

$M_0(4; -3)$ и образующей с осями координат треугольник площадью 3. (Ответ: $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$ или $\frac{x}{4} + \frac{y}{3/2} = -1$.)

4. Записать уравнение прямой, проходящей через начало координат и образующей угол 45° с прямой $y = 2x + 5$. (Ответ: $3x + y = 0$.)

5. Вычислить величину меньшего угла φ между прямыми $3x + 4y - 2 = 0$ и $8x + 6y + 5 = 0$. Доказать, что точка $A(13/14, -1)$ лежит на биссектрисе этого угла, и сделать рисунок. (Ответ: $\cos \varphi = 24/25 = 0,96$, $\varphi \approx 16^\circ 15'$.)

3.4. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ К ГЛ. 3

ИДЗ-3.1

1. Даны четыре точки $A_1(x_1, y_1)$, $A_2(x_2, y_2)$, $A_3(x_3, y_3)$ и $A_4(x_4, y_4)$. Составить уравнения:

- а) плоскости $A_1A_2A_3$; б) прямой A_1A_2 ;
- в) прямой A_4M , перпендикулярной к плоскости $A_1A_2A_3$;
- г) прямой A_3N , параллельной прямой A_1A_2 ;
- д) плоскости, проходящей через точку A_4 перпендикулярно к прямой A_1A_2 .

Вычислить:

е) синус угла между прямой A_1A_4 и плоскостью $A_1A_2A_3$;

ж) косинус угла между координатной плоскостью Oxy и плоскостью $A_1A_2A_3$.

1.1. $A_1(3, 1, 4)$, $A_2(-1, 6, 1)$, $A_3(-1, 1, 6)$, $A_4(0, 4, -1)$.

1.2. $A_1(3, -1, 2)$, $A_2(-1, 0, 1)$, $A_3(1, 7, 3)$, $A_4(8, 5, 8)$.

1.3. $A_1(3, 5, 4)$, $A_2(5, 8, 3)$, $A_3(1, 2, -2)$, $A_4(-1, 0, 2)$.

1.4. $A_1(2, 4, 3)$, $A_2(1, 1, 5)$, $A_3(4, 9, 3)$, $A_4(3, 6, 7)$.

1.5. $A_1(9, 5, 5)$, $A_2(-3, 7, 1)$, $A_3(5, 7, 8)$, $A_4(6, 9, 2)$.

1.6. $A_1(0, 7, 1)$, $A_2(2, -1, 5)$, $A_3(1, 6, 3)$, $A_4(3, -9, 8)$.

1.7. $A_1(5, 5, 4)$, $A_2(1, -1, 4)$, $A_3(3, 5, 1)$, $A_4(5, 8, -1)$.

1.8. $A_1(6, 1, 1)$, $A_2(4, 6, 6)$, $A_3(4, 2, 0)$, $A_4(1, 2, 6)$.

1.9. $A_1(7, 5, 3)$, $A_2(9, 4, 4)$, $A_3(4, 5, 7)$, $A_4(7, 9, 6)$.

1.10. $A_1(6, 8, 2)$, $A_2(5, 4, 7)$, $A_3(2, 4, 7)$, $A_4(7, 3, 7)$.

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

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

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

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

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

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

- 1.17. $A_1(6, 6, 5), A_2(4, 9, 5), A_3(4, 6, 11), A_4(6, 9, 3)$.
 1.18. $A_1(7, 2, 2), A_2(-5, 7, -7), A_3(5, -3, 1), A_4(2, 3, 7)$.
 1.19. $A_1(8, -6, 4), A_2(10, 5, -5), A_3(5, 6, -8), A_4(8, 10, 7)$.
 1.20. $A_1(1, -1, 3), A_2(6, 5, 8), A_3(3, 5, 8), A_4(8, 4, 1)$.
 1.21. $A_1(1, -2, 7), A_2(4, 2, 10), A_3(2, 3, 5), A_4(5, 3, 7)$.
 1.22. $A_1(4, 2, 10), A_2(1, 2, 0), A_3(3, 5, 7), A_4(2, -3, 5)$.
 1.23. $A_1(2, 3, 5), A_2(5, 3, -7), A_3(1, 2, 7), A_4(4, 2, 0)$.
 1.24. $A_1(5, 3, 7), A_2(-2, 3, 5), A_3(4, 2, 10), A_4(1, 2, 7)$.
 1.25. $A_1(4, 3, 5), A_2(1, 9, 7), A_3(0, 2, 0), A_4(5, 3, 10)$.
 1.26. $A_1(3, 2, 5), A_2(4, 0, 6), A_3(2, 6, 5), A_4(6, 4, -1)$.
 1.27. $A_1(2, 1, 6), A_2(1, 4, 9), A_3(2, -5, 8), A_4(5, 4, 2)$.
 1.28. $A_1(2, 1, 7), A_2(3, 3, 6), A_3(2, -3, 9), A_4(1, 2, 5)$.
 1.29. $A_1(2, -1, 7), A_2(6, 3, 1), A_3(3, 2, 8), A_4(2, -3, 7)$.
 1.30. $A_1(0, 4, 5), A_2(3, -2, 1), A_3(4, 5, 6), A_4(3, 3, 2)$.

