

Вар.: 870125801. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: Бенко А.А.

1. Найти отношение  $a/b$  если известно, что прямая  $a \cdot x + b \cdot y + c = 0$  проходит через точки с координатами  $(-5; 13)$  и  $(-2; 4)$ .

2. Найти расстояние от точки  $P(4, 5)$  до прямой, проходящей через точки  $A(-3, 1)$  и  $B(0, 5)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(6, 7)$  и  $Q(-8, -7)$  по одну или по разные стороны от прямой  $-4x + 9y - 9 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана каноническими уравнениями  $\frac{x+2}{4} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-4}{-7}$ , а прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = 2 + t$ ,  $y = -1 + 2t$ ,  $z = 1 - 2t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (8, 9, -7)$  на прямую, проходящую через точки  $B = (4, 4, -1)$  и  $C = (7, 8, 0)$ .

6. При каком значении  $z$  точка  $(2; 3; z)$  лежит на плоскости  $2 \cdot x + 3 \cdot y - 1 \cdot z - 9 = 0$ .

7. Найти расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными уравнениями  $\frac{x+1}{1} = \frac{y-4}{3} = \frac{z+4}{3}$  и  $\frac{x+40}{-2} = \frac{y-23}{-2} = \frac{z+17}{2}$ .

8. Составить общее уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $5x - 2y - 4 = 0$  и  $4x + 4y + 5 = 0$  параллельно прямой  $5x + 2y - 5 = 0$ , не находя точку пересечения.

9. Убедиться, что прямые  $\frac{x+4}{3} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-7}{1}$  и  $\frac{x+3}{-2} = \frac{y-1}{-3} = \frac{z-11}{3}$  пересекаются. Найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые, и координаты точки их пересечения.

10. Написать канонические уравнения прямой, симметричной прямой  $\frac{x-4}{2} = \frac{y+3}{3} = \frac{z+5}{5}$  относительно плоскости  $2x + 4y + z - 33 = 0$ .

Вар.: 870125802. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: Богданова А.А.

1. При каком значении  $z$  вектор  $(4; 1; z)$  параллелен плоскости  $3 \cdot x - 24 \cdot y + 4 \cdot z - 4 = 0$ .

2. Даны уравнения параллельных прямых  $3x - 4y + 5 = 0$  и  $-9x + 12y + 9 = 0$ . Найти расстояние между этими прямыми и уравнение прямой, симметричной первой прямой относительно второй.

3. Определить, находятся ли точки  $P(3, -2, -2)$  и  $Q(7, 7, -6)$  по одну или по разные стороны от плоскости  $3x + y - 5z - 3 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана общим уравнением  $5x + 12y + 69 = 0$ , прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = -7 - 8t$ ,  $y = -9 + 15t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (1, -7, 4)$  на плоскость, заданную уравнением  $2 \cdot x - 3 \cdot y + 2 \cdot z + 3 = 0$ .

6. При каком значении  $z$  вектор  $(3; 1; z)$  параллелен плоскости  $3 \cdot x - 13 \cdot y + 1 \cdot z - 1 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения общего перпендикуляра скрещивающихся прямых, заданных уравнениями  $\frac{x-4}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-4}{-2}$  и  $\frac{x+2}{-3} = \frac{y-11}{-1} = \frac{z-14}{-3}$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через начало координат и прямую пересечения плоскостей  $4x + 5y + 2z - 3 = 0$  и  $5x - 2y + z - 5 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Найти уравнение плоскости, равноудаленной от прямых, заданных уравнениями  $\frac{x+3}{-3} = \frac{y+7}{1} = \frac{z+9}{2}$  и  $\frac{x-5}{-1} = \frac{y+17}{-2} = \frac{z-16}{-1}$ .

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (-7, 5, 6)$  относительно плоскости, заданной уравнением  $-1 \cdot x + 2 \cdot y + 3 \cdot z - 7 = 0$ .

Вар.: **870125803**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: Водолазский А.А.

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (2, 4)$  и  $B = (3, 5)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-6, 1)$  и  $D = (-7, 1)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Найти расстояние от точки  $A = (-1, 8, 5)$  до плоскости, проходящую через точку  $B = (-4, 8, -1)$  перпендикулярно вектору  $\vec{a} = (10, 10, 5)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(2, -2, 8)$  и  $Q(-8, -8, 1)$  в одном, смежных или вертикальных двугранных углах, образованных плоскостями  $-6x + 3y + 9z + 7 = 0$  и  $-4x - 3y + 4z + 1 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell$  задана параметрическими уравнениями  $x = -3 + 2t$ ,  $y = -8 + 6t$ ,  $z = 6 - 9t$ . Найти угол между  $\ell$  и плоскостью  $x + 2y + 2z + 2 = 0$ .

5. Первая прямая проходит через точки  $A = (-4, -6, 6)$  и  $B = (-4, -7, 7)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-3, -3, 3)$  и  $D = (-2, -2, 2)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

6. При каком значении  $z$  вектор  $(4; 1; z)$  параллелен плоскости  $5 \cdot x - 16 \cdot y - 1 \cdot z + 1 = 0$ .

7. Первая прямая проходит через точки с координатами  $(1, -2, -4)$  и  $(2, -2, -5)$ . Вторая прямая проходит через точки с координатами  $(-2, -1, -3)$  и  $(-2, 0, -3)$ . Третья прямая проходит через точку с координатами  $(-1, -2, -3)$  и пересекает первую и вторую прямую. Найти координаты точки пересечения первой и третьей прямой.

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей параллельно оси  $Ox$  через прямую пересечения плоскостей  $x + 5y - 5z - 2 = 0$  и  $2x - 4y + 3z - 4 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Прямая  $\ell_1$  задана как пересечение плоскостей  $5x + 2y - z - 7 = 0$  и  $2x - y - z - 19 = 0$ , а прямая  $\ell_2$  — как пересечение плоскостей  $x - 11y - 4z - 13 = 0$  и  $x - 2y - z - 10 = 0$ . Убедиться, что прямые  $\ell_1$  и  $\ell_2$  параллельны и найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые.

10. Даны две противоположные вершины квадрата  $A = (4, 3, 3)$ ,  $C = (2, -1, -1)$  и точка  $E = (3, 4, 7)$  лежащая в той же плоскости, что и квадрат. Найти координаты двух оставшихся вершин.

Вар.: **870125804**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: Гудов И.А.

1. При каком значении  $z$  вектор  $(5; 1; z)$  параллелен плоскости  $5 \cdot x - 19 \cdot y - 2 \cdot z + 2 = 0$ .

2. Найти расстояние от точки  $A = (-8, 4, 3)$  до плоскости, проходящую через точку  $B = (-7, 3, 8)$  перпендикулярно вектору  $\vec{a} = (-4, 7, 4)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(-5, 8, -9)$  и  $Q(-3, 7, -7)$  по одну или по разные стороны от плоскости  $-2x - 8y + 6z - 5 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана общим уравнением  $7x + 24y + 107 = 0$ , прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = -1 - 20t$ ,  $y = -4 - 21t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (-9, 13, 2)$  на прямую, проходящую через точки  $B = (2, 3, -2)$  и  $C = (-2, 6, -1)$ .

6. Найти координаты точки пересечения плоскости, проходящей через точки  $A = (-3, 4, -3)$ ,  $B = (-5, 2, -2)$ ,  $C = (1, 7, -5)$  с прямой, проходящей через точки  $D = (-4, 3, -2)$ ,  $E = (14, 17, -10)$ .

7. Первая прямая проходит через точки с координатами  $(0, -3, 3)$  и  $(2, -7, 1)$ . Вторая прямая проходит через точки с координатами  $(-3, 0, 5)$  и  $(-3, -2, 3)$ . Третья прямая проходит через точку с координатами  $(-1, -3, 3)$  и пересекает первую и вторую прямую. Найти координаты точки пересечения первой и третьей прямой.

8. Составить общее уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $2x - 3y - 2 = 0$  и  $2x + 3y - 5 = 0$  перпендикулярно прямой  $5x - 5y - 1 = 0$ , не находя точку пересечения.

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\frac{x-3}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-2}{-1}$  и равноудаленной от точек  $P(3, -1, 5)$  и  $Q(1, 3, 7)$ .

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (11, -9, 8)$  относительно плоскости, заданной уравнением  $-2 \cdot x + 2 \cdot y - 3 \cdot z + 13 = 0$ .

Вар.: **870125805**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: Делягин Ф.О.

