

# 2023 年「概率论 & 数理统计」杭州电子科技大学期中回忆

考试时间：2023 年 12 月 3 日

课程编号：A0714040

任课教师：基础数学教学团队

解析制作：未央数学讲师 ctz



HDU 数学营



未央学社公众号

## 1. 选择题（每题 3 分，共 30 分）

### 题目 1

【     】

已知  $A$ 、 $B$ 、 $C$  为三个随机事件，则  $A$ 、 $B$ 、 $C$  至少一个发生的事件为

A.  $\overline{ABC}$

B.  $\overline{A}BC$

C.  $A \cup B \cup C$

D.  $ABC$

### 题目 2

【     】

假设事件  $A$  和  $B$  满足  $P(B|A) = 1$ ，则

A.  $A$  是必然事件

B.  $P(B|\overline{A}) = 0$

C.  $B \subset A$

D.  $A \subset B$

### 题目 3

【     】

在 100 以内的所有两位数中，任取一个数，则能被 2 或 3 整除的概率为

A.  $1/6$

B.  $1/4$

C.  $1/3$

D.  $2/3$

### 题目 4

【     】

随机变量  $X$  的期望  $E(X)$  存在，则  $E[E(E(x))]$  =

A.  $E^3(X)$

B.  $E^2(X)$

C.  $E(X)$

D. 无法确定

### 题目 5

【     】

任意两事件  $A$  和  $B$ ，则下列关系正确的是

A.  $(A - B) \cup B = A$

B.  $AB \cup (A - B) = A$

C.  $(A - B) - B = A$

D.  $(AB \cup A) - B = A$

### 答题区域

题目 6

【     】

设随机变量  $X$  的概率密度为

$$f(x) = \begin{cases} kx^2, & 0 \leq x < 2 \\ kx, & 2 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{else} \end{cases}$$

则常数  $k$  的值为

- A.  $1/31$                       B.  $3/31$                       C.  $2/31$                       D.  $6/31$

答题区域

题目 7

【     】

设连续型随机变量  $X$  的概率密度函数和分布函数分别为  $f(x)$  和  $F(x)$ , 则

- A.  $f(x)$  可以是奇函数      B.  $f(x)$  可以是偶函数      C.  $F(x)$  可以是奇函数      D.  $F(x)$  可以是偶函数

题目 8

【     】

设随机变量  $X$  和  $Y$  都服从正态分布  $N(0, \sigma^2)$ , 且  $P(X \leq 1, Y \leq -1) = 1/4$ , 则  $P(X > 1, Y > -1)$  等于

- A.  $1/4$                       B.  $1/2$                       C.  $3/4$                       D.  $1/16$

答题区域

题目 9

【     】

设随机变量  $X$  的概率密度  $f(x)$  满足  $f(1+x) = f(1-x)$ , 且  $\int_0^2 f(x) dx = 0.4$ , 则  $P(X < 0)$  为

- A.  $0.1$                       B.  $0.2$                       C.  $0.3$                       D.  $0.4$

答题区域

题目 10

【     】

已知随机变量  $X \sim B(n, p)$ , 且  $E(X) = 2.4$ ,  $D(X) = 1.44$ , 则参数  $n, p$  的值为

- A.  $n = 4, p = 0.6$       B.  $n = 6, p = 0.4$       C.  $n = 8, p = 0.3$       D.  $n = 24, p = 0.1$

答题区域

## 2. 填空题 (每题 3 分, 共 15 分)

### 题目 11

设随机变量  $X, Y$  相互独立, 且有  $E(X) = 2, E(Y) = 1, D(X) = D(Y) = 1$ , 由切比雪夫不等式估计得  $P(|X - 2Y| \geq 5) = \underline{\hspace{2cm}}$ . (结果用小数表示)

### 答题区域

### 题目 12

随机变量  $X$  得概率密度为  $f(x) = \begin{cases} 2x, & 0 < x < 1 \\ 0, & \text{else} \end{cases}$ ,  $Y$  表示对  $X$  的三次独立重复观察中事件  $(X \leq 1/3)$  出现的次数. 求  $P(Y = 2) = \underline{\hspace{2cm}}$  (结果用分数表示).

### 答题区域

### 题目 13

设  $X \sim \pi(1)$ , 则  $F(2) = \underline{\hspace{2cm}}$ .

### 题目 14

设事件  $A, B, C$  两两互斥,  $P(A) = 0.2, P(B) = 0.3, P(C) = 0.4$ , 则  $P[(A \cup B) - C] = \underline{\hspace{2cm}}$ .

### 题目 15

已知随机变量  $X$  服从参数为 2 的指数分布, 则期望  $E\left(3e^{-\frac{x}{2}} + 1/2\right) = \underline{\hspace{2cm}}$ .

### 答题区域

## 3. 计算题 (共 55 分)

### 题目 16

设随机变量  $X$  和  $Y$  相互独立, 且分布律如下

$X$	0	1	2	3
$P$	1/3	1/3	1/6	1/6

$Y$	-1	0	1
$P$	1/4	1/2	1/4

- 关于  $X$  和  $Y$  的联合分布律.
- 关于  $XY$  的分布律.
- $P(Y < 1 | X = 0)$ .

- $Cov(X - Y)$ .
- $\rho_{XY}$ .

### 答题区域

### 题目 17

有三个罐子, 1 号罐装有 2 红 1 黑共 3 个球, 2 号罐装有 3 红 1 黑共 4 个球, 3 号罐装有 2 红 2 黑共 4 个球. 某人从中随机取一罐, 再从中任意取一球, 已知取到是红球, 问该红球取自 1 号罐的概率是多少?

### 答题区域

### 题目 18

设离散型随机变量  $X$  的分布函数为

$$F(X) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ 0.3, & -1 \leq x < 0 \\ 0.8, & 0 \leq x < 1 \\ 1, & x \geq 1 \end{cases}$$

1.  $X$  的概率分布律.
2.  $Y = X^2 + 1$  的概率分布律.
3.  $D(Y + 1)$ .

### 答题区域

### 题目 19

设二维随机变量  $(X, Y)$  的密度函数  $f(x, y) = \begin{cases} 2xye^{-x^2-y}, & x > 0, y > 0 \\ 0, & \text{else} \end{cases}$ . 已知  $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$ .

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| 1. 求 $f_x(x)$ 和 $f_y(y)$ . | 3. 求 $f_{Y X}(y x)$ ; |
| 2. $X, Y$ 是否相互独立? 说明理由.    | 4. 求 $E(2X - Y)$ .    |

### 答题区域

### 题目 20

设随机变量  $(X, Y)$  的密度函数为  $f(x, y)$ ,  $x, y \in \mathbb{R}$ . 令  $Z = X - Y$ , 证明:  $Z$  的密度函数  $f_Z(z) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(z + y, y) dy$ .

### 答题区域