2. Решить следующие задачи.

2.1. Найти величины отрезков, отсекаемых на осях координат плоскостью, проходящей через точку $M(-2, 7, 3)$ параллельно плоскости $x - 4y + 5z - 1 = 0$. (Ответ: $-1/15, 4/15, -1/3$.)

2.2. Составить уравнение плоскости, проходящей через середину отрезка M_1M_2 перпендикулярно к этому отрезку, если $M_1(1, 5, 6), M_2(-1, 7, 10)$. (Ответ: $x - y - 2z + 22 = 0$.)

2.3. Найти расстояние от точки $M(2; 0; -0,5)$ до плоскости $4x - 4y + 2z + 17 = 0$. (Ответ: $d = 4$.)

2.4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(2, -3, 5)$ параллельно плоскости Oxy . (Ответ: $z - 5 = 0$.)

2.5. Составить уравнение плоскости, проходящей через ось Ox и точку $A(2, 5, -1)$. (Ответ: $y + 5z = 0$.)

2.6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(2, 5, -1), B(-3, 1, 3)$ параллельно оси Oy . (Ответ: $4x + 5z - 3 = 0$.)

2.7. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(3, 4, 0)$ и прямую $\frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+1}{2}$. (Ответ: $y - z - 4 = 0$.)

2.8. Составить уравнение плоскости, проходящей через две параллельные прямые $\frac{x-3}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-1}{2}$ и $\frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{2}$. (Ответ: $x + 2y - 2z - 1 = 0$.)

2.9. Составить общие уравнения прямой, образованной пересечением плоскости $3x - y - 7z + 9 = 0$ с плоскостью, проходящей через ось Ox и точку $A(3, 2, -5)$. (Ответ: $3x - y - 7z + 9 = 0, 5y + 2z = 0$.)

2.10. Составить уравнение плоскости в «отрезках», если она проходит через точку $M(6, -10, 1)$ и отсекает на оси Ox отрезок $a = -3$, а на оси Oz — отрезок $c = 2$. (Ответ: $\frac{x}{-3} + \frac{y}{-4} + \frac{z}{2} = 1$.)

2.11. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(2, 3, -4)$ параллельно двум векторам $\mathbf{a} = (4, 1, -1)$ и $\mathbf{b} = (2, -1, 2)$. (Ответ: $x - 10y - 6z + 4 = 0$.)

2.12. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1, 1, 0)$, $B(2, -1, -1)$ перпендикулярно к плоскости $5x + 2y + 3z - 7 = 0$. (Ответ: $x + 2y - 3z - 3 = 0$.)

2.13. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат перпендикулярно к двум плоскостям $2x - 3y + z - 1 = 0$ и $x - y + 5z + 3 = 0$. (Ответ: $14x + 9y - z = 0$.)

2.14. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(3, -1, 2)$, $B(2, 1, 4)$ параллельно вектору $\mathbf{a} = (5, -2, -1)$. (Ответ: $2x + 9y - 8z + 19 = 0$.)

2.15. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат перпендикулярно к вектору $\overrightarrow{AB}$, если $A(5, -2, 3)$, $B(1, -3, 5)$. (Ответ: $4x + y - 2z = 0$.)

