

# 河北工业大学期末考试试卷

2022 年秋季学期 A 卷 (开卷)

课程名称: 线性代数 课程号: G0022A1120

适用专业: 全校

学院 班级 姓名 学号

一、(18 分) 已知  $\begin{vmatrix} 6 & 2 & 3 & -1 \\ 1 & 1 & 0 & -1 \\ 3 & 0 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 0 & -1 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & a-2 \\ 0 & a-1 & 1 \end{vmatrix} = 0$ , 求  $a$ .

二、(18 分) 设 3 阶方阵  $A, B$  满足  $A^{-1}BA = 6A + BA$ , 且  $A = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{4} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{7} \end{bmatrix}$ , 求矩阵  $B$ .

三、(18 分) 讨论  $a$  为何值时下面线性方程组有唯一解, 无解, 有无穷多解?

$$\begin{cases} x_1 - ax_2 - 2x_3 = -1 \\ x_1 - x_2 + ax_3 = 2 \\ 5x_1 - 5x_2 - 4x_3 = 1 \end{cases}$$

四、(18 分) 设矩阵  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & 5 & -1 \\ 2 & 0 & 3 & -1 & 3 \\ 1 & 1 & 0 & 4 & -1 \end{bmatrix}$ , 求矩阵  $A$  的行秩和列秩, 并找出矩阵  $A$  列向量

组的一个最大线性无关组.

五、(18 分) 求正交变换  $x = Qy$ , 将二次型  $f(x_1, x_2, x_3) = 2x_2^2 + 2x_1x_3$  化为标准形.

六、(10 分) 通过对本门课程的学习, 你对哪些知识片段认识和理解较为深刻, 你的认识是什么? 答题提示: ① 不要仅仅写出知识片段, 更要写出你的认识; ② 知识片段可以是定义、定理、结论或者某一节内容等; ③ 可以考虑本课程内不同知识片段之间的关联、本课程的某些知识片段在本课程中的重要地位、本课程知识片段与其它课程中知识的关联等。