

## Задания к контрольным работам по дисциплине «Алгебра и геометрия»

Вариант задания соответствует последней цифре номера зачётной книжки студента (цифре 0 соответствует 10 вариант)

### Контрольная работа №1 (1 семестр)

**Задание 1.** Даны матрицы  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Записать матрицы  $A+B$ ,  $C \cdot A$  и вычислить их миноры, алгебраические дополнения и определители.

#### Вариант 1

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 9 \\ 3 & 1 & 8 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -5 & 0 & 17 \\ 12 & 1 & 8 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 11 & 9 \\ 0 & 8 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}$$

#### Вариант 6

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 9 \\ 7 & 1 & 8 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 5 & 13 \\ 12 & 9 & 7 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 21 & 0 \\ 6 & 7 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$$

#### Вариант 2

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 8 & 7 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -7 & 2 & 10 \\ 11 & 0 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 15 & 8 \\ 3 & 9 \\ -1 & 6 \end{pmatrix}$$

#### Вариант 7

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 3 & 5 \\ 9 & 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -5 & 7 & 10 \\ 10 & 8 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 19 & 5 \\ 3 & 2 \\ -5 & 1 \end{pmatrix}$$

#### Вариант 3

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 8 & 7 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -7 & 2 & 10 \\ 11 & 0 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 15 & 8 \\ 3 & 9 \\ -1 & 6 \end{pmatrix}$$

#### Вариант 8

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 9 \\ 1 & 2 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 36 \\ 12 & 0 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 10 & 3 \\ 2 & 4 \\ -5 & 0 \end{pmatrix}$$

#### Вариант 4

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 9 \\ 4 & 7 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 8 & 14 \\ 15 & 3 & 7 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 10 & 7 \\ 6 & 4 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

#### Вариант 9

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & 5 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -8 & 2 & 12 \\ 21 & 4 & 9 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 12 & 4 \\ 3 & 5 \\ -9 & 6 \end{pmatrix}$$

#### Вариант 5

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 7 & 5 \\ 6 & 3 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 12 \\ 10 & 7 & 9 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 11 & 9 \\ 7 & 3 \\ -5 & 1 \end{pmatrix}$$

#### Вариант 10

$$A = \begin{pmatrix} 9 & 3 & 6 \\ 8 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -5 & 3 & 14 \\ 18 & 0 & 11 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 7 & 2 \\ -1 & 12 \end{pmatrix}$$

**Задание 2.** Решить систему линейных уравнений методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера.

#### Вариант 1

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6, \end{cases}$$

#### Вариант 2

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3, \end{cases}$$

**Вариант 3**

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3, \end{cases}$$

**Вариант 4**

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7, \end{cases}$$

**Вариант 5**

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 12, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -9, \end{cases}$$

**Вариант 6**

$$\begin{cases} 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -4, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2, \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -5, \end{cases}$$

**Вариант 7**

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12, \end{cases}$$

**Вариант 8**

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 33, \\ 7x_1 - 5x_2 = 24, \\ 4x_1 + 11x_3 = 39, \end{cases}$$

**Вариант 9**

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12, \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 = -33, \\ 4x_1 + x_3 = -7, \end{cases}$$

**Вариант 10**

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6, \\ 5x_2 + 4x_3 = -20, \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22. \end{cases}$$

**Задание 3.** Векторы  $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}, \bar{d}$  заданы своими координатами в некотором базисе. Показать, что векторы  $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$  образуют базис и найти координаты вектора  $\bar{d}$  в этом базисе.

