

**南京林业大学**  
**硕士研究生入学考试初试试题**

科目代码: 611 科目名称: 数理统计(含试验设计) 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③  
本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、(20分) 选择题(每小题2分)

1. 设随机变量  $X \sim N(0, 1)$ ,  $Y \sim \chi^2(n)$ , 且  $X$  与  $Y$  相互独立, 则  $\frac{X^2}{Y/n} \sim ( \quad )$   
A、 $F(n, 1)$       B、 $F(1, n)$       C、 $t(n)$       D、 $t(n-1)$
2. 设随机变量  $t \sim t(5)$ , 且  $t_{\frac{0.05}{2}}(5) = 2.571$ , 则下列等式中正确的是( )  
A、 $P(|t| > 2.571) = 0.05$       B、 $P(|t| < 2.571) = 0.05$   
C、 $P(t > 2.571) = 0.05$       D、 $P(t < -2.571) = 0.05$
3. 方差分析资料的基本假定除独立性、正态性以外, 还有( )。  
A、无偏性      B、方差齐性      C、唯一性      D、可加性
4. 设随机变量  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ , 对于非负常数  $k$ , 概率  $P(|X - \mu| \leq k\sigma)$  ( )  
A、只与  $k$  有关      B、只与  $\sigma$  有关      C、只与  $\mu$  有关      D、与  $\mu, k, \sigma$  都有关
5. 设总体  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ , 其中  $\sigma^2$  已知, 若已知样本容量  $n$  和置信水平  $\alpha$  均不变, 则对于不同的样本观测值, 总体均值  $\mu$  的置信区间长度 ( )  
A、变长      B、变短      C、不变      D、不能确定
6. 随机变量  $Y \sim N(10, 80)$ , 当采用简单随机抽样的方法抽取  $n_1 = n_2 = 10$  的样本时,  $|\bar{y}_1 - \bar{y}_2| > 8$  的概率约为 ( )。  
A、0.10      B、0.05      C、0.025      D、0.01
7. 在一个平均数和方差均为 100 的正态总体中, 用简单随机抽样的方法抽取样本容量为 10 的样本, 则其样本平均数服 ( ) 分布。  
A、 $N(100, 1)$       B、 $N(10, 10)$       C、 $N(0, 10)$       D、 $N(100, 10)$
8. 一个单因素试验不可用( )试验设计的方法。  
A、完全随机      B、随机区组      C、拉丁方      D、裂区
9. 两因素 A、B 之间有显著的交互作用, 意味着: ( )

- A、因素 A 的作用随因素 B 的作用增强而增强；
- B、因素 A 的作用随因素 B 的作用增强而减弱；
- C、一个因素的各水平对试验结果的影响随另一个因素水平的改变而改变；
- D、一个因素的各水平对试验结果的影响不随另一个因素水平的改变而改变；

10. 试验误差主要是由( )的差异引起。

- A、水平
- B、处理
- C、供试因素
- D、非试验因素

### 二、(30 分) 简答题 (每小题 6 分)

- 1、简述小概率原理以及小概率原理在假设检验中的应用。
- 2、简述参数估计中估计量的无偏性与有效性。
- 3、简述互斥事件与独立事件。
- 4、简述系统误差和随机误差。
- 5、简述最小二乘法的基本原理。

### 三、(30 分) 填空 (每空格 2 分)

1. 常用的二因素试验设计有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、和\_\_\_\_\_等。
2. 多重对比使用的前提条件是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
3. 在假设检验中，如果两个正态总体的均值和方差均未知，现要求关于两个正态总体均值是否相等的假设检验，必须选用\_\_\_\_\_检验法首先检验两总体方差是否相等，然后再选用\_\_\_\_\_检验法完成对均值的假设检验。
4. 已知总体 X 服从  $P(5)$  的 poisson 分布， $X_1, X_2, \dots, X_n$  为来自 X 的样本， $\bar{X}$  为样本均值，则  $E(\bar{X}) =$ \_\_\_\_\_。
5. 设二维正态随机变量  $(X, Y) \sim N(1, 2; 2^2, 3^2; 0)$ ，则  $X - Y \sim$ \_\_\_\_\_。
6. 设随机变量  $X \sim B(n, p)$  二项分布，且  $E(X) = 3.6, D(X) = 0.216$ ，则参数 n, p 的值分别为\_\_\_\_\_。
7. 设随机变量 X 的概率密度为  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{3} & 5 < x < 8, \\ 0 & \text{其他,} \end{cases}$  则  $P(3 < X \leq 6) =$ \_\_\_\_\_。
8. 设随机变量 X, Y 都服从区间  $[0, 1]$  上的均匀分布，则  $E(X + Y) =$ \_\_\_\_\_。
9. 设随机事件 A 与 B 互不相容，且  $P(A) > 0, P(B) > 0$ ，则  $P(\overline{AB}) =$ \_\_\_\_\_。
10. 设由 4 个数 1, 2, 3, 4 构成一个总体，从中有放回地抽取容量为 3 的样本，则

$E(\bar{x}) = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  $D(\bar{x}) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

四、(10分) 设  $X$  为随机变量, 证明  $(EX)^2 \leq EX^2$ 。

五、(10分) 已知随机向量  $(X, Y, Z)$  的协方差矩阵为  $\Sigma = \begin{bmatrix} 25 & -10 & 4 \\ -10 & 16 & -16 \\ 4 & -16 & 64 \end{bmatrix}$

- (1) 简述协方差矩阵与相关系数矩阵的特点 (5分)
- (2) 求其相关矩阵  $R = ?$  (5分)

六、(10分) 设相互独立的两个随机变量  $X, Y$  具有相同的分布列:

X	0	1	2
P	0.2	0.3	0.5

试求随机变量  $Z = \text{MAX}(X, Y)$  的分布列。

七、(10分) 设随机变量  $\xi$  具有分布列

$\xi$	-1	0	1	2
P	0.3	0.1	0.4	0.2

求  $\xi$  的分布函数  $F(X)$ 。

八、(10分). 请画出一个二因素 ( $a=4, b=3$ , 重复  $r=3$ ) 随机区组试验设计的小区分布图 (5分), 并分解各项自由度 (5分)。

九、(10分) 设总体  $X$  的密度函数为  $f(x, \theta) = \begin{cases} (\theta+1)x^\theta, & 0 < x < 1 \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$

其中未知参数  $\theta > -1$ ,  $X_1, X_2, \dots, X_n$  是来自总体  $X$  的一个容量为  $n$  的简单随机样本,

- (1) 求  $\theta$  的矩估计量; (5分)
- (2) 求  $\theta$  的极大似然估计量。(5分)

十、(10分) 已知随机变量  $(X, Y)$  的样本观测值为

( 1, 2 ), ( 2, 3), ( 3, 5), ( 4, 6 ), ( 5, 9)

- (1) 利用最小二乘法拟合上述资料的直线回归方程 (5分)
- (2) 当  $X=2$  时,  $Y$  的估计值应采用  $Y$  的回归估计值? 还是采用  $Y$  的实测值? 为什么? (5分)