1. 行列式$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 6 \end{vmatrix}$=__________。

2. 五级排列32145的逆序数为__________。

3. 设矩阵$\boldsymbol{A}=\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 4 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$，则其伴随矩阵$\boldsymbol{A}^*$的第二行第三列的元素为__________。

4. 矩阵$\boldsymbol{A}=\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}$的秩为__________。

5. 已知向量$(-1,1,x,2)^T$与向量$(2,0,-2,3)^T$正交，则$x=$__________。

6. 已知向量$\boldsymbol{\alpha}_1=(1,0,0)$, $\boldsymbol{\alpha}_2=(1,1,0)$, $\boldsymbol{\alpha}_3=(1,1,1)$, $\boldsymbol{\beta}=(1,2,3)$，则$\boldsymbol{\beta}$可被向量组$\boldsymbol{\alpha}_1,\boldsymbol{\alpha}_2,\boldsymbol{\alpha}_3$线性表示为__________。

7. 设矩阵$\boldsymbol{A}$与$\boldsymbol{B}$相似，其中$\boldsymbol{A}=\begin{pmatrix} x & 1 & 0 \\ -4 & -1 & 0 \\ 4 & -8 & -2 \end{pmatrix}$，已知矩阵$\boldsymbol{B}$有特征值$1,1,-2$，则$x=$__________。

8. 设$\boldsymbol{A}$为三阶矩阵，且$|\boldsymbol{A}|=2$，则$|(2\boldsymbol{A})^{-1}|=$__________。

9. 已知矩阵$\boldsymbol{A}=\begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 \end{pmatrix}$, $\boldsymbol{B}=\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$，则满足等式$\boldsymbol{A}+3\boldsymbol{X}=\boldsymbol{B}$的$\boldsymbol{X}=$__________。

10. 二次型$3x_1^2-4x_1x_2+x_2^2+2x_2x_3-2x_3^2$的矩阵为__________。

得分	评阅人

二、**选择题**（共10小题，每小题2分，共20分，请将答案写在答题栏内）

答 题 栏

题 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答 案										

1. 齐次线性方程组$\begin{cases} kx_1 + 2x_2 = 0 \\ x_1 + (k+1)x_2 = 0 \end{cases}$有非零解的充分必要条件是

   (A) $k \neq 1$或$k \neq -2$；　　(B) $k = 1$或$k = -2$；

   (C) $k \neq 1$且$k \neq -2$；　　(D) $k = 0$。

2. 若行列式$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = 1$，则行列式$D_1 = \begin{vmatrix} 3a_{11} & 2a_{11} - 3a_{12} & a_{13} \\ 3a_{21} & 2a_{21} - 3a_{22} & a_{23} \\ 3a_{31} & 2a_{31} - 3a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} =$

   (A) 6；　(B) -6；　(C)9；　(D) -9。

3. 设$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ x & y \end{pmatrix}$，且$\boldsymbol{A}$与$\boldsymbol{B}$可交换，则

   (A) $x = -2, y = 3$；　　(B) $x = 3, y = 2$；

   (C) $x = -3, y = 2$；　　(D) $x = 2, y = 3$。

4. 设n阶实对称矩阵$\boldsymbol{A}$与$\boldsymbol{B}$的秩相等，则$\boldsymbol{A}$与$\boldsymbol{B}$

   (A) 等价；　(B) 相似；　(C) 合同；　(D) 可交换。

5. 设$\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$, $\boldsymbol{X}$为同阶矩阵，且$\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$可逆，则下列结论**错误**的是

   (A) 若$\boldsymbol{AX} = \boldsymbol{B}$，则$\boldsymbol{X} = \boldsymbol{A}^{-1}\boldsymbol{B}$；

   (B) 若$\boldsymbol{XA} = \boldsymbol{B}$，则$\boldsymbol{X} = \boldsymbol{BA}^{-1}$；

   (C) 若$\boldsymbol{AXB} = \boldsymbol{C}$，则$\boldsymbol{X} = \boldsymbol{A}^{-1}\boldsymbol{B}^{-1}\boldsymbol{C}$；

   (D) 若$\boldsymbol{AXB} = \boldsymbol{C}$，则$\boldsymbol{X} = \boldsymbol{A}^{-1}\boldsymbol{C}\boldsymbol{B}^{-1}$。

6. 矩阵$\boldsymbol{A}=\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$的不同的特征值是

(A) 2, 1　　(B) 2, -1

(C) 2, 0　　(D) -1, 0

7. 二次型$f(x_1,x_2,x_3)=x_1^2+2x_2^2-3x_3^2$的正惯性指数为

(A) 3；　　(B) 2；　　(C)1；　　(D) 0。

8. 若向量组$\boldsymbol{\alpha}_1=(1,3,2)$, $\boldsymbol{\alpha}_2=(2,1,-1)$, $\boldsymbol{\alpha}_3=(1,-1,a)$线性相关，则

(A) $a=2$；　　(B) $a=-2$；　　(C)$a\neq 2$；　　(D) $a\neq -2$。

9. 行列式$D=\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$的第一行各元素的代数余子式之和为

(A)2 ；　　(B) 1；　　(C)0；　　(D) -2。

10. 矩阵$\boldsymbol{Q}=\begin{pmatrix} \cos x & \sin x \\ -\sin x & \cos x \end{pmatrix}$，下列说法不正确的是

(A) Q是可逆矩阵；　　(B) Q的行列式为1 ；

(C) Q不是正交矩阵；　　(D) $Q^T=Q^{-1}$。

得分	评阅人

三、计算题（共4小题，每小题10分，共40分）

1. 判断矩阵$\boldsymbol{A}=\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$是否可逆；如可逆，求其逆矩阵。

2. 写出以下线性方程组的通解，并且用它的导出组的基础解系来表示。

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 1 \\ 3x_1 + 5x_2 - 6x_3 - x_4 = 1 \\ -2x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 6x_4 = -6 \end{cases}$$

3. 求以下向量组的秩和一个极大无关组，并将其它向量用该极大无关组表示：

$$\boldsymbol{\alpha}_1=\begin{pmatrix}1\\2\\3\end{pmatrix},\ \boldsymbol{\alpha}_2=\begin{pmatrix}-1\\2\\1\end{pmatrix},\ \boldsymbol{\alpha}_3=\begin{pmatrix}1\\8\\9\end{pmatrix},\ \boldsymbol{\alpha}_4=\begin{pmatrix}3\\-2\\1\end{pmatrix}.$$

4. 将二次型$f(x_1,x_2,x_3)=x_1^2+2x_2^2-x_3^2+2x_1x_2-2x_1x_3$化为标准形，并写出相应的非退化线性变换。

得分	评阅人

四、综合计算题（共1小题，每小题14分，共14分）

1. 已知矩阵$\boldsymbol{A}=\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$，

(1)求A的特征值和特征向量。

(2)求A^{2015}。

得分	评阅人

五、证明题（共1小题，每小题6分，共6分）

1. 证明：n阶方阵的行列式为零当且仅当它有一个特征值为0。