

中国人民大学

在职人员申请硕士学位课程考试试题

课程代码：131f01

课程名称：现代统计方法

姓名：_____

一. (12 分) 假设电视机的首次故障时间服从指数分布, 密度函数为

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x > 0 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

现测试了 8 台电视机的首次故障时间 (单位: 万小时) 分别为

0.26, 1.48, 2.51, 3.65, 4.25, 5.43, 6.67, 7.75

求 λ 的矩估计量与矩估计值。

二. (12 分) 某品牌的一种容量 500ml 的瓶装柠檬水饮料, 其柠檬汁含量 (单位: %) 服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$, 根据长期经验, $\sigma = 0.2$ 。现随机抽测了 9 瓶, 测得样本均值为 2.0, 求柠檬汁平均含量的置信度 95% 的置信区间。

$$(z_{0.025} = 1.96, z_{0.05} = 1.65)$$

三. (16 分) 针对某药厂生产的一种补钙剂的疗效情况, 进行了试验。发现 40 名缺钙患者中, 有 32 人有明显疗效。

(1) 求能以 95% 的概率保证补钙剂的有效率不低于多少?

(2) 该药厂宣称其补钙剂的有效率达到了 85%, 通过检验判断这一宣称是否属实。($\alpha = 0.05$, $z_{0.025} = 1.96$, $z_{0.05} = 1.64$, $\sqrt{10} \approx 3.16$)

四. (24 分) 由于存在声音反射, 人们在讲英语时在辅音识别上会遇到麻烦。经验表明: 相比以英语为母语的人, 以英语为外国语的人在辅音识别上会更为困难。随机选取了 10 个以英语为母语的人 (记为 A 组) 和 10 个以英语为外国语的人 (记为 B 组), 记录下他们正确反应的比例如下

A 组 93, 85, 89, 81, 88, 88, 89, 85, 85, 87

B 组 76, 84, 78, 73, 78, 76, 70, 82, 79, 77

假设两组数据分别取自总体 $N(\mu_1, \sigma^2)$, $N(\mu_2, \sigma^2)$ 且相互独立, 依据上述

试验数据，可否认为经验是可靠的？

$$(\alpha = 0.05, t_{0.05}(18) = 1.734, t_{0.025}(18) = 2.10)$$

五. (20 分) 某公司生产一种特殊的化妆品，其月销量 Y (单位：百盒) 与销售地区的人均收入 X_1 (单位：百元) 及使用人数 X_2 (单位：百人) 有关，现利用 15 个地区的调查数据，建立的线性回归方程为

$$Y = 3.453 + 0.92X_1 + 0.496X_2$$

(0.097) (0.006)

$$R^2 = 0.994, F = 5679.47, n = 15$$

- (1) 说明回归方程中各回归系数的含义。
- (2) 判断线性回归效果是否显著 ($\alpha = 0.05$)。
- (3) 求各回归系数的置信度 95% 的置信区间，并说明它们的显著性。
- (4) 预测当 $X_1 = 40, X_2 = 400$ 时的月销量。

$$(F_{0.05}(2, 12) = 3.89, t_{0.025}(12) = 2.179, t_{0.025}(15) = 2.131)$$

六. (16 分) 下表是某股份公司 3 年间的每股收益

年 \ 季度	1	2	3	4
1	0.362	0.370	0.621	0.384
2	0.411	0.448	0.712	0.584
3	0.620	0.620	0.891	0.570

- (1) 说明公司的每股收益存在明显的长期趋势和循环波动。
- (2) 利用滑动平均趋势剔除法，求出季节指数。