**离散型随机变量及其分布列易错点-高中数学选修2-3第二章**

1.一袋中装有编号为1，2，3，4，5，6的6个大小相同的球，现从中随机取出3个球，以X表示取出的最大号码.

（1）求X的概率分布；

（2）求X＞4的概率.

**解** （1）X的可能取值为3，4，5，6，从而有：

P（X=3）==，

P（X=4）==，

P（X=5）==，

P（X=6）==.

故X的概率分布为

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 3 | 4 | 5 | 6 |
| P |  |  |  |  |

（2）P（X＞4）=P（X=5）+P（X=6）==.

2.(2011·浙江)某毕业生参加人才招聘会，分别向甲、乙、丙三个公司投递了个人简历．假定该毕业生得到甲公司面试的概率为，得到乙、丙两公司面试的概率均为*p*，且三个公司是否让其面试是相互独立的．记*X*为该毕业生得到面试的公司个数．若*P*(*X*＝0)＝，则随机变量*X*的数学期望*E*(*X*)＝\_\_\_\_\_\_\_\_.

[审题视点] 分别求出随机变量*X*取每一个值的概率，然后求其期望．

解析　由已知条件*P*(*X*＝0)＝

即(1－*P*)2×＝，解得*P*＝，

随机变量*X*的取值分别为0,1,2,3.

*P*(*X*＝0)＝，

*P*(*X*＝1)＝×2＋2××2＝，

*P*(*X*＝2)＝2×××＋×2＝，

*P*(*X*＝3)＝×2＝.

因此随机变量*X*的分布列为

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *X* | 0 | 1 | 2 | 3 |
| *P* |  |  |  |  |

*E*(*X*)＝0×＋1×＋2×＋3×＝.

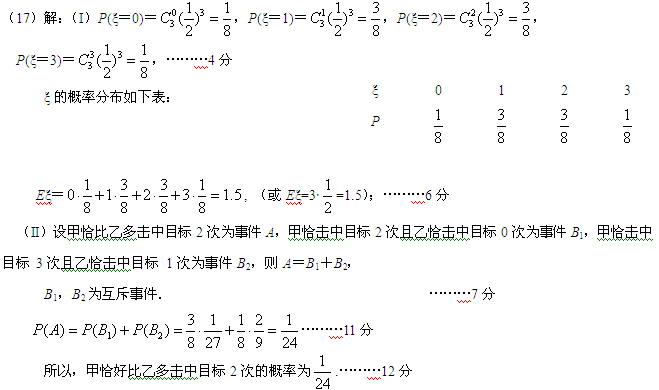
答案

3. **（广东省江门市2010届高三数学理科3月质量检测试题）**

甲、乙两人各进行3次射击，甲每次击中目标的概率为，乙每次击中目标的概率，

（I）记甲击中目标的次数为ξ，求ξ的概率分布及数学期望*E*ξ；

（II）求甲恰学科网(www.zxxk.com)--国内最大的教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！好比乙多击中目标2次的概率．



4. 某校高三年级某班的数学课外活动小组中有6名男生，4名女生，从中选出4人参加数学竞赛考试，用X表示其中的男生人数，求X的概率分布.

**解** 依题意随机变量X服从超几何分布，

所以P（X=k）=（k=0，1，2，3，4）. 4分

∴P（X=0）==,P(X=1)= =,

P(X=2)= =,P(X=3)= =,

P(X=4)= =, 9分

∴X的概率分布为

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P |  |  |  |  |  |

14分

5.袋中装有黑球和白球共7个，从中任取2个球都是白球的概率为.现有甲、乙两人从袋中轮流摸取1球，甲先取，乙后取，然后甲再取，……，取后不放回，直到两人中有一人取到白球时即终止．每个球在每一次被取出的机会是等可能的，用*X*表示取球终止时所需要的取球次数．

(1)求袋中原有白球的个数；(2)求随机变量*X*的分布列；(3)求甲取到白球的概率．

[审题视点] 对变量的取值要做到不重不漏，计算概率要准确．

解　(1)设袋中白球共有*x*个，根据已知条件＝，

即*x*2－*x*－6＝0，

解得*x*＝3，或*x*＝－2(舍去)．

(2)*X*表示取球终止时所需要的次数，则*X*的取值分别为：1,2，3,4,5.