**Вариант 1**

$$\bar{a} = (1, 2, 3), \quad \bar{b} = (-1, 3, 2), \\ \bar{c} = (7, -3, 5), \quad \bar{d} = (6, 10, 17).$$

**Вариант 2**

$$\bar{a} = (4, 7, 8), \quad \bar{b} = (9, 1, 3), \\ \bar{c} = (2, -4, 1), \quad \bar{d} = (1, -13, -13).$$

**Вариант 3**

$$\bar{a} = (8, 2, 3), \quad \bar{b} = (4, 6, 10), \\ \bar{c} = (3, -2, 1), \quad \bar{d} = (7, 4, 11).$$

**Вариант 4**

$$\bar{a} = (10, 3, 1), \quad \bar{b} = (1, 4, 2), \\ \bar{c} = (3, 9, 2), \quad \bar{d} = (19, 30, 7).$$

**Вариант 5**

$$\bar{a} = (2, 4, 1), \quad \bar{b} = (1, 3, 6), \\ \bar{c} = (5, 3, 1), \quad \bar{d} = (24, 20, 6).$$

**Вариант 6**

$$\bar{a} = (1, 7, 3), \quad \bar{b} = (3, 4, 2), \\ \bar{c} = (4, 8, 5), \quad \bar{d} = (7, 32, 14).$$

**Вариант 7**

$$\bar{a} = (1, -2, 3), \quad \bar{b} = (4, 7, 2), \\ \bar{c} = (6, 4, 2), \quad \bar{d} = (14, 18, 6).$$

**Вариант 8**

$$\bar{a} = (1, 4, 3), \quad \bar{b} = (6, 8, 5), \\ \bar{c} = (3, 1, 4), \quad \bar{d} = (21, 18, 33).$$

**Вариант 9**

$$\bar{a} = (2, 7, 3), \quad \bar{b} = (3, 1, 8), \\ \bar{c} = (2, -7, 4), \quad \bar{d} = (16, 14, 27).$$

**Вариант 10**

$$\bar{a} = (7, 2, 1), \quad \bar{b} = (4, 3, 5), \\ \bar{c} = (3, 4, -2), \quad \bar{d} = (2, -5, -13).$$

**Задание 4.** Пирамида  $A_1A_2A_3A_4$  задана координатами своих вершин. Вычислить длину ребра  $A_1A_2$ , угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ , угол между ребром  $A_1A_2$  и гранью  $A_1A_2A_3$ , площадь грани  $A_1A_2A_3$ , объём пирамиды. Составить уравнение прямой  $A_1A_2$ ,

уравнение плоскости  $A_1A_2A_3$ , уравнение высоты из вершины  $A_4$  к грани  $A_1A_2A_3$ . Сделать чертёж.

**Вариант 1**

$A_1(4, 2, 5)$ ,  $A_2(0, 7, 2)$ ,  
 $A_3(0, 2, 7)$ ,  $A_4(1, 5, 0)$ .

**Вариант 2**

$A_1(4, 4, 10)$ ,  $A_2(4, 10, 2)$ ,  
 $A_3(2, 8, 4)$ ,  $A_4(9, 6, 4)$ .

**Вариант 3**

$A_1(4, 6, 5)$ ,  $A_2(6, 9, 4)$ ,  
 $A_3(2, 10, 10)$ ,  $A_4(7, 5, 9)$ .

**Вариант 4**

$A_1(3, 5, 4)$ ,  $A_2(8, 7, 4)$ ,  
 $A_3(5, 10, 4)$ ,  $A_4(4, 7, 8)$ .

**Вариант 5**

$A_1(10, 6, 6)$ ,  $A_2(-2, 8, 2)$ ,  
 $A_3(6, 8, 9)$ ,  $A_4(7, 10, 3)$ .

**Вариант 6**

$A_1(1, 8, 2)$ ,  $A_2(5, 2, 6)$ ,  
 $A_3(5, 7, 4)$ ,  $A_4(4, 10, 9)$ .

**Вариант 7**

$A_1(6, 6, 5)$ ,  $A_2(4, 9, 5)$ ,  
 $A_3(4, 6, 11)$ ,  $A_4(6, 9, 3)$ .

**Вариант 8**

$A_1(7, 2, 2)$ ,  $A_2(5, 7, 7)$ ,  
 $A_3(5, 3, 1)$ ,  $A_4(2, 3, 7)$ .

**Вариант 9**

$A_1(8, 6, 4)$ ,  $A_2(10, 5, 5)$ ,  
 $A_3(5, 6, 8)$ ,  $A_4(8, 10, 7)$ .

