

文/杨书卷

那些年,我们一起追的“梅森素数”

遍及 180 多个国家和地区,近 27 万人参加,70 万台计算机联网——人力物力达到如此火爆的程度,都是为了“追求”数学界中的一位天之娇女——“梅森素数”。

刚刚成功的幸运人士,是美国中央密苏里大学数学家**柯蒂斯·库珀**。2月21日,他领导的研究小组发现了迄今为止最大的、第 48 个梅森素数—— $2^{57885161}-1$ (2 的 57885161 次方减 1)。它长到什么程度呢——如果用普通的 5 号字体将它连续打印下来,足足有 65 公里!

梅森素数有着极其久远的高贵“血统”。早在 2300 年前,古希腊的数学家欧几里德就已证明素数有无穷多个,并提出一些素数可写成“ 2^P-1 ”(其中指数 P 也是素数)的形式。这是一种具有独特的性质和无穷魅力的数字,千百年来它的“追求者”都声名显赫,包括数学大师费马、笛卡儿、哥德巴赫、欧拉、高斯等,其中最为“痴迷”的当属 17 世纪法国数学家、法兰西科学院奠基人**马林·梅森**,他的研究系统深入且成果卓著,因此数学界将这种素数称为“梅森素数”。

迄今为止,人们仅发现 48 个梅森素数,因为对梅森素数的验证,需要进行艰巨的计算。梅森自己就承认:“一个人,使用一般的方法,要检验一个 15 位的数字是否为素数,即使终生的时间也是不够的。”手算笔录的时代,穷尽无数科学家的心力,也只不过发现了 12 个梅森素数,其中 P 为 121。

转折发生在计算机的出现。从 1930 年到 1970 年,“井喷”般添上了 13 个梅森素数,其中第 25 个梅森素数 P 为 21701。超级计算机的引入加快了寻找脚步,1996 年发现的 P 为 1257787 是迄今为止最后一个由超级计算机发现的梅森素数,名列第 34 位。但随着素数 P 值的增大,即使是使用超级计算机,每一个梅森素数的产生都更加艰难。

能将不同地点的计算机相联而形成“超能力”的网格技术再一次扭转了困境。

1996 年初,美国数学家**沃特曼**编制了一个梅森素数的计算程序,任何人都可以免费下载使用,从而一起踏上千年的梅森素数“追求”之旅,这就是闻名世界的“因特网梅森素数大搜寻”(GIMPS)项目,它利用大量普通计算机的闲置时间来获得超级运算能力,使梅森素数的发现正式进入“人人参与”的“草根时代”,而每前进一步,都会带来一场真正的“群体狂欢”。

乍看上去,梅森素数的发现似乎只是一种纯智力的数学游戏,其实它的意义远远超乎我们的想象。梅森素数是“数学皇后”——数论研究的基础,它正在计算技术、密码技术、网格技术、程序设计技术上大施身手。另外,对梅森素数的计算也被认为是测试计算机硬件运算能力的最好

好奇心、求知欲、荣誉感,甚至还有基金会为“超大素数”提供价值不菲的奖金,这一切都让梅森素数的千年探寻之路艰辛漫长却兴味盎然。

“试金石”,它的研究进展堪称科学发展的一项“能力”里程碑。

好奇心、求知欲、荣誉感,甚至还有基金会为“超大素数”提供价值不菲的奖金,这一切都让梅森素数的千年探寻之路艰辛漫长却兴味盎然。不过,事物往往有正反两个方面,数学的有些重要分支却有着不那么光彩的来源——例如,鼎鼎大名的概率论就来源于对赌博问题的研究。最近,一项令人惊异的发现是,美国一名统计学教授宣称找到“乐透”中奖号码的规律性。

美国威力球乐透的中奖机率是 175 亿分之一,在 2012 年 11 月 29 日,它的头等奖曾开出了 5.9 亿美元的天价!美国弗吉尼亚大学的数学天才**梅斯**教授,统计了最近 10 年的中奖号码加以演算之后,得出结论认为,得奖号码并非随机出现,而是有迹可循。由于彩票公司必须控制中奖率,因此看似随机排列的号码其实是经过精心计算的。

梅斯教授的结论还未得到证实,但听上去并非空穴来风。因为不久前澳大利亚警方就破获了一场惊天大案:有 19 名数学家联手合作,利用数学知识纵横世界各

国的博彩业,3 年赢得 24 亿澳元的彩金。亿万财富的力量不容小觑,梅森教授的结论是否会鼓励众多的“地下”追随着,在赌博界掀起血风腥雨,上演黑帮大案,大家还都在“静待下文”。不过,即使概率论与赌博有着千丝万缕的联系,它却在越来越多的新兴领域显示了应用性和实用性,看来,人类个性的复杂矛盾,在数学的发展之中也表现得淋漓尽致。

数学是人类最古老的科学,也可能是人类区别于其他动物的标志之一。2 月刊登在美国《国家科学院院刊》上的一项新研究称,人类和非人类动物都拥有不通过计算而估计出一组物品数量的能力,但是符号数学的概念却是人类独有的——只有人类能够学会符号数学的概念和操作。

为了探索人类是如何进化出正规数学能力的,美国埃默里大学心理系的**斯特拉·洛伦索**及其同事们招募了 65 名大学生志愿者,研究结果显示,那些在“数量估计”任务上表现出色的受试者也在高等代数测试上表现突出,那些在“尺寸估计”任务上做得最好的受试者在几何测试上得到了最高分,正是估计“精度”的提高,才进化出了“高等代数”与“几何学”。对符号数字的处理能力,也成为人之所以为人的最重要的判断方式之一。

其实数字,尤其是素数,这种除了 1 和此整数自身外,不能被其他自然数整除的数,对中国也有着不可磨灭的影响:一位屈居于 6 平方米小屋的中国数学家,借一盏昏暗的煤油灯,伏在床板上,用一支笔,耗去了 6 麻袋的草稿纸,攻克了世界著名数学难题“哥德巴赫猜想”中的“ $1+2$ ”,即“任一充分大的偶数都可以表示成二个素数的和,或是一个素数和一个半素数的和”,至今保持着世界纪录和领先水平。陈景润,创造了这个举世震惊的奇迹,成为 20 世纪 80 年代家喻户晓的传奇,中国也由此开始步入“科学的春天”。伟大的历程,常常起始于对小小数字的执着追求。■