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (10, 6)$  и  $B = (3, 8)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-13, 2)$  и  $D = (-19, 4)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Найти расстояние от точки  $N(-3, 4, 3)$  до прямой, заданной уравнениями  $\frac{x-2}{1} = \frac{y+4}{-1} = \frac{z+1}{2}$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(-2, -6, -9)$  и  $Q(4, -8, -2)$  в одном, смежных или вертикальных двугранных углах, образованных плоскостями  $-8x + 3y - 4z - 3 = 0$  и  $-4x - 8y - 2z + 2 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell$  задана параметрическими уравнениями  $x = 7 - 6t$ ,  $y = -9 - 6t$ ,  $z = 4 - 7t$ . Найти угол между  $\ell$  и плоскостью  $2x - 3y - 6z + 55 = 0$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (-3, -5, 0)$  на плоскость, заданную уравнением  $2 \cdot x + 3 \cdot y + 2 \cdot z - 13 = 0$ .

6. Найти координаты точки пересечения плоскости, проходящей через точки  $A = (-2, 1, 2)$ ,  $B = (-4, 4, 4)$ ,  $C = (-3, 3, 3)$  с прямой, проходящей через точки  $D = (-4, 2, 3)$ ,  $E = (-25, 29, 21)$ .

7. Первая прямая проходит через точки с координатами  $(-3, -2, 0)$  и  $(-5, 0, -1)$ . Вторая прямая проходит через точки с координатами  $(-6, -2, 2)$  и  $(-5, -2, 1)$ . Третья прямая проходит через точку с координатами  $(-3, -3, 1)$  и пересекает первую и вторую прямую. Найти координаты точки пересечения первой и третьей прямой.

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей параллельно оси  $Ox$  через прямую пересечения плоскостей  $4x - 3y - 3z - 5 = 0$  и  $5x + 2y - 5z - 5 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\frac{x+1}{-2} = \frac{y-5}{1} = \frac{z-2}{-1}$  и равноудаленной от точек  $P(-5, -1, -4)$  и  $Q(-3, -3, 0)$ .

10. Написать канонические уравнения прямой, симметричной прямой  $\frac{x+3}{7} = \frac{y-6}{3} = \frac{z+6}{-3}$  относительно плоскости  $5x + 3y + 2z - 29 = 0$ .

Вар.: **870125806**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: Кайгородов В.Н.

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (-2, 2)$  и  $B = (-3, 3)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (0, -3)$  и  $D = (-1, -3)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Даны уравнения параллельных прямых  $8x + 15y + 13 = 0$  и  $-8x - 15y - 4 = 0$ . Найти расстояние между этими прямыми и уравнение прямой, симметричной первой прямой относительно второй.

3. Определить, находятся ли точки  $P(-7, 5, 6)$  и  $Q(3, -7, 1)$  по одну или по разные стороны от плоскости  $-2x - 8y + 3z - 3 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Найти угол между плоскостями  $2x + 3y + 6z + 85 = 0$  и  $-4x - 4y - 7z - 47 = 0$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (-1, -2, -1)$  на плоскость, заданную уравнением  $1 \cdot x + 3 \cdot y + 1 \cdot z - 3 = 0$ .

6. При каком значении  $z$  вектор  $(3; 1; z)$  параллелен плоскости  $2 \cdot x - 15 \cdot y + 3 \cdot z - 3 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения общего перпендикуляра скрещивающихся прямых, заданных уравнениями  $\frac{x+4}{2} = \frac{y+3}{2} = \frac{z+11}{-2}$  и  $\frac{x-9}{3} = \frac{y+14}{3} = \frac{z+6}{3}$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей  $4x + y - z + 2 = 0$  и  $5x + 4y - 3z + 1 = 0$  перпендикулярно плоскости  $2x + 2y + z - 3 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\frac{x+2}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+5}{-2}$  и равноудаленной от точек  $P(2, 4, 5)$  и  $Q(-2, 8, 1)$ .

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (-4, -1, 8)$  относительно прямой, проходящей через точки  $B = (-4, 2, 2)$  и  $C = (-5, -2, 3)$ .

Вар.: **870125807**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Каро Вальверде А.**

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (-12, 5)$  и  $B = (-5, 6)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (15, 3)$  и  $D = (21, 4)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Найти расстояние от точки  $N(-4, 2, 4)$  до прямой, заданной уравнениями  $\frac{x+4}{1} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z+4}{1}$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(4, -2, -6)$  и  $Q(-4, -5, 3)$  в одном, смежных или вертикальных двугранных углах, образованных плоскостями  $3x + 4y - 8z - 2 = 0$  и  $7x - 2y + 6z - 8 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана каноническими уравнениями  $\frac{x-3}{6} = \frac{y-6}{-6} = \frac{z-2}{7}$ , а прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = 9 - 2t$ ,  $y = 2 - 3t$ ,  $z = -7 - 6t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Первая прямая проходит через точки  $A = (6, 4, 3)$  и  $B = (8, 5, 4)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (16, 19, 10)$  и  $D = (21, 24, 13)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

6. При каком значении  $z$  точка  $(2; 4; z)$  лежит на плоскости  $5 \cdot x + 2 \cdot y + 1 \cdot z - 22 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения общего перпендикуляра скрещивающихся прямых, заданных уравнениями  $\frac{x+1}{-3} = \frac{y-14}{3} = \frac{z+14}{-3}$  и  $\frac{x-7}{2} = \frac{y+2}{2} = \frac{z+22}{-2}$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей параллельно оси  $Oy$  через прямую пересечения плоскостей  $3x + 4y - 2z + 1 = 0$  и  $5x + 4y - 5z + 4 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Убедиться, что прямые  $\frac{x-3}{3} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-9}{-1}$  и  $\frac{x-8}{-1} = \frac{y-7}{-1} = \frac{z-6}{1}$  пересекаются. Найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые, и координаты точки их пересечения.

10. Даны две противоположные вершины квадрата  $A = (12, 35, 30)$ ,  $C = (-20, -29, -34)$  и точка  $E = (-84, -61, 30)$  лежащая в той же плоскости, что и квадрат. Найти координаты двух оставшихся вершин.

Вар.: **870125808**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Каткова Л.С.**

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (13, 5)$  и  $B = (5, 7)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-7, 1)$  и  $D = (-14, 3)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Найти расстояние от точки  $N(4, 1, -1)$  до прямой, заданной уравнениями  $\frac{x-3}{-7} = \frac{y-4}{6} = \frac{z+3}{-6}$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(-1, 4)$  и  $Q(9, 5)$  в одном, смежных или вертикальных углах, образованных прямыми  $-5x + 7y + 2 = 0$  и  $3x - 6y - 1 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Найти угол между плоскостями  $6x - 6y - 7z - 68 = 0$  и  $x + 2y + 2z - 15 = 0$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (3, 6, 4)$  на прямую, проходящую через точки  $B = (-1, 4, 1)$  и  $C = (-4, 3, 2)$ .

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(-3, -3, -3)$  перпендикулярно плоскостям  $-x - 2y - 2z - 4 = 0$  и  $-x + 2y + 3z + 2 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения общего перпендикуляра скрещивающихся прямых, заданных уравнениями  $\frac{x-7}{-1} = \frac{y+4}{-1} = \frac{z-3}{-2}$  и  $\frac{x-6}{-3} = \frac{y-5}{3} = \frac{z+9}{-1}$ .

8. Составить общее уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $x + 4y - 3 = 0$  и  $3x - 2y - 3 = 0$  параллельно прямой  $2x + y - 4 = 0$ , не находя точку пересечения.

9. Найти уравнение плоскости, равноудаленной от прямых, заданных уравнениями  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y+4}{-3} = \frac{z-9}{3}$  и  $\frac{x-20}{-2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-10}{2}$ .

10. Даны две противоположные вершины квадрата  $A = (15, -2, 4)$ ,  $C = (-17, -6, -12)$  и точка  $E = (35, 32, -4)$  лежащая в той же плоскости, что и квадрат. Найти координаты двух оставшихся вершин.

Вар.: **870125809**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Коновалов Н.В.**

1. Составить уравнение биссектрисы острого угла между прямыми  $-2x + 5y - 5 = 0$ ,  $5x - 2y + 23 = 0$ .

2. Даны уравнения параллельных прямых  $8x - 15y - 107 = 0$  и  $-24x + 45y - 12 = 0$ . Найти расстояние между этими прямыми и уравнение прямой, симметричной первой прямой относительно второй.

