

↵

一、填空题（每小题 4 分，共 20 分）↵

1、若从某母体中抽取容量为 5 的子样：-2.1, 3.2, 0, -0.1, 1.2, 则子样中位数  $M_e$  为\_\_\_\_\_。↵

2、在假设检验中，当  $H_0$  为真，经检验  $H_0$  被拒绝的错误第一类错误，犯第一类错误的概率为\_\_\_\_\_。↵

3、设总体  $X$  服从正态  $N(\mu, \sigma^2)$ ,  $X_1, X_2, \dots, X_n$  为其子样,  $\bar{X}$  为子样平均值, 则

$\frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$  服从\_\_\_\_\_。↵

4、设母体  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ,  $X_1, X_2, \dots, X_n$  为一个子样, 则当参数  $\sigma$  已知时, 参数  $\mu$  的置信度为  $1 - \alpha$  的置信区间为\_\_\_\_\_。↵

5、在非线性回归问题中, 如果要将指数方程  $Y = \frac{1}{b_0 + b_1 e^{-X}}$  化为一元线性回归方程, 应该采用变形\_\_\_\_\_。↵

二 (10 分)、设总体  $X$  的密度函数为↵

$$f(x) = \begin{cases} \theta x^{\theta-1}, & 0 < x < 1, \\ 0, & \text{其它}. \end{cases}$$

其中  $\theta > 0$  未知参数, 求  $\theta$  的矩估计量与极大似然估计量。↵

三 (10 分)、(10 分) 设母体  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ,  $(X_1, X_2, X_3)$  是从此母体中抽取的子样, 对

下面三个统计量: (1)  $\hat{\mu}_1 = \frac{1}{5}X_1 + \frac{3}{10}X_2 + \frac{1}{2}X_3$ ; ↵

(2)  $\hat{\mu}_2 = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{4}X_2 + \frac{5}{12}X_3$ ; (3)  $\hat{\mu}_3 = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{6}X_2 + \frac{1}{2}X_3$  ↵

1、证明他们均为  $\mu$  的无偏估计。2、哪一个更有效? ↵

四 (10 分)、两台机床加工同一种轴, 分别加工 200 根和 150 根, 测量其椭圆度, 经计算得到: ↵

第一台机床:  $n_1 = 200, \bar{x}_1 = 0.081$ 毫米,  $s_1 = 0.025$ 毫米;↵

第二台机床:  $n_2 = 150, \bar{x}_2 = 0.062$ 毫米,  $s_2 = 0.062$ 毫米。↵

给定置信度为 95%, 试求两台机床平均椭圆度之差的置信区间 ( $u_{0.025} = 1.96$ )。↵

五 (10 分)、已知某种电子台秤称重质量的方差为 3 (单位: 克), 使用一段时间后再用它称量一个物品 5 次, 得到 (单位: 克):

1004, 997, 998, 1002, 1001.

假设称重的质量服从正态分布, 问在显著性水平  $\alpha = 0.1$  情况下, 可否认为该秤的方差已经有所改变 ( $\chi_{0.95}^2 = 0.711, \chi_{0.05}^2 = 9.488$ ).

六 (10 分)、一骰子掷 120 次, 得下述结果

点 数	1	2	3	4	5	6
出现次数	23	26	21	20	15	15

试在  $\alpha = 0.05$  下检验这颗骰子是否均匀对称. (已知  $\chi_{0.05}^2(5) = 11.071, \chi_{0.05}^2(6) = 12.592$ )

七 (15 分)、某研究者想比较市场上五种品牌灯泡的寿命是否有差别, 分别取五种规格的灯泡做实验, 每个品牌的每个规格中抽取一个灯泡测试寿命如下表

规格 A	灯泡 B				
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>
A <sub>1</sub>	2580	3210	3525	3005	2950
A <sub>2</sub>	2755	3015	3255	3415	2585
A <sub>3</sub>	2655	3105	3455	3210	3045
A <sub>4</sub>	2980	3250	3650	3025	3000
A <sub>5</sub>	2955	3455	3600	3240	2795

经初步计算得其“二元方差分析表”如下:

来 源	离差平方和	自由度	均方离差	F 值
因子 A	146246			
因子 B				
误差	441284			
总和	2211426			

(1) 请将二元方差分析表填写完整.

(2) 如知  $F_{0.05}(4,16) = 3.006917$ , 试问在显著性水平  $\alpha = 0.05$  下, 不同规格水平和不同品牌灯泡的寿命有无显著差异?

一、填空题（每小题 4 分，共 20 分）

1、若从某总体中抽取容量为 7 的样本：1.1, 2.1, -2.1, 1.2, 0, -0.1, 1.2, 则样本众数为\_\_\_\_\_.

