

太原理工大学 2009 年攻读硕士研究生入学试题

考试科目: 高等代数 科目代码: 804 分值: 150 分

一、填空题 (60 分, 每题 6 分)

1. 多项式 $2x^4 - 7x^3 + x + 1$ 和多项式 $x^3 - 3x^2 + 1$ 的首项系数为 1 的最大公因式 $d(x) = \underline{\hspace{2cm}}$.

2. 已知 A 为 3 级方阵, 行列式 $|A| = 2$, 设矩阵 $B = 2 \begin{pmatrix} \left(-\frac{1}{4}A\right)^{-1} + A^* & 0 \\ 0 & A \end{pmatrix}$, 其中 A^* 是 A 的伴随矩阵, 则行列式 $|B| = \underline{\hspace{2cm}}$.

3. 设 T 是数域 P 上 4 维列向量空间由矩阵 $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 & 4 \\ -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 5 & -1 \\ 0 & 0 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ 所确定的线性变换, 则 T 的核空间的维数是 .

4. 已知 4 级行列式 $\begin{vmatrix} a & b & 1 & 2 \\ 3 & 3 & 4 & 4 \\ 3 & 4 & c & d \\ 1 & 1 & 2 & 2 \end{vmatrix} = -6$, 则代数余子式的和

$2(A_{41} + A_{42}) + 3(A_{43} + A_{44}) = \underline{\hspace{2cm}}$.

5. 矩阵 $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ 的一个 Jordan 标准形是 .

6. 已知矩阵 $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, 且 $\alpha = \begin{pmatrix} 1 \\ k \\ 1 \end{pmatrix}$ 是 A^{-1} 的一个特征向量, 则 k 的值为 .

7. 已知 3 维欧氏空间中有一组基为 ξ_1, ξ_2, ξ_3 , 其度量矩阵为 $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$, 向量

$\beta = \xi_1 + 2\xi_2 - \xi_3$, 则 β 的长度为 .

8. 设分块矩阵 $A = \begin{pmatrix} 0 & 2E_n \\ E_n & C \end{pmatrix}$, 其中 E_n 为 n 级单位矩阵, 则逆矩阵 $A^{-1} = \underline{\hspace{2cm}}$.

9. 设 V_1 与 V_2 分别是数域 P 上 8 元齐次线性方程组 $AX = 0$ 与 $BX = 0$ 的解空间, 且矩阵秩 $R(A) = 3$, $R(B) = 2$, 和空间 $V_1 + V_2 = P^8$, 则交空间维数 $\dim(V_1 \cap V_2) = \underline{\hspace{2cm}}$.

10. 已知 n 级实对称矩阵 A 的特征值中有 m 个 0, t 个正实数, 则二次型 $f = X^T AX$ 的符号差为 .