

专业: 年级: 学号: 姓名:

线 封 密

河南师范大学计算机与信息工程学院 2022--2023 学年第二学期
2021 级计算机科学与技术、通信工程、物联网工程、人工智能
专业期末考试《概率论与数理统计》B 卷

题号	一	二	三	四	五	总分	合分人	复核人
得分								

得分	评卷人

一、判断题 正确划“T”号，错误划“F”号。(每题 2 分，共 10 分)，
请将答案填入答题卡。

1. 设 A, B 是两个相互独立的随机事件，若 $P(A) = 0.4, P(B) = 0.5, P(A \cup B) = 0.6$ ，则 A 与 B 独立. ()
2. 对立事件一定是不相容事件，反之亦然 ()
3. 若 $(X, Y) \sim N(\mu_1, \mu_2, \sigma_1^2, \sigma_2^2, 0)$ ，则 X 和 Y 不相关 ()
4. 若 $X \sim b(4, 0.5)$ ，则由切比雪夫不等式得 $P\{|X - 2| \geq 3\} \leq \frac{1}{9}$ ()
5. 设 X_1, X_2, \dots, X_n 为来自总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ 的样本，则 $D(\bar{X}) = \sigma^2 / n$. ()

得分	评卷人

二、选择题 (每题 3 分，共 18 分)

1. 设 A, B, C 是三个事件，则 A, B, C 中至少有一个发生的概率可表示为____
A. ABC B. $A \cup B \cup C$
C. \overline{ABC} D. $A(\overline{B} \cup \overline{C})$
2. 设 X_1, X_2 相互独立，且都服从参数为 1 的指数分布，当 $x > 0$ 时， $\min(X_1, X_2)$ 的分布函数 $F(X)$ 为 _____
A. $1 - (1 - e^{-1})^2$ B. $1 - (1 - e^{-x})^2$ C. $1 - e^{-2x}$ D. e^{2x}

3. 设随机变量 X 的概率密度为 $f(x)$ ，则 $f(x)$ 一定满足 _____.

- A. $0 \leq f(x) \leq 1$ B. $P\{X > x\} = \int_{-\infty}^x f(t)dt$
C. $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 1$ D. $f(+\infty) = 1$

4. 设 $\Phi(x)$ 为标准正态分布函数 $X_i = \begin{cases} 1, & \text{事件A发生} \\ 0, & \text{否则} \end{cases} i = 1, 2, \dots, n$ 且

$P(A) = p, X_1, X_2, \dots, X_n$ 相互独立，令 $Y = \sum_{i=1}^n X_i$ 则由中心极限定理知 Y 的分布函数 $F(y)$ 近似于 _____

- A. $\Phi(y)$ B. $\Phi(\frac{y - np}{\sqrt{np(1-p)}})$ C. $\Phi(y - np)$ D. $\Phi(\frac{y - np}{np(1-p)})$

5. 设 $X_1, X_2, \dots, X_n, X_{n+1}, \dots, X_{n+m}$ 是来自于正态总体 $N(0, \sigma^2)$ 的容量为 $n+m$ 的样本，则统

计量 $\frac{m \sum_{i=1}^n X_i^2}{n \sum_{i=n+1}^{n+m} X_i^2}$ 服从的分布是 _____

- A. $F(m, n)$ B. $F(n-1, m-1)$ C. $F(n, m)$ D. $F(m-1, n-1)$

6. 设 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ，其中 μ 已知， σ^2 未知， X_1, X_2, X_3 为样本，下列选项中不是统计量的是 _____

- A. $X_1 + X_2 + X_3$ B. $\max\{X_1, X_2, X_3\}$ C. $X_1 - \mu$ D. $\sum_{i=1}^3 \frac{X_i^2}{\sigma}$

得分	评卷人

三、填空题 (每空 3 分，共 18 分)

1. 某人向同一目标独立重复射击，每次射击命中目标的概率为 $p(0 < p < 1)$ ，则此人第 4 次射击恰好第 2 次命中目标的概率为 _____.

2. 设随机变量 X 的分布律为 $P\{X = k\} = \frac{2k}{N}, (K = 1, 2, 3, 4)$ 则 N 为_____

3. 已知随机变量 $X \sim N(-2,1), Y \sim N(2,1)$, 且 X 与 Y 相互独立，则 $X - 2Y$ 服从的分布为_____

4. 已知 $D(X) = 4, D(Y) = 1, \rho_{XY} = 0.5$,则 $D(3X - 2Y) =$ _____.

5. 若随机变量 $X \sim N(2,4)$ ，且 $\Phi(1) = 0.8413, \Phi(2) = 0.9772$ ，则

$P\{-2 < X < 4\} =$ _____ 。

6. 在总体 X 的数学期望 μ 的两个无偏估计 $\frac{1}{4}X_1 + \frac{1}{2}X_2 + \frac{1}{4}X_3$ 和 $\frac{1}{2}X_1 + \frac{1}{3}X_2 + \frac{1}{6}X_3$ 中最有效的是_____

得分	评卷人

四、 计算题（每题 10 分，共 30 分）

1. 市场上有甲、乙、丙三家工厂生产的同一品牌产品，已知三家工厂的市场占有率分别为 1/4、1/4、1/2，且三家工厂的次品率分别为 2%、1%、3%，试求市场上该品牌产品的次品率，从这批产品中任取一件，发现是次品，则来自哪个工厂的可能性最大？

2. 设随机变量 X 的概率密度为 $f(x) = \begin{cases} a \cos x, & |x| < \frac{\pi}{2} \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$

(1) 常数 a ；

(2) 求概率 $P\left\{0 < X < \frac{\pi}{4}\right\}$ ；

(3) 求 X 的分布函数

2. 设随机变量 (X, Y) 的联合分布律如下

Y \ X	1	2	3
-1	0.2	0.1	0
0	0.1	0	0.3
1	0.1	0.1	0.1

求 1. $E(X), E(Y)$

2. 设 $Z = (X - Y)^2$, 求 $E(Z)$

2. 设总体 X 的概率密度为 $f(x)=\begin{cases}\theta c^{\theta}x^{-(\theta+1)}, & x>c \\ 0, & \text{其它}\end{cases}$, 其中 $c>0$ 为已知, θ 是未知参数且

$\theta>1$, X_1,X_2,\cdots,X_n 是来自 X 的一个样本, x_1,x_2,\cdots,x_n 为相应的样本值, 求 θ 的矩估计量和最大似然估计量.

得分	评卷人

五、综合题（每题 12 分，共 24 分）

1. 设随机变量 (X,Y) 的概率密度为

$$f(x,y)=\begin{cases}\frac{1}{2}(x+y)e^{-(x+y)}, & x>0,y>0 \\ 0, & \text{其他.}\end{cases}$$

（1） 问 X 和 Y 是否相互独立？（2）求 $Z=X+Y$ 的概率密度。