**Вариант 10**

$A_1(7, 7, 3)$ ,  $A_2(6, 5, 8)$ ,  
 $A_3(3, 5, 8)$ ,  $A_4(8, 4, 1)$ .

**Задание 5.** Решить задачи средствами аналитической геометрии.

**Вариант 1**

1. Уравнение одной из сторон квадрата  $x + 3y - 5 = 0$ . Составить уравнения трёх остальных сторон квадрата, если известно, что в точке  $P(-1, 0)$  пересекаются его диагонали. Выполнить чертёж.
2. Составить уравнение и построить линию, расстояние каждой точки которой от начала координат и от точки  $A(5, 0)$  относятся как 2:1.

**Вариант 2**

1. Даны уравнения одной из сторон ромба  $x - 3y + 10 = 0$  и одной из его диагоналей  $x + 4y - 4 = 0$ . Составить уравнения трёх остальных сторон ромба, если известно, что в точке  $P(0, 1)$  пересекаются его диагонали. Выполнить чертёж.
2. Составить уравнение и построить линию, расстояние каждой точки которой от точки  $A(-1, 0)$  вдвое меньше расстояния её от прямой  $x + 4 = 0$ .

**Вариант 3**

1. Уравнения двух сторон параллелограмма  $x + 2y + 2 = 0$  и  $x + y - 4 = 0$ , а уравнение одной из его диагоналей  $x - 2 = 0$ . Найти координаты вершин параллелограмма. Выполнить чертёж.
2. Составить уравнение и построить линию, расстояние каждой точки которой от точки  $A(2, 0)$  и от прямой  $5x + 8 = 0$  относится как 5:4.

**Вариант 4**

1. Даны две вершины  $A(-3, 3)$  и  $B(5, -1)$ , точка  $P(4, 3)$  пересечения высот треугольника. Составить уравнения его сторон. Выполнить чертёж.
2. Составить уравнение и построить линию, каждая точка которой находится вдвое дальше от точки  $A(4, 0)$ , чем от точки  $B(1, 0)$ .

**Вариант 5**

1. Даны вершины  $A(-3, -2)$ ,  $B(4, -1)$ ,  $C(1, 3)$  трапеции  $ABCD$  ( $AD \parallel BC$ ). Известно, что диагонали трапеции взаимно перпендикулярны. Найти координаты вершины  $D$ . Выполнить чертёж.
2. Составить уравнение и построить линию, расстояние каждой точки которой от точки  $A(2, 0)$  и от прямой  $2x + 5 = 0$  относится как 4:5.

**Вариант 6**

1. Уравнения двух сторон треугольника  $5x - 4y + 15 = 0$  и  $4x + y - 9 = 0$ , а его медианы пересекаются в точке  $P(0, 2)$ . Составить уравнение третьей стороны. Выполнить чертёж.
2. Составить уравнение и построить линию, расстояние каждой точки которой от точки  $A(3, 0)$  вдвое меньше расстояния от точки  $B(26, 0)$ .

**Вариант 7**

1. Даны две вершины  $A(2, -2)$  и  $B(3, -1)$  и точка  $P(1, 0)$  пересечения медиан треугольника  $ABC$ . Составить уравнение высоты треугольника, проведённой через вершину  $C$ . Выполнить чертёж.
2. Составить уравнение и построить линию, каждая точка которой одинаково удалена от точки  $A(0, 2)$  и от прямой  $y - 4 = 0$ .

**Вариант 8**

1. Уравнения двух высот треугольника  $x + y = 4$  и  $y = 2x$ , а одна из его вершин  $A(0, 2)$ . Составить уравнения сторон треугольника. Выполнить чертёж.
2. Составить уравнение и построить линию, каждая точка которой равноотстоит от оси ординат и от окружности  $x^2 + y^2 = 4x$ .

**Вариант 9**

1. Уравнения двух медиан треугольника  $x - 2y + 1 = 0$  и  $y - 1 = 0$ , а одна из его вершин  $A(1, 3)$ . Составить уравнения сторон треугольника. Выполнить чертёж.
2. Составить уравнение и построить линию, каждая точка которой одинаково удалена от точки  $A(2, 6)$  и от прямой  $y + 2 = 0$ .

