

# 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.  $\mu$  的无偏估计      B.  $\sigma^2$  的无偏估计      C.  $\mu$  的有偏估计      D.  $\sigma^2$  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  $\pi$  的 95% 的置信区间为 ( )。

- A.  $0.20 \pm 0.078$       B.  $0.20 \pm 0.028$       C.  $0.20 \pm 0.035$       D.  $0.20 \pm 0.045$

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( $\pi_1$ 为女人的比例, $\pi_2$ 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 $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \cdots + \hat{\beta}_k x_k$ 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 $\beta_1$ 不显著, $\beta_2$ 和 $\beta_3$ 显著  
B. 回归系数 $\beta_1$ 和 $\beta_2$ 不显著, $\beta_3$ 显著  
C. 回归系数 $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 和 $\beta_3$ 都不显著  
D. 回归系数 $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 和 $\beta_3$ 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 $\alpha$ 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  $\mu$  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。

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

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?

