

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 1**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 3 & 0 & 7 & 3 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \\ 6 & 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 0 \\ 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 4, \\ 2x_1 - 5x_2 - 3x_3 = -17, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(1,1,1)$ ,  $A_2(-1,2,4)$ ,  $A_3(2,0,6)$ ,  $A_4(-2,5,-1)$  построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^2 + 4x + 2}$ ,    2)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 - 4x - 1}{x^2 - 6x + 5}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 2x}$ ,    4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-2} \right)^{2x+3}$ .

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 2**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 3 \\ 1 & -1 & 4 & -3 \\ 3 & 2 & 0 & 1 \\ -1 & 3 & 1 & -1 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 & 3 \\ 3 & 0 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 1 \\ 5 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ 2x_1 - x_2 - 6x_3 = -1, \\ 3x_1 - 2x_2 = 8. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(0, 5, 0)$ ,  $A_2(2, 3, -4)$ ,  $A_3(0, 0, -6)$ ,  $A_4(-3, 1, -1)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

$$\begin{array}{ll} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{4x^2 + x - 2}, & 2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2}, \\ 3) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x-2} - 2}{x-2}, & 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x+1} \right)^{4x}. \end{array}$$

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 3**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 5 & -3 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 4 & -3 \\ 2 & 1 & -3 & 1 \\ 3 & 0 & 2 & 4 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 5 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 5 & 7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & -6 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 7 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & 11 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 3, \\ 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = -8, \\ \quad + 2x_2 + 7x_3 = 17. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(0, 0, 6)$ ,  $A_2(4, 0, -4)$ ,  $A_3(1, 3, -1)$ ,  $A_4(4, -1, -3)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 5}{3x^3 - x + 1}$ ,    2)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 8x + 7}{(x - 7)^2}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x \operatorname{tg} 2x}$ ,    4)  $\lim_{x \rightarrow -1} (4 + 3x)^{\frac{3}{x+1}}$ .

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 4**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} -3 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & -2 & 1 \\ 4 & -3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 & 5 \\ 0 & 1 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 0 & 1 \\ 5 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & -2 & 2 \\ 5 & -4 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

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

4. По четырем заданным точкам  $A_1(2, -5, 3)$ ,  $A_2(3, 2, -5)$ ,  $A_3(5, -3, -2)$ ,  $A_4(-5, 3, 2)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+1} - \sqrt{x-1})$ ,      2)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x - 1}{5x^2 + 4x - 1}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin x}{1 - \cos x}$ ,      4)  $\lim_{x \rightarrow -2} (5 + 2x)^{\frac{1}{x+2}}$ .

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 5**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & -2 \\ -1 & 1 & 2 & -3 \\ 2 & -1 & 1 & 3 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 & 5 \\ 3 & 3 & 1 \\ 6 & 7 & 1 \\ 7 & 5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 4 \\ 4 & -1 & 0 & 2 \\ 6 & 0 & 3 & 7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -4 \\ 5 & 0 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 7, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = -1. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(6, 0, 4)$ ,  $A_2(0, 6, 4)$ ,  $A_3(4, 6, 0)$ ,  $A_4(0, -6, 4)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$  в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

$$\begin{array}{ll} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 3x - x^2}{4x^2 - 5x + 2}, & 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + 2x} - \sqrt{1 - 2x}}{x}, \\ 3) \lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 4x \operatorname{ctg} 2x, & 4) \lim_{x \rightarrow -1} (2x + 3)^{\frac{2}{x+1}}. \end{array}$$

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 6**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 & 3 \\ 1 & -1 & 0 & 4 \\ 3 & 0 & 7 & 9 \\ 1 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 6 \\ 6 & 4 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 & 3 \\ 2 & -1 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 4 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 2 \\ 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 6 & 2 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

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

4. По четырем заданным точкам  $A_1(3, 2, 4)$ ,  $A_2(2, 4, 3)$ ,  $A_3(4, 3, -2)$ ,  $A_4(-2, -4, -3)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

$$\begin{array}{ll} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x - 3}{x^2 + 3x + 1}, & 2) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{8 + 2x - x^2}{x^2 - 16}, \\ 3) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{\sqrt{x} - 2}, & 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+2}{4x-1} \right)^{2x+5}. \end{array}$$