因此，*P*(*X*＝1)＝＝，*P*(*X*＝2)＝＝，

*P*(*X*＝3)＝＝，*P*(*X*＝4)＝＝，

*P*(*X*＝5)＝＝.

则随机变量*X*的分布列为：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *X* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| *P* |  |  |  |  |  |

(3)甲取到白球的概率为*P*＝＋＋＝＋＋＝.

6. (2011·江西)某饮料公司招聘了一名员工，现对其进行一项测试，以便确定工资级别．公司准备了两种不同的饮料共8杯，其颜色完全相同，并且其中4杯为*A*饮料，另外4杯为*B*饮料，公司要求此员工一一品尝后，从8杯饮料中选出4杯*A*饮料．若4杯都选对，则月工资定为3 500元；若4杯选对3杯，则月工资定为2 800元；否则月工资定为2 100元．令*X*表示此人选对*A*饮料的杯数．假设此人对*A*和*B*两种饮料没有鉴别能力．

(1)求*X*的分布列；

(2)求此员工月工资的期望．

解　(1)*X*的所有可能取值为：0,1,2,3,4，

*P*(*X*＝*i*)＝(*i*＝0,1,2,3,4)，

则

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *X* | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| *P* |  |  |  |  |  |

(2)令*Y*表示此员工的月工资，则*Y*的所有可能取值为2 100，2 800,3 500，则*P*(*Y*＝3 500)＝*P*(*X*＝4)＝，

*P*(*Y*＝2 800)＝*P*(*X*＝3)＝，

*P*(*Y*＝2 100)＝*P*(*X*≤2)＝，

*E*(*Y*)＝3 500×＋2 800×＋2 100×＝2 280，

所以此员工月工资的期望为2 280元．

7. **（2008·湖北理，17）**袋中有20个大小相同的球，其中记上0号的有10个，记上n号的有n个（n=1,2,3,4）.现从袋中任取一球，表示所取球的标号.

（1）求的概率分布、期望和方差；

（2）若=a +b,E()=1,D()=11,试求a,b的值.

**解** （1）的概率分布为

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P |  |  |  |  |  |

∴E()=0×+1×+2×+3×+4×=1.5.

D()=(0-1.5)2×+(1-1.5)2×+(2-1.5)2×+(3-1.5)2×+(4-1.5)2×=2.75.

(2)由D()=a2V(),得a2×2.75=11,即a=±2.

又E()=aE()+b,

所以当a=2时,由1=2×1.5+b,得b=-2.

当a=-2时,由1=-2×1.5+b,得b=4.

∴或即为所求.

8.【2012高考真题湖南理17某超市为了解顾客的购物量及结算时间等信息，安排一名员工随机收集了在该超市购物的100位顾客的相关数据，如下表所示.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一次购物量 | 1至4件 | 5至8件 | 9至12件 | 13至16件 | 17件及以上 |
| 顾客数（人） |  | 30 | 25 |  | 10 |
| 结算时间（分钟/人） | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 |

已知这100位顾客中的一次购物量超过8件的顾客占55％.

（Ⅰ）确定x，y的值，并求顾客一次购物的结算时间X的分布列与数学期望；

（Ⅱ）若某顾客到达收银台时前面恰有2位顾客需结算，且各顾客的结算相互独立，求该顾客结算前的等候时间不超过2.5分钟的概率.

（注：将频率视为概率）

【答案】（1）由已知,得所以

该超市所有顾客一次购物的结算时间组成一个总体，所以收集的100位顾客一次购物的结算时间可视为总体的一个容量随机样本，将频率视为概率得





的分布为

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 |
| P |  |  |  |  |  |

X的数学期望为

.

（Ⅱ）记A为事件“该顾客结算前的等候时间不超过2.5分钟”，为该顾客前面第位顾客的结算时间，则

.

由于顾客的结算相互独立，且的分布列都与X的分布列相同，所以



.

故该顾客结算前的等候时间不超过2.5分钟的概率为.