**离散型随机变量的均值与方差试题及答案-高中数学选修2-3第二章**

一、选择题

**1**.随机抛掷一枚骰子,则所得骰子点数ξ的数学期望是(　　).

*A.*0.6 *B.*1 *C.*3.5 *D.*2

答案:*C*

解析:由已知可得ξ的分布列为P(ξ=k)=(k=1,2,3,4,5,6),

故E(ξ)=1×+2×+3×+4×+5×+6×=21×=3.5.

**2**.已知离散型随机变量ξ的分布列如下:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ξ | 0 | 1 | 2 |
| *P* | 0*.*3 | 3*k* | 4*k* |

随机变量η=2ξ+1,则η的数学期望为(　　).

*A.*1.1 *B.*3.2 *C.*11k *D.*22k

答案:*B*

解析:由0.3+3k+4k=1,得k=0.1,

故E(ξ)=0×0.3+1×0.3+2×0.4=1.1,

E(η)=2E(ξ)+1=2×1.1+1=3.2.

**3**.某种种子每粒发芽的概率都为0.9,现播种了1 000粒,对于没有发芽的种子,每粒需再补种2粒,补种的种子数记为X,则X的数学期望为(　　).

*A.*100 *B.*200 *C.*300 *D.*400

答案:*B*

解析:1 000粒种子的发芽数记为随机变量η,则η服从二项分布,记η~B(1 000,0.9).

则E(η)=1 000×0.9=900.

∵发芽种子数的数学期望为900.

∴补种数的数学期望为2×(1 000-900)=200.

**4**.设随机变量X的分布列如下表:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *X* | 0 | 1 | 2 | 3 |
| *P* | 0*.*1 | *a* | *b* | 0*.*1 |

且E(ξ)=1.6,则a-b=(　　).

*A.*-0.2 *B.*-0.4 *C.*0.1 *D.*0.2

答案:*A*

解析:根据题意,有

解得所以a-b=-0.2.

**5**.设10件产品中含有3件次品,从中抽取2件进行检查,则查得次品数的数学期望为(　　).

*A.* *B.* *C.* *D.*

答案:*B*

解析:用ξ表示抽取2件产品的次品件数,则ξ的分布列为

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ξ | 0 | 1 | 2 |
| *P* |  |  |  |

故E(ξ)=0×*+*1*×+*2*×.*

**6**.已知随机变量X的分布列如下表所示:

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

则E(X2)的值是(　　).

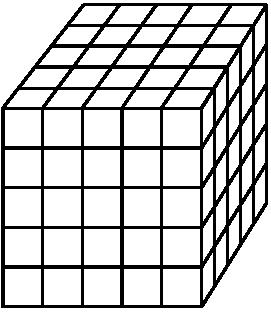
*A*. *B*. *C*. *D*.

答案:*C*

解析:随机变量X2的分布列如下:

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

E(X2)=0×+1×+4×.



**7**.(2014上海交大附中高三月考)如图,将一个各面都涂了油漆的正方体,切割为125个同样大小的小正方体,经过搅拌后,从中随机取一个小正方体,记它的涂漆面数为X,则X的均值E(X)=(　　).

*A. B.*

*C. D.*

答案:*B*

解析:由题意知X可能的取值为0,1,2,3,

故有P(X=0)=,P(X=1)=,P(X=2)=,P(X=3)=,E(X)=0×P(X=0)+1×P(X=1)+2×P(X=2)+3×P(X=3)=0×+1×+2×+3×.

二、填空题

**8**.同时抛掷两颗骰子,至少有一个3点或6点出现时,就说这次试验成功,则在9次试验中,成功次数ξ的数学期望是　　　　　.

答案:5

解析:由已知同时抛掷两颗骰子一次,至少有一个3点或6点出现时的概率为P=,

故9次试验相当于独立重复试验9次,则成功次数ξ服从二项分布,且ξ~B.

因此E(ξ)=9×=5.

**9**.(2014上海静安、杨浦、青浦、宝山四区高考模拟)从5男和3女8位志愿者中任选3人参加冬奥会火炬接力活动,若随机变量ξ表示所选3人中女志愿者的人数,则ξ的数学期望是　　　.

答案:

解析:由8位志愿者中任选3人参加冬奥会火炬接力活动共有=56种情况.所以P(ξ=0)=,*P*(ξ*=*1)*=*,*P*(ξ*=*2)*=*,*P*(ξ*=*3)*=.*

所以ξ的数学期望是E(ξ)=×2+×3=.

**10**.节日期间,某种鲜花的进价是每束2.5元,售价是每束5元,节后对没有卖出的鲜花以每束1.6元处理.根据前5年节日期间对这种鲜花需求量ξ(束)的统计(如下表),若进这种鲜花500束在今年节日期间销售,则利润的均值是　　　　　元.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ξ | 200 | 300 | 400 | 500 |
| *P* | 0*.*20 | 0*.*35 | 0*.*30 | 0*.*15 |

答案:706

解析:节日期间这种鲜花需求量的均值为E(ξ)=200×0.20+300×0.35+400×0.30+500×0.15=340(束).