3. Определить, находятся ли точки  $P(5, 8)$  и  $Q(9, -5)$  в одном, смежных или вертикальных углах, образованных прямыми  $-6x - 2y + 1 = 0$  и  $-4x + 6y + 7 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Найти угол между плоскостями  $x + 2y + 2z - 26 = 0$  и  $x - 4y - 8z - 47 = 0$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (7, 0, 1)$  на плоскость, заданную уравнением  $3 \cdot x - 1 \cdot y - 3 \cdot z + 1 = 0$ .

6. При каком значении  $z$  вектор  $(4; 1; z)$  параллелен плоскости  $3 \cdot x - 16 \cdot y + 4 \cdot z - 4 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения прямой, пересекающей прямые, заданные уравнениями  $\frac{x-4}{2} = \frac{y+8}{1} = \frac{z+5}{-4}$ ,  $\frac{x+9}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+8}{5}$ , и коллинеарной вектору  $\vec{a} = (11, -9, -11)$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей параллельно оси  $Ox$  через прямую пересечения плоскостей  $3x - y + z - 1 = 0$  и  $4x + 5y + 5z + 1 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Прямая  $\ell_1$  задана как пересечение плоскостей  $4x - 5y + 3z - 19 = 0$  и  $7x - 10y + 9z - 47 = 0$ , а прямая  $\ell_2$  — как пересечение плоскостей  $3x - y - 6z + 3 = 0$  и  $4x - y - 9z + 13 = 0$ . Убедиться, что прямые  $\ell_1$  и  $\ell_2$  параллельны и найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые.

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (6, 4, -4)$  относительно плоскости, заданной уравнением  $-3 \cdot x - 2 \cdot y + 1 \cdot z - 12 = 0$ .

Вар.: **870125810**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Круглов А.В.**

1. Найти отношение  $a/b$  если известно, что прямая  $a \cdot x + b \cdot y + c = 0$  проходит через точки с координатами  $(1; -7)$  и  $(-3; 13)$ .

2. Найти расстояние от точки  $P(-3, -2)$  до прямой, проходящей через точки  $A(-5, -2)$  и  $B(10, 6)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(6, -4)$  и  $Q(-9, 9)$  в одном, смежных или вертикальных углах, образованных прямыми  $7x - 2y - 5 = 0$  и  $6x - 9y + 6 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Найти угол между плоскостями  $2x + 3y + 6z + 79 = 0$  и  $2x + 6y + 9z + 43 = 0$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (2, -9, 7)$  на прямую, проходящую через точки  $B = (4, -4, 1)$  и  $C = (3, -6, 2)$ .

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(3, 2, 6)$  перпендикулярно плоскостям  $4x + 4y - 3z + 1 = 0$  и  $x + 5y - z + 4 = 0$ .

7. Найти расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными уравнениями  $\frac{x-3}{1} = \frac{y-7}{1} = \frac{z-14}{3}$  и  $\frac{x-6}{1} = \frac{y-11}{-2} = \frac{z-3}{1}$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей параллельно оси  $Oy$  через прямую пересечения плоскостей  $3x - 5y + 4z - 1 = 0$  и  $3x + 4y - 4z - 4 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+3}{1}$  и равноудаленной от точек  $P(-2, 1, 4)$  и  $Q(-4, 3, 6)$ .

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (-4, -1, 0)$  относительно плоскости, заданной уравнением  $-3 \cdot x - 2 \cdot y + 2 \cdot z + 3 = 0$ .

Вар.: **870125811**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Кулигин Д.И.**

1. При каком значении  $z$  вектор  $(4; 1; z)$  параллелен плоскости  $4 \cdot x - 4 \cdot y - 3 \cdot z + 3 = 0$ .

2. Найти расстояние от точки  $P(3, 5)$  до прямой, проходящей через точки  $A(1, -3)$  и  $B(-7, 12)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(-2, -5)$  и  $Q(-8, -8)$  по одну или по разные стороны от прямой  $x + 2y - 7 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Найти угол между плоскостями  $4x + 4y - 7z - 35 = 0$  и  $2x - 3y - 6z - 20 = 0$ .

5. При каком значении параметра  $t$  прямые  $\frac{x+9}{4} = \frac{y-2}{5} = \frac{z+8}{4}$  и  $\frac{x+11}{3} = \frac{y+1}{-5} = \frac{z+7}{t}$  пересекаются?

6. При каком значении  $z$  точка  $(3; 4; z)$  лежит на плоскости  $3 \cdot x - 4 \cdot y + 5 \cdot z - 3 = 0$ .

7. Найти расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными уравнениями  $\frac{x-4}{1} = \frac{y-2}{3} = \frac{z+4}{-1}$  и  $\frac{x-11}{-1} = \frac{y+5}{1} = \frac{z-5}{3}$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей параллельно оси  $Oz$  через прямую пересечения плоскостей  $x + y - z - 3 = 0$  и  $4x - 3y - 5z + 4 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Найти уравнение плоскости, равноудаленной от прямых, заданных уравнениями  $\frac{x-6}{2} = \frac{y+10}{-3} = \frac{z+8}{-3}$  и  $\frac{x+29}{-3} = \frac{y+44}{1} = \frac{z-12}{-2}$ .

10. Написать канонические уравнения прямой, симметричной прямой  $\frac{x+12}{7} = \frac{y+9}{6} = \frac{z}{9}$  относительно плоскости  $x + 3y + 5z - 31 = 0$ .

Вар.: **870125812**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Лазуков Н.В.**

1. Составить уравнение биссектрисы острого угла между прямыми  $3x + 5y + 2 = 0$ ,  $5x + 3y - 2 = 0$ .

2. Найти расстояние от точки  $P(-4, 1)$  до прямой, проходящей через точки  $A(-4, 2)$  и  $B(-1, 6)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(-9, -6)$  и  $Q(2, 7)$  в одном, смежных или вертикальных углах, образованных прямыми  $7x - 3y + 5 = 0$  и  $-9x + y + 2 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана каноническими уравнениями  $\frac{x+7}{4} = \frac{y-5}{4} = \frac{z-4}{-7}$ , а прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = 1 - 6t$ ,  $y = 8 + 6t$ ,  $z = 4 - 7t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (3, 4, 8)$  на плоскость, заданную уравнением  $2 \cdot x + 1 \cdot y + 2 \cdot z - 8 = 0$ .

6. При каком значении  $z$  точка  $(2; 3; z)$  лежит на плоскости  $7 \cdot x + 1 \cdot y + 2 \cdot z - 21 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения прямой, пересекающей прямые, заданные уравнениями  $\frac{x+5}{1} = \frac{y-9}{-1} = \frac{z-9}{-1}$ ,  $\frac{x+6}{5} = \frac{y+8}{-1} = \frac{z+10}{4}$ , и коллинеарной вектору  $\vec{a} = (-2, 16, 13)$ .

8. Составить общее уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $2x + 5y - 2 = 0$  и  $x + y + 1 = 0$  параллельно прямой  $x - 5y - 1 = 0$ , не находя точку пересечения.

9. Найти уравнение плоскости, равноудаленной от прямых, заданных уравнениями  $\frac{x+4}{-1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z+1}{-3}$  и  $\frac{x-1}{2} = \frac{y}{-2} = \frac{z+1}{3}$ .

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (5, -4, -6)$  относительно прямой, проходящей через точки  $B = (-2, 1, -4)$  и  $C = (-5, 4, -3)$ .

Вар.: **870125813**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Матаев И.Н.**

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (-6, -13)$  и  $B = (-7, -16)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (0, 2)$  и  $D = (1, 4)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Даны уравнения параллельных прямых  $8x - 15y - 91 = 0$  и  $24x - 45y - 3 = 0$ . Найти расстояние между этими прямыми и уравнение прямой, симметричной первой прямой относительно второй.

3. Определить, находятся ли точки  $P(3, -2, -3)$  и  $Q(-9, -9, -9)$  по одну или по разные стороны от плоскости  $-2x + 8y - 4z - 5 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell$  задана параметрическими уравнениями  $x = 6 + t$ ,  $y = 4 + 2t$ ,  $z = +2t$ . Найти угол между  $\ell$  и плоскостью  $4x - 4y + 7z - 47 = 0$ .

5. При каком значении параметра  $t$  прямые  $\frac{x+3}{-4} = \frac{y+7}{2} = \frac{z-2}{-3}$  и  $\frac{x+8}{-1} = \frac{y+11}{-4} = \frac{z-1}{t}$  пересекаются?

