

重庆理工大学考试试卷

2022--2023 学年第 2 学期

班级_____ 学号_____ 姓名_____ 考试科目 线性代数(理工) A 卷 闭卷

一、选择题 (共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

1、设行列式 $D_1 = \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix}$, $D_2 = \begin{vmatrix} -3a & -3b & -3c \\ 2d & 2e & 2f \\ 2g & 2h & 2i \end{vmatrix}$, 则 D_1 与 D_2 的关系为 ()

- A、 $D_2 = -12D_1$ B、 $D_2 = -6D_1$ C、 $D_2 = 3D_1$ D、 $D_2 = 6D_1$

2、函数 $f(x) = \begin{vmatrix} x & x & 2 \\ 1 & 3x & 2x \\ 2 & 0 & 2x \end{vmatrix}$ 的 x^3 的系数是 ()

- A、2 B、-1 C、6 D、3

3、行列式 $D = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & -5 & 3 \end{vmatrix}$, 则 $2A_{13} - A_{23} + 5A_{33} =$ ()

- A、-1 B、2 C、0 D、1

4、设 A, B 都是 5 阶方阵, 则 $(A-B)^2 = A^2 - 2AB + B^2$ 的充分必要条件是 ()

- A、 $A+B=A-B$ B、 $|AB|=|BA|$ C、 $|A|=|B|$ D、 $AB=BA$

5、设向量 $\alpha_1 = (3, 1, 3)^T$, $\alpha_2 = (x, 0, 2)^T$, 若向量 α_1 与 α_2 正交, 则 $x =$ ()

- A、-2 B、2 C、6 D、3

6、设有向量组 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$, 且 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 线性相关, 则 ()

- A、 α_1, α_2 线性相关 B、 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ 线性相关
C、 α_1, α_2 线性无关 D、 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ 线性无关

7、设 3 阶矩阵 A 的特征值为 1, 3, 5, 则 $r(A) =$ ()

- A、0 B、1 C、2 D、3

8、设 A 为 4×3 矩阵, 若 $r(A) = 2$, 则下列关于 $Ax = b$ 的解的说法正确的是 ()

- A、无解 B、有唯一解 C、有无穷多解 D、不能确定 $Ax = b$ 是否有解

9、设向量 $\alpha = (1, 0, 1)^T$, $\beta = (3, 0, k)^T$, $\gamma = (0, 2, 1)^T$ 线性相关, 则 $k =$ ()

重庆理工大学考试试卷

2022--2023 学年第 2 学期

班级_____ 学号_____ 姓名_____ 考试科目 线性代数(理工) A 卷 闭卷

A、0 B、1 C、2 D、3

10、设矩阵 A 与 B 相似, 则下列说法不正确的是 ()

A、 $r(A)=r(B)$ B、存在矩阵 P 使得 $P^{-1}AP=B$ C、 A 与 B 合同 D、 $|A|=|B|$

二、填空题 (共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

11、设 $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, 则 $|A^3| =$ _____

12、设 $A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$, 则 $AB =$ _____。

13、设 $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$, 则 $A^* =$ _____。

14、设 $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 3 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, 求 $A^{-1} =$ _____。

15、设非齐次线性方程组 $A_{4 \times 4}x = b$ 的系数矩阵的秩为 2, 则 $Ax = 0$ 的基础解系中所含解向量的个数为 _____。

16、设非齐次线性方程组 $A_{3 \times 3}x = b$ 有唯一解, 则 $r(A) =$ _____。

17、设 $A = \begin{pmatrix} 4 & 4 & 0 \\ 3 & x & 0 \\ 4 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ 秩为 2, 则 $x =$ _____。

18、已知 $\alpha = (1, 2, -1)$, $\beta = (-1, 2, 1)$, x 满足 $3\alpha - 2x = \beta$, 则 $x =$ _____。

19、已知三阶方阵 A 的三个特征值为 $(1, 1, 1)$, 则 $|2A^{-1} - A^*| =$ _____。

20、设二次型 $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 - x_2^2 - 3x_3^2$, 则其正惯性指数为 _____。

三、计算题 (共 3 小题, 每小题 10 分, 共 30 分)

重庆理工大学考试试卷

2022--2023 学年第 2 学期

班级 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 考试科目 线性代数 (理工) A 卷 闭卷

21、求 $\alpha_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}$, $\alpha_2 = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 7 \\ 14 \end{pmatrix}$, $\alpha_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, $\alpha_4 = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ 的一个最大无关组, 并将其余向量用此最大无关组线性表示。

22、求线性方程组 $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 4x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 5x_4 = 0 \end{cases}$ 的通解。

23、设矩阵 $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, 请写出 A 对应的二次型并将其化为标准形。

四、证明题 (共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分)

24、设方阵 A 满足 $A^2 + A - 7E = O$, 证明 $A + 3E$ 可逆, 并求其逆。

25、设向量组 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 线性无关, 证明 $\alpha_1 + \alpha_2, \alpha_2 + \alpha_3, \alpha_1 + 2\alpha_2 + \alpha_3$ 线性相关。