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 7**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} -1 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & -2 & 1 & 4 \\ 1 & -1 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & 1 & -1 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 1 \\ 5 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 = 5, \\ -2x_1 + x_2 + x_3 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 15. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(6, 3, 5)$ ,  $A_2(5, -4, 3)$ ,  $A_3(3, 5, 6)$ ,  $A_4(-6, -1, 2)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x - 2x^2}{3x^3 + 2x - 1}$ ,      2)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{x^2 + 3x + 2}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{\operatorname{ctg} x}$ ,      4)  $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{x}{2}\right)^{\frac{3x}{x-2}}$ .

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 8**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 1 & 5 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 & -2 & 3 \\ 6 & 3 & 5 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 3 & 8 \\ 2 & 4 & 0 \\ 6 & 7 & 2 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 6 & 0 & 5 \\ 4 & 2 & 7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 4 & 6 & 3 \\ 2 & 3 & 5 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 8, \\ x_1 - 3x_2 - 5x_3 = 6, \\ 3x_1 + x_2 - 7x_3 = -4. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(5, -2, -1)$ ,  $A_2(4, 0, 0)$ ,  $A_3(2, 5, 1)$ ,  $A_4(1, 2, 5)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 + 3x})$ ,      2)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x^2 + 8x + 1}{2x + 2}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 3x \operatorname{ctg} 5x$ ,      4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x - 3}{4x + 5} \right)^{2x+1}$ .



**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 9**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 4 & -3 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ -1 & -2 & 1 & 2 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 5 & 2 & 1 \\ 6 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 6 \\ 7 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 8 & -1 & 4 \\ 1 & 6 & -7 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - 9x_3 = 9, \\ 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 7, \\ x_1 + 8x_2 - 7x_3 = 12. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(4, 2, 5)$ ,  $A_2(3, 0, 4)$ ,  $A_3(0, 0, 3)$ ,  $A_4(5, -2, -4)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

$$\begin{array}{ll} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 3x - 1}{2x^3 - 2x + 7}, & 2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{x+2} + x}{x+1}, \\ 3) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\cos x - \sin x}, & 4) \lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{x}{3} \right)^{\frac{x^2}{x-3}}. \end{array}$$

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 10**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & 1 \\ -5 & -3 & 1 & -1 \\ -3 & 1 & 2 & 2 \\ 6 & 5 & -1 & 4 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} -4 & 1 & 2 \\ 5 & 0 & 7 \\ 6 & 2 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & 6 \\ 4 & -3 & 2 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 2 \\ 3 & -6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 3 \\ 2 & 4 & 6 & 7 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 2. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(4, 2, -5)$ ,  $A_2(3, 0, 4)$ ,  $A_3(0, 2, 3)$ ,  $A_4(5, -2, -4)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

$$\begin{array}{ll} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 + 5x - 11}{7x^3 - 5x^2 + x}, & 2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x + 1}{2x^2 + 3x + 1}, \\ 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sqrt{x^2 + 1} - 1}, & 4) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (1 + \operatorname{ctg} x)^{\frac{1}{\cos x}}. \end{array}$$

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 11**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} -1 & 3 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & -2 & 1 \\ 1 & -1 & 4 & 1 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 & 3 & 0 \\ 1 & -4 & 3 & 1 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & -5 \\ 2 & 0 & 1 \\ 5 & 2 & -1 \\ 2 & 3 & -4 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -7, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 17, \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 5. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(4, 4, 10)$ ,  $A_2(7, 10, 2)$ ,  $A_3(2, 8, 4)$ ,  $A_4(9, 6, 9)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

$$\begin{array}{ll} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 6x - 7}{x^4 + 3x^2 - 1}, & 2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 10x + 8}{x^2 - 4}, \\ 3) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x-1} - 3}{x^2 - 25}, & 4) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + \operatorname{tg} x)^{\frac{1}{\sin x}}. \end{array}$$