6. Найти координаты точки пересечения плоскости, проходящей через точки  $A = (3, -2, 1)$ ,  $B = (5, 0, 2)$ ,  $C = (6, 0, 3)$  с прямой, проходящей через точки  $D = (6, -1, 3)$ ,  $E = (30, 14, 18)$ .

7. Первая прямая проходит через точки с координатами  $(4, -4, 5)$  и  $(3, -2, 4)$ . Вторая прямая проходит через точки с координатами  $(2, -2, 2)$  и  $(3, -4, 4)$ . Третья прямая проходит через точку с координатами  $(3, -3, 3)$  и пересекает первую и вторую прямую. Найти координаты точки пересечения первой и третьей прямой.

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей параллельно оси  $Ox$  через прямую пересечения плоскостей  $2x + y - 4z + 2 = 0$  и  $3x + 4y - z - 2 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Найти уравнение плоскости, равноудаленной от прямых, заданных уравнениями  $\frac{x+3}{-3} = \frac{y-14}{3} = \frac{z+6}{-1}$  и  $\frac{x-10}{-3} = \frac{y-13}{1} = \frac{z-1}{1}$ .

10. Даны две противоположные вершины квадрата  $A = (6, 5, 3)$ ,  $C = (-2, 1, -5)$  и точка  $E = (8, 3, 11)$  лежащая в той же плоскости, что и квадрат. Найти координаты двух оставшихся вершин.

Вар.: **870125814**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Мустафина С.С.**

1. Составить уравнение биссектрисы тупого угла между прямыми  $-3x + y - 10 = 0$ ,  $x - 3y + 6 = 0$ .

2. Найти расстояние от точки  $A = (7, 6, 6)$  до плоскости, проходящую через точку  $B = (-7, 5, -6)$  перпендикулярно вектору  $\vec{a} = (-2, -2, -1)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(8, 8)$  и  $Q(-5, 9)$  в одном, смежных или вертикальных углах, образованных прямыми  $6x - 6y - 7 = 0$  и  $6x + 2y - 4 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана каноническими уравнениями  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+9}{6} = \frac{z-2}{-9}$ , а прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = -5 - 2t$ ,  $y = 1 + 3t$ ,  $z = -3 - 6t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (1, 0, 1)$  на прямую, проходящую через точки  $B = (2, -3, 3)$  и  $C = (3, -4, 4)$ .

6. При каком значении  $z$  вектор  $(5; 1; z)$  параллелен плоскости  $2 \cdot x - 14 \cdot y + 4 \cdot z - 4 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения общего перпендикуляра скрещивающихся прямых, заданных уравнениями  $\frac{x+2}{-3} = \frac{y+9}{1} = \frac{z+1}{-1}$  и  $\frac{x+6}{-2} = \frac{y+16}{1} = \frac{z-2}{-3}$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей параллельно оси  $Oz$  через прямую пересечения плоскостей  $4x + 5y + 4z + 1 = 0$  и  $4x - 4y + 2z - 5 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Убедиться, что прямые  $\frac{x+6}{-1} = \frac{y+4}{-1} = \frac{z+6}{-2}$  и  $\frac{x+9}{-2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z+6}{-1}$  пересекаются. Найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые, и координаты точки их пересечения.

10. Написать канонические уравнения прямой, симметричной прямой  $\frac{x-7}{4} = \frac{y+6}{-5} = \frac{z+3}{-5}$  относительно плоскости  $4x - 3y + z - 17 = 0$ .

Вар.: **870125815**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Птушко В.А.**

1. Найти отношение  $b/a$  если известно, что прямая  $a \cdot x + b \cdot y + c = 0$  проходит через точки с координатами  $(1; -3)$  и  $(2; -2)$ .

2. Найти расстояние от точки  $A=(2, 5, 6)$  до плоскости, проходящую через точку  $B=(6, -1, 6)$  перпендикулярно вектору  $\vec{a} = (6, -7, -6)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(9, -1, -8)$  и  $Q(-5, 4, -9)$  в одном, смежных или вертикальных двугранных углах, образованных плоскостями  $-5x + 8y - 2z + 5 = 0$  и  $-x + 9y - 9z - 4 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана общим уравнением  $5x - 12y - 82 = 0$ , прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = -6 - 8t$ ,  $y = -5 - 15t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Первая прямая проходит через точки  $A = (-7, 10, 5)$  и  $B = (-8, 12, 6)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-6, 8, 1)$  и  $D = (-7, 10, 1)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

6. При каком значении  $z$  точка  $(2; 1; z)$  лежит на плоскости  $2 \cdot x + 5 \cdot y + 3 \cdot z - 21 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения прямой, пересекающей прямые, заданные уравнениями  $\frac{x+4}{-2} = \frac{y+12}{5} = \frac{z-2}{5}$ ,  $\frac{x+13}{-4} = \frac{y+10}{-5} = \frac{z+14}{-5}$ , и коллинеарной вектору  $\vec{a} = (3, -2, 16)$ .

8. Составить общее уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $2x + 4y - 3 = 0$  и  $5x + 2y + 4 = 0$  параллельно прямой  $3x - 2y + 2 = 0$ , не находя точку пересечения.

9. Прямая  $\ell_1$  задана как пересечение плоскостей  $9x + 5y + 12z = 0$  и  $x - y - z - 14 = 0$ , а прямая  $\ell_2$  — как пересечение плоскостей  $x + 7y + 11z - 70 = 0$  и  $4x + 2y + 5z - 46 = 0$ . Убедиться, что прямые  $\ell_1$  и  $\ell_2$  параллельны и найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые.

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (3, -5, 1)$  относительно прямой, проходящей через точки  $B = (-4, -4, 1)$  и  $C = (-7, -3, 2)$ .

Вар.: **870125816**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Рощин К.К.**

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (14, 7)$  и  $B = (5, 9)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-10, 5)$  и  $D = (-18, 7)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Найти расстояние от точки  $P(-5, 5)$  до прямой, проходящей через точки  $A(-3, -4)$  и  $B(12, 4)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(-6, -2)$  и  $Q(-9, -4)$  в одном, смежных или вертикальных углах, образованных прямыми  $5x + 7y + 7 = 0$  и  $6x + y + 4 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана общим уравнением  $5x + 12y + 28 = 0$ , прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = -1 + 7t$ ,  $y = 1 - 24t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (-6, -8, -11)$  на прямую, проходящую через точки  $B = (-1, -3, -3)$  и  $C = (2, 0, -2)$ .

6. При каком значении  $z$  вектор  $(4; 1; z)$  параллелен плоскости  $3 \cdot x - 10 \cdot y - 1 \cdot z + 1 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения прямой, пересекающей прямые, заданные уравнениями  $\frac{x-10}{2} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+4}{-5}$ ,  $\frac{x+19}{-5} = \frac{y+12}{-5} = \frac{z+19}{-5}$ , и коллинеарной вектору  $\vec{a} = (17, -2, 10)$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей параллельно оси  $Oy$  через прямую пересечения плоскостей  $x - 2y + z + 4 = 0$  и  $5x + 2y + 4z - 2 = 0$ , не направляющего вектора прямой пересечения.

9. Прямая  $\ell_1$  задана как пересечение плоскостей  $6x + 5y + 9z + 52 = 0$  и  $3x + 5y + 12z + 31 = 0$ , а прямая  $\ell_2$  — как пересечение плоскостей  $7x + 4y + 5z + 11 = 0$  и  $8x + 5y + 7z + 22 = 0$ . Убедиться, что прямые  $\ell_1$  и  $\ell_2$  параллельны и найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые.

10. Написать канонические уравнения прямой, симметричной прямой  $\frac{x+7}{3} = \frac{y+3}{7} = \frac{z-13}{-6}$  относительно плоскости  $3x - y - 4z + 44 = 0$ .



Вар.: **870125817**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Рылова Е.В.**

1. Составить уравнение биссектрисы острого угла между прямыми  $-3x - 5y + 4 = 0$ ,  $-5x - 3y - 4 = 0$ .

2. Найти расстояние от точки  $P(5, 4)$  до прямой, проходящей через точки  $A(-4, 2)$  и  $B(-8, 5)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(-8, 7)$  и  $Q(6, 7)$  по одну или по разные стороны от прямой  $-9x + 6y + 3 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана общим уравнением  $20x + 21y - 268 = 0$ , прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = 2 + 7t$ ,  $y = -4 + 24t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (-2, 9, 12)$  на плоскость, заданную уравнением  $1 \cdot x + 2 \cdot y + 3 \cdot z - 10 = 0$ .

