**装订线**

**装 订 线 内 不 要 答 题**

**学号**

**姓名**

**班级**

**东北大学秦皇岛分校**

课程名称： 概率论与数理统计 试卷类型： (A)答案 考试形式： 闭卷 .

授课专业： 相关专业 考试日期： 2016年11月 13 日 试卷：共 3 页

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 总分 |
| 得分 |  |  |  |  |
| 阅卷人 |  | | | |

1. 填空题（每小题3分，共30分）
2. 设为随机事件且，则 
3. 一射手对同一目标独立地进行四次射击，若至少命中一次的概率为，则该射手的命中率为 
4. 设，则
5. 掷一颗均匀的骰子次，则出现“四点”次数的均值为
6. 设随机变量的分布律为，则
7. 设平面区域由和围成且二维随机变量在该区域上服从均匀分布，则关于的边缘密度在处的值为
8. 设随机变量且相互独立，，则
9. 设为来自正态总体的样本，若，其中，则
10. 设总体且未知，随机抽取样本容量为25的样本，求得，则的置信水平为0.95的置信区间为().
11. 设总体，其中均未知，设分别表示样本均值和样本方差值，样本容量为，检验假设时，拒绝域为（显著性水平为）

二、判断题 (每小题2分，共10分，正确的打√，错误的打×)

1．不可能事件的概率为零，反之，概率为零的事件也一定为不可能事件. （ × ）

2．维正态变量的每一个分量都是正态变量；反之，若是正态变量，则是维正态变量. （ × ）

3．如果随机变量与相互独立，则与不相关；反之，如果与不相关，则与不一定相互独立. （ √ ）

4．设是来自总体的样本, ,且均未知，则是的矩估计量. （ × ）

5．设随机变量与的方差都存在且不等于0，则是与相互独立的充要条件. （ × ）

三、计算题 (共60分)

1．（8分）设随机变量的概率密度为且，求.

解：由得，即， --------（3分）

又得，即，--------（6分）

**装订线**

**装 订 线 内 不 要 答 题**

**学号**

**姓名**

**班级**

解得. --------（8分）

2．（10分）将两信息分别编码为和传送出去，接收站收到时，被误收作的概率为0.01，而被误收作的概率为0.03，信息与信息传送的频率为2:1.求

（1）若接收站收到一信息，是的概率是多少？（5分）

（2）若接收站收到的信息是，问原发信息也是的概率是多少？（5分）

解：设分别表示“发出信息和”，分别表示“收到信息和”，

1. 由全概公式得

----（5分）

1. 由贝叶斯公式得

 --------（5分）

3．（12分）将一枚硬币连抛3次，以表示正面出现的次数，表示正反面出现次数之差的绝对值.

(1)求的联合分布律以及关于和的边缘分布律.（6分）

(2)判断和是否不相关.（6分）

解：（1）的可能取值为,3；的可能取值为， -------（2分）

则的联合分布律为

--------（4分）

|  |  |
| --- | --- |
|  | 0 1 2 3 |
| 1 |  |
| 3 |  |

由的联合分布律可得关于和的边缘分布律分别为

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

--------------（6分）

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 3 |
| P |  |

(2)由于，

所以，故和不相关. -------（6分）

4．（12分）设二维连续型随机变量的分布函数为

.

（1）求常数.（4分）

(2) 判断和是否独立. （4分）

（3）求.（4分）

解：(1)由分布函数的性质得，

，

，-------（3分）

，

解得. -------（4分）

(2)因为

，

，

所以，故两变量和相互独立. -------（4分）

（3）

. -------（4分）

**装订线**

**装 订 线 内 不 要 答 题**

**学号**

**姓名**

**班级**

5．(10分)设总体的概率密度为，其中是未知参数，是来自总体的样本，设且是样本均值，

1. 证明和都是的无偏估计量.（6分）
2. 比较和的有效性.（4分）

解：（1）因为，所以是的无偏估计量.------ （2分）

的分布函数为，

而，故的密度函数为

， --------（5分）

则，从而，故也是的无偏估计量. --------（6分）

（2）由于所以

又由于所以.

即当时，，所以较更有效. --------（4分）

6．(8分) 设总体服从参数为（未知）的泊松分布，是来自总体

的一个样本，试求的矩估计量和最大似然估计量.

解：因为服从参数为的泊松分布，所以，

故的矩估计量为. --------（3分）

总体的分布律为

则似然函数 --------（5分）

则，

令，解得的最大似然估计量为.-----（8分）