2、假设检验的统计思想是：小概率事件\_\_\_\_\_.

3、设总体为  $X$ ，其简单随机样本为： $X_1, X_2, \dots, X_n$ ，则样本具有的性质为：样本中随机变量相互独立且与总体  $X$ \_\_\_\_\_.

4、设某地区的年降雨量  $X$  服从正态分布，现对其年降雨量进行 5 次观察，得数据为：（单位 mm）587 672 701 640 650，则均值  $\mu$  的矩估计为\_\_\_\_\_.

5、在非线性回归问题中，如果要將幂函数型  $y = ax^b$  化为一元线性回归方程，应该采用的变形为\_\_\_\_\_.

二（10 分）、设总体  $X$  的概率分布为：

$X$	0	1	2	3
$P\{X = k\}$	$\theta^2$	$2\theta(1-\theta)$	$\theta^2$	$(1-2\theta)$

已知  $X$  的下列样本值：3、1、3、0、3、1、2、3，求  $\theta$  的极大似然估计值。 $\theta \in \left(0, \frac{1}{2}\right)$

三（10 分）、设总体  $X \sim N(\mu, 1)$ ， $(X_1, X_2)$  是从此总体中抽取的样本，对下面三个统计量：

(1)  $\hat{\mu}_1 = \frac{2}{3}X_1 + \frac{1}{3}X_2$ ; (2)  $\hat{\mu}_2 = \frac{3}{4}X_1 + \frac{1}{4}X_2$ ;

(3)  $\hat{\mu}_3 = \frac{1}{2}X_1 + \frac{1}{2}X_2$

1、证明他们均为  $\mu$  的无偏估计。2、指出哪一个估计量最有效，其方差为多少？

四（10 分）、设某公司所属的两个分店的月营业额分别服从  $N(\mu_i, \sigma^2)$ ， $i = 1, 2$ 。现从第一

分店抽取了容量为 20 的样本，求得平均月营业额为  $\bar{X}_1 = 22653$  元，样本标准差为  $S_1 = 64.8$

元；第二分店抽了容量为 20 的样本，求得平均月营业额为  $\bar{X}_2 = 12291$  元，样本标准差为

$S_2 = 62.2$  元。求  $\mu_1 - \mu_2$  的置信水平为 0.95 的区间估计。 $(t_{0.025}(38) = 2.0244)$

**五 (10 分)、**某种导线的电阻服从  $N(\mu, \sigma^2)$ ,  $\mu$  未知, 其中一个质量指标是电阻标准差不得大于  $0.005 \Omega$ 。现从中抽取了九根导线测其电阻, 测得样本标准差  $S = 0.0066$ , 问在  $\alpha = 0.05$  水平上能否认为这批导线的电阻波动合格? ( $\chi_{0.05}^2(8) = 15.507$ )

**六 (10 分)、**在  $\pi$  的前 800 位小数的数字中, 0,1,2,...,9 相应地出现了 74, 92, 83, 79, 80, 73, 77, 75, 76, 91 次, 用  $\chi^2$  检验法检验 0,1,2,...,9 这十个数字是等可能出现的假设。  
(取  $\alpha = 0.05$ ,  $\chi_{0.05}^2(9) = 16.919$ )

**七 (15 分)、**一火箭使用四种燃料, 三种推进器作射程试验。每种燃料与每种推进器的组合各发射两次, 得射程数据。在显著性水平 0.05 下, 做双因素方差分析检验不同燃料 (因素 A)、不同推进器 (因素 B) 是否有显著差异, 交互作用是否显著, 得如下方差分析表:

方差分析表

方差来源	平方和	自由度	均方	F 比
因素 A (燃料)	261.675			$F_A =$
因素 B (推进器)			185.491	$F_B =$
交互作用 $A \times B$	1768.693			$F_{A \times B} =$
误差			19.746	
总和		23		

- (1) 将表格中数据补充完整;
- (2) 判断不同燃料 (因素 A)、不同推进器 (因素 B) 是否有显著差异, 交互作用是否显著?  
( $F_{0.05}(3,12) = 3.49, F_{0.05}(2,12) = 3.89, F_{0.05}(6,12) = 3.00$ )

**八 (15 分)、**在腐蚀刻线试验中, 已知腐蚀深度  $y$  与腐蚀时间  $x$  有关, 现收集到如下数据:

$x$ (s)	5	10	15	20	30	40	50	60	70	90
$y$ ( $\mu m$ )	6	10	10	13	16	17	19	23	25	29

- 求 (1) 画出散点图, 能否认为  $y$  与  $x$  间有线性相关关系?
- (2) 求出  $y$  关于  $x$  的一元线性回归方程。