

# 西安工业大学 2017 级研究生 数理统计与随机过程考试试题

一、某养鸡场要检验三种饲料配方对小鸡增重是否相同，用每一种饲料分别喂养了 6 只同一品种、同时孵出的小鸡，饲养了 8 周，每只鸡增重数据如下（单位：克）：

配方 1: 370, 420, 450, 490, 500, 450

配方 2: 490, 380, 400, 390, 500, 410

配方 3: 330, 340, 400, 380, 470, 360

问三种不同配方的饲料对小鸡增重是否相同？取显著性水平  $\alpha = 0.01$ 。

二、为了研究焊接时间和焊接温度对焊接点拉拔力 (kg) 的影响，取得数据如下：

温度(°C) 时间 (s)	340 (B <sub>1</sub> )	360 (B <sub>2</sub> )	380 (B <sub>3</sub> )
5 (A <sub>1</sub> )	5.6, 5.8	6.9, 7.2	7.5, 7.9
7 (A <sub>2</sub> )	7.4, 7.8	4.5, 5.1	4.4, 4.0
9 (A <sub>3</sub> )	6.2, 6.5	4.2, 4.6	3.7, 4.2

问焊接时间、焊接温度及其交互作用对焊接点拉拔力有无显著影响（取  $\alpha = 0.05$ ）？

三、黄铜的延伸度  $Y(\%)$  与火温  $x(^{\circ}C)$  有关，测得数据如下：

$y_i$	40	50	58	69	81	88
$x_i$	300	400	500	600	700	800

(1) 画出散点图，直观上能否认为延伸度对火温的回归是线性的；

(2) 求出其经验回归方程；

(3) 试在  $x = 1200$  时求  $Y$  的预测值和 95% 的预测区间。

四、设随机过程  $X(t) = \cos(t - \Phi)$ ,  $-\infty < t < +\infty$ 。其中  $\Phi$  是一个随机变量，它取  $0, \pi/2$  的概率分别为  $1/3, 2/3$ 。

(1) 求一维分布函数  $F(x; \pi/3)$  和二维分布函数  $F(x, y; 0, \pi/2)$ ；

(2) 求均值函数  $m_X(t)$  和相关函数  $R_X(t_1, t_2)$ 。

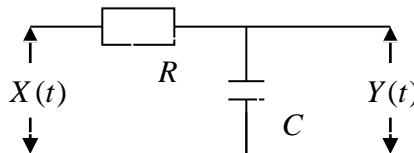
五、设随机过程

$$X(t) = A \cos t + B \sin t, \quad -\infty < t < +\infty$$

其中  $A, B$  是两个独立的随机变量，均在  $[-1, 1]$  上服从均匀分布。试讨论  $X(t)$  的平稳性及各态历经性。

六、在右图所示的  $R-C$  电路中输入平稳电压  $X(t)$ ，已知  $X(t)$  的谱密度为

$$S_X(\omega) = \frac{2\lambda}{\lambda^2 + \omega^2} \quad (\lambda \neq \alpha = \frac{1}{RC}).$$



试求输出电压  $Y(t)$  的谱密度和自相关函数。

七、有一个质点在某四面体的四个顶点上做随机移动，并且只能在  $1s, 2s, \dots$  时刻发生随机转移，转移规则是：当质点处在顶点  $i$  ( $i=1, 2, 3, 4$ ) 时，下一时刻转移到其它三个顶点上概率均为  $1/3$ 。以  $X_n$  表示  $n$  时刻质点的位置，显然  $\{X_n, n=0, 1, 2, \dots\}$  是马尔科夫链。

(1) 求该马尔科夫链的一步转移概率矩阵、二步转移概率矩阵；

(2) 讨论该马尔科夫链的遍历性。若是遍历的，求其极限分布；

(3) 已知该马尔科夫链的初始概率分布

$$P\{X_0 = i\} = 1/4, i = 1, 2, 3, 4.$$

求绝对概率  $P\{X_2 = 1\}$  和多维概率

$$P\{X_1 = 2, X_3 = 3, X_5 = 4\}.$$

