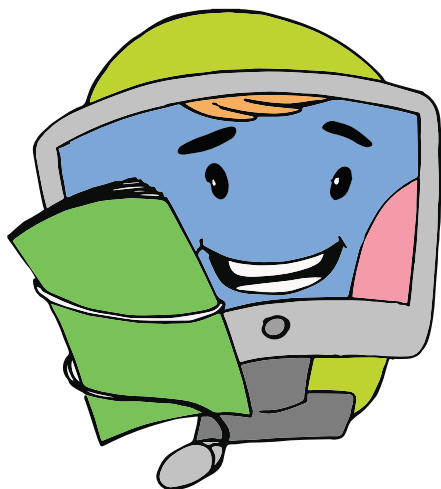
«  
 - آیا عدد ما بر ۱۰۰۰ بخش‌پذیر است؟  
 - آیا عدد ما بر ۱۰۰۱ بخش‌پذیر است؟  
 - آیا عدد ما بر ۱۰۰۲ بخش‌پذیر است؟  
 ... -»

تازه اول کار است! حالا باید برویم سراغ عددهای پنج رقمی، بعد شش رقمی‌ها، بعد هفت رقمی‌ها، هشت رقمی‌ها، نه رقمی‌ها، ده رقمی‌ها و یازده رقمی‌ها!

اصلاً لازم نیست بخش پذیری  $27591444869$  را بر همهٔ عددها بررسی کنید! به جای این کار، ابتدا جذر  $27591444869$  را حساب کنید. تقریباً  $166106$  می‌شود.

حالا فقط به فکر بخش پذیری عددتان بر عددهای ۲ تا  $166106$  باشید، آن هم فقط بر عددهایی که اول‌اند. اصلاً لازم نیست عددهای دیگر را بررسی کنید. اگر بر هیچ‌یک از این عددهایی که گفتیم بخش پذیر نبود، خیالتان جمع! عددتان اول است.

اما مشکل که دو تا شد! حالا عددهای اول از ۲ تا  $166106$  را چطور پیدا کنیم؟ نگران نباشید، این کار لازم نیست! به رایانه می‌گوییم بخش پذیری  $27591444869$  را بر همهٔ عددهای ۲ تا  $166106$  بررسی کند؛ چه آنهایی که اول‌اند و چه آنهایی که نیستند. کمی بیشتر طول می‌کشد اما اشکالی ندارد! همان‌طور که گفتیم، با رایانهٔ من این کار فقط ۱۲۴ ثانیه طول کشید. رایانه اطلاع داد که عددمان بر هیچ‌یک از عددهای ۲ تا  $166106$  بخش پذیر نیست. پس ما می‌فهمیم که  $27591444869$  اول است.



چرا روش طولانی این قدر طول کشید و تمام هم نشد، اما با روش کتاب هشتم خیلی زود به جواب رسیدیم؟ زیرا در روش طولانی، باید بخش پذیری عددمان بر بیش از ۱۰ میلیارد عدد را بررسی می‌کردیم! در روش کتاب هشتم، فقط با حدود صد هزار تا عدد کار داشتیم. پس تعداد محاسباتمان تقریباً یک‌صد هزارم تعداد محاسبات روش طولانی بود! نفس‌هایتان را در سینه حبس کنید: با رایانهٔ من که روش سریع را در ۱۲۴ ثانیه به پایان رساند، روش طولانی بیش از سه ماه طول خواهد کشید! بزرگ‌ترین عدد اولی که ریاضی‌دانان تا حالا پیدا کرده‌اند، بیش از  $22,000,000$  رقم دارد (یادتان باشد که عدد ما فقط ۱۱ رقم داشت!) حدس می‌زنید اگر از روش طولانی استفاده می‌کردند، بعد از چند قرن می‌فهمیدند که این عدد اول است؟



این کار از رایانه هم زمان خیلی زیادی می‌برد. از رایانه‌ام خواستم این کار را انجام دهد. نیم ساعت است که مشغول است و هنوز خبری از جواب نیست!



اما من از کتاب ریاضی هشتم کمک گرفتم و پاسخ را با رایانه در ۱۲۴ ثانیه پیدا کردم؛ چیزی در حد جادوگری! اگر گفتید چطوری! از کتاب ریاضی هشتم یاد گرفته‌اید که: