

شگفتیهای ریاضی

اثر مایک ستیون *

ترجمه حسن نصیرنیا

Mathematical curiosities

از یادداشت‌های ارسالی ستیون برای مترجم

سألهاست که من الگوهای عددی جمع آوری می‌کنم. الگوهای زیر از جمله بهترین الگوهایی است که تاکنون فراهم آورده‌ام. به این امید که از آنها لذت ببرید.

به نظر شما این الگو شگفت‌انگیز نیست؟

(مربعها و مکعبها را دنباله‌ای از اعداد فرد در بر گرفته است.)

$$1^2 = 1$$

$$2^2 = 1 + 3$$

$$3^2 = 1 + 3 + 5$$

$$4^2 = 1 + 3 + 5 + 7$$

$$5^2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9$$

$$6^2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11$$

$$7^2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13$$

$$8^2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15$$

$$9^2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17$$

$$10^2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19$$

$$11^2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21$$

$$12^2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23$$

$$13^2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25$$

$$14^2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27$$

$$15^2 = \underbrace{1}_{1^2} + \underbrace{3+5}_{2^2} + \underbrace{7+9+11}_{3^2} + \underbrace{13+15+17+19}_{4^2} + \underbrace{21+23+25+27+29}_{5^2} \dots$$

خواه باور کنید، خواه باور نکنید، می‌توان همه توانهای مثبت اعداد صحیح مثبت را از دنباله اعداد فرد متوالی استخراج کرد.

$$\underbrace{1}_{1^5}, \underbrace{3+5+7+9+11}_{2^5}, \underbrace{13+15+17+19+21+23}_{3^5}, \dots, \underbrace{47+49+51+53+55+57+59}_{4^5}, \dots$$

برقرار کردن تساوی میان مربعات اعداد متوالی

$$۳^۲ + ۴^۲ = ۵^۲$$

$$۱۰^۲ + ۱۱^۲ + ۱۲^۲ = ۱۳^۲ + ۱۴^۲$$

$$۲۱^۲ + ۲۲^۲ + ۲۳^۲ + ۲۴^۲ = ۲۵^۲ + ۲۶^۲ + ۲۷^۲$$

$$۳۶^۲ + ۳۷^۲ + ۳۸^۲ + ۳۹^۲ + ۴۰^۲ = ۴۱^۲ + ۴۲^۲ + ۴۳^۲ + ۴۴^۲$$

$$۵۵^۲ + ۵۶^۲ + ۵۷^۲ + ۵۸^۲ + ۵۹^۲ + ۶۰^۲ = ۶۱^۲ + ۶۲^۲ + ۶۳^۲ + ۶۴^۲ + ۶۵^۲$$

(والی آخر)

برقرار کردن تساوی میان اعداد صحیح متوالی

$$۱ + ۲ = ۳$$

$$۴ + ۵ + ۶ = ۷ + ۸$$

$$۹ + ۱۰ + ۱۱ + ۱۲ = ۱۳ + ۱۴ + ۱۵$$

$$۱۶ + ۱۷ + ۱۸ + ۱۹ + ۲۰ = ۲۱ + ۲۲ + ۲۳ + ۲۴$$

$$۲۵ + ۲۶ + ۲۷ + ۲۸ + ۲۹ + ۳۰ = ۳۱ + ۳۲ + ۳۳ + ۳۴ + ۳۵$$

$$۳۶ + ۳۷ + ۳۸ + ۳۹ + ۴۰ + ۴۱ + ۴۲ = ۴۳ + ۴۴ + ۴۵ + ۴۶ + ۴۷ + ۴۸$$

(والی آخر)

شبه الگویی از توانها

$$۳^۱ < ۴^۱$$

$$۳^۲ + ۴^۲ = ۵^۲$$

$$۳^۳ + ۴^۳ + ۵^۳ = ۶^۳$$

$$۳^۴ + ۴^۴ + ۵^۴ + ۶^۴ > ۷^۴$$

سه الگوی زیبا

$$(۱ + ۲ + ۳ + ۴)^۲ = ۱^۲ + ۲^۲ + ۳^۲ + ۴^۲ = ۱ + ۲ + ۳ + ۴ + ۵ + ۶ + ۷ + ۸ \times ۹ = ۱۰^۲$$

$$۱۵۳ = ۱^۳ + ۵^۳ + ۳^۳ = ۱ + ۲ + ۳ + \dots + ۱۷ = ۱! + ۲! + ۳! + ۴! + ۵!$$

$$۶ \times ۶ \times ۶ = (۱ + ۲ + ۳)^۳ = (۱ \times ۲ \times ۳)^۳ = ۱^۳ \times ۲^۳ \times ۳^۳ = ۳^۳ + ۴^۳ + ۵^۳ = ۶^۳$$

تاریخی وجود دارد. نخست، معادله رابه این صورت می‌نویسیم:

$$e^{\pi i} = -۱$$

- نماد e توسط «اوپلر» ابداع شد و او آن را متداول کرد.

- نماد i توسط «اوپلر» ابداع شد ولی او آن را متداول نکرد.

- نماد π (پی) توسط «اوپلر» ابداع نشد ولی او آن را متداول کرد.

- نماد i - توسط «اوپلر» ابداع نشد و او آن را متداول نکرد.

برخی تقارنهای تاریخی

معروفترین دانشمند جهان آلبرت اینشتین، در ۱۴ مارس (سومین

ماه فرنگی) متولد شد. اما این روز همان پی (۳/۱۴) یعنی

معروفترین عدد ما است.

عبارت $e^{\pi i} + ۱ = ۰$ بدان سبب منحصر به فرد است که پنج تا از

مهمترین ثابتهای ریاضیات را در بر دارد. اما در اینجا نیز یک تقارن

نماهای شگفت انگیز

$$۳۴۳۵ = ۳^۲ + ۴^۲ + ۳^۲ + ۵^۲$$

$$۲۵۹۲ = ۲,۵۹۲$$

$$۳^۴ \times ۴۲۵ = ۳۴,۴۲۵$$

$$۹۹۸,۰۰۱ = (۹۹۸ + ۰۰۱)^۲$$

جمع بستن ارقام

$$\frac{۲۴,۰۶۲}{۳۶,۰۹۳} = \frac{۲+۴+۰+۶+۲}{۳+۶+۰+۹+۳}$$

فاکتوریل‌های جالب توجه

$$۱۴۵ = ۱! + ۴! + ۵!$$

$$۴۰,۵۸۵ = ۴! + ۰! + ۵! + ۸! + ۵!$$

حاصل ضرب نخستین هفت عدد اول ۵۱۰۵۱۰ می‌شود. این عدد با عدد ۵۱۰ که در تقسیم‌بندی موضوعی هیلویل دیویی به ریاضیات اختصاص یافته‌است، تا اندازه‌ای تقارن دارد. طبق روش طبقه‌بندی دهدهی دیویی، نظریه اعداد با عدد ۵۱۲/۸۱ مشخص می‌شود. این یک تقارن به شمار می‌رود، زیرا نظریه اعداد عبارت است از بررسی روابط عجیب میان اعداد صحیح و ...

$$۵۱۲ = ۲^۹ \quad \text{درحالی که} \quad ۸۱ = ۳^۴$$

در روش طبقه‌بندی دیویی، عدد ۵۳۳/۳۳۱ به موضوع عدد شناسی اختصاص یافته‌است. اگر معکوس این عدد را با خود عدد جمع کنید، خواهید داشت:

$$۱۳۳/۳۳۵ +$$

$$۵۳۳/۳۳۱$$

$$۶۶۶/۶۶۶$$

یک الگوی زیبای دیگر

$$۶۶۶ = \begin{cases} ۱^۱ - ۲^۱ + ۳^۱ \\ ۱^۱ + ۱^۱ + ۱^۱ + ۱^۱ + ۱^۱ + ۱^۱ \\ ۱^۲ + ۲^۲ + ۳^۲ + ۴^۲ + ۵^۲ + ۶^۲ + ۵^۲ + ۴^۲ + ۳^۲ + ۲^۲ + ۱^۲ \end{cases}$$

توانهای تغییر یابنده

$$۱^۱ + ۶^۱ + ۷^۱ + ۱۷^۱ + ۱۸^۱ + ۲۳^۱ = ۲^۱ + ۳^۱ + ۱۱^۱ + ۱۳^۱ + ۲۱^۱ + ۲۲^۱$$

$$۱^۲ + ۶^۲ + ۷^۲ + ۱۷^۲ + ۱۸^۲ + ۲۳^۲ = ۲^۲ + ۳^۲ + ۱۱^۲ + ۱۳^۲ + ۲۱^۲ + ۲۲^۲$$

$$۱^۳ + ۶^۳ + ۷^۳ + ۱۷^۳ + ۱۸^۳ + ۲۳^۳ = ۲^۳ + ۳^۳ + ۱۱^۳ + ۱۳^۳ + ۲۱^۳ + ۲۲^۳$$

$$۱^۴ + ۶^۴ + ۷^۴ + ۱۷^۴ + ۱۸^۴ + ۲۳^۴ = ۲^۴ + ۳^۴ + ۱۱^۴ + ۱۳^۴ + ۲۱^۴ + ۲۲^۴$$

$$۱^۵ + ۶^۵ + ۷^۵ + ۱۷^۵ + ۱۸^۵ + ۲۳^۵ = ۲^۵ + ۳^۵ + ۱۱^۵ + ۱۳^۵ + ۲۱^۵ + ۲۲^۵$$

(به این عبارتهای عجیب، چند درجه‌ایها می‌گویند. فهرستی از این عبارتها را می‌توان در کتاب زیر دید: Madachy, J.S. Mathematics on Vacation, Scribners, 1966.)

* مایک استیوبن (Mike Stueben) دبیر برجسته ریاضیات و معمارپرداز سرشناس، سالها عهده‌دار تهیه و تنظیم ستون سرگرمیهای علمی مجله معروف «دیسکاوری» بوده‌است. در طی هفت سال گذشته ترجمه بسیاری از نوشته‌های او تحت عنوان «استدلای معمای» در مجلات علمی کشور ما درج و سپس در قالب دو جلد کتاب (از سوی انتشارات مدرسه) تجدید چاپ شده‌است. (م.)