2.16. Найти величины отрезков, отсекаемых на осях координат плоскостью, проходящей через точку $M(2, -3, 3)$ параллельно плоскости $3x + y - 3z = 0$. (Ответ: $-2, -6, 2$.)

2.17. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(1, -1, 2)$ перпендикулярно к отрезку M_1M_2 , если $M_1(2, 3, -4)$, $M_2(-1, 2, -3)$. (Ответ: $3x + y - z = 0$.)

2.18. Показать, что прямая $\frac{x}{6} = \frac{y-3}{8} = \frac{z-1}{-9}$ параллельна плоскости $x + 3y - 2z - 1 = 0$, а прямая $x = t + 7, y = t - 2, z = 2t + 1$ лежит в этой плоскости.

2.19. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через точку $A(3, -4, 1)$ параллельно координатной плоскости Oxz . (Ответ: $y + 4 = 0$.)

2.20. Составить уравнение плоскости, проходящей через ось Oy и точку $M(3, -5, 2)$. (Ответ: $2x - 3z = 0$.)

2.21. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M(1, 2, 3)$ и $N(-3, 4, -5)$ параллельно оси Oz . (Ответ: $x + 2y - 5 = 0$.)

2.22. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2, 3, -1)$ и прямую $x = t - 3$, $y = 2t + 5$, $z = -3t + 1$. (Ответ: $10x + 13y + 12z - 47 = 0$.)

2.23. Найти проекцию точки $M(4, -3, 1)$ на плоскость $x - 2y - z - 15 = 0$. (Ответ: $M_1(5, -5, 0)$.)

2.24. Определить, при каком значении B плоскости $x - 4y + z - 1 = 0$ и $2x + By + 10z - 3 = 0$ будут перпендикулярны. (Ответ: $B = 3$.)

2.25. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку $M(2, -3, -4)$ и отсекает на осях координат отличные от нуля отрезки одинаковой величины. (Ответ: $x + y + z + 5 = 0$.)

2.26. При каких значениях n и A прямая $\frac{x}{3} = \frac{y-5}{n} = \frac{z+5}{6}$ перпендикулярна к плоскости $Ax + 2y - 2z - 7 = 0$? (Ответ: $A = -1$, $n = -6$.)

2.27. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(2, 3, -1)$, $B(1, 1, 4)$ перпендикулярно к плоскости $x - 4y + 3z + 2 = 0$. (Ответ: $7x + 4y + 3z - 23 = 0$.)

2.28. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат перпендикулярно к плоскостям $x + 5y - z + 7 = 0$ и $3x - y + 2z - 3 = 0$. (Ответ: $9x - 5y - 16z = 0$.)

2.29. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M(2, 3, -5)$ и $N(-1, 1, -6)$ параллельно вектору $\mathbf{a} = (4, 4, 3)$. (Ответ: $2x - 5y + 4z + 31 = 0$.)

2.30. Определить, при каком значении C плоскости $3x - 5y + Cz - 3 = 0$ и $x - 3y + 2z + 5 = 0$ будут перпендикулярны. (Ответ: $C = -9$.)

3. Решить следующие задачи.

3.1. Доказать параллельность прямых $\frac{x-1}{6} = \frac{y+2}{2} = \frac{z}{-1}$ и $x - 2y + 2z - 8 = 0$, $x + 6z - 6 = 0$.

3.2. Доказать, что прямая $\frac{x+1}{2} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-3}{3}$ параллельна плоскости $2x + y - z = 0$, а прямая $\frac{x-2}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z-4}{3}$ лежит в этой плоскости.

3.3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, -3, 3)$ и образующей с осями координат углы, соответственно равные 60° , 45° и 120° . (Ответ: $\frac{x-1}{1} = \frac{y+3}{\sqrt{2}} = \frac{z-3}{-1}$.)

3.4. Доказать, что прямая $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-1}{6}$ перпендикулярна к прямой

$$\begin{cases} 2x + y - 4z + 2 = 0, \\ 4x - y - 5z + 4 = 0. \end{cases}$$

3.5. Составить параметрические уравнения медианы треугольника с вершинами $A(3, 6, -7)$, $B(-5, 1, -4)$, $C(0, 2, 3)$, проведенной из вершины C . (Ответ: $x = 2t$, $y = -3t + 2$, $z = 17t + 3$.)

