

2024 年 4 月高等教育自学考试
概率论与数理统计(经管类)试题
课程代码:04183

1. 请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。
2. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。

选择题部分

注意事项:

每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题:本大题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 设随机事件 A 与 B 相互独立,且 $P(A)=0.2$, $P(B)=0.4$, 则 $P(AB)=$
- A. 0 B. 0.08 C. 0.2 D. 0.4
2. 设随机变量 $X \sim N(1, 2^2)$, 且 $P\{X > c\} = P\{X \leq c\}$, 则常数 $c =$
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 8
3. 设二维随机变量 (X, Y) 的分布律为

$X \backslash Y$	0	1	2	3
1	0	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	0
3	$\frac{1}{8}$	0	0	$\frac{1}{8}$

- 则 $P\{X=Y\}=$
- A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{3}{8}$ C. $\frac{1}{2}$ D. 1
4. 设随机变量 X 与 Y 相互独立,且均服从参数 $\lambda=1$ 的指数分布,则当 $x>0$, $y>0$ 时,二维随机变量 (X, Y) 的概率密度 $f(x, y)=$

- A. e^{xy} B. e^{-xy} C. e^{x+y} D. $e^{-(x+y)}$



5. 设随机变量 X 服从区间 $[0,1]$ 上的均匀分布, 则 $\frac{D(X)}{E(X)} =$
- A. $\frac{1}{24}$ B. $\frac{1}{12}$ C. $\frac{1}{6}$ D. $\frac{1}{2}$
6. 设随机变量 X 服从参数为 2 的泊松分布, 随机变量 $Y \sim N(0,9)$, 则 $E(X^2 + Y^2) =$
- A. 5 B. 11 C. 15 D. 16
7. 设随机变量 X, Y 满足 $P\{X+Y=1\}=1$, 则 X 与 Y 的相关系数 $\rho =$
- A. -1 B. 0 C. 0.5 D. 1
8. 设总体 X 的概率密度为 $f(x)$, $X_1, X_2, \dots, X_n$ 为来自 X 的样本, $x_1, x_2, \dots, x_n$ 为样本值, 则样本的联合概率函数为
- A. $f(x)$ B. $f(x_1)f(x_2)\cdots f(x_n)$
- C. $f''(x)$ D. $f(x_1) + f(x_2) + \cdots + f(x_n)$
9. 设总体 X 的期望 $E(X) = \lambda$ ($\lambda \neq 0$), $X_1, X_2, \dots, X_n$ 为来自该总体的样本, $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$, ($\bar{X} \neq 0$), 则 λ 的矩估计为
- A. $\bar{X}$ B. $\frac{1}{\bar{X}}$ C. $\frac{\bar{X}}{\lambda}$ D. $\frac{\lambda}{\bar{X}}$
10. 设有 n 组样本值 (x_i, y_i) ($i=1, 2, \dots, n$), 且 $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$, $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$, 则依据该样本值得到的回归直线 $\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$
- A. 过点 (x_i, y_i) ($i=1, 2, \dots, n$) B. 不过点 (x_i, y_i) ($i=1, 2, \dots, n$)
- C. 过点 $(\bar{x}, \bar{y})$ D. 不过点 $(\bar{x}, \bar{y})$

非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上, 不能答在试题卷上。

二、填空题: 本大题共 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分。

11. 设随机事件 A 与 B 互不相容, $P(A) = 0.5$, $P(A \cup B) = 0.8$, 则 $P(B) =$ _____.
12. 设 A, B 为随机事件, 且 $P(A) = 0.6$, $P(AB) = 0.3$, 则 $P(B|A) =$ _____.



13. 据以往资料表明, 某3口之家, 患某种传染病的概率有以下规律: $P\{\text{孩子患病}\} = 0.6$,
 $P\{\text{母亲患病}|\text{孩子患病}\} = 0.5$, $P\{\text{父亲患病}|\text{母亲及孩子患病}\} = 0.4$,
 则 $P\{\text{母亲及孩子患病但父亲未患病}\} =$ _____.

14. 设随机变量 X 的分布律为 $\begin{array}{c|ccc} X & 1 & 2 & 3 \\ \hline P & 0.2 & 0.2 & 0.6 \end{array}$, $F(x)$ 是 X 的分布函数, 则
 $F(2) =$ _____.

15. 设 $F_1(x)$, $F_2(x)$ 分别为随机变量 X_1, X_2 的分布函数, 且 $F(x) = aF_1(x) - bF_2(x)$ 也是某
 随机变量的分布函数, 则常数 $a - b =$ _____.