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 12**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 2 & 3 \\ -1 & 3 & -5 & 4 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 & 2 \\ 3 & -1 & 5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 0 \\ -7 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 2 & -3 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \\ -2 & 5 & 0 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -7, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 12, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 16. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(4,6,5)$ ,  $A_2(6,9,4)$ ,  $A_3(2,10,10)$ ,  $A_4(7,5,9)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 - 3x^2 + 1}{3x^4 - x + 5}$ ,      2)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin x}{1 + \cos x}$ ,      4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6-x}{5-x} \right)^{\frac{1+x^2}{x}}$ .

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 13**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 11 & 5 \\ 1 & 1 & 5 & 2 \\ 3 & 2 & 8 & 4 \\ 3 & -1 & 1 & 9 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 & 1 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 4 \\ -1 & 2 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & -2 \\ 0 & 1 & 5 & 4 \\ 3 & -4 & 0 & 1 \\ 6 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 8, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 6, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 18. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(3,5,4)$ ,  $A_2(8,7,4)$ ,  $A_3(5,10,4)$ ,  $A_4(4,7,8)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

$$\begin{array}{ll} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + 3x - x^3}{4x^3 + 5x^2 - 1}, & 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 - 4x - 1}{x^2 - 2x + 1}, \\ 3) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{1 - \operatorname{tg}^2 x}, & 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 - 1}{x^2} \right)^x. \end{array}$$

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 14**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & -5 & 3 & -1 \\ 3 & -7 & 3 & -1 \\ 1 & -9 & 6 & 7 \\ 4 & -6 & 3 & 1 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & 5 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \\ 0 & -2 & 1 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 1 & 6 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & -3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = -5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = -5. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(10, 6, 6)$ ,  $A_2(-2, 8, 4)$ ,  $A_3(6, 8, 9)$ ,  $A_4(7, 10, 3)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x - 2}{x^3 + 2x - 1}$ ,      2)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 + 4x + 3}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 3x}{\sin^2 4x}$ ,      4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2-x}{3-x} \right)^{4+x}$ .

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 15**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 2 & 6 \\ -1 & 3 & 1 & -2 \\ 1 & 2 & 0 & -1 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 & 4 \\ 2 & 1 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ -2 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 0 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 24, \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 26. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(1,8,2)$ ,  $A_2(5,2,6)$ ,  $A_3(5,7,4)$ ,  $A_4(4,10,9)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

$$\begin{array}{ll} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 6x - 1}{10x^2 + 7x - 5}, & 2) \lim_{x \rightarrow -0,5} \frac{6x^2 + 5x + 1}{2x^2 - x - 1}, \\ 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{3x+4} - 2}{2x}, & 4) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin 3x)^{\frac{1}{x}}. \end{array}$$

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 16**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 & 3 \\ 2 & 8 & 2 & 8 \\ -1 & 0 & -4 & -1 \\ -2 & -4 & -3 & -6 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \\ -1 & 0 & 2 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -5 & 2 \\ 1 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 1 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & 5 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & -1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

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

4. По четырем заданным точкам  $A_1(6, 6, 5)$ ,  $A_2(4, 9, 5)$ ,  $A_3(4, 6, 11)$ ,  $A_4(6, 9, 3)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 7x - 3}{4x^3 - x^2 + 5}$ ,      2)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{x^2 - 4}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + x}{\arctg 3x}$ ,      4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x^3}\right)^{\frac{x}{x^3+1}}$ .



