

山 东 大 学

二〇一八年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 432科目名称 统计学

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

一、单项选择题 (共 30 个小题, 每小题 2 分, 共 60 分)

1. 为了了解女性对某品牌化妆品的购买意愿, 调查者在街头随意拦截部分女性进行调查, 这种调查方法是 ()。

- A. 简单随机抽样 B. 分层抽样 C. 方便抽样 D. 自愿抽样

2. 某机构十分关心小学生每周看电视的时间。该机构随机抽取 300 名小学生家长对他们的孩子每周看电视的时间进行了估计。结果表明, 这些小学生每周看电视的平均时间为 15 小时, 标准差为 5 小时。该机构搜集数据的方式是 ()。

- A. 概率抽样调查 B. 观察调查 C. 实验调查 D. 公开发表的资料

3. 某居民小区的物业管理者怀疑有些居民有偷电行为。为了解住户的每月用电情况, 采取抽样调查方式对部分居民户进行调查, 发现有些居民有虚报或瞒报情况。这种调查产生的误差属于 ()。

- A. 有意识误差 B. 抽样框误差 C. 回答误差 D. 无回答误差

4. 下面的哪个图形不适合描述分类数据 ()。

- A. 条形图 B. 饼图 C. 帕累托图 D. 茎叶图

5. 现有一份样本, 为 100 名学生的 IQ 分数, 由此计算得到以下统计量: 样本均值 (mean) = 95, 中位数 (median) = 100, 下四分位数 (lower quartile) = 70, 上四分位数 (upper quartile) = 120, 众数 (mode) = 75, 标准差 (standard deviation) = 30。则关于这 100 名学生, 下面哪一项叙述正确 () ?

- A. 有一半学生分数小于 95 B. 有 25% 的学生分数小于 70
C. 中间一半学生分数介于 100 到 120 之间 D. 出现频次最高的分数是 95

6. 假设 $X \sim N(0,1)$, \bar{X} 与 S^2 分别是样本均值和样本方差, 则下面服从 $\chi^2(n-1)$ 的随机变量是 ()。

- A. $\sum_{i=1}^n X_i^2$ B. S^2 C. $(n-1)\bar{X}^2$ D. $(n-1)S^2$

考试结束后请与答题纸 (卡) 一起交回

7. 设随机变量 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, $Y \sim \chi^2(n)$, $T = \frac{X - \mu}{\sqrt{Y}} \sqrt{n}$, 则下面结论正确的是 ()。

- A. T 服从 $t(n-1)$ 分布 B. T 服从 $t(n)$ 分布
C. T 服从 $N(0,1)$ 分布 D. T 服从 $F(1, n)$ 分布

8. 假设某学校学生的年龄分布是右偏的, 均值为 23 岁, 标准差为 3 岁。如果随机抽取 100 名学生, 下列关于样本均值抽样分布描述不正确的是 ()。

- A. 抽样分布的标准差等于 3 B. 抽样分布近似服从正态分布
C. 抽样分布的均值近似为 23 D. 抽样分布为非正态分布

9. 设总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, X_1, \dots, X_n 是来自 X 的样本, $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$, 则 $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ 是 ()。

- A. μ 的无偏估计 B. σ^2 的无偏估计 C. μ 的有偏估计 D. σ^2 的矩估计

10. 给定样本后, 降低置信水平会使得置信区间的宽度 ()。

- A. 增加 B. 减少 C. 不变 D. 可能增加也可能减少

11. 在 $n=500$ 的随机样本中, 成功的比例为 $p=0.20$, 总体比例 π 的 95% 的置信区间为 ()。

- A. 0.20 ± 0.078 B. 0.20 ± 0.028 C. 0.20 ± 0.035 D. 0.20 ± 0.045

12. 一个估计量的有效性是指 ()。

- A. 该估计量的数学期望等于被估计的总体参数
B. 该估计量的一个具体数值等于被估计的总体参数
C. 该估计量的方差比其他估计量大
D. 该估计量的方差比其他估计量小

13. 一项调查表明, 有 33% 的被调查者认为她们所在的公司十分适合女性工作。假定总体比例为 33%, 取边际误差分别为 10%, 5%, 2%, 1%, 在建立总体比例的 95% 的置信区间时, 随着边际误差的减少, 样本量会 ()。

- A. 减少 B. 增大 C. 可能减少也可能增大 D. 不变

14. 在假设检验中, $1-\alpha$ 是指 ()。

- A. 拒绝了一个真实的原假设的概率 B. 接受了一个真实的原假设的概率
C. 拒绝了一个错误的原假设的概率 D. 接受了一个错误的原假设的概率

15. 某药品生产企业采用一种新的配方生产某种药品, 并声称新配方药的疗效远好于旧的配方。为检验企业的说法是否属实, 医药管理部门抽取一个样本进行检验, 该检验的原假设所表达的是 ()。