16. 某电子元件的寿命 X 的概率密度为 (单位: h) $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1000, \\ \frac{1000}{x^2}, & x > 1000, \end{cases}$ 装有 5
 个这种电子元件的系统在使用的前 1500h 内正好有两个元件需要更换的概率
 为 _____.

17. 设二维随机变量 (X, Y) 的概率密度为 $f(x, y) = \begin{cases} a(x+y), & 0 < x < 1, 0 < y < 2, \\ 0, & \text{其他,} \end{cases}$ 则常数
 $a =$ _____.

18. 设随机变量 X 的分布函数为 $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ x^3, & 0 \leq x < 1, \\ 1, & x \geq 1, \end{cases}$ 则 $E(X) =$ _____.

19. 设二维随机变量 (X, Y) 服从区域 $D = \{(x, y) | 0 \leq x \leq 3, 0 \leq y \leq 2\}$ 上的均匀分布, 则
 $D(Y) =$ _____.

20. 设随机变量 X 与 Y 满足 $D(X+Y) = D(X-Y)$, 则 $\text{Cov}(X, Y) =$ _____.

21. 设随机变量 $X \sim B(100, 0.9)$, 则由中心极限定理可得 $P\{X \leq 85\} \approx$ _____.

(附: $\Phi\left(\frac{5}{3}\right) \approx 0.9525$)

22. 设总体 $X \sim N(0, 1)$, $X_1, X_2, \dots, X_{100}$ 为来自 X 的样本, 则统计量 $\sum_{i=1}^{100} X_i^2$ 所服从概率分
 布的自由度为 _____.

23. 设总体 X 的概率密度 $f(x) = \begin{cases} 2\theta x^{2\theta-1}, & 0 < x < 1, \\ 0, & \text{其他,} \end{cases}$ (其中 $\theta > \frac{1}{2}$), $X_1, X_2, \dots, X_n$ 为来自
 X 的样本, $\bar{X}$ 为样本均值 ($\bar{X} \neq 1$), 则 θ 的矩估计 $\hat{\theta} =$ _____.



24. 设总体 $X \sim N(\mu, 4)$, $X_1, X_2, \dots, X_n$ 为来自 X 的样本, $\bar{X}$ 为样本均值, 则 μ 的置信度为 $(1-\alpha)$ 的置信区间是_____.

25. 设总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ (σ 未知), $X_1, X_2, \dots, X_n$ 为来自 X 的样本, $\bar{X}, S^2$ 分别为样本均值和样本方差, 则对于假设检验 $H_0: \mu = \mu_0; H_1: \mu \neq \mu_0$, 应采用检验统计量的表达式为_____.

三、计算题: 本大题共 2 小题, 每小题 8 分, 共 16 分。

26. 设 A, B 为随机事件, 已知 $P(A) = 0.7$, $P(B) = 0.4$, $P(A\bar{B}) = 0.5$, 求 $P((A \cup \bar{B})|B)$.

27. 已知二维随机变量 (X, Y) 的概率密度 $f(x, y) = \begin{cases} e^{-y}, & 0 < x < y, \\ 0, & \text{其他.} \end{cases}$

求 (X, Y) 的边缘概率密度.

四、综合题: 本大题共 2 小题, 每小题 12 分, 共 24 分。

28. 设随机变量 X 的概率密度为 $f(x) = \begin{cases} ax, & 0 \leq x < 1, \\ \frac{1}{2}, & 1 \leq x < 2, \\ 0, & \text{其他.} \end{cases}$

求: (1) 常数 a ; (2) X 的分布函数 $F(x)$; (3) $P\left\{\frac{1}{2} \leq X \leq \frac{3}{2}\right\}$.

29. 某台设备由 3 个部件构成, 且各部件的状态相互独立. 用 X 表示同时需要调整的部件数, 在下列情况下, 分别求 $E(X)$, $D(X)$.

(1) 若在设备运行中各部件需要调整的概率均为 0.2;

(2) 若在设备运行中各部件需要调整的概率分别为 0.1, 0.2, 0.3.

五、应用题: 本题 10 分。

30. 设某种型号电池的使用寿命 (单位: h) $X \sim N(\mu, 5000)$, 现从一批这种型号的电池中随机抽取 26 只测其使用寿命, 得到样本方差 $s^2 = 7200$ (h^2). 问可否认为这批电池使用寿命的方差仍为 5000 (h^2)?

(取 $\alpha = 0.02$, $\chi_{0.01}^2(25) = 44.314$, $\chi_{0.99}^2(25) = 11.524$).