设利润为η,则η=5ξ+1.6×(500-ξ)-500×2.5

=3.4ξ-450,

所以E(η)=3.4E(ξ)-450=3.4×340-450=706(元).

三、解答题

**11**.(2014安徽高考)甲、乙两人进行围棋比赛,约定先连胜两局者直接赢得比赛,若赛完5局仍未出现连胜,则判定获胜局数多者赢得比赛.假设每局甲获胜的概率为,乙获胜的概率为,各局比赛结果相互独立.

(1)求甲在4局以内(含4局)赢得比赛的概率;

(2)记X为比赛决出胜负时的总局数,求X的分布列和均值(数学期望).

解:用A表示“甲在4局以内(含4局)赢得比赛”,Ak表示“第k局甲获胜”,Bk表示“第k局乙获胜”,则P(Ak)=,P(Bk)=,k=1,2,3,4,5.

(1)P(A)=P(A1A2)+P(B1A2A3)+P(A1B2A3A4)

=P(A1)P(A2)+P(B1)P(A2)P(A3)+P(A1)·P(B2)P(A3)P(A4)

=.

(2)X的可能取值为2,3,4,5.

P(X=2)=P(A1A2)+P(B1B2)=P(A1)P(A2)+P(B1)P(B2)=,

P(X=3)=P(B1A2A3)+P(A1B2B3)

=P(B1)P(A2)P(A3)+P(A1)P(B2)P(B3)=,

P(X=4)=P(A1B2A3A4)+P(B1A2B3B4)

=P(A1)P(B2)P(A3)P(A4)+P(B1)P(A2)P(B3)·P(B4)=,

P(X=5)=1-P(X=2)-P(X=3)-P(X=4)=.

故X的分布列为

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

E(X)=2×+3×+4×+5×.

**12**.(2014湖南高考)某企业有甲、乙两个研发小组,他们研发新产品成功的概率分别为.现安排甲组研发新产品A,乙组研发新产品B.设甲、乙两组的研发相互独立.

(1)求至少有一种新产品研发成功的概率;

(2)若新产品A研发成功,预计企业可获利润120万元;若新产品B研发成功,预计企业可获利润100万元.求该企业可获利润的分布列和数学期望.

分析:在第(1)问中,考虑到欲求概率的事件包含的互斥事件较多,因此可先求其对立事件的概率,再根据互为对立事件的概率之和为1,求得原事件的概率.在第(2)问中,先列出该企业所获利润的所有可能的取值,然后用相互独立事件的概率公式求出各个概率值,列出表格即得分布列,最后利用数学期望的定义求得期望值.

解:记E={甲组研发新产品成功},F={乙组研发新产品成功}.由题设知

P(E)=,P()=,P(F)=,P()=,

且事件E与F,E与与F,都相互独立.

(1)记H={至少有一种新产品研发成功},则,于是P()=P()P()=,

故所求的概率为P(H)=1-P()=1-.

(2)设企业可获利润为X(万元),则X的可能取值为0,100,120,220.

因P(X=0)=P()=,

P(X=100)=P(F)=,

P(X=120)=P(E)=,

P(X=220)=P(EF)=,

故所求的分布列为

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *X* | 0 | 100 | 120 | 220 |
| *P* |  |  |  |  |

数学期望为E(X)=0×+100×+120×+220×=140.

**13**.(2014山东日照一中高三开学考试)计算机考试分理论考试与实际操作考试两部分进行,每部分考试成绩只记“合格”与“不合格”,两部分考试都“合格”者,则计算机考试“合格”并颁发合格证书,甲、乙、丙三人在理论考试中“合格”的概率依次为,在实际操作考试中“合格”的概率依次为,所有考试是否合格相互之间没有影响.

(1)假设甲、乙、丙3人同时进行理论与实际操作两项考试,谁获得合格证书的可能性大?

(2)求这3人进行理论与实际操作两项考试后,恰有2人获得合格证书的概率;

(3)用X表示甲、乙、丙3人计算机考试获合格证书的人数,求X的分布列和数学期望EX.

解:(1)记“甲获得合格证书”为事件A,“乙获得合格证书”为事件B,“丙获得合格证书”为事件C,则P(A)=,P(B)=,P(C)=

.

因P(C)>P(B)>P(A),所以丙获得合格证书的可能性大.

(2)设“3 人考试后恰有2人获得合格证书”为事件D,则P(D)=P(AB)+P(AC)+P(BC)=.

故恰有2人获得合格证书的概率为.

(3)X的可能取值为0,1,2,3,

且P(X=0)=,

由(2)知P(X=2)=P(D)=,

P(X=3)=,

P(X=1)=1-P(X=0)-P(X=2)-P(X=3)=1-.

故X的分布列为

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

X的数学期望E(X)=0×+1×+2×+3×.