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(7, -1, -3)$  перпендикулярно плоскостям  $4x + 4y - 4z + 1 = 0$  и  $-5x - 2y - 3z - 5 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения прямой, пересекающей прямые, заданные уравнениями  $\frac{x+11}{-4} = \frac{y+8}{-4} = \frac{z-5}{-4}$ ,  $\frac{x+11}{-3} = \frac{y-2}{4} = \frac{z-10}{4}$ , и коллинеарной вектору  $\vec{a} = (1, -2, 3)$ .

8. Составить общее уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $3x + 5y - 4 = 0$  и  $2x + y - 4 = 0$  перпендикулярно прямой  $x + 4y + 4 = 0$ , не находя точку пересечения.

9. Найти уравнение плоскости, равноудаленной от прямых, заданных уравнениями  $\frac{x-1}{-2} = \frac{y+5}{3} = \frac{z+7}{2}$  и  $\frac{x+14}{-2} = \frac{y+25}{1} = \frac{z-2}{-1}$ .

10. Даны две противоположные вершины квадрата  $A = (15, 16, 27)$ ,  $C = (-17, -20, -21)$  и точка  $E = (51, 48, -21)$  лежащая в той же плоскости, что и квадрат. Найти координаты двух оставшихся вершин.

Вар.: **870125818**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Садрисламов Р.Р.**

1. Составить уравнение биссектрисы острого угла между прямыми  $-x + 3y + 8 = 0$ ,  $3x - y - 16 = 0$ .

2. Даны уравнения параллельных прямых  $5x - 12y - 70 = 0$  и  $15x - 36y + 15 = 0$ . Найти расстояние между этими прямыми и уравнение прямой, симметричной первой прямой относительно второй.

3. Определить, находятся ли точки  $P(-4, 8)$  и  $Q(1, 8)$  по одну или по разные стороны от прямой  $-x + 3y - 4 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell$  задана параметрическими уравнениями  $x = -t$ ,  $y = -8 + 4t$ ,  $z = -3 - 8t$ . Найти угол между  $\ell$  и плоскостью  $6x - 6y - 7z - 11 = 0$ .

5. Первая прямая проходит через точки  $A = (-3, 2, -2)$  и  $B = (-2, 2, -2)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-13, 5, 1)$  и  $D = (-16, 6, 2)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

6. Найти координаты точки пересечения плоскости, проходящей через точки  $A = (1, -1, -2)$ ,  $B = (5, -3, -1)$ ,  $C = (-2, 1, -3)$  с прямой, проходящей через точки  $D = (2, -2, -1)$ ,  $E = (-6, 0, -1)$ .

7. Найти расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными уравнениями  $\frac{x+8}{-1} = \frac{y-5}{-1} = \frac{z-9}{3}$  и  $\frac{x+38}{1} = \frac{y-7}{-3} = \frac{z+7}{-1}$ .

8. Составить общее уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $3x + 4y + 5 = 0$  и  $3x - 5y + 1 = 0$  параллельно прямой  $x + 2y + 1 = 0$ , не находя точку пересечения.

9. Убедиться, что прямые  $\frac{x-2}{3} = \frac{y+9}{1} = \frac{z+1}{2}$  и  $\frac{x-5}{3} = \frac{y+6}{-1} = \frac{z-2}{1}$  пересекаются. Найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые, и координаты точки их пересечения.

10. Даны две противоположные вершины квадрата  $A = (17, 34, 30)$ ,  $C = (-15, -30, -34)$  и точка  $E = (1, -46, -98)$  лежащая в той же плоскости, что и квадрат. Найти координаты двух оставшихся вершин.

Вар.: **870125819**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: Семериков Р.А.

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (11, 4)$  и  $B = (3, 5)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-12, 3)$  и  $D = (-19, 4)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Найти расстояние от точки  $N(2, 3, 5)$  до прямой, заданной уравнениями  $\frac{x+3}{1} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z+3}{-1}$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(5, -8, 1)$  и  $Q(8, -9, 3)$  в одном, смежных или вертикальных двугранных углах, образованных плоскостями  $-9x + y + 3z + 5 = 0$  и  $7x - 5y + 5z - 9 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell$  задана параметрическими уравнениями  $x = -2 - 2t$ ,  $y = 4 + 6t$ ,  $z = 2 + 9t$ . Найти угол между  $\ell$  и плоскостью  $2x + 3y - 6z - 55 = 0$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (-9, 7, -6)$  на плоскость, заданную уравнением  $3 \cdot x - 3 \cdot y + 2 \cdot z - 6 = 0$ .

6. Найти координаты точки пересечения плоскости, проходящей через точки  $A = (-4, 2, 1)$ ,  $B = (-6, 6, -2)$ ,  $C = (-5, 4, 0)$  с прямой, проходящей через точки  $D = (-3, 1, 2)$ ,  $E = (3, -8, 11)$ .

7. Найти параметрические уравнения общего перпендикуляра скрещивающихся прямых, заданных уравнениями  $\frac{x-15}{-3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+9}{3}$  и  $\frac{x-26}{2} = \frac{y-15}{-3} = \frac{z-5}{3}$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей  $x - 4y - 2z + 4 = 0$  и  $3x - 4y + 2z + 1 = 0$  перпендикулярно плоскости  $2x - y - z + 3 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\frac{x+5}{1} = \frac{y+3}{-2} = \frac{z+3}{-1}$  и равноудаленной от точек  $P(2, 1, -4)$  и  $Q(-2, -3, -2)$ .

10. Написать канонические уравнения прямой, симметричной прямой  $\frac{x+13}{4} = \frac{y+1}{-7} = \frac{z-9}{-4}$  относительно плоскости  $2x - 2y - 3z + 17 = 0$ .

Вар.: **870125820**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: Сизько А.В.

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (11, -6)$  и  $B = (5, -7)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-19, -4)$  и  $D = (-24, -5)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Найти расстояние от точки  $P(2, 3)$  до прямой, проходящей через точки  $A(-4, 3)$  и  $B(-16, 8)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(-3, -1)$  и  $Q(-9, -4)$  по одну или по разные стороны от прямой  $-2x - 2y - 9 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана каноническими уравнениями  $\frac{x+9}{2} = \frac{y+3}{6} = \frac{z+7}{-9}$ , а прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = -1 + 4t$ ,  $y = -9 + 4t$ ,  $z = -2 + 7t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (1, 7, 5)$  на прямую, проходящую через точки  $B = (-3, 4, 1)$  и  $C = (-6, 2, 2)$ .

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(-6, -4, 2)$  перпендикулярно плоскостям  $5x + y + 4z + 5 = 0$  и  $-4x + 3y - 5z - 1 = 0$ .

7. Найти расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными уравнениями  $\frac{x+7}{-2} = \frac{y-6}{2} = \frac{z-3}{2}$  и  $\frac{x+8}{-1} = \frac{y+4}{2} = \frac{z+2}{-1}$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через начало координат и прямую пересечения плоскостей  $3x - y - 3z + 2 = 0$  и  $3x + y + z + 5 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Прямая  $\ell_1$  задана как пересечение плоскостей  $8x - 9y + 3z - 104 = 0$  и  $7x - 5y - 6z - 22 = 0$ , а прямая  $\ell_2$  — как пересечение плоскостей  $7x - 3y - 12z + 30 = 0$  и  $9x - 8y - 3z + 51 = 0$ . Убедиться, что прямые  $\ell_1$  и  $\ell_2$  параллельны и найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые.

10. Написать канонические уравнения прямой, симметричной прямой  $\frac{x+3}{3} = \frac{y-7}{5} = \frac{z+11}{-4}$  относительно плоскости  $4x + y - 4z - 6 = 0$ .

Вар.: 870125821. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: *Стерхов Д.Ю.*

1. При каком значении  $z$  вектор  $(5; 1; z)$  параллелен плоскости  $3 \cdot x - 19 \cdot y + 1 \cdot z - 1 = 0$ .

2. Найти расстояние от точки  $A = (-2, -3, 9)$  до плоскости, проходящую через точку  $B = (7, -1, -2)$  перпендикулярно вектору  $\vec{a} = (-3, 6, 6)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(4, -3)$  и  $Q(8, -3)$  по одну или по разные стороны от прямой  $7x - 2y - 1 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell$  задана параметрическими уравнениями  $x = - + 2t$ ,  $y = 2 - 3t$ ,  $z = 8 + 6t$ . Найти угол между  $\ell$  и плоскостью  $2x + 6y - 9z - 44 = 0$ .

