蒲丰投针实验原理_神奇的圆周率——布丰投针实验

原创

好大一只鲸鱼 于 2021-01-17 13:23:13 发布 6792 收藏 5

文章标签： 蒲丰投针实验原理

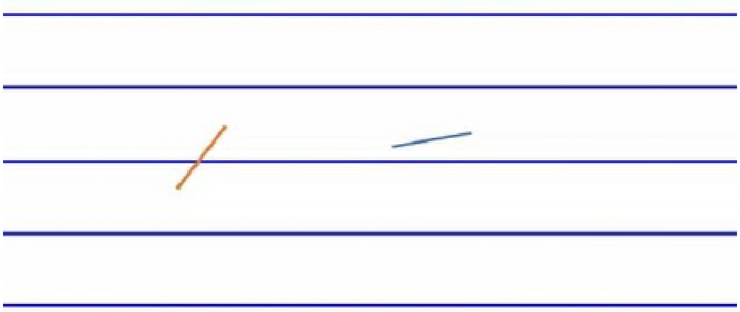
本文链接：https://blog.csdn.net/weixin_42322512/article/details/113013864

通过投针实验居然能够计算圆周率，这是怎么办到的呢？一起来看看吧。

布丰实验

布丰何许人？百度一下即可。

重点是他设计了一个实验，通过将一定长度的针投到画有一组等距离平行线的平面上，观察针是否与某一条直线相交，研究针与某一条直线相交的概率。发现这个概率与圆周率有关。



概率是多大？

不难想象，这线段与某一直线相交的概率与线段的长度以及平行线间的距离有关。线段越长，相交的可能性越大。当然，线段的长度是相对于平行线间的距离而言的。平行线间的距离越小，相交的可能性越大。我们通常约定平行线间的距离(a)大于线段的长度(l)。这时，这个概率为：

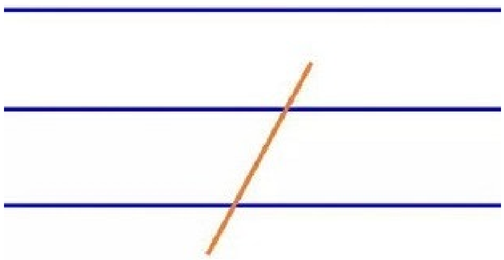
$$\frac{2l}{\pi a}$$

从这个式子可以看出，如果线段长度为距离的一半，则这个概率为圆周率的倒数。

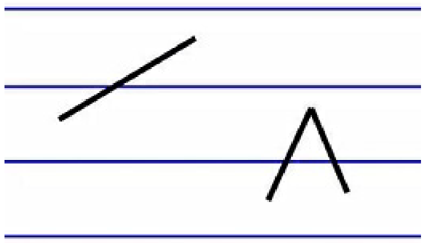
如何知道概率是这个

要严格的求这个概率，需要求一个有点特别的图形的面积(涉及正弦函数的图象)，需要用到一点点积分。我们这里不谈。我们来设计一个简单一些的理解方式。要简单的理解，我们就需要直观的承认一些东西(用来取代严格的证明)。

首先让我们考虑一个问题：我们来关心一下，将一根线扔到一组等距离的平行线上，这根线与平行线中的直线的交点个数。如下图中就有两个交点。



其后让我们不仅仅关心线段，我们来关心任意形状的线，比如折线。下面一条线段和一条折线的长度是一样的，容易理解，就一次实验而言，线段更容易与某条直线相交，折线不容易相交，但折线有时一相交，就有几个交点。

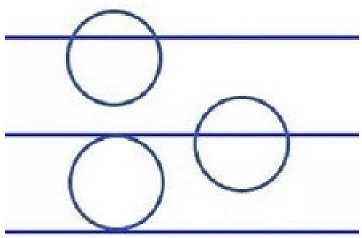


然后让我们设想：我们将一条线段在平行线上扔很多次，再将这条线段折一下，又扔同样多的次数。可以想象，前者相交的次数应该多一些，但若考虑交点总数，因为后者可能一次相交就有两个交点，可能两者的交点总数是差不多的。于是让我们承认：考虑交点总数，只与线的长度有关，与线的形状无关。(你不想承认这个？那我没办法了)

进一步，在相同次数的实验中，交点总数的比，大体就是线的长度的比。换句话说，就是交点总数与线段长度成正比，即，在相同次数的实验中：

$$\frac{\text{交点总数 } 1}{\text{线的长度 } 1} = \frac{\text{交点总数 } 2}{\text{线的长度 } 2}$$

如果我们能求出这个比值就好了！让我们考虑一个特别的形状：直径为平行线间距离的圆！



从上图可以看出，每次扔一个圆上去，必有两个交点。于是，假设扔Ｍ次，交点总数就有２Ｍ个。现在注意到上面的比例式子，交点总数１为２Ｍ，线的长度1为ＰD(Ｐ为圆周率,D为平行线间距离)，然后再考虑将一条线段也往上扔Ｍ次，线的长度为Ｌ，约定Ｌ小于Ｄ。交点总数２不知道，记为Ｎ。(有一件事请你想象一下：这种情况下，线段一次最多与直线有一个交点，于是交点的个数其实就是相关的次数)。这样，上面那个比例式就成了：

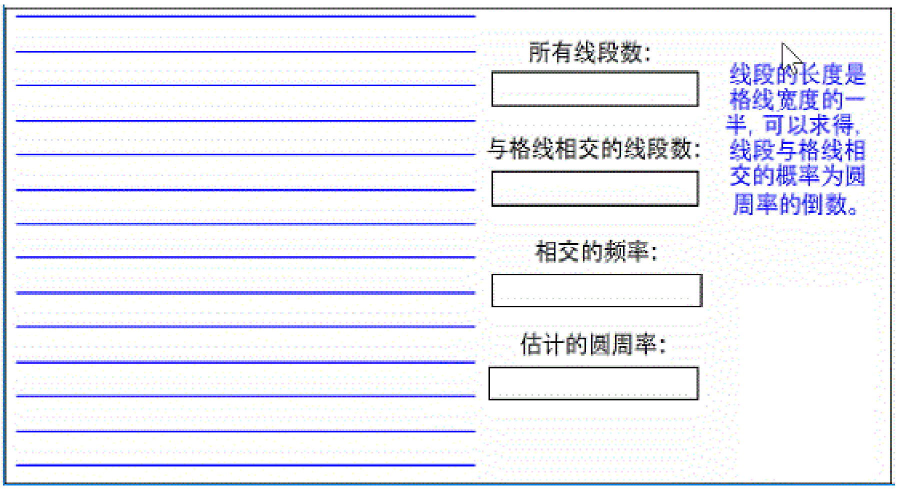
$$\frac{2M}{\pi D} = \frac{N}{L}$$

变形一下，就是：

$$\frac{N}{M} = \frac{2L}{\pi D}$$

别忘了，对线段而言，M是扔的次数，N是相交的次数。就是这个结果了！如果２Ｌ＝Ｄ，即线段长度取平行线间距离的一半，那么线段与某条直线相交的概率就是圆周率的倒数。

模拟一下！



[责编：大鱼]