

# 南京信息工程大学滨江学院

2019 — 2020 学年 第 2 学期

线性代数 课程试卷

试卷类型 A

考试类型 闭卷 (注明开、闭卷)

注意: 1、本课程为 必修 (注明必修或选修), 学时为 \_\_\_\_\_, 学分为 \_\_\_\_\_

2、本试卷共 \_\_\_\_\_ 页; 考试时间 120 分钟; 出卷时间: 2020 年 6 月

3、姓名、学号等必须写在指定地方; 考试时间: 2020 年 7 月 1 日

4、适用专业年级: 2019 级各专业 任课教师: \_\_\_\_\_

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八					总 分
得 分													
阅卷人													

(以上内容为教师填写)

专业 \_\_\_\_\_ 年级 \_\_\_\_\_ 班级 \_\_\_\_\_

学号 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_

请仔细阅读以下内容:

- 1、考生必须遵守考试纪律, 详细内容见《南京信息工程大学滨江学院考试纪律规定》。
- 2、所有考试材料不得带离考场。
- 3、考生进入考场后, 须将学生证或身份证放在座位的左上角。
- 4、考场内不许抽烟、吃食物、喝饮料。
- 5、考生不得将书籍、作业、笔记、草稿纸带入考场, 主考教师允许带入的除外。
- 6、考试过程中, 不允许考生使用通讯工具。
- 7、开考 15 分钟后不允许考生进入考场, 考试进行 30 分钟后方可离场。
- 8、考生之间不得进行任何形式的信息交流。
- 9、除非被允许, 否则考生交卷后才能离开座位。
- 10、考试违纪或作弊的同学将被请出考场, 其违纪或作弊行为将上报学院。

本人郑重承诺: 我已阅读上述 10 项规定, 如果考试是违反了上述 10 项规定, 本人将自愿接受学校按照有关规定所进行的处理。上面姓名栏所填姓名即表示本人已阅读本框的内容并签名。

一、填空题（每小题 3 分，共 15 分）

1.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $AB =$  \_\_\_\_\_ ;

2. 设矩阵  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ , 则  $A^{-1} =$  \_\_\_\_\_ ;

3. 若  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ -2 & -3 & a \end{pmatrix}$  的秩为 2, 则  $a =$  \_\_\_\_\_ ;

4. 设  $D = \begin{vmatrix} 1 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ , 则  $A_{31} + 2A_{32} + 2A_{33} =$  \_\_\_\_\_ ;

5. 已知 3 阶方阵  $A$  的三个特征值为 1, 3, -4. 则  $A^2 - 2E$  的特征值为 \_\_\_\_\_。

二、选择题（每小题 3 分，共 15 分）

1. 设  $A, B$  为  $n$  阶方阵, 且  $AB = O$ , 则 ( )

A.  $A = O$  或  $B = O$     B.  $|A| = 0$  或  $|B| = 0$     C.  $A = B = O$     D.  $A = BA$

2. 下列行列式中不等于 0 的是 ( )

A. 行列式  $D$  中有两行对应元素成比例    B. 行列式  $D$  中有两行对应元素之和等于 0

C. 行列式  $D$  满足  $2D - 3D^T = 6$     D. 行列式  $D$  中有一行元素全为 0

3. 向量组  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  的最大无关组中包含几个向量 ( )

A. 2 个    B. 3 个    C. 4 个    D. 6 个

4. 设  $\eta_1, \eta_2$  为非齐次线性方程组  $Ax = b$  的解, 则 ( )

A.  $\eta_1 + \eta_2$  为  $Ax = 0$  的解    B.  $\frac{\eta_1 + \eta_2}{2}$  为  $Ax = b$  的解

C.  $\frac{\eta_1 + \eta_2}{2}$  为  $Ax = 0$  的解    D.  $\eta_1 - \eta_2$  为  $Ax = b$  的解

5. 实二次型  $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + 2x_2^2 - 2x_2x_3 + x_3^2$  是 ( )

- A. 正定二次型      B. 半正定二次型      C. 负定二次型      D. 不定二次型

三、计算下列各题 (每小题 5 分, 共 10 分)

$$(1) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix}; \quad (2) \begin{vmatrix} 3 & 4 & 0 & 0 \\ 4 & -3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 2 \end{vmatrix}$$

四、已知矩阵  $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ , 问  $A$  是否可逆, 若可逆, 求  $A$  的逆矩阵。(10 分)

五、设  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & -1 \\ 1 & 3 & -4 & 4 \end{pmatrix}$ , 求  $A$  的秩, 并求一个最高阶非零子式。(10 分)

六、设  $A = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $AB = A + 2B$ , 求  $B$ . (10 分)

七、设  $\alpha_1 = (1, 1, 4, 2)$ ,  $\alpha_2 = (1, -1, -2, 4)$ ,  $\alpha_3 = (0, 2, 6, -2)$ ,  $\alpha_4 = (3, 1, -3, -4)$ , 判断其线性相关性. (10 分)

八、求  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  的特征值和特征向量. (10 分)

九、设  $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 8 & 2 & a \\ 0 & 0 & 6 \end{pmatrix}$  相似于对角矩阵，求常数  $a$ ，并求可逆矩阵  $P$ ，使得  $P^{-1}AP$

为对角矩阵. (10 分)