**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 17**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -3 & -4 \\ 1 & 3 & 1 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 2 \\ -5 & 10 & 2 & 3 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} -4 & 3 \\ 2 & 1 \\ 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -0 & 1 & -1 & 2 & 3 \\ -1 & 2 & 3 & -5 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & -2 & 3 \\ -1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 & 2 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 1 & 4 \\ -1 & -2 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 1, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = -9, \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 11. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(7, 2, 2)$ ,  $A_2(5, 7, 7)$ ,  $A_3(5, 3, 1)$ ,  $A_4(2, 3, 7)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

$$\begin{aligned} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 7}{3x^2 - 3x + 2}, \quad 2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 5x + 2}{x^2 - x - 2}, \\ 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{x^2 - 2x}, \quad 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x + 2}{3x - 1} \right)^{5x + 2}. \end{aligned}$$

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 18**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2-1 & 3-4 \\ 1 & 0-1 & 0 \\ 2 & 1 & 1-1 \\ 0 & 1-1 & 5 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & 0 & 2 \\ -2 & 0 & 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 5 \\ -1 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 4 & -2 & 1 & 3 \\ 9 & 7 & -5 & 0 & 2 \\ -2 & 1 & 3 & -1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ -2 & 3 \\ 0 & 1 \\ -1 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} 7x_1 - 5x_2 + x_3 = 0, \\ 4x_1 + x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = -3. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(8, 6, 4)$ ,  $A_2(10, 5, 5)$ ,  $A_3(5, 6, 8)$ ,  $A_4(8, 10, 7)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

$$\begin{aligned} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - x + 2} - x), & \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0,5} \frac{2x^2 + 3x + 1}{6x^2 + x - 1}, \\ 3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(x-1)}{x^2 - 1}, & \quad 4) \lim_{x \rightarrow 1} (3x - 2)^{\frac{2x}{x-1}}. \end{aligned}$$

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 19**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 3 & 4 & 6 & 7 \\ 1 & -1 & -3 & -1 \\ 2 & 3 & 9 & 2 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 5 & 1 & -4 \\ 2 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ -4 & 5 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 & -4 \\ -2 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 4 \\ -5 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 6 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & -2 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 12, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(7,7,3)$ ,  $A_2(6,5,8)$ ,  $A_3(3,5,8)$ ,  $A_4(8,4,1)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x - 4}{2x^4 - 3x + 5}$ ,      2)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 2x + 1}{3x^2 - x - 4}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 3x}{\sin^2 4x}$ ,      4)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x^2)^{\frac{4}{x^2}}$ .

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 20**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2-5 & 3-1 \\ 3-1 & 3-1 \\ 1-2 & 0 & 6 \\ 0 & 1 & 1-3 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 6 & 5 & -3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & -3 & 4 \\ -1 & 1 & 1 & 5 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 3 \\ 0 & 4 \\ -1 & 6 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & -2 \\ -1 & 4 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 0 & 7 \\ 1 & -1 \\ -3 & 8 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 = -1, \\ -x_1 + x_2 = 3, \\ -2x_1 + x_3 = 0. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(-2, 1, 2)$ ,  $A_2(4, 0, 0)$ ,  $A_3(3, 2, 7)$ ,  $A_4(1, 3, 2)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3}{4x^3 + 5x}$ ,      2)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 10x - 25}{2x - 10}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 8x}$ ,      4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x-2}{4x+1} \right)^{2x-1}$ .

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 21**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1-5 & 3 & 1 \\ 3-2 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2-1 \\ 2-3 & 1 & 2 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 2-1 & 1 & 0 & 4-2 \\ 0 & 1-1 & 2 & 3 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & -4 & 3 \\ 1 & 1 & 5 \\ 0 & 3 & 4 \\ 0 & -2 & 1 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 1 & -1 \\ -2 & 1 & 4 \\ 1 & 3 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ 7x_1 - 10x_2 - 5x_3 = -2, \\ 4x_1 - 7x_2 - 6x_3 = -8. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(3, 2, 7)$ ,  $A_2(1, 3, 2)$ ,  $A_3(-2, 1, 2)$ ,  $A_4(4, 0, 0)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + x - 2}{2x^3 + x^2 - 1}$ ,      2)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 - 1}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 6x}{\sin 2x}$ ,      4)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 2x^2)^{\frac{1}{3x}}$ .