考试结束后请与答题纸 (卡) 一起交回

A. 新配方药的疗效有显著提高 B. 新配方药的疗效有显著降低

C. 新配方药的疗效与旧药相比没有变化 D. 新配方药的疗效不如旧药

16. 一项研究表明, 男人和女人对产品质量的评估角度有所不同。在对某一产品的质量评估中, 被调查的 500 个女人中有 58% 对该产品的评分等级是“高”, 而被调查的 500 个男人中给同样评分的却只有 43%。要检验对该产品的质量评估中, 女人评高分的比例是否超过男人 (π_1 为女人的比例, π_2 为男人的比例)。在 $\alpha=0.01$ 的显著性水平下, 检验假设 $H_0: \pi_1 - \pi_2 \leq 0, H_1: \pi_1 - \pi_2 > 0$, 检验的结论是 ()。

A. 拒绝 H_0 B. 不拒绝 H_0
C. 可以拒绝也可以不拒绝 H_0 D. 可能拒绝也可能不拒绝 H_0

17. 变量 x 与 y 的相关系数的符号取决于 ()。

A. 变量 x 的标准差 B. 变量 y 的标准差
C. 变量 x 和 y 两标准差的乘积 D. 变量 x 和 y 的协方差

18. 某汽车生产商欲了解广告费用 (x) 对销售量 (y) 的影响, 收集了过去 12 年来的有关数据。经计算得到下面的方差分析表 ($\alpha = 0.05$):

变差来源	df	SS	MS	F	Significance F
回归	1	1602708.6	1602708.6	()	2.17E-09
残差	10	40158.07	()	()	
总计	11	1642866.67	()	()	

根据上表计算的判定系数为 ()。

A. 0.9856 B. 0.9855 C. 0.9756 D. 0.9877

19. 对回归变量 Y 关于预测变量 X 的简单线性回归中, 以 X 为横坐标 Y 为纵坐标绘制散点图; 那么, 最小二乘法确定回归直线满足以下哪一条 ()?

A. 各点到该直线的距离之和最小 B. 各点到该直线的距离的平方和最小
C. 各点到该直线的纵向距离之和最小 D. 各点到该直线的纵向距离的平方和最小

20. 在多元线性回归方程 $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \dots + \hat{\beta}_k x_k$ 中, 回归系数 $\hat{\beta}_i$ 表示 ()。

A. 自变量 x_i 变动 1 个单位时, 因变量 y 的平均变动额为 $\hat{\beta}_i$
B. 其他变量不变的条件下, 自变量 x_i 变动 1 个单位时, 因变量 y 的平均变动额为 $\hat{\beta}_i$
C. 其他变量不变的条件下, 自变量 x_i 变动 1 个单位时, 因变量 y 的变动总额为 $\hat{\beta}_i$
D. 因变量 y 变动 1 个单位时, 自变量 x_i 的变动总额为 $\hat{\beta}_i$

21. 一家产品销售公司在 30 个地区设有销售分公司。为研究产品销售量 (y) 与该公司的销售价格 (x_1)、各地区的年人均收入 (x_2)、广告费用 (x_3) 之间的关系, 收集到 30 个地区的有关数据。利用 Excel 得到下面的回归结果 ($\alpha = 0.05$):

	Coefficients	标准误差	t Stat	P-value
Intercept	7589.1025	2445.0213	3.1039	0.00457
X Variable 1	-117.8861	31.8974	-3.6958	0.00103
X Variable 2	80.6107	14.7676	5.4586	0.00001
X Variable 3	0.5012	0.1259	3.9814	0.00049

根据上表可知 ()。

A. 回归系数 β_1 不显著, β_2 和 β_3 显著
B. 回归系数 β_1 和 β_2 不显著, β_3 显著
C. 回归系数 β_1 、 β_2 和 β_3 都不显著
D. 回归系数 β_1 、 β_2 和 β_3 都显著

22. 方差分析是通过多个总体均值差异的比较来 ()。

A. 判断个总体是否存在方差
B. 检验各样本数据是否来自于正态总体
C. 比较各总体的方差是否相等
D. 研究分类自变量对数值因变量的影响是否显著

23. 在单因素方差分析中, 从 4 个总体种各选取了 5 个观察值, 得到组间平方和 $SSA = 636$, 组内平方和 $SSE = 742$, 组间平方和与组内平方和的自由度分别为 ()。

