

沈阳农业大学 2014 年硕士研究生入学初试试题

考试科目: 601/621 数学(理) (线性代数部分) 共 1 页

分 值: 33 分

适用专业: 理学相关专业/土地资源管理

注意: 答案必须写在答题纸上, 写在题签上无效。

一、填空题 (本题共 2 小题, 每题 4 分, 满分 8 分)

1. 设 A 满足 $A^2 - 3A + 2E = 0$, 其中 E 为单位矩阵, $2A^{-1} + 3E$ 的特征值为 ()

2. 设 $|A| = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 4 & 6 \\ 2 & 2 & 2 & 1 & 1 \\ 4 & 3 & 1 & 5 & 0 \end{vmatrix}$, 求 $A_{31} + A_{32} + A_{33} + A_{34} + A_{35} = ()$

二、单项选择题 (本题共 2 小题, 每题 4 分, 满分 8 分)

1. 设 A 是 $m \times n$ 矩阵, B 是 $n \times m$ 矩阵, 则线性方程组 $(AB)X = 0$ ()

- (A) 当 $m > n$ 时, 仅有零解 (B) 当 $m > n$ 时, 必有非零解
(C) 当 $n > m$ 时, 仅有零解 (D) 当 $n > m$ 时, 必有非零解

2. 设 A 、 B 为同阶可逆矩阵, 则 ()

- (A) $AB = BA$ (B) 存在可逆矩阵 P , 使 $P^{-1}AP = B$
(C) 存在可逆矩阵 C , 使 $C^T AC = B$ (D) 存在可逆矩阵 P 和 Q , 使 $PAQ = B$

三、(本题满分 8 分)

设 λ 是方阵 A 的特征值, α 是 A 的对应于 λ 的特征向量, 又设 $f(t) = b_m t^m + b_{m-1} t^{m-1} + \dots + b_1 t + b_0$ 是 t 的 m 次多项式:

1. 证明 λ^k 是 A^k 的特征值, 其中 k 为自然数;
2. 证明 $f(\lambda)$ 是 $f(A)$ 的特征值, 而 α 是 $f(A)$ 对应于特征值 $f(\lambda)$ 的特征向量.

四、(本题满分 9 分)

已知二次型 $f(x_1, x_2, x_3) = 2x_1^2 + 3x_2^2 + 3x_3^2 + 2ax_2x_3$ ($a > 0$), 通过正交变换化成标准形 $f = y_1^2 + 2y_2^2 + 5y_3^2$, 求参数 a 及所用的正交变换矩阵.

沈阳农业大学 2014 年硕士研究生入学初试试题

考试科目: 601/621 数学(理) (概率论部分) 共 1 页

分 值: 33 分

试用专业: 理学相关专业/土地资源管理

注意: 答案必须写在答题纸上, 写在题签上无效。

一、填空题 (本题共 2 小题, 每小题 4 分, 满分 8 分)

1. 已知 $P(\bar{A}) = 0.3, P(B) = 0.4, P(\bar{A}B) = 0.5$, 则 $P(B|A \cup \bar{B}) =$ _____.

2. 设有 30 个电子元件, 它们的使用寿命 T_1, T_2, \dots, T_{30} 服从参数为 $\lambda = 0.1$ 的指数分布,

其使用情况是第一个损坏时第二个立即使用, 第二个损坏时第三个立即使用, 直至第 30 个. 令 T 为 30 个电子元件使用的总计时间, 则 T 超过 300 个小时的概率为 _____.

二、单项选择题 (本题共 2 小题, 每小题 4 分, 满分 8 分)

1. 设随机变量 X 和 Y 独立同分布, 令 $U = X + Y, V = X - Y$, 则 U 与 V 必 ()

(A) 不相互独立 (B) 同分布 (C) 相关 (D) 不相关

2. 已知随机变量 $X \sim N(3, 2), Y = mX + n, Y \sim N(1, 2)$, 则下列结论正确的是 ()

(A) $m = 1, n = -2$ (B) $m = 1, n = 4$ (C) $m = -1, n = 2$ (D) $m = -1, n = -4$

三、(本题满分 8 分)

已知 (X, Y) 的联合概率密度函数为 $f(x, y) = \begin{cases} 2xe^{-y}, & 0 < x < a, y > 0 \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$, 试求:

(1) 常数 a ; (2) 二次方程 $t^2 - 2Xt + Y = 0$ 有实根的概率; (3) 分布函数 $F(x, y)$.

四、(本题满分 9 分)

已知随机变量 X 与 Y 的联合密度为 $f(x, y) = \begin{cases} \frac{21}{4}x^2y, & x^2 \leq y \leq 1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$,

求 (1) 边缘密度 $f(x)$; (2) EX ; (3) $X = \frac{1}{2}$ 时 Y 的条件概率密度.

沈阳农业大学 2014 年硕士研究生入学初试试题

考试科目: 601/621 数学(理)(高等数学部分) 共 2 页

分 值: 84 分

适用专业: 理学相关专业/土地资源管理

注意: 答案必须写在答题纸上, 写在题签上无效。

一、填空题(本题共 3 小题, 每小题 4 分, 满分 12 分)

1. 极限 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1+x}{x-1}\right)^x =$ _____.

2. 积分 $\int_{-1}^1 \frac{dx}{x^5 + x^7} =$ _____.

3. 设 $f(x, y) = 2x^2y$, 则 $f'_x(0, 1) =$ _____.

二、单项选择题(本题共 3 小题, 每小题 4 分, 满分 12 分)

1. 极限 $\lim_{x \rightarrow 1^+} \left[\frac{x}{x-1} - \frac{1}{\ln x}\right] = [\quad]$.

- (A) 1; (B) $\frac{1}{2}$; (C) $\frac{1}{4}$; (D) $\frac{1}{8}$.

2. 设 $f(x)$ 是连续函数, $F(x) = \int_0^{x^2} f(t)dt$, 则 $F'(x) = [\quad]$.

- (A) $2xf'(x^2)$; (B) $f(x^2)$; (C) $2xf(x)$; (D) $2xf(x^2)$.

3. 设函数 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上可导, $f(x) > 0$, 则方程 $\int_a^x f(t)dt + \int_b^x \frac{1}{f(t)}dt = 0$ 在开区间 (a, b) 内根的个数为 $[\quad]$.

- (A) 1; (B) 2; (C) 3; (D) 4.

三、(本题满分 12 分)

设函数 $f(x)$ 在 (a, b) 内具有二阶导数, $f(x_1) = f(x_2) = f(x_3)$, 其中 $a < x_1 < x_2 < x_3 < b$, 证明: 在 (a, b) 至少存在一点 ξ , 使 $f''(\xi) = 0$ 成立.

四、(本题满分 12 分)

设函数 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上可导. 证明 $\int_a^b f(x)dx = \int_a^b f(a+b-x)dx$.

五、(本题满分 12 分)

设 $f(x)$ 是连续函数, $f(1) = 0$, 求 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\int_1^{x^2} f(t) dt}{x^2 - 1}$.

六、(本题满分 12 分)

计算二重积分 $\int_0^1 dx \int_x^{\sqrt{x}} \frac{\sin y}{y} dy$.

七、(本题满分 12 分)

求微分方程 $2y'' + y' - y = 0$ 的通解.