3.6. При каком значении n прямая $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{n} = \frac{z}{1}$ параллельна прямой

$$\begin{cases} x + y - z = 0, \\ x - y - 5z - 8 = 0. \end{cases} \quad (\text{Ответ: } n = -2.)$$

3.7. Найти точку пересечения прямой $\frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z}{6}$ и плоскости $2x + 3y + z - 1 = 0$. (Ответ: $M(2, -3, 6)$.)

3.8. Найти проекцию точки $P(3, 1, -1)$ на плоскость $x + 2y + 3z - 30 = 0$. (Ответ: $P_1(5, 5, 5)$.)

3.9. При каком значении C плоскости $3x - 5y + Cz - 3 = 0$ и $x + 3y + 2z + 5 = 0$ перпендикулярны? (Ответ: $C = 6$.)

3.10. При каком значении A плоскость $Ax + 3y - 5z + 1 = 0$ параллельна прямой $\frac{x-1}{4} = \frac{y+2}{3} = \frac{z}{1}$? (Ответ: $A = -1$.)

3.11. При каких значениях m и C прямая $\frac{x-2}{m} = \frac{y+1}{4} = \frac{z-5}{-3}$ перпендикулярна к плоскости $3x - 2y + Cz + 1 = 0$? (Ответ: $m = -6$, $C = 1,5$.)

3.12. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно прямой $x = 2t + 5$, $y = -3t + 1$, $z = -7t - 4$. (Ответ: $\frac{x}{2} = \frac{y}{-3} = \frac{z}{-7}$.)

3.13. Проверить, лежат ли на одной прямой точки $A(0, 0, 2)$, $B(4, 2, 5)$ и $C(12, 6, 11)$. (Ответ: лежат.)

3.14. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -5, 3)$ параллельно прямой $2x - y + 3z - 1 = 0$, $5x + 4y - z - 7 = 0$. (Ответ: $\frac{x-2}{-11} = \frac{y+5}{17} = \frac{z-3}{13}$.)

3.15. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -3, 4)$ перпендикулярно к прямым $\frac{x+2}{1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+1}{1}$ и $\frac{x+4}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-4}{-3}$. (Ответ: $\frac{x-2}{2} = \frac{y+3}{5} = \frac{z-4}{3}$.)

3.16. При каких значениях A и B плоскость $Ax + By + 6z - 7 = 0$ перпендикулярна к прямой $\frac{x-2}{2} = \frac{y+5}{-4} = \frac{z+1}{3}$? (Ответ: $A = 4$, $B = -8$.)

3.17. Показать, что прямая $\frac{x}{6} = \frac{y-3}{-8} = \frac{z-1}{-9}$ параллельна плоскости $x + 3y - 2z + 1 = 0$, а прямая $x = t + 7$, $y = t - 2$, $z = 2t + 1$ лежит в этой плоскости.

3.18. Составить уравнение плоскости, проходящей через ось Oz и точку $K(-3, 1, -2)$. (Ответ: $x + 3y = 0$.)

3.19. Показать, что прямые $\frac{x}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{3}$ и $3x + y - 5z + 1 = 0$, $2x + 3y - 8z + 3 = 0$ перпендикулярны.

3.20. При каком значении D прямая $3x - y + 2z - 6 = 0$, $x + 4y - z + D = 0$ пересекает ось Oz ? (Ответ: $D = 3$.)

3.21. При каком значении p прямые

$$\left. \begin{aligned} x &= 2t + 5, \\ y &= -t + 2, \\ z &= pt - 7 \end{aligned} \right\} \text{ и } \left. \begin{aligned} x + 3y + z + 2 &= 0, \\ x - y - 3z - 2 &= 0 \end{aligned} \right\}$$

параллельны? (Ответ: $p = -5$.)

3.22. Найти точку пересечения прямой $\frac{x-7}{5} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-5}{4}$ и плоскости $3x - y + 2z - 8 = 0$. (Ответ: $M(2, 0, 1)$.)

3.23. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $K(2, -5, 3)$ параллельно плоскости Oxz . (Ответ: $y + 5 = 0$.)

3.24. Составить общие уравнения прямой, образованной пересечением плоