

Discussing the Application Value of Mathematics in Daily Life

Lijun Deng

Chongqing Hailian Vocational and Technical College, Chongqing, 401120, China

Abstract

Mathematics is inseparable from life, life is inseparable from mathematics, mathematical knowledge comes from life and is higher than life, but ultimately serves life, the purpose of mathematics is mainly to solve practical life problems, and mathematical problems arise in life. There are many examples in our lives that can be related to mathematics, such as probability problems, area problems, volume problems, function problems, etc. Through certain mathematical methods, we can analyze and solve practical problems in life, so as to make life problems mathematical, so as to more deeply reflect the application value of mathematics. Mathematics is the foundation of all sciences and a tool for the study of every discipline and technology.

Keywords

probability; area; volume; save

探讨数学在生活中的应用价值

邓礼君

重庆海联职业技术学院, 中国·重庆 401120

摘要

数学离不开生活, 生活离不开数学, 数学知识来源于生活而高于生活, 最终却服务于生活, 数学学习目的主要就是解决实际生活问题, 而数学问题就产生于生活中。我们的生活中有很多例子都可以和数学联系起来, 如概率问题, 面积问题, 体积问题, 函数问题等。通过一定的数学方法分析并解决生活中的实际问题, 使生活问题数学化, 从而更深刻地体现数学的应用价值。数学更是一切科学的基础, 是研究每一门学科和技术的工具。

关键词

概率; 面积; 容积; 储蓄

1 引言

生活中, 数学实例特别多, 排列组合与概率的实例如抽奖, 不规则容器的容积, 不规则图形面积的实例、存储、高利贷等, 下面我们就通过几个典型的例子来具体分析一下, 看这些生活相关的实例都是怎样和数学联系在一块的, 又是怎样利用数学知识分析出来的。

2 概率问题——双色球

市面上彩票种类较多, 令人眼花缭乱。双色球、体育彩票、大乐透、刮刮乐……很多人都想通过购买彩票获得大奖, 快速致富, 而实际往往事与愿违, 中奖的概率并没有大家想象得那么高, 下面我们一起来研究研究双色球彩票。

双色球投注区分为红色球号码区和蓝色球号码区, 红色球号码区由 1-33 共 33 个号码组成, 蓝色球号码区由 1-16 共 16 个号码组成。投注时选择 6 个红色球号码和 1 个蓝色球号码组成一注进行单式投注, 每注金额人民币 2 元。若红

区 6 个号码和蓝区 1 个号码全中, 则获得一等奖。现假设某人随机购买一注彩票, 则中一等奖的概率为多大? (注: 一等奖的概率记为 P 。)

分析: 概率公式 = $\frac{\text{满足题意的总数}}{\text{所有可能数}}$

则可得: $P_1 = \frac{1}{C_3^6 C_1^1} = \frac{1}{17721008}$

首先我们要弄清楚概率公式, 以及公式中分子和分母的求法, 其次我们要重点分析算出来的数据。通过这个数据我们知道, 中一等奖的概率为一千七百七十二万一千零八分之一, 这个概率是非常小的, 在概率论课程中, 我们把概率小的事件称为几乎不可能事件, 说明发生几率微乎其微。思考一: 如果是你, 你会购买双色球吗? 有的可能说买一点, 有的可能不买, 我们建议大家尽量不买, 因为中奖概率太低太低, 更不要说中一等奖了。思考二: 概率就能反映实际情况吗, 即概率和实际概率有区别吗? 当然有区别, 概率是这件事情还没做之前就计算出来的, 而实际概率是需统计已有数据后算出来的, 所以时间节点上是不一样的, 即概率是事前计算, 实际概率为事后统计。那概率和实际概率有联系吗?

【作者简介】邓礼君 (1985-), 女, 中国重庆人, 硕士, 中级讲师, 从事数学与应用数学研究。

当然,经统计,只要实验数据较大时,概率和实际概率是约为相等的关系,注意是约为相等,而不是一定相等。那我们能想到什么呢?我们是不是就可以事先算概率,然后通过概率来预测实际发生的概率。故我们要学会通过现象看本质^[1]。

3 排列组合问题——抽奖

某超市开业抽奖活动如下:购买当天单张小票金额大于等于198元则可抽奖,可累计抽奖。抽奖形式:一颗筛子掷三次获奖规则:666获得一等奖,665获得二等奖,连号获得三等奖(注:中一、二、三等奖的概率分别记为 P_1, P_2, P_3)。

$$\begin{aligned} \text{分析: } P_1 &= \frac{1}{C_6^1 C_6^1 C_6^1} = \frac{1}{216} \\ P_2 &= \frac{3}{3C_6^1 C_6^1 C_6^1} = \frac{3}{216} = \frac{1}{72} \\ P_3 &= \frac{4 \times 6}{C_6^1 C_6^1 C_6^1} = \frac{24}{216} = \frac{1}{9} \end{aligned}$$

注:二等奖665是一个无序问题,即只要一次5,两次6则获二等奖。

思考:若抽奖总次数为21600次,发出去一等奖的奖品为150个,大家觉得有问题吗?

当然有问题,而且问题还很大,发出去一等奖的奖品个数约为100个,如99个,101个,102个这些数据要么没问题,要么问题不大。故事先算算概率在我们日常生活中有着非常重要的作用。

4 指数爆破——高利贷

高利贷是一种民间的借贷形式,古代就有此借贷方式。高利贷的利息过高,侵犯了借贷人利益,故这种借贷形式是不受法律保护的。

假设A先生急需用钱,向一家私人钱庄借高利贷20万元,双方约定采用“驴打滚”的借贷方式即利滚利刚说,月息定为5分,也就是5%。如果A先生借款一年,那么最终A先生要还给这家钱庄多少钱呢?如果其他条件不变,借款两年,最终应还给庄家多少钱?

若借款一年:

$$\text{应还本利和} = 200000 \times (1+5\%)^{12} \approx 359000 \text{ (元)}$$

若借款两年:

$$\text{应还本利和} = 200000 \times (1+5\%)^{24} \approx 645000 \text{ (元)}$$

看到这个数据的时候很是惊讶,一年后就需还159000的利息,两年还的利息为445000元,这可比任何一家银行的贷款利率高得多,通过这个例子告诉我们,①指数增长是非常快的;②无论何时何种情况下,当我们需要借款或贷款时,我们要采取正规的途径,以免上当受骗。

5 储蓄问题

在这个“你不理财,财不理你”的时代,大家都愿意

把自己的积蓄拿来投资,例如定期存储、理财产品、股票基金等。

一位投资者准备用2万元投资5年,假定年利率为3%,请问他应该选择按复利、按季计算复利、连续复利那种计息方式才能获得最大收益?请你帮他分析分析,并帮他选择最优方案。

①按复利计算。

复利定义:一笔资金本金和利息都计利息,上一期的利息在下一个周期也计算利息的计息方式,即第N年末的本利和作为第N+1的本金。

复利计息方式5年后本利和为:

$$A_5 = A_0(1+r)^t = 20000(1+0.03)^5 \approx 20000 \times 1.159 \approx 23180 \text{ (元)}$$

②按季复利计算。

季复利定义:一年计四次利息的复利计息方式。

按季复利方式5年后本利和为:

$$\begin{aligned} A_5 &= A_0 \left(1 + \frac{r}{4}\right)^{4t} = 20000 \left(1 + \frac{0.03}{4}\right)^{4 \times 5} = 20000 \times 1.0075^{20} \approx \\ &20000 \times 1.34686 \approx 23224 \text{ (元)} \end{aligned}$$

③按连续复利计算。

连续复利定义:一年计N次利息,N趋近于正无穷大的复利计息方式。

通过分析,可得,连续复利计息方式的本利和公式为:

$$A = A_0 e^{rt}$$

其中:A代表t年后的本利和,r代表年利率,t代表年数,利用公式可得,连续复利计息方式的本利和为:

$$A_5 = A_0 e^{rt} = 20000 \times e^{0.03 \times 5} = 20000 \times e^{0.15} \approx 23237 \text{ (元)}$$

分析计算后发现,当存储周期一样,若采取复利计息方式,分期越多,所获得的利息越多;当期数无限大时,所获得的利息并没有我们想象得那么多,仅比复利方式多一点,但作为理性经济人,我们仍然会选择收益最大的连续复利计息方式。

6 不规则图形面积计算

初高中,我们已经学习过规则图形的面积计算,如正方形、长方形、圆、梯形、三角形的面积,那不规则的图形的面积又该如何计算呢。如,由直线 $x=0, x=\pi, x$ 轴以及 $y=\sin x$ 所围成图形的面积。画出图像发现,此图形并非规则图形,那应该如何才能计算出它的面积呢?我们可以分成四步完成。

第一步:划分区间。

在 $[0, \pi]$ 内插入 $n-1$ 个分点,相当于把一个区间划分为了 n 个小的区间,一个曲边梯形分为 n 个小的曲边梯形。

第二步:近似代替。

用小矩形的面积近似代替小曲边梯形的面积,设第 i 个小曲边的面积为 A_i ,第 i 个梯形的面积为 S_i ,则 $A_i \approx S_i$ 。

第三步:求和。

将所有小矩形的面积加起来,则可得曲边梯形的面积和小矩形面积和近似相等,即 $A \approx \sum_{i=1}^n \Delta x_i f(\varepsilon_i)$ 。

第四步:取极限。

令 $\lambda = \max\{\Delta x_i\}$, 当 $\lambda \rightarrow 0$ 时, $\sum_{i=1}^n \Delta x_i f(\varepsilon_i) \rightarrow A$, 转化为极限可得:

$$A = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n \Delta x_i f(\varepsilon_i)$$