5. При каком значении параметра  $t$  прямые  $\frac{x+6}{-2} = \frac{y-5}{5} = \frac{z+7}{1}$  и  $\frac{x+7}{-3} = \frac{y-9}{t} = \frac{z+6}{-2}$  пересекаются?

6. Найти координаты точки пересечения плоскости, проходящей через точки  $A = (-4, -3, 3)$ ,  $B = (-1, -4, 1)$ ,  $C = (-5, -2, 2)$  с прямой, проходящей через точки  $D = (-6, -2, 4)$ ,  $E = (6, -2, -12)$ .

7. Найти расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными уравнениями  $\frac{x-9}{-2} = \frac{y+6}{-3} = \frac{z-6}{3}$  и  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+18}{3} = \frac{z-6}{-3}$ .

8. Составить общее уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $5x - 5y - 3 = 0$  и  $2x - 3y - 1 = 0$  перпендикулярно прямой  $3x - 5y + 3 = 0$ , не находя точку пересечения.

9. Убедиться, что прямые  $\frac{x+11}{2} = \frac{y+9}{1} = \frac{z+3}{1}$  и  $\frac{x+15}{3} = \frac{y+10}{1} = \frac{z-2}{-2}$  пересекаются. Найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые, и координаты точки их пересечения.

10. Даны две противоположные вершины квадрата  $A = (5, 28, 25)$ ,  $C = (-13, -36, -23)$  и точка  $E = (-27, 19, 49)$  лежащая в той же плоскости, что и квадрат. Найти координаты двух оставшихся вершин.

Вар.: 870125822. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: *Ступников М.М.*

1. Найти отношение  $b/a$  если известно, что прямая  $a \cdot x + b \cdot y + c = 0$  проходит через точки с координатами  $(7; 2)$  и  $(-17; -4)$ .

2. Даны уравнения параллельных прямых  $15x + 8y - 68 = 0$  и  $15x + 8y + 1 = 0$ . Найти расстояние между этими прямыми и уравнение прямой, симметричной первой прямой относительно второй.

3. Определить, находятся ли точки  $P(-5, 9)$  и  $Q(-5, 7)$  в одном, смежных или вертикальных углах, образованных прямыми  $x - 6y - 2 = 0$  и  $5x - 9y - 8 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана общим уравнением  $20x - 21y + 58 = 0$ , прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = 7 - 8t$ ,  $y = -1 + 15t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Первая прямая проходит через точки  $A = (-4, 1, 3)$  и  $B = (-4, 0, 3)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-4, 4, -2)$  и  $D = (-4, 4, -3)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

6. При каком значении  $z$  вектор  $(2; 1; z)$  параллелен плоскости  $4 \cdot x + 2 \cdot y - 5 \cdot z + 5 = 0$ .

7. Первая прямая проходит через точки с координатами  $(0, 2, 4)$  и  $(0, -1, 4)$ . Вторая прямая проходит через точки с координатами  $(-3, 1, 2)$  и  $(0, 1, 2)$ . Третья прямая проходит через точку с координатами  $(-1, 1, 3)$  и пересекает первую и вторую прямую. Найти координаты точки пересечения первой и третьей прямой.

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через начало координат и прямую пересечения плоскостей  $5x - 5y - 4z - 4 = 0$  и  $3x + 2y - 2z - 3 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Прямая  $\ell_1$  задана как пересечение плоскостей  $4x + 5y - z - 32 = 0$  и  $8x + 7y - 5z - 40 = 0$ , а прямая  $\ell_2$  — как пересечение плоскостей  $12x + 5y - 13z - 199 = 0$  и  $4x + 5y - z - 63 = 0$ . Убедиться, что прямые  $\ell_1$  и  $\ell_2$  параллельны и найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые.

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (-2, -4, 3)$  относительно плоскости, заданной уравнением  $2 \cdot x + 3 \cdot y - 1 \cdot z - 9 = 0$ .

Вар.: **870125823**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Суворов И.А.**

1. Найти отношение  $b/a$  если известно, что прямая  $a \cdot x + b \cdot y + c = 0$  проходит через точки с координатами  $(-1; -2)$  и  $(-15; 5)$ .

2. Даны уравнения параллельных прямых  $8x + 15y + 10 = 0$  и  $-8x - 15y - 5 = 0$ . Найти расстояние между этими прямыми и уравнение прямой, симметричной первой прямой относительно второй.

3. Определить, находятся ли точки  $P(-3, 9, -2)$  и  $Q(-5, 9, 3)$  в одном, смежных или вертикальных двугранных углах, образованных плоскостями  $-x + 3y - 3z + 9 = 0$  и  $9x + 5y - 5z + 8 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Найти угол между плоскостями  $6x + 6y + 7z + 50 = 0$  и  $2x + 3y + 6z + 5 = 0$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (3, 2, -2)$  на плоскость, заданную уравнением  $-2 \cdot x - 1 \cdot y - 2 \cdot z + 13 = 0$ .

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(-6, 7, 8)$  перпендикулярно плоскостям  $5x - y - 2z + 2 = 0$  и  $-3x + 4y + z + 5 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения прямой, пересекающей прямые, заданные уравнениями  $\frac{x}{3} = \frac{y-5}{-3} = \frac{z-5}{-4}$ ,  $\frac{x-18}{5} = \frac{y-18}{5} = \frac{z-6}{4}$ , и коллинеарной вектору  $\vec{a} = (-5, -6, 3)$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через начало координат и прямую пересечения плоскостей  $x + 3y + z + 5 = 0$  и  $x - 2y - 5z + 2 = 0$ , не направляющего вектора прямой пересечения.

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-5}{2}$  и равноудаленной от точек  $P(-4, -1, -2)$  и  $Q(-6, 3, 2)$ .

10. Написать канонические уравнения прямой, симметричной прямой  $\frac{x-3}{3} = \frac{y-2}{7} = \frac{z-5}{-1}$  относительно плоскости  $3x + 3y - 4z - 29 = 0$ .

Вар.: **870125824**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Таскаев Т.Д.**

1. Найти отношение  $a/b$  если известно, что прямая  $a \cdot x + b \cdot y + c = 0$  проходит через точки с координатами  $(3; -9)$  и  $(-4; 19)$ .

2. Найти расстояние от точки  $N(-4, 1, -2)$  до прямой, заданной уравнениями  $\frac{x+5}{3} = \frac{y-3}{-4} = \frac{z+3}{12}$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(4, 9, 9)$  и  $Q(-1, 4, -1)$  по одну или по разные стороны от плоскости  $8x + 8y + 7z - 7 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана каноническими уравнениями  $\frac{x-4}{2} = \frac{y+9}{-3} = \frac{z+3}{6}$ , а прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = -3 - 2t$ ,  $y = -1 - 6t$ ,  $z = 6 - 9t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Первая прямая проходит через точки  $A = (2, 3, 7)$  и  $B = (3, 4, 8)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-2, 2, 3)$  и  $D = (-2, 3, 3)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

6. Найти координаты точки пересечения плоскости, проходящей через точки  $A = (1, -4, 3)$ ,  $B = (4, -5, 1)$ ,  $C = (0, -3, 2)$  с прямой, проходящей через точки  $D = (-1, -3, 4)$ ,  $E = (7, 1, -16)$ .

7. Найти расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными уравнениями  $\frac{x+2}{-1} = \frac{y+9}{-1} = \frac{z-10}{2}$  и  $\frac{x+13}{1} = \frac{y+6}{2} = \frac{z-4}{1}$ .

8. Составить общее уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $4x - 3y - 2 = 0$  и  $2x - y + 4 = 0$  перпендикулярно прямой  $3x - 3y - 3 = 0$ , не находя точку пересечения.

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\frac{x+5}{-1} = \frac{y-4}{-1} = \frac{z-4}{-2}$  и равноудаленной от точек  $P(-3, -1, -2)$  и  $Q(-7, -3, -4)$ .

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (0, 4, 14)$  относительно плоскости, заданной уравнением  $2 \cdot x - 2 \cdot y - 3 \cdot z - 1 = 0$ .

