

# 重庆理工大学考试试卷

2022-2023 学年第 2 学期

班

学

姓名

考试科目 线性代数(理工)

B 卷 闭卷

## 一、 选择题 (共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

1、设  $A, B$  都是 3 阶方阵, 则下列等式中正确的是 ( )

A、 $|A+B|=|A|+|B|$  B、 $|A-B|=|B-A|$

C、 $|AB|=|BA|$  D、 $\|A+B\|=\|B+A\|$

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

A、2 B、4 C、6 D、8

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

A、 $D_2 = 2D_1$  B、 $D_2 = 4D_1$  C、 $D_2 = 3D_1$  D、 $D_2 = -4D_1$

4、行列式  $D = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 4 & -2 & 3 \end{vmatrix}$ , 则  $M_{11} + M_{22} + 2M_{33} =$  ( )

A、-1 B、0 C、2 D、1

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

A、-3 B、4 C、6 D、3

6、设向量组  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  线性无关, 则下列向量组线性相关的是 ( )

A、 $\alpha_1 + \alpha_2, \alpha_2 + \alpha_3, \alpha_3 + \alpha_1$  B、 $\alpha_1, \alpha_1 + \alpha_2, \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$

C、 $\alpha_1 - \alpha_2, \alpha_2 - \alpha_3, \alpha_3 - \alpha_1$  D、 $\alpha_1 + \alpha_2, 2\alpha_2 + \alpha_3, 3\alpha_3 + \alpha_1$

7、设 3 阶矩阵  $A$  的特征值为 1, -1, 1, 则  $|2A| =$  ( )

A、-2 B、-16 C、16 D、-8

8、设  $A$  为  $4 \times 3$  矩阵, 若  $r(A) = 2$ , 则  $Ax = 0$  的基础解系中包含的解向量的个数是 ( )

# 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) **B 卷** 闭卷

A、5

B、3

C、2

D、1

9、设  $A$  为 4 阶实对称矩阵,  $A^2 + A = 0$ , 若  $A$  的秩为 3, 则  $A$  相似于 ( )

A、 $\begin{pmatrix} 1 & & & \\ & 1 & & \\ & & 1 & \\ & & & 0 \end{pmatrix}$  B、 $\begin{pmatrix} 1 & & & \\ & 1 & & \\ & & -1 & \\ & & & 0 \end{pmatrix}$  C、 $\begin{pmatrix} 1 & & & \\ & -1 & & \\ & & -1 & \\ & & & 0 \end{pmatrix}$  D、 $\begin{pmatrix} -1 & & & \\ & -1 & & \\ & & -1 & \\ & & & 0 \end{pmatrix}$

10、设  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & x & 0 \\ 4 & 0 & 3 \end{pmatrix}$  秩为 2, 则  $x =$  ( )

A、-1

B、4

C、

D、0

二、填空题 (共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

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

12、设  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 \\ 7 \\ 3 \end{pmatrix}$ , 则  $AB =$  \_\_\_\_\_。

13、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\_\_\_\_\_。

14、设  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ , 则  $A^{-1} =$  \_\_\_\_\_。

15、设方程组  $Ax = b$  的系数矩阵的秩为 2,  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  是它的三个解, 其中  $\alpha_1 = (1, 2, 3)^T$ ,  $\alpha_2 + \alpha_3 = (2, 3, 5)^T$ , 则方程组  $Ax = b$  的通解为\_\_\_\_\_。

16、设非齐次线性方程组  $A_{3 \times 3}x = b$  的解唯一,  $A^*$  是  $A$  的伴随矩阵, 则  $r(A^*) =$  \_\_\_\_\_。

17、设向量  $\alpha = (1, 2, 1)^T, \beta = (2, 0, k)^T, \gamma = (4, 0, 2)^T$  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) B 卷 闭卷

18、已知  $\alpha = (1, 0, -1, 0)$ ,  $\beta = (-1, 2, 1, 0)$ ,  $x$  满足  $3\alpha - x = 2\beta$ , 则  $x =$  \_\_\_\_\_.

19、已知三阶方阵  $A$  的三个特征值为 1, 2, 3, 则  $|A^*| =$  \_\_\_\_\_.

20、设二次型  $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + 2x_2^2 - 2x_2x_3$ , 则其相应的矩阵为 \_\_\_\_\_.

三、计算题 (共 3 小题, 每小题 10 分, 共 30 分)

21、求  $\alpha_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ ,  $\alpha_2 = \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ ,  $\alpha_3 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ ,  $\alpha_4 = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$  的一个最大无关组, 并将其余向量用该最大

线性无关组线性表示.

22、求线性方程组  $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = -5 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 + 8x_2 - 2x_3 = 13 \end{cases}$  的通解.

23、将二次型  $f(x) = 2x_1^2 + 2x_2^2 + 2x_3^2 - 2x_2x_3$  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  $A^2 + 3A - 5E = O$ , 证明  $A - E$  可逆, 并求  $(A - E)^{-1}$ .

25、设  $A$  与  $B$  都是  $n$  阶可逆矩阵, 且  $A$  与  $B$  相似, 证明  $A^{-1}$  与  $B^{-1}$  也相似.