通过这几步,可快速地计算此图形的面积。

7 街头骗局

记得很小的时候,街边常常有一伙人以免费抽大奖为噱头,吸引大家参与抽奖,参与者常以为自己可以捡大便宜,中大奖,殊不知里面暗藏玄机。下面我们就一起来看看这种抽奖游戏是怎么骗人的。

抽奖游戏是摸棋子。游戏规则:大家免费抽,一个敞口的盒子里装有十二个棋子,六颗红色棋子和六颗黑色棋子,大小形状都相同,参与者从中随机摸出六颗棋子,中奖规则如下:

特等奖:选中六颗红棋子或六颗黑色棋子,此时获得奖金五十元。

一等奖:选中五颗红棋子+一颗黑棋子或五颗黑色棋子+一颗红棋子,此时获得奖金十元。

二等奖:选中四颗红棋子+二颗黑棋子或四颗黑色棋子+二颗红棋子,此时免费再来一次。

三等奖:选中三颗红棋子+三颗黑棋子,此时十元兑换三十元的沐浴套装。

看似此游戏非常划算,可实际情况却事与愿违,大多数的参与者最后都花十元钱兑换了沐浴套装,而此套装成本2元。这个结果看似很神奇,但从概率的角度可轻松地揭穿这个骗局。通过分析,可算出一共有多少种结果,再算每种奖项的个数,后者除以前者即为对应奖项的概率。抽取所有可能数有: $C_{12}^6 = 924$, 特等奖的可能数有2种,一等奖的可能数有72种,二等奖的可能数有:450种,三等奖的可能数有:400种。通过上面得到的结果可计算得:特等奖概率=0.2164%,一等奖概率=7.7922%,二等奖概率=48.7013%,三等奖概率=43.29%,通过数据发现,中二等奖和三等奖的概率都非常大,合起来占了92%左右,即九层左右。若一百个人参与此游戏,骗子会赚 $-50 \times 0.2164 + (-10) \times 7.7922 + 8 \times 43.2900 = 43.2900 = 257.578$ (元)。所以天下不会掉馅儿饼,更没有免费的午餐,大家不要存侥幸心理,说我可能就是那8%,看起来稳赚不赔的游戏背后竟然藏着这么大的一个陷阱,所有小便宜还是不贪图的为好^[2]。

8 珠宝店的盗贼

某家珠宝店的珠宝被盗,经有关部门调查确定了肯定

是A、B、C、D其中一人所为。审讯过程中,A说:我不是罪犯。B说:D是罪犯。C说:B是罪犯。D说:我不是罪犯。经调查四人中只有一个人说的是真话。请问谁说的是真话,谁是罪犯?

此类逻辑推理的问题可用假设的方法,如果推出矛盾,则可断定假设错误,然后继续,最终确定出正确的结论。我们了解一下确认信息:

①珠宝店被盗是A、B、C、D其中一人所为。

②A、B、C、D四人中,只有一个人说的是真话。

分析一:假设A说的是真话,那么根据确认的已知条件可得:B、C都在说谎,故真话两人,矛盾,故A说的是谎话。

分析二:假设B说的是真话,那么A、C说谎,D真话,两人真话,矛盾,故可得B说的也是谎话。

分析三:假设C说的是真话,A、B、D都在说谎,故推出C也在说谎。

故可得,只有D说的是真话,那到底谁才是真正的罪犯呢?其实从刚才的分析过程中,我们可以得出,A在说谎,因此A说的我不是罪犯就是假话,故可证明A就是罪犯。

9 摇号买车

在日常生活中,存在着非常多的小概率事件,例如中了双色球一等奖等,那么我们周边还有没有其他的小概率事件呢?

在北京,购买机动车辆需参加摇号,摇号中签后才能取得购买机动车资格。据统计,现摇号池里有约200万人,每次都有2万人有幸摇中。经过分析,算出中签的概率只有1%,我们就可以把中签称为一次小概率事件。如果我们把整个摇号历史过程贯通一起来看的话,中签概率似乎比预计的要好很多。假设一个人摇了三年中签了,那么可以说这个人运气好吗?

用逆向思维分析,我们计算三年没有中签的概率,概率为0.694.连续三年未中签的概率大约为70%,因此三年中签概率为30%左右,相当于3人中,就有1人会在3年内中签,比例看起来也并没有那么低^[3]。

10 结语

我们生活中处处充满了数学知识,这些知识不但有趣而且在我们的生活中占有重要地位。如果离开了这些看似简单的数字,那我们的生活将无法像往常一样正常生活。可见数学在我们的生活中占有多么重要的地位。

参考文献

- [1] 同济大学.高等数学上册[M].北京:高等教育出版社,2019.
- [2] 华东师范大学.数学分析上册[M].北京:高等教育出版社,2020.
- [3] 孙美成.中学统计与概率观念的分析与教学策略[J].科技信息(学术研究),2008(36):311.