**Вариант 10**

1. Уравнения двух сторон треугольника  $5x - 2y - 8 = 0$  и  $3x - 2y - 8 = 0$ , а середина третьей стороны совпадает с началом координат. Составить уравнение этой стороны. Выполнить чертёж.
2. Составить уравнение и построить линию, каждая точка которой отстоит от точки  $A(-4, 0)$  втрое дальше, чем от начала координат.

**Задание 6.** Дано комплексное число  $z$ . Записать число  $z$  в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Найти корни уравнения  $w^3 + z = 0$ .

**Вариант 1**

$$z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$$

**Вариант 2**

$$z = \frac{4}{1+i\sqrt{3}}$$

**Вариант 3**

$$z = -\frac{2\sqrt{2}}{1-i}$$

**Вариант 4**

$$z = -\frac{4}{1-i\sqrt{3}}$$

**Вариант 5**

$$z = -\frac{2\sqrt{2}}{1+i}$$

**Вариант 6**

$$z = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}$$

**Вариант 7**

$$z = \frac{4}{1-i\sqrt{3}}$$

**Вариант 8**

$$z = -\frac{4}{\sqrt{3}-i}$$

**Вариант 9**

$$z = \frac{1}{\sqrt{3}+i}$$

**Вариант 10**

$$z = \frac{1}{\sqrt{3}-i}$$

**Контрольная работа №2 (2 семестр)**

**Задание 1.** Проверить, какие из следующих бинарных алгебраических отношений являются отношением эквивалентности, отношением порядка, функцией.

**Вариант 1**

$$\begin{aligned} r_1 &= \{(a,b) | a, b \in R, |a-b| = 1\}, \\ r_2 &= \{(a,b) | a, b \in Q, a = 2^k b, k \in Z\}, \\ r_3 &= \{(a,b) | a, b \in Q, a = b^2\}, \\ r_4 &= \{(a,b) | a, b \in Z, a \in \mathbf{M}\}. \end{aligned}$$

**Вариант 2**

$$\begin{aligned} r_1 &= \{(a,b) | a, b \in R, |a| = |b|\}, \\ r_2 &= \{(a,b) | a, b \in R, a+b = 2\}, \\ r_3 &= \{(a,b) | a, b \in N, 3b \in \mathbf{M}\}, \\ r_4 &= \{(a,b) | a, b \in R, a^2 + b^2 = 1\}. \end{aligned}$$

**Вариант 3**

$$\begin{aligned} r_1 &= \{(a,b) | a, b \in R, |a| = 2b\}, \\ r_2 &= \{(a,b) | a, b \in R, a+b = 1\}, \\ r_3 &= \{(a,b) | a, b \in R, |a| \leq |b|\}, \\ r_4 &= \{(a,b) | a, b \in N, b \in \mathbf{M}\}. \end{aligned}$$

**Вариант 4**

$$\begin{aligned} r_1 &= \{(a,b) | a, b \in R, a+b \leq 1\}, \\ r_2 &= \{(a,b) | a, b \in R, a \cdot b = 12\}, \\ r_3 &= \{(a,b) | a, b \in R, a^2 + b^2 \geq 2\}, \\ r_4 &= \{(a,b) | a, b \in R, a = |b|\}. \end{aligned}$$

**Вариант 5**

$$\begin{aligned} r_1 &= \{(a,b) | a, b \in R, |a| \geq |b|\}, \\ r_2 &= \{(a,b) | a, b \in R, 2a = 3b\}, \\ r_3 &= \{(a,b) | a, b \in N, 3b \in \mathbf{M}a\}, \\ r_4 &= \{(a,b) | a, b \in R, a \geq 2b\}. \end{aligned}$$

**Вариант 6**

$$\begin{aligned} r_1 &= \{(a,b) | a, b \in R, \sin a = \sin b\}, \\ r_2 &= \{(a,b) | a, b \in R, a+b = 10\}, \\ r_3 &= \{(a,b) | a, b \in R, 2^a = |b|\}, \\ r_4 &= \{(a,b) | a, b \in N, b \in \mathbf{M}^2\}. \end{aligned}$$