A. 3;16 B. 3;20 C. 4;16 D. 4;20

24. 在使用指数平滑法进行预测时, 如果时间序列有较大的随机变动, 则平滑系数 α 的取值 ()。

A. 应该小些 B. 应该大些 C. 应该等于零 D. 应该等于 1

25. 根据各年的季度资料计算的季节指数之和应等于 ()。

A. 100% B. 120% C. 400% D. 1200%

26. 设随机事件 A 与 B 满足 $A \supset B$, 则 () 成立。

A. $P(A+B) = P(A)$ B. $P(AB) = P(A)$
C. $P(B|A) = P(B)$ D. $P(B-A) = P(B) - P(A)$

27. 设两事件 A 与 B 互不相容, 且 $P(A) > 0, P(B) > 0$, 则 () 正确。

A. \bar{A} 与 \bar{B} 互不相容 B. \bar{A} 与 \bar{B} 互容
C. $P(AB) = P(A)P(B)$ D. $P(A-B) = P(A)$

28. 某人向同一目标独立重复射击, 每次射击命中目标的概率为 $P(0 < P < 1)$, 则此人第四次射击恰好第二次命中目标的概率为 ()。

A. $3P(1-P^2)$ B. $6P(1-P^2)$ C. $3P^2(1-P^2)$ D. $6P^2(1-P^2)$

29. 设离散型随机变量 X , 则 () 可以成为 X 的概率函数。

A. p, p^2 (p 为任意实数)

B. 0.1, 0.2, 0.3, 0.3

C. $\left\{ \frac{2^n}{n!} 2^{-2}, n=1, 2, \dots \right\}$

D. $\left\{ \frac{2^n}{n!} e^{-2}, n=0, 1, 2, \dots \right\}$

30. 已知随机变量 $X \sim N(2, 4)$, 且 $aX + b$ 服从标准正态分布, 则 ()。

A. $a = 2, b = -2$

B. $a = -2, b = -1$

C. $a = -\frac{1}{2}, b = 1$

D. $a = -\frac{1}{2}, b = -1$

二、简要回答下列问题 (共 4 个小题, 每小题 10 分, 共 40 分)。

1. 简述众数、中位数和均值的特点和应用场合。
2. 什么是方差分析? 其基本假定有哪些?
3. 长期趋势分析目的是什么? 测定方法有哪些?
4. 如何计算离散型随机变量的期望与方差?

三、计算与分析题 (共 3 个小题, 第 1 小题和第 2 小题每题 20 分, 第 3 小题 10 分, 共 50 分)。

1. 设某种高频管的一项数量指标服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$ 。今从一批产品中抽取 8 个高频管, 测得指标数据为 68, 43, 70, 65, 55, 56, 60, 72。

(1) 若已知总体数学期望 $\mu = 60$, 试在显著性水平为 $\alpha = 0.05$ 时检验假设

$$H_0: \sigma^2 = 8^2; \quad H_1: \sigma^2 \neq 8^2$$

(2) 若总体数学期望 μ 未知, 试在显著性水平为 $\alpha = 0.05$ 时检验假设

$$H_0: \sigma^2 = 8^2; \quad H_1: \sigma^2 > 8^2$$

($\chi_{0.025}^2(8) = 17.535$, $\chi_{0.975}^2(8) = 2.180$, $\chi_{0.95}^2(7) = 14.07$, $\chi_{0.05}^2(8) = 15.51$)

2. 考察硫酸铜在水中的溶解度 y 与温度 x 的关系时, 做了 9 次试验, 其数据如下表所示,

温度 x_i	0	10	20	30	40	50	60	70	80
溶解度 y_i	14	17.5	21.2	26.1	29.2	33.3	40	48	54.8

- (1) 作出散点图;
- (2) 求线性回归方程 $y = \hat{a} + \hat{b}x$;
- (3) 假设经过检验发现线性关系显著, 试对 $x = 100$ 时 y 的取值做点预测。

(已算得 $\sum_{i=1}^n x_i = 360$, $\sum_{i=1}^n y_i = 284.1$, $\sum_{i=1}^n x_i^2 = 20400$, $\sum_{i=1}^n x_i y_i = 14359$)

3. 假设一部机器在 1 天内发生故障的概率为 0.2, 且一旦发生故障将全天停止工作。一周 5 个工作日, 如果一周内不发生故障, 厂家可获利润 10 万元; 若只发生一次故障, 仍可获利润 5 万元; 若发生 2 次故障, 不获利也不亏损; 若发生 3 次及以上故障, 就要亏损 2 万元, 问一周内厂家平均获利多少?

