

02—03(2)

班级: 计信管 02 (专)

教师: 吴清太

《概率统计》试卷 (A)

姓名 _____ 学号 _____ 成绩 _____

一、填空题 (每题 3 分)

1、设 A、B、C 为三个随机事件, 则 “三个事件中至少有一个不发生” 可表示为_____。

2、设 A、B 为两个随机事件, 且 $P(A)=0.6$, $p(B)=0.7$, 则在_____条件下 $p(AB)$ 取到最大值____, 在_____条件下 $p(AB)$ 取到最小值____。

3、从 5 双不同的鞋子中任取 4 只, 则这 4 只鞋子中至少有两只配成一双的概率为____, 这 4 只鞋子中任何两只都配不成一双的概率为____。

4、设 $P(A)=\frac{1}{4}$, $P(B|A)=\frac{1}{3}$, $P(A|B)=\frac{1}{2}$, 则 $P(B)=$ ____, $P(A \cup B)=$ _____。

5、三人独立地去破译一份密码, 已知各人能译出的概率分别为 $\frac{1}{5}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$, 则三人中至少有一人能将此密码译出的概率_____。

6、将 3 只球随机地放入 4 个杯子中去, 以 X 表示杯子中球的最大个数, 则随机变量 X 的分布律为_____。

7、随机变量 X 的分布函数为 $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ \ln x, & 1 \leq x < e \\ 1, & x \geq 1 \end{cases}$, 则 $P\{0 < X < 3\} =$ ____, 其密度函数

为 $f(x) =$ _____。

8、随机变量 X 在 $(0, 5)$ 上服从均匀分布 $U(0, 5)$, 则方程 $4t^2 + 4Xt + X + 2 = 0$ 有实根的概率为_____。

9、设长方形的宽 (单位: 米) X 服从取间 $(0, 2)$ 上的均匀分布, 且已知长方形的周长为 20 米, 则长方形的面积的数学期望为=_____。

10、设 X_1, X_2, X_3, X_4 是来自均值为 θ 的指数分布总体的样本。其中 θ 未知, 设有估计量

$$T_1 = \frac{1}{6}(X_1 + X_2) + \frac{1}{3}(X_3 + X_4), T_2 = \frac{1}{5}(X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 4X_4),$$

$$T_3 = \frac{1}{4}(X_1 + X_2 + X_3 + X_4)$$

则其中_____是 θ 的无偏估计, 在这些无偏估计中_____是较为有效的。

二、计算题（70 分）

1、将两信息分别编码为“1”和“0”传递出去，由于受随机干扰，在传出信号“0”时，接收到信号“0”的概率为 0.98, 收到信号“1”的概率为 0.02, 在传出信号“1”时，接收到信号“1”的概率为 0.99, 收到信号“0”的概率为 0.01, 信号“0”和“1”传送的频繁程度为 2: 1, (1) 求一般情况下接收到的信号为“0”的概率; (2) 已知接收到的信号为“0”, 求原发信号为“0”的概率。

2、某种型号的器件的寿命 X (单位：小时) 具有概率密度为

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1000}{x^2}, & x > 1000 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

现有一大批这种器件（设各器件损坏与否相互独立），任取 5 只，求其中至少有 2 只寿命大于 1500 小时的概率。

3、设随机变量 X 服从区间 $(0, 1)$ 上的均匀分布，求 $Y = -2\ln X$ 的概率密度函数

4、盒子中装有 3 只黑球、2 只红球、2 只白球，在其中任取 4 只，以 X 表示取到黑球的只数，以 Y 表示取到红球的只数。求 X, Y 的联合分布以及 (X, Y) 的边缘分布。

5、一工厂生产某种设备的寿命 X (单位：年) 服从指数分布，概率密度为

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{4} e^{-\frac{x}{4}}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases},$$

工厂规定，出售的设备若在售出一年之内损坏可予以调换。若工厂售出一台设备赢利 100 元，调换一台设备厂方需花费 300 元。试求厂方出售一台设备净利润的期望值。

6、随机地取某种炮弹 9 发做试验，得炮口速度的样本标准差是 $s=11(\text{m/s})$. 设炮口速度服从正态分布，求这种炮弹的炮口速度的标准差 σ 的置信度为 0.95 的置信区间。 $(\chi_{0.975}^2(8)=2.180, \chi_{0.025}^2(8)=17.535)$

7、设总体 X 有概率密度为

$$f(x; \theta) = \begin{cases} \theta c^\theta x^{-(\theta+1)}, & x > c \\ 0, & \text{其它} \end{cases} \quad (\theta > 0)$$

X_1, \dots, X_n 为来自总体 X 的样本，试求未知参数 θ 的矩估计量和极大似然估计量。