Вар.: **870125825**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Федорова В.П.**

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (-1, 7)$  и  $B = (-2, 8)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (1, 4)$  и  $D = (0, 4)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Найти расстояние от точки  $A = (-9, -6, 9)$  до плоскости, проходящую через точку  $B = (4, -4, 9)$  перпендикулярно вектору  $\vec{a} = (-2, 4, 4)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(2, 8, 1)$  и  $Q(-8, -7, -5)$  по одну или по разные стороны от плоскости  $5x - 3y - 4z + 9 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана каноническими уравнениями  $\frac{x-6}{2} = \frac{y+6}{-3} = \frac{z-9}{6}$ , а прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = -1 - 2t$ ,  $y = -7 + 6t$ ,  $z = -4 - 9t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Найти координаты проекции точки  $A = (-4, -1, 5)$  на прямую, проходящую через точки  $B = (1, -4, 1)$  и  $C = (-2, -3, 2)$ .

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(-3, -4, 2)$  перпендикулярно плоскостям  $5x - 2y - 4z + 3 = 0$  и  $5x + 3y + 2z + 3 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения общего перпендикуляра скрещивающихся прямых, заданных уравнениями  $\frac{x-3}{-1} = \frac{y+9}{-3} = \frac{z+7}{-1}$  и  $\frac{x-7}{-1} = \frac{y+5}{-1} = \frac{z+7}{-1}$ .

8. Составить общее уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $4x + 5y - 2 = 0$  и  $3x + y - 2 = 0$  перпендикулярно прямой  $4x + y - 2 = 0$ , не находя точку пересечения.

9. Убедиться, что прямые  $\frac{x}{-2} = \frac{y}{1} = \frac{z-4}{-1}$  и  $\frac{x+1}{3} = \frac{y+3}{2} = \frac{z-8}{-3}$  пересекаются. Найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые, и координаты точки их пересечения.

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (-14, -2, 8)$  относительно прямой, проходящей через точки  $B = (-3, 3, -1)$  и  $C = (-7, 1, 0)$ .

Вар.: **870125826**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Цыпуклов Е.П.**

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (-3, 11)$  и  $B = (-4, 14)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-3, 6)$  и  $D = (-4, 8)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Найти расстояние от точки  $N(5, -1, -5)$  до прямой, заданной уравнениями  $\frac{x+5}{3} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z-1}{6}$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(-5, 6)$  и  $Q(4, 4)$  по одну или по разные стороны от прямой  $4x - 2y - 1 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана общим уравнением  $7x + 24y - 8 = 0$ , прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = 8 + 5t$ ,  $y = -8 - 12t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. При каком значении параметра  $t$  прямые  $\frac{x+6}{-3} = \frac{y+7}{-2} = \frac{z+2}{1}$  и  $\frac{x+5}{t} = \frac{y+12}{-5} = \frac{z-2}{-3}$  пересекаются?

6. При каком значении  $z$  точка  $(3; 2; z)$  лежит на плоскости  $6 \cdot x + 1 \cdot y - 2 \cdot z - 16 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения прямой, пересекающей прямые, заданные уравнениями  $\frac{x+5}{1} = \frac{y+7}{2} = \frac{z-8}{1}$ ,  $\frac{x-1}{-3} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+10}{-3}$ , и коллинеарной вектору  $\vec{a} = (-11, -4, 13)$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей параллельно оси  $Oy$  через прямую пересечения плоскостей  $Oy$  и  $Oy$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

$3x + 4y + 4z + 1 = 0$   $x - y - 3z + 5 = 0$  9. Убедиться, что прямые  $\frac{x-3}{1} = \frac{y+15}{1} = \frac{z-3}{-1}$  и  $\frac{x-13}{2} = \frac{y+15}{-3} = \frac{z-1}{2}$  пересекаются. Найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые, и координаты точки их пересечения.

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (-4, 4, 6)$  относительно прямой, проходящей через точки  $B = (-2, 1, 4)$  и  $C = (-5, 3, 5)$ .

Вар.: 870125827. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: Чепуштанов В.М.

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (-4, -2)$  и  $B = (-5, -5)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (2, 12)$  и  $D = (3, 14)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Найти расстояние от точки  $N(5, 4, -4)$  до прямой, заданной уравнениями  $\frac{x+4}{6} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+3}{-3}$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(9, -3, 3)$  и  $Q(1, -3, 3)$  по одну или по разные стороны от плоскости  $x - 3y + 4z + 9 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана общим уравнением  $8x - 15y + 68 = 0$ , прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = 9 + 20t$ ,  $y = -5 - 21t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. При каком значении параметра  $t$  прямые  $\frac{x-2}{5} = \frac{y-7}{1} = \frac{z-3}{1}$  и  $\frac{x}{t} = \frac{y-10}{-4} = \frac{z-5}{2}$  пересекаются?

6. При каком значении  $z$  точка  $(5; 4; z)$  лежит на плоскости  $3 \cdot x + 4 \cdot y + 5 \cdot z - 36 = 0$ .

7. Первая прямая проходит через точки с координатами  $(-4, 1, 2)$  и  $(-1, -8, -1)$ . Вторая прямая проходит через точки с координатами  $(-2, -1, 3)$  и  $(0, -3, 3)$ . Третья прямая проходит через точку с координатами  $(-3, -1, 2)$  и пересекает первую и вторую прямую. Найти координаты точки пересечения первой и третьей прямой.

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей  $4x + 3y + 4z - 2 = 0$  и  $x + 5y - 2z - 2 = 0$  перпендикулярно плоскости  $4x - y + 5z - 5 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Найти уравнение плоскости, равноудаленной от прямых, заданных уравнениями  $\frac{x+8}{-1} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z-4}{-2}$  и  $\frac{x+4}{-3} = \frac{y}{1} = \frac{z+14}{-3}$ .

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (-10, -1, -3)$  относительно плоскости, заданной уравнением  $2 \cdot x + 1 \cdot y + 2 \cdot z = 0$ .

Вар.: 870125828. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: Черненко И.Д.

1. Составить уравнение биссектрисы острого угла между прямыми  $-5x + 3y + 32 = 0$ ,  $3x - 5y - 32 = 0$ .

2. Найти расстояние от точки  $A = (8, -6, -4)$  до плоскости, проходящую через точку  $B = (8, -8, -9)$  перпендикулярно вектору  $\vec{a} = (-4, 4, 2)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(-9, -9)$  и  $Q(-8, -2)$  по одну или по разные стороны от прямой  $-x - 9y + 5 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Найти угол между плоскостями  $x - 2y - 2z - 21 = 0$  и  $4x - 4y - 7z + 64 = 0$ .

5. При каком значении параметра  $t$  прямые  $\frac{x+7}{4} = \frac{y+4}{-2} = \frac{z-8}{-2}$  и  $\frac{x+12}{-3} = \frac{y-1}{-4} = \frac{z-9}{t}$  пересекаются?

6. Найти координаты точки пересечения плоскости, проходящей через точки  $A = (-3, 1, -4)$ ,  $B = (-1, 3, -5)$ ,  $C = (-2, 3, -5)$  с прямой, проходящей через точки  $D = (-5, -2, -2)$ ,  $E = (-7, -8, 2)$ .

7. Найти параметрические уравнения общего перпендикуляра скрещивающихся прямых, заданных уравнениями  $\frac{x-6}{3} = \frac{y-9}{-3} = \frac{z+4}{2}$  и  $\frac{x-3}{3} = \frac{y-6}{-3} = \frac{z+5}{3}$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей параллельно оси  $Oz$  через прямую пересечения плоскостей  $3x - 4y + 5z + 4 = 0$  и  $2x - 4y - 3z + 1 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Убедиться, что прямые  $\frac{x-7}{-2} = \frac{y+4}{1} = \frac{z+7}{2}$  и  $\frac{x-4}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z+2}{-3}$  пересекаются. Найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые, и координаты точки их пересечения.

10. Даны две противоположные вершины квадрата  $A = (13, 30, 29)$ ,  $C = (-19, -34, -35)$  и точка  $E = (45, 46, -3)$  лежащая в той же плоскости, что и квадрат. Найти координаты двух оставшихся вершин.

Вар.: **870125829**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Чугунова Е.В.**

1. При каком значении  $z$  вектор  $(2; 1; z)$  параллелен плоскости  $3 \cdot x - 9 \cdot y + 3 \cdot z - 3 = 0$ .

2. Даны уравнения параллельных прямых  $15x - 8y + 59 = 0$  и  $-30x + 16y + 6 = 0$ . Найти расстояние между этими прямыми и уравнение прямой, симметричной первой прямой относительно второй.