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 22**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & -1 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 3 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 & 1 & -1 \\ 1 & 5 & -3 & 0 & 4 \\ 2 & -1 & 1 & 1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ -2 & 0 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ -4 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & -2 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - 3x_3 = 10, \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 9, \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -5. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(1,3,2)$ ,  $A_2(3,2,7)$ ,  $A_3(4,0,0)$ ,  $A_4(-2,1,2)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x-3)^2}{2x^2 + 5x - 3}$ ,      2)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - x - 6}{x^2 - x - 2}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{ctg} 5x \sin 2x$ ,      4)  $\lim_{x \rightarrow 1} (3 - 2x^2)^{\frac{1}{1-x}}$ .

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 23**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} -3 & 2 & 1 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 3 & -1 \\ 4 & 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & -5 \\ 1 & 0 & -4 \\ -5 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -1 & 1 \\ 2 & -5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -3 & 3 \\ 4 & 1 \\ 2 & -5 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & -3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 + 5x_3 = -9, \\ 2x_1 - 3x_2 - 7x_3 = 12, \\ 2x_1 - 3x_2 - 5x_3 = 10. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(3,1,-2)$ ,  $A_2(1,-2,1)$ ,  $A_3(2,2,5)$ ,  $A_4(-2,1,0)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

$$\begin{aligned} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - 2x^2 + x}{3x^3 + 5x - 10}, & \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{4-x} - \sqrt{4+x}}, \\ 3) \lim_{x \rightarrow 0} \sin 3x \operatorname{ctg} 4x, & \quad 4) \lim_{x \rightarrow 2} (5 - x^2)^{\frac{1}{x-2}}. \end{aligned}$$

**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 24**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 & -1 \\ -1 & 1 & 0 & 1 \\ 4 & -2 & 2 & -6 \\ 2 & 4 & 1 & -1 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ -1 & 0 & -2 \\ 1 & 1 & -3 \\ 5 & 4 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & 0 \\ -1 & 1 & 2 & -3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 1 & -1 \\ 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

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

4. По четырем заданным точкам  $A_1(-2,1,0)$ ,  $A_2(2,2,5)$ ,  $A_3(3,1,2)$ ,  $A_4(1,-2,1)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 - 2x^3 + 2}{2x^4 + x - 1}$ ,      2)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 5x + 2}{x^2 - 6x + 5}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} x^2 \operatorname{ctg} 3x$ ,      4)  $\lim_{x \rightarrow 3} (3x - 8)^{\frac{x}{x-3}}$ .



**Задания контрольной работы по высшей математике**  
(I курс, 1 семестр)

**Вариант 25**

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 3 & -7 & 1 & -1 \\ 1 & -5 & 1 & 2 \\ -1 & 3 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 0 & 4 \end{vmatrix}.$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 & 4 \\ -1 & 0 & -2 & 5 \\ 4 & 6 & 1 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & -5 \\ 1 & 2 & 6 \\ 3 & 0 & 5 \\ -3 & 1 & 4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 & -5 \\ 1 & -2 \\ -6 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & 3 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений с помощью: 1) метода Крамера; 2) метода обратной матрицы

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 1, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = -4, \\ 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9. \end{cases}$$

4. По четырем заданным точкам  $A_1(2,2,5)$ ,  $A_2(-2,1,0)$ ,  $A_3(1,-2,1)$ ,  $A_4(3,1,2)$ , построить пирамиду и средствами векторной алгебры и аналитической геометрии найти:

- 1) длину ребра  $A_2A_3$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку  $A_1$  параллельно прямой  $A_2A_3$ ;
- 6) уравнение плоскости, проходящей: а) через прямую  $A_2A_3$  и точку  $A_1$ ; б) через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $A_2A_3$ ; в) через три точки  $A_2, A_3, A_4$ ;
- 7) угол между прямыми  $A_1A_2$  и  $A_2A_4$ ;
- 8) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_2A_3A_4$ ;
- 9) расстояние от точки  $A_1$  до плоскости  $A_2A_3A_4$ .

5. Найти указанные пределы (не используя правило Лопиталья).

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 - 3x^2 + 7}{2x^5 + 2x + 4}$ ,      2)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - x - 12}{x^2 + 5x + 6}$ ,

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg}^2 2x$ ,      4)  $\lim_{x \rightarrow -1} (2+x)^{\frac{x}{x+1}}$ .