

天津商业大学 2023 年硕士研究生招生考试试题

专 业： 应用统计

科目名称： 统计学（432）

共 3 页 第 1 页

说明：答案标明题号写在答题纸上，写在试题纸上的无效。

一、单项选择题（每小题 3 分，共 30 分）

1. 为了估计某市居民有乘坐地铁上下班意愿的人数比例，在搜集数据的时候，最有可能采用的方法是（ ）。

- A. 普查
- B. 实验
- C. 公开资料获取
- D. 随机抽样

2. 现有一组右偏分布的样本数据，该组数据的均值、中位数和众数之间的关系满足（ ）。

- A. 众数 > 中位数 > 均值
- B. 中位数 > 均值 > 众数
- C. 中位数 > 众数 > 均值
- D. 均值 > 中位数 > 众数

3. 如果随着样本容量不断增大，估计量充分地靠近总体参数的可能性趋于 1，则该估计量满足（ ）。

- A. 无偏性
- B. 一致性
- C. 有效性
- D. 充分性

4. 一项调查研究发现，因为驾驶员超速造成的交通事故比例超过了 60%，用来检验这一结论的原假设和备择假设分别为（ ）。

- A. $H_0: \pi = 60\%; H_1: \pi \neq 60\%$
- B. $H_0: \pi \neq 60\%; H_1: \pi = 60\%$
- C. $H_0: \pi \leq 60\%; H_1: \pi > 60\%$
- D. $H_0: \pi \geq 60\%; H_1: \pi < 60\%$

5. 假设检验易犯两类错误，以下关于两类错误的叙述中，错误的是（ ）。

- A. 只要做出拒绝原假设的决策，就有可能犯第一类错误
- B. 只要做出不拒绝原假设的决策，就有可能犯第二类错误
- C. 在同一次假设检验中，不可能同时犯第一类错误和第二类错误
- D. 当样本容量一定时，通过适当的方法可同时减小犯两类错误的概率

6. 指数平滑法适用于预测（ ）。

- A. 平稳序列
- B. 非平稳序列
- C. 有趋势成分的序列
- D. 有季节成分的序列

7. 设 $X: N(-2, 9)$ ，则 $P(|X| \geq 2) =$ （ ）。

- A. $\Phi(\frac{4}{3}) + \frac{1}{2}$
- B. $\Phi(\frac{4}{3}) - \frac{1}{2}$

C. $\frac{3}{2} - \Phi(\frac{4}{3})$

D. $1 - \Phi(\frac{4}{3})$

8. 某机器发生故障后的维修时间 T 是一个随机变量（单位：小时），其密度函数为

$$p(t) = \begin{cases} 0.02e^{-0.02t}, & t > 0, \\ 0, & t \leq 0, \end{cases}$$

则平均维修时间为（ ）。

A. 45

B. 50

C. 55

D. 60

9. 设 $P(AB) > 0, P(A+B) = 1$, 则有（ ）。

A. $P(A) + P(B) > 1$

B. $P(A) + P(B) = 1$

C. $P(A) + P(B) < 1$

D. $P(A+B) = P(A) + P(B)$

10. 在多元回归方程中, 若某个回归系数的正负号与理论意义相反, 则表明（ ）。

A. 模型中可能存在多重共线性

B. 模型中不可能存在多重共线性

C. 回归模型建立错误

D. 该自变量与因变量之间的线性关系不显著

二、简答题（每小题 10 分，共 40 分）

1. 简述随机变量 X 的分布函数 $F(x) = P(X \leq x) (-\infty < x < \infty)$ 的性质。

2. 简述概率抽样和非概率抽样的基本原理, 并举例说明什么情况下适合采用概率抽样, 什么情况下适合采用非概率抽样。

3. 简述方差分析的基本思想, 并解释组内方差和组间方差的含义。

4. 简述样本容量与置信水平、总体方差、估计误差之间的关系。

三、计算与分析题（第 1、2 小题每题 10 分，第 3、4 小题每题 20 分，共 60 分）

1. 新冠肺炎严重危害人类的健康, 为了有效防止这类疾病的传播, 需要采取科学的检测方法, 努力做到早发现早治疗。某地区新冠肺炎的发病率为 0.0001, 利用核酸检测方法进行诊断。假若对于一位新冠肺炎患者, 其核酸检测结果为阴性的概率(即漏诊率)为 0.01, 而一位未感染新冠肺炎的居民, 其核酸检测结果为阳性的概率(即误诊率)为 0.02, 现随机抽取该地区一位居民进行核酸检测, 试计算(保留四位有效数字):

(1) 该居民核酸检测结果为阳性的概率;

(2) 若已知该居民核酸检测结果为阳性, 则他确实患有新冠肺炎的概率。

2. 若 A 、 B 两所高校在 2022 年录取新生时, A 校考生成绩 $X_A: N(655, 20^2)$, B 校考生成绩 $X_B: N(625, 25^2)$ 。现从 A 、 B 两校随机抽取 8 名新生, 计算其平均分数, 则 A

校比 B 校学生的平均分低的可能性有多大？（ $\Phi(2.65) = 0.996$ ）

3. 某新能源汽车公司生产的一款 SUV 汽车，受到许多青年人的青睐。该公司管理人员为了了解汽车的销售情况，随机选取 10 名销售人员，得知他们在某一周汽车的销售量如下：

2 4 7 10 10 10 12 12 14 15

试讨论下列问题：

- (1) 计算众数和中位数；
- (2) 计算平均数和标准差；
- (3) 对该组汽车销售数据的分布特征进行综合分析。

4. 在研究生产函数时，得到如下两个模型：

模型 I： $\ln \theta = -5.040 + 0.887 \ln K + 0.893 \ln L$

Se (1.400) (0.087) (0.137)

$R^2 = 0.878$ $n = 21$

模型 II： $\ln \theta = -8.570 + 0.027t + 0.460 \ln K + 1.285 \ln L$

Se (2.99) (0.021) (0.333) (0.324)

$R^2 = 0.889$ $n = 21$

这里 θ 表示产量， K 表示资本， L 表示劳动时数， t 表示时间， n 表示样本容量，模型下面括号内的数据表示相应参数估计量的标准误差。请回答以下问题：

- (1) 判别模型 I 中哪些系数在统计上是显著的；
- (2) 判别模型 II 中哪些系数在统计上是不显著的；
- (3) 若 t 和 $\ln K$ 之间的相关系数为 0.97，你能从中得出什么结论？
- (4) 模型 I 的规模报酬为多少？

（提示： $\alpha = 0.05, t_{0.025}(18) = 2.101, t_{0.025}(17) = 2.110$ ）

四、应用题（共 20 分）

某工厂加工的零件直径 X （单位：厘米）是一随机变量，且服从方差为 0.09 的正态分布。现从该厂加工的大量零件中随机抽取 25 件，测得平均直径为 32 厘米。在置信水平为 0.95 的情况下，试讨论：

- (1) 该工厂加工零件直径均值的点估计；
- (2) 样本均值的标准差；
- (3) 该工厂加工零件直径均值的置信区间。

（提示： $Z_{0.05} = 1.645; Z_{0.025} = 1.96; t_{0.025}(24) = 2.064$ ）