3. Определить, находятся ли точки  $P(3, -8, 9)$  и  $Q(3, 1, 8)$  в одном, смежных или вертикальных двугранных углах, образованных плоскостями  $-x + y - 8z - 6 = 0$  и  $-5x + 2y - 6z - 1 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell$  задана параметрическими уравнениями  $x = 4 - 4t$ ,  $y = 6 - 4t$ ,  $z = 5 - 7t$ . Найти угол между  $\ell$  и плоскостью  $2x - 3y - 6z + 13 = 0$ .

5. При каком значении параметра  $t$  прямые  $\frac{x+1}{5} = \frac{y-6}{-4} = \frac{z+6}{-5}$  и  $\frac{x-2}{t} = \frac{y-5}{-1} = \frac{z+3}{-2}$  пересекаются?

6. При каком значении  $z$  точка  $(3; 1; z)$  лежит на плоскости  $6 \cdot x + 5 \cdot y - 3 \cdot z - 11 = 0$ .

7. Первая прямая проходит через точки с координатами  $(-7, 4, -1)$  и  $(-16, 10, -1)$ . Вторая прямая проходит через точки с координатами  $(-5, 3, -2)$  и  $(-14, 6, 1)$ . Третья прямая проходит через точку с координатами  $(-3, 2, -2)$  и пересекает первую и вторую прямую. Найти координаты точки пересечения первой и третьей прямой.

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей параллельно оси  $Oz$  через прямую пересечения плоскостей  $x + 3y + 2z + 2 = 0$  и  $4x + 4y - 2z + 4 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Найти уравнение плоскости, равноудаленной от прямых, заданных уравнениями  $\frac{x+9}{1} = \frac{y+5}{-1} = \frac{z-2}{-3}$  и  $\frac{x-16}{1} = \frac{y}{-3} = \frac{z-2}{2}$ .

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (-10, 3, 1)$  относительно плоскости, заданной уравнением  $-2 \cdot x + 3 \cdot y + 3 \cdot z + 12 = 0$ .

Вар.: **870125830**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Шевченко И.А.**

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (-4, 7)$  и  $B = (-5, 10)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-4, 5)$  и  $D = (-5, 7)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Найти расстояние от точки  $A = (-3, -6, -6)$  до плоскости, проходящую через точку  $B = (-7, -4, 1)$  перпендикулярно вектору  $\vec{a} = (3, -6, 6)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(2, -3, 6)$  и  $Q(9, 4, 7)$  по одну или по разные стороны от плоскости  $7x + 3y + 7z - 6 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell_1$  задана каноническими уравнениями  $\frac{x-7}{4} = \frac{y+5}{4} = \frac{z-4}{-7}$ , а прямая  $\ell_2$  — параметрическими уравнениями  $x = 9 - 2t$ ,  $y = 6 + 3t$ ,  $z = -2 - 6t$ . Найти угол между  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

5. Первая прямая проходит через точки  $A = (-1, 2, 5)$  и  $B = (-1, 5, 7)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-4, 2, 7)$  и  $D = (-5, 4, 9)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(4, -4, 4)$  перпендикулярно плоскостям  $-4x + 3y - 2z - 2 = 0$  и  $5x - 3y + z + 3 = 0$ .

7. Найти расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными уравнениями  $\frac{x+11}{2} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-11}{-1}$  и  $\frac{x+6}{3} = \frac{y-4}{-1} = \frac{z-23}{-3}$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей  $5x - 3y + 4z + 2 = 0$  и  $4x + 2y - 4z + 2 = 0$  перпендикулярно плоскости  $4x + 3y - z + 2 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Прямая  $\ell_1$  задана как пересечение плоскостей  $x + 5y - 7z - 46 = 0$  и  $9x + 7y + 13z + 4 = 0$ , а прямая  $\ell_2$  — как пересечение плоскостей  $4x + 3y + 6z + 2 = 0$  и  $2x + 7y - 8z + 12 = 0$ . Убедиться, что прямые  $\ell_1$  и  $\ell_2$  параллельны и найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые.

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (-3, -12, 6)$  относительно прямой, проходящей через точки  $B = (2, -4, -2)$  и  $C = (0, -7, -1)$ .

Вар.: **870125831**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Шестаков К.Г.**

1. Первая прямая проходит через точки  $A = (-13, -4)$  и  $B = (-5, -5)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (13, -2)$  и  $D = (20, -3)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

2. Найти расстояние от точки  $P(2, -5)$  до прямой, проходящей через точки  $A(1, 5)$  и  $B(16, 13)$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(1, 6)$  и  $Q(7, -7)$  в одном, смежных или вертикальных углах, образованных прямыми  $3x - 6y - 9 = 0$  и  $-9x + 2y + 2 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Прямая  $\ell$  задана параметрическими уравнениями  $x = 8 + t$ ,  $y = 8 + 2t$ ,  $z = -1 + 2t$ . Найти угол между  $\ell$  и плоскостью  $2x - 3y - 6z = 0$ .

5. Первая прямая проходит через точки  $A = (5, -3, -2)$  и  $B = (6, -4, -1)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (4, -1, -3)$  и  $D = (4, 0, -3)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(4, 5, -2)$  перпендикулярно плоскостям  $-5x + 4y - 2z - 2 = 0$  и  $-4x - 4y - 3z + 3 = 0$ .

7. Первая прямая проходит через точки с координатами  $(3, 1, -4)$  и  $(2, 0, -4)$ . Вторая прямая проходит через точки с координатами  $(1, 6, 0)$  и  $(4, 0, -6)$ . Третья прямая проходит через точку с координатами  $(2, 2, -3)$  и пересекает первую и вторую прямую. Найти координаты точки пересечения первой и третьей прямой.

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей параллельно оси  $Oy$  через прямую пересечения плоскостей  $5x - 3y - z - 2 = 0$  и  $3x + 5y + 2z + 5 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Прямая  $\ell_1$  задана как пересечение плоскостей  $7x + 3y + z - 17 = 0$  и  $5x + 4y - 3z - 1 = 0$ , а прямая  $\ell_2$  — как пересечение плоскостей  $x - 2y + 5z + 17 = 0$  и  $4x + y + 2z + 14 = 0$ . Убедиться, что прямые  $\ell_1$  и  $\ell_2$  параллельны и найти уравнение плоскости, в которой лежат указанные прямые.

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (0, 3, 7)$  относительно прямой, проходящей через точки  $B = (-2, -2, 3)$  и  $C = (-3, -6, 4)$ .

Вар.: **870125832**. Группа: МЕН-130705 Число/Мес./Год:  
04/12/2023

Ф.И.О.: **Шредер К.А.**

1. При каком значении  $z$  вектор  $(2; 1; z)$  параллелен плоскости  $3 \cdot x - 12 \cdot y + 2 \cdot z - 2 = 0$ .

2. Найти расстояние от точки  $N(4, 5, -3)$  до прямой, заданной уравнениями  $\frac{x+4}{-4} = \frac{y+4}{3} = \frac{z-2}{12}$ .

3. Определить, находятся ли точки  $P(6, -2, -9)$  и  $Q(-5, -9, -2)$  в одном, смежных или вертикальных двугранных углах, образованных плоскостями  $4x + 2y + 9z - 6 = 0$  и  $3x - 2y + 9z + 2 = 0$ . Ответ надо обосновать.

4. Найти угол между плоскостями  $2x + 6y - 9z + 18 = 0$  и  $-6x + 6y + 7z + 7 = 0$ .

5. При каком значении параметра  $t$  прямые  $\frac{x+8}{-2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z+1}{2}$  и  $\frac{x+12}{2} = \frac{y+3}{4} = \frac{z-2}{t}$  пересекаются?

6. При каком значении  $z$  вектор  $(5; 1; z)$  параллелен плоскости  $2 \cdot x - 19 \cdot y + 3 \cdot z - 3 = 0$ .

7. Найти параметрические уравнения прямой, пересекающей прямые, заданные уравнениями  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y+11}{-3} = \frac{z-7}{3}$ ,  $\frac{x+6}{5} = \frac{y+11}{4} = \frac{z+6}{2}$ , и коллинеарной вектору  $\vec{a} = (4, 2, 5)$ .

8. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через начало координат и прямую пересечения плоскостей  $4x + 2y + 5z + 1 = 0$  и  $5x - 2y - z - 1 = 0$ , не находя направляющего вектора прямой пересечения.

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-4}{-1} = \frac{z-3}{-2}$  и равноудаленной от точек  $P(4, 2, -2)$  и  $Q(8, 4, 0)$ .

10. Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (-2, 6, 1)$  относительно прямой, проходящей через точки  $B = (3, 1, -2)$  и  $C = (0, 3, -1)$ .