

## 概率论与数理统计

### Assignment 4

**Question 1:** 假设一厂家生产的每台仪器，以概率0.7可以直接出厂，概率0.3需要进一步调试，经调试后以概率0.8可以出厂，以概率0.2定为不合格不能出厂。现该厂生产了 $n(n \geq 2)$ 台一起（假设各台仪器的生产过程相互独立），求

- (1) 全部能出厂的概率；
- (2) 恰有两件不能出厂的概率；
- (3) 至少有两件不能出厂的概率。

**Question 2:** 口袋中有5个球，编号为1,2,3,4,5.从中任取3个，以 $X$ 表示取出的3个球中的最大号码。（1）求 $X$ 的分布列；（2）写出 $X$ 的分布函数，并作图。

**Question 3:** (P2)一汽车沿一街道行驶，需要通过三个设红绿灯的路口，每个信号灯为红或绿与其他信号灯为红绿相互独立，且红绿两个信号灯显示时间相等。以 $X$ 表示该汽车首次遇到红灯前已通过的路口个数，求 $X$ 的分布律。

**Question 4:** (P4) 设离散型随机变量 $X$ 的分布律为

$$P(X = k) = \frac{C}{15}, k = 1, 2, 3, 4, 5$$

- (1) 确定常数 $C$ .
- (2) 求 $P(1 \leq X \leq 3)$
- (3) 求 $P(0.5 \leq X \leq 2.5)$

**Question 5:** 设随机变量 $X$ 的分布函数

$$F(x) = P(X \leq x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ 0.4, & -1 \leq x < 1 \\ 0.8, & 1 \leq x < 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases}$$

试求 $X$ 的分布律并求 $P(x < 1), P(0 < X < 3)$ 。

**Question 6:** (P8)为保证设备的正常运行，必须配备一定数量的维修人员。现有同类设备180台，且各台工作相互独立，任意时刻发生故障的概率都是0.01，假设一台设备的故障需一人进行修理，问

1)至少应配备多少名修理工人，才能保证设备发生故障后能得到及时维修的概率不小于0.99？

2)比较以下两个方案的优劣：一是由3人共同维修180台，二是4人，每人承包45台维修。

**Question 7:** (P12) 设随机变量 $X$ 服从泊松分布，且已知 $P(X = 1) = P(X = 2)$ ，求 $P(X = 4)$ ？

**Question 8:** (P13) 若每条蚕的产卵数服从参数为 $\lambda$ 的泊松分布，而每个卵变成虫的概率为 $p$ ，且各卵是否变成虫相互独立。求每蚕养活 $k$ 个小蚕的概率。