**Вариант 7**

$$\begin{aligned} r_1 &= \{(a,b) | a, b \in R, b = (\sin a + 3)^{-1}\}, \\ r_2 &= \{(a,b) | a, b \in R, b = 2^{a^2+3a+4}\}, \\ r_3 &= \{(a,b) | a, b \in R, a-b \in Z\}, \\ r_4 &= \{(a,b) | a, b \in Z, a^2 \in \mathbf{M}^3\}. \end{aligned}$$

**Вариант 8**

$$\begin{aligned} r_1 &= \{(a,b) | a, b \in R, a+b \leq 1\}, \\ r_2 &= \{(a,b) | a, b \in R, a \geq 2b\}, \\ r_3 &= \{(a,b) | a, b \in R, a = |b|\}, \\ r_4 &= \{(a,b) | a, b \in R, b^3 \in \mathbf{M}^2\}. \end{aligned}$$

**Вариант 9**

$$\begin{aligned} r_1 &= \{(a,b) | a, b \in R, |a| = |b|\}, \\ r_2 &= \{(a,b) | a, b \in N, b \in \mathbf{M}\}, \\ r_3 &= \{(a,b) | a, b \in N, b^2 \in \mathbf{M}a\}, \\ r_4 &= \{(a,b) | a, b \in R, |a+b| < 1\}. \end{aligned}$$

**Вариант 10**

$$\begin{aligned} r_1 &= \{(a,b) | a, b \in R, \cos a = \cos b\}, \\ r_2 &= \{(a,b) | a, b \in R, a < b+1\}, \\ r_3 &= \{(a,b) | a, b \in R, |a| = |b|\}, \\ r_4 &= \{(a,b) | a, b \in R, |a \cdot b| < 1\}. \end{aligned}$$

**Задание 2.** Проверить, образует ли данное множество относительно рассматриваемых алгебраических операций указанную алгебраическую структуру.

**Вариант 1**

Образует ли множество рациональных чисел  $\frac{m}{n}$ , в несократимой записи которых, знаменатели делят фиксированное число  $n \in N$ , кольцо, относительно операций сложения и умножения рациональных чисел?

**Вариант 2**

Образует ли множество рациональных чисел, в несократимой записи которых, знаменатели являются степенями фиксированного простого числа  $p$  кольцо, относительно операций сложения и умножения рациональных чисел?

**Вариант 3**

Образует ли множество квадратных невырожденных матриц порядка  $n$  с элементами из данного поля  $P$  мультипликативную группу?

**Вариант 4**

Образует ли множество матриц размерности  $m \times n$  с элементами из данного поля  $P$  аддитивную абелеву группу?

**Вариант 5**

Образует ли множество  $M = \{x + y\sqrt{2} | x, y \in Q\}$  относительно обычных операций сложения и умножения действительных чисел кольцо?

**Вариант 6**

Образует ли множество  $M = \{x + y\sqrt{2} + z\sqrt{4} | x, y, z \in Q\}$  относительно обычных операций сложения и умножения действительных чисел кольцо?

**Вариант 7**

Образует ли множество линейных функций  $ax + b$ ,  $a \neq 0$ , группу относительно композиции функций?

**Вариант 8**

Образует ли множество многочленов любых степеней (включая нуль) от неизвестного  $x$  с коэффициентами из поля  $R$  группу относительно операции сложения многочленов?

**Вариант 9**

Образует ли множество матриц вида  $\begin{pmatrix} a & b \\ 2b & a \end{pmatrix}$  с действительными элементами кольцо, относительно сложения и умножения матриц?

**Вариант 10**

Образует ли множество чисел вида  $a + b\sqrt{5} + c\sqrt{25}$  с рациональными  $a, b$  и  $c$  поле?

