

在互动中感受数学之美

□ 科普时报实习记者 王文洁

走！看展去

测量泰山的高度、计算酒垛中酒坛的数量、求出不规则物体的体积……这些难题,几千年前的古人是如何解决的?快来中国科技馆的展览里找答案。

近日,以刘徽诞辰1800周年为契机,中国科技馆“殊方同致 数铸文明”展览开展。展览站在人类文明发展、中西文化交融互鉴的角度,介绍了中国古代数学的重要成就,现场还设置了不少交互装置。

“这次展览是一次科学、文化、艺术的结合,我们把古籍中的大段文字变得可视化、可触摸、可互动,希望通过这个展览,青少年能发现数学的乐趣,走近数学、爱上数学。”中国科技馆展览设计中心副主任潘希鸣介绍说。

用小木棍计算两位数乘法

在古代,数学在农业生产中起到重要作用,统治阶层也将其作为重要技能。可能早在周朝,贵族子弟已经开始使用算筹计算。

算筹,形似小木棍、竹签,是古人用来计数、列式和进行运算的工具。这种小木棍是如何用来计算的?

在展厅算筹的互动装置上,观众输入两位数的乘法,屏幕上就会显示算筹的计算过程。只见算筹遵循十进制位,以纵横两种方式表示1-9,表示两位数时,个位用纵式,十位用横式,遇零则置空。对于复杂的乘法,将算筹摆成三行,中行为乘积,下行为乘数,上行为被乘数,利用九九口诀与算筹记数法相配合,就能得出结果,过程与现代的竖式乘法接近。

古人不但用算筹进行加减乘除四则运算,还可用来做诸如开方、二次方程等复杂运算等,以解决土地开垦、粮食置换等实际问题。

跟着刘徽测量泰山高度

魏晋时期,数学迎来了大发展。这



图为观众在看中外数学家画卷。科普时报记者 洪星 摄

一时期的刘徽在中国数学史上举足轻重,是中国古典数学理论的主要奠基人。他为中国古代数学经典《九章算术》作注,首次为中国古典数学建立了理论基础。特别是,刘徽取得了许多开创性的成就,例如,割圆术、牟合方盖、重差术等。

在展览现场,观众可以看到刘徽割圆术的证明过程:从圆内接正六边形开始割圆,每次边数倍增,用正多边形来不断地逼近圆。在算到正96边形时求得 π 值是3.14,之后,刘徽又计算了正3072边形,得到了更精确的数值3.14159。

仔细观察展厅的牟合方盖模型,观众可理解刘徽用无穷分割方法计算立方体体积的思路,为他敏锐的观察力和想象力而感叹。

刘徽将重差术应用于测量海岛的高度,并通过类推衍化,将其发展为一整套测量高、深、广、远的理论,即用表尺重复从不同位置测量,对所得的差点数进行计算,从而求得山高或谷深等。刘徽将其著成《海岛算经》,展览现场展

出了此著作的原本,让观众一览古代数学经典的风采。

计算酒坛数量可用等差数列

宋元时期政治开明,促进了农业和商业发展,手工业也随之兴盛,酿酒业是其中的代表。堆叠如山的酒坛,难以计数,困扰着当时的商人。

为了解决这个问题,北宋科学家沈括首创了垛积术。南宋杨辉、元代朱世杰又相继完善发展,可以快速准确地计算出酒坛的数量。这一方法还常被应用于成垛的粮食、货物等的数量计算。这也标志着古人对高阶等差数列求和有了一定的研究。

在展厅,“酒坛几何”展项,形象地展示了垛积术的应用方法。观众将不同层高排列的酒坛模型放到感应区,电子屏幕就迅速显示出每一层的酒坛数量,并用等差数列求和公式清楚地列出计算过程及酒坛的总数。演示完毕,观众不由得发出惊叹声,感佩古人的智慧。

吹口气点亮毕达哥拉斯树

勾股定理是联系“数”与“形”的重要定理。在中国,西周数学家商高提出“勾三股四弦五”,简洁明了地证明了勾股定理。后来,西方的欧几里得、中国的赵爽和刘徽等人士用不同的方法证明过勾股定理。

“据不完全统计,全世界大概有500多种证明方法。我们把其中一些方法在展厅中具象化了。”潘希鸣指着毕达哥拉斯树向记者介绍。

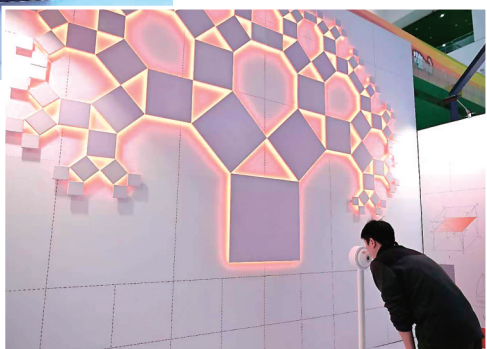
毕达哥拉斯树,也叫“勾股树”,是根据勾股定理画出来的一个可以无限重复的树形图形。在展厅里,观众对着仪器吹口气,亮光就沿着一个个正方形、三角形迅速移动,把墙上的毕达哥拉斯树点亮。在此过程中,观众也能对勾股定理有更深刻的理解。

边看展览边体验,一圈下来,你也会感叹,“原来数学就在我们身边!”其实,数学并不深奥,还很美好。



◀ 展厅入口方圆结合的门头造型,蕴含“天圆地方”的理念。圆里面线条与横向弧线灵感分别来自刘徽“割圆术”、西方“微积分”;方形蕴含着与勾股定理相关的“青朱出入图”。圆和方的高度符合黄金分割比例,给观众以美感。

中国科技馆供图



► 图为观众在吹气点亮毕达哥拉斯树。中国科技馆供图

科普活动早知道

中国科技馆
科学讲堂:
诗词里的古都北京
1月4日 10:00-11:30
主讲人:张鹏(北京郭守敬纪念馆馆长、中国博物馆协会青年工作委员会常委)

科技学堂:
编钟结构巧 制造工艺妙
1月4日 14:00-15:00
鼓韵悠扬 声阵长安
1月5日 14:00-15:00
主题研学:走进古代科技
1月4日-5日 10:00-12:00
电灯的秘密
1月4日-5日 14:00-16:00

河北省科技馆
科普活动:制作走马灯
1月4日 15:00
神奇的酵母
1月5日 15:00

武汉科技馆
科普讲解:
智慧宝船 大国之光
1月4日 10:00
重返海洋的动物
1月5日 15:00
科学课堂:神奇的虹吸
1月4日-5日 11:00

国家自然博物馆
科普活动:彩染春晖
1月4日 9:30 14:00
蛇年说蛇
1月4日 9:30 14:00

中国古动物馆
(保定自然博物馆)
科普讲座:
从神话龙到中国恐龙
1月5日 14:00-15:00
主讲人:王原(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员、中国古动物馆原馆长)

浙江省科技馆
科普活动:
按压泵的巧妙设计
1月4日 10:00-11:00
穿棉衣的冰块
1月5日 10:00-11:00

北京动物园
科普研学:成功的进化者
1月4日-5日 9:30-10:30

中国园林博物馆
科普活动:
蜡梅主题创意捏塑
1月4日 10:00
植物压花体验
1月5日 10:00



更多科普活动
请扫码了解