

四川轻化工大学 2022 年研究生招生考试业务课样卷

(满分: 150 分, 所有答案一律写在答题纸上)

招生专业: 0854 电子信息

考试科目: 814 数理统计

考试时间: 3 小时

一、选择题 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 设 $\{X_n, n=1, \dots, 5\}$ 来自总体 X 的样本, 关于期望 EX 下列说法错误的是 ()

- A. X_1 是 EX 的无偏估计量,
- B. $(X_1 + \dots + X_5)/5$ 是 EX 最有效的估计量,
- C. $(X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 4X_4 + 5X_5)/15$ 不是 EX 的无偏估计量,
- D. $(X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 4X_4 + 5X_5)/15$ 不是 EX 最有效的估计量。

2. 设事件 A 与 B 相互独立, 则下列说法错误的是 ()

- A. A 与 \bar{B} 独立,
- B. \bar{A} 与 \bar{B} 独立,
- C. $P(\bar{A}B) = P(\bar{A})P(B)$,
- D. A 与 B 一定互斥。

3. 设随机变量服从正态分布即 $X \sim N(0,1)$, X 的分布函数为 $\Phi(x)$,

则 $P(|X| > 1)$ 的值为 ()

- A. $2(1 - \Phi(1))$.
- B. $2\Phi(1) - 1$.
- B. $1 - \Phi(1)$.
- D. $1 - 2\Phi(2)$.

4. 设随机变量 X, Y 方差均存在, 且 $D(10X + 5Y) = D(10X - 5Y)$ 则 ()

- A. X 与 Y 独立,
- B. X 与 Y 线性无关,
- C. $D(X) = 0$ 或 $D(Y) = 0$,
- D. $D(X) = 0$ 且 $D(Y) = 0$.

5. A, B 为任意概率非零的事件, 关于条件概率下列说法正确的是 ()

- A. $P(A|B) > P(A)$,
- B. $1 - P(A|B) = P(\bar{A}|B)$,
- C. $1 - P(A|B) = P(A|\bar{B})$,
- D. $P(A|B) < P(A)$.

6. 设总体 $X \sim N(0, \sigma^2)$, X_1, X_2, \dots, X_n 为来自 X 的样本, 则下列结论中正确的是

()

A. $\frac{X_2}{|X_1|}$ 服从正态分布,

B. $\frac{X_1}{|X_2|}$ 服从 t 分布,

C. $\frac{X_1}{|X_1|}$ 服从 F 分布,

D. $\frac{X_1}{|X_1|}$ 服从正态分布。

7. 设总体 $X \sim N(0, 1)$, X_1, X_2, \dots, X_n 为来自 X 的样本, \bar{X} 和 S^2 分别为样本均值和样本方差, 则 ()

A. $S^2 \sim \chi^2(n-1)$, B. $\bar{X} \sim N(0, 1)$, C. \bar{X} 与 S^2 独立, D. $\sum_{i=1}^n X_i^2 \sim \chi(n-1)$.

8. 设总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, X_1, X_2, \dots, X_n 为来自 X 的样本, σ^2 未知, \bar{X} 和 S^2 分别为样本均值和样本方差。要检验 $H_0: \mu = \mu_0$ 和 $H_0: \mu \neq \mu_0$ 需要用的检验统计量为

()

A. $\frac{\sqrt{n}(\bar{X} - \mu)}{S}$, B. $\frac{\sqrt{n}(\bar{X} - \mu)}{\sigma}$, C. $\frac{\sqrt{n}(\bar{X} - \mu_0)}{S}$, D. $\frac{\sqrt{n}(\bar{X} - \mu_0)}{\sigma}$.

9. 关于事件 X, Y, Z , 下列说法错误的是 ()

A. X 与 Y 独立时, \bar{X} 与 \bar{Y} 也独立, B. XY 与 Z 互不相容则 X 与 Z 也互不相容,

C. X, Y, Z 都不发生可表示为 $\bar{X}\bar{Y}\bar{Z}$, D. X, Y, Z 不全发生可表示为 $\bar{X} \cup \bar{Y} \cup \bar{Z}$.

10. 离散型随机变量 X 的分布列为 $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0.1 & c & d \end{pmatrix}$, 且其期望 EX 为 3, 则 ()

A. $c = 0.3, d = 0.6$, B. $c = 0.2, d = 0.7$, C. $c = 0.4, d = 0.5$, D. $c = 0.8, d = 0.1$.

二、名词解释 (每题 5 分, 共 20 分)

1. 充分统计量;
2. 相合估计量;
3. 分布的上、下侧分位数;
4. 抽样分布。

三、简述题 (每题 10 分, 共 40 分)

1. 简述总体和样本的关系;
2. 简述样本的二重性;
3. 请给出假设检验的原理和主要步骤;
4. 叙述假设检验两类错误以及关系。

四、解答题（共 60 分）

1. （本题满分 20 分）

设总体 ξ 的密度函数 $f(y; \sigma, \mu) = \frac{1}{\sigma} e^{-\frac{y-\mu}{\sigma}}$, $y > \mu, \sigma > 0$, $(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)$ 是取自 ξ

的样本, 求 σ, μ 的距估计量和极大似然估计量。

2. （本题满分 20 分）

某超市里销售三个品牌奶粉, 超市人员声称三个品牌奶粉的含水量是一样的, 为了检验其所言是否属实, 质检部门对每种品牌各取 5 袋进行含水量测试, 数据如下:

品牌	含水率数据 (%)				
1	7.3	8.3	8.4	8.3	7.6
2	5.4	5.3	6.8	7.4	7.1
3	7.9	8.4	9.8	8.5	9.1

在显著性水平 $\alpha = 0.05$ 下对其进行方差分析, 可得到什么结果? (要求给出计算表和方差分析表, 所需分位数 (下侧) 见试卷最后的附录)

3. （本题满分 20 分）

若需要研究某校初三学生物理成绩 η 与数学成绩 x 之间的关系, 可建立 η 关于 x 的经验回归直线方程。今抽取 6 名同学, 其数学与物理成绩如下:

x (数学成绩)	93	90	87	86	72	70
η (物理成绩)	93	92	92	90	82	76

- (1) 建立一元线性回归方程;
- (2) 对建立的回归方程作显著性检验 ($\alpha = 0.05$)。

附录: 一些可能用到的临界值 (下侧分位数)

$$F_{1-0.05}(1, 7) = 5.59, \quad F_{1-0.05}(1, 4) = 7.71 \quad F_{1-0.05}(1, 8) = 5.32, \quad F_{1-0.05}(1, 9) = 5.12,$$

$$F_{1-0.05}(2, 8) = 4.46, \quad F_{1-0.05}(2, 18) = 3.55, \quad F_{1-0.05}(2, 12) = 3.89, \quad F_{1-0.05}(2, 20) = 3.49,$$

$$t_{1-0.025}(4) = 2.78, \quad t_{1-0.025}(9) = 2.26, \quad t_{1-0.05}(10) = 2.22, \quad r_{1-0.05}(9) = 0.60,$$

$$r_{1-0.05}(4) = 0.81.$$