**Задание 3.** Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного в некотором базисе матрицей  $A$ ?

**Вариант 1**

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 4 \\ -3 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

**Вариант 2**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 3 \\ -2 & -6 & 13 \\ -1 & -4 & 8 \end{pmatrix}$$

**Вариант 3**

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 7 \\ 1 & -4 & 9 \\ -4 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

**Вариант 4**

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 6 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

**Вариант 5**

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 2 \\ 5 & -7 & 3 \\ 6 & -9 & 4 \end{pmatrix}$$

**Вариант 6**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 5 & -3 & 3 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

**Вариант 7**

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 0 & 0 \\ 10 & -19 & 10 \\ 12 & -24 & 13 \end{pmatrix}$$

**Вариант 8**

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -4 & -1 & 0 \\ 4 & -8 & -2 \end{pmatrix}$$

**Вариант 9**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 4 & -7 & 8 \\ 6 & -7 & 7 \end{pmatrix}$$

**Вариант 10**

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 7 & 4 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 13 & 0 \end{pmatrix}$$

**Задание 4.** Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка.

**Вариант 1**

$$15x^2 - 2\sqrt{55}xy + 9y^2 = 20$$

**Вариант 2**

$$5x^2 + 2\sqrt{3}xy + 3y^2 = 12$$

**Вариант 3**

$$5x^2 + 4\sqrt{6}xy + 7y^2 = 22$$

**Вариант 4**

$$4xy + 3y^2 = 36$$

**Вариант 5**

$$5x^2 + 8xy + 5y^2 = 9$$

**Вариант 6**

$$13x^2 - 48xy + 27y^2 = 45$$

**Вариант 7**

$$4x^2 + 24xy + 11y^2 = 20$$

**Вариант 8**

$$3x^2 - 2\sqrt{5}xy - y^2 = 8$$

**Вариант 9**

$$6x^2 - 4\sqrt{14}xy + 5y^2 = 26$$

**Вариант 10**

$$x^2 - 2\sqrt{21}xy + 5y^2 = 24$$

**Задание 5.** Составить уравнения рёбер и граней сопровождающего трёхгранника, записать формулы Френе линии  $\vec{r}(t)$  в точке  $t_o$ .

**Вариант 1**

$$\vec{r}(t) = (t - \sin t) \cdot \vec{i} + (1 - \cos t) \cdot \vec{j} + 2 \sin t \cdot \vec{k},$$

$$t_o = p/2.$$

**Вариант 2**

$$\vec{r}(t) = 2 \sin t \cdot \vec{i} + 3 \operatorname{tg} t \cdot \vec{j} + 2 \cos t \cdot \vec{k},$$

$$t_o = p/4.$$

**Вариант 3**

$$\vec{r}(t) = 2 \sin^2 t \cdot \vec{i} + 2 \cos^2 t \cdot \vec{j} + \sin 2t \cdot \vec{k},$$

$$t_o = p/4.$$

**Вариант 4**

$$\vec{r}(t) = e^{-t} \cdot \vec{i} + e^t \cdot \vec{j} + t \cdot \vec{k}, \quad t_o = 0.$$

**Вариант 5**

$$\vec{r}(t) = (t^3 + 8t) \cdot \vec{i} + t^2 \cdot \vec{j} + (t^5 + 3t) \cdot \vec{k}, \quad t_o = 0.$$

**Вариант 6**

$$\vec{r}(t) = 2t \cdot \vec{i} - 3t \cdot \vec{j} + \ln \operatorname{tg} t \cdot \vec{k}, \quad t_o = p/4.$$

**Вариант 7**

$$\vec{r}(t) = (t^3 - 3) \cdot \vec{i} + (t^2 + 2) \cdot \vec{j} + \ln t \cdot \vec{k}, \quad t_o = 1.$$

**Вариант 8**

$$\vec{r}(t) = \ln(t - 3) \cdot \vec{i} - t \cdot \vec{j} + (t^2 - 16) \cdot \vec{k}, \quad t_o = 4.$$

**Вариант 9**

$$\vec{r}(t) = (2 - t) \cdot \vec{i} + \sqrt{25 - t^2} \cdot \vec{j} + t^2 \cdot \vec{k}, \quad t_o = 4.$$

**Вариант 10**

$$\vec{r}(t) = (2t^5 - 5) \cdot \vec{i} + (t^2 - 2t) \cdot \vec{j} - \sqrt{5 - t^2} \cdot \vec{k}, \\ t_o = 2.$$