**离散型随机变量的均值与方差知识点总结-高中数学选修2-3第二章**

**一、复习引入：**

1.随机变量：如果随机试验的结果可以用一个变量来表示，那么这样的变量叫做随机变量 随机变量常用希腊字母ξ、η等表示

2. 离散型随机变量:对于随机变量可能取的值，可以按一定次序一一列出，这样的随机变量叫做离散型随机变量

3．连续型随机变量: 对于随机变量可能取的值，可以取某一区间内的一切值，这样的变量就叫做连续型随机变量

4.离散型随机变量与连续型随机变量的区别与联系: 离散型随机变量与连续型随机变量都是用变量表示随机试验的结果；但是离散型随机变量的结果可以按一定次序一一列出，而连续性随机变量的结果不可以一一列出

若是随机变量，是常数，则也是随机变量 并且不改变其属性（离散型、连续型） 

5.分布列:设离散型随机变量*ξ*可能取得值为*x*1，*x*2，…，*x*3，…，

*ξ*取每一个值*xi*（*i*=1，2，…）的概率为，则称表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *ξ* | *x*1 | *x*2 | … | *xi* | … |
| *P* | *P*1 | *P*2 | … | *Pi* | … |

为随机变量*ξ*的概率分布，简称*ξ*的分布列

6. 分布列的两个性质： ⑴*Pi*≥0，*i*＝1，2，…； ⑵*P*1+*P*2+…=1．

7.离散型随机变量的二项分布:在一次随机试验中，某事件可能发生也可能不发生，在*n*次独立重复试验中这个事件发生的次数*ξ*是一个随机变量．如果在一次试验中某事件发生的概率是*P*，那么在*n*次独立重复试验中这个事件恰好发生*k*次的概率是

，（*k*＝0,1,2,…，*n*，）．

于是得到随机变量*ξ*的概率分布如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *ξ* | 0 | 1 | … | *k* | … | *n* |
| *P* |  |  | … |  | … |  |

称这样的随机变量*ξ*服从二项分布，记作*ξ*～*B*(*n*，*p*)，其中*n*，*p*为参数，并记＝*b*(*k*；*n*，*p*)．

8. 离散型随机变量的几何分布：在独立重复试验中，某事件第一次发生时，所作试验的次数*ξ也*是一个正整数的离散型随机变量．“”表示在第k次独立重复试验时事件第一次发生.如果把k次试验时事件A发生记为、事件A不发生记为，P()=p，P()=q(q=1-p)，那么

（*k*＝0,1,2,…， ）．于是得到随机变量*ξ*的概率分布如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *ξ* | 1 | 2 | 3 | … | *k* | … |
| *P* |  |  |  | … |  | … |

称这样的随机变量*ξ*服从几何分布

记作*g*(*k*，*p*)= ，其中*k*＝0,1,2,…， ．

**二、讲解新课：**

根据已知随机变量的分布列，我们可以方便的得出随机变量的某些制定的概率，但分布列的用途远不止于此，例如：已知某射手射击所得环数*ξ*的分布列如下

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *ξ* | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *P* | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.09 | 0.28 | 0.29 | 0.22 |

在*n*次射击之前，可以根据这个分布列估计*n*次射击的平均环数．这就是我们今天要学习的离散型随机变量的**均值**或期望 

根据射手射击所得环数*ξ*的分布列，

我们可以估计，在*n*次射击中，预计大约有

　　次得4环；

　　次得5环；

…………

　　次得10环．

故在*n*次射击的总环数大约为



，

从而，预计*n*次射击的平均环数约为

．

这是一个由射手射击所得环数的分布列得到的，只与射击环数的可能取值及其相应的概率有关的常数，它反映了射手射击的平均水平．

对于任一射手，若已知其射击所得环数*ξ*的分布列，即已知各个（*i*=0，1，2，…，10），我们可以同样预计他任意*n*次射击的平均环数:

…．

1. **均值**或数学期望: 一般地，若离散型随机变量*ξ*的概率分布为

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *ξ* | *x*1 | *x*2 | … | *xn* | … |
| *P* | *p*1 | *p*2 | … | *pn* | … |

则称 …… 为*ξ*的**均值**或**数学期望**，简称期望．

　　2. **均值**或数学期望是离散型随机变量的一个特征数，它反映了离散型随机变量取值的平均水平

3. 平均数、均值:一般地，在有限取值离散型随机变量*ξ*的概率分布中，令…，则有…，…，所以*ξ*的数学期望又称为平均数、均值 

4. **均值**或期望的一个性质:若(*a*、*b*是常数)，*ξ*是随机变量，则*η*也是随机变量，它们的分布列为

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *ξ* | *x*1 | *x*2 | … | *xn* | … |
| *η* |  |  | … |  | … |
| *P* | *p*1 | *p*2 | … | *pn* | … |

于是……

＝……)……)

＝，

由此，我们得到了期望的一个性质:

5.若ξB（n,p），则Eξ=np

证明如下：

∵　，

∴　0×＋1×＋2×＋…＋*k*×＋…＋*n*×．

又∵ ，

∴ ＋＋…＋＋…＋．

故　　若*ξ*～*B*(*n*，*p*)，则*np*．