电子科技大学2023-2024学年第 1 学期期 中 考试 A 卷

学院________ 姓名________ 学号________ 任课教师________ 考场教室________ 座位号________

密……………封……………线……………以……………内……………答……………题……………无……………效

考试科目：概率论与数理统计 考试形式：闭卷 考试日期：2023 年 11 月 12 日

成绩构成比例：平时 50 %， 期末 50 %

本试卷由 五 部分构成，共 2 页。考试时长：120 分钟

一、简答题（每小题 10 分，共 50 分）

1. 判断以下关系是否成立，并说明理由

   (1) $A(B-C)=AB-AC$，$A\cup(B-C)=(A\cup B)-(B\cup C)$

   (2) $AB=\phi \Leftrightarrow P(AB)=0$

2. 对于二维随机变量(X,Y)，下述命题是否成立？若成立，请说明方法；若不成立，举例说明原因.

   (1) 根据联合分布函数能确定边缘分布函数；

   (2) 根据边缘分布能确定联合分布.

3. 给出以下分布的分布律(或概率密度)和分布函数：

   (1) X服从 0 – 1 分布(取 1 的概率为p)； (2) $X\sim U(0,1)$； (3) $X\sim N(0,1)$

4. 某人途经一个十字路口，所经方向有 50%时间亮红灯，遇红灯需等待直至绿灯，等待时间在区间[0, 20](单位：秒)上服从均匀分布. 用X表示此人的等待时间，求X的分布函数，并分析X是否为离散型或连续型随机变量，说明理由.

5. 某系统由 6 个独立的同类型元件组成，这类元件的寿命(单位：小时)服从指数分布$E(1/2000)$， 当损坏元件数目不超过 1 个时系统能正常工作. 现已知 400 小时后所有元件能正常工作，求该系统还能正常使用 2000 小时以上的概率. (最后结果化简即可，无需计算小数结果)

二、计算题（共 15 分）

甲、乙、丙三个工厂生产同型号的产品，其产品分别占总产量的$25\%, 35\%, 40\%$.各厂产品的次品率分别为$5\%, 4\%, 2\%$. 现将三个厂的产品堆放在一起，从中任取一件，求：

(1) 取得次品的概率；

(2) 若取得次品，最可能是哪个厂生产的？

(3) 发现取得的产品不是丙厂生产的情况下，是甲厂生产的概率.

三、计算题（共 10 分）

在区间$[0,a]$上任意掷一个质点，用X表示这个质点的坐标. 设这个质点落在$[0,a]$中任意子区间内的概率与这个子区间的长度成正比，试求X的分布函数.

四、计算题（共 10 分）

设随机变量X,Y相互独立，且$X\sim U(0,2), Y\sim U(0,1)$，求$Z=X/Y$的概率密度.

五、计算题（共 15 分）

设二维随机变量(X,Y)的概率密度为

$$f(x,y)=\begin{cases}1, & 0\le x\le 1, 0\le y\le 2x\\ 0, & else\end{cases}$$

求：(1) (X,Y)的边缘概率密度$f_X(x), f_Y(y)$，并判断(X,Y)是否相互独立；

(2) 条件概率密度函数$f_{Y|X}(y|x)$；

(3) $P\left\{-5<y<\frac{1}{2}\middle|x=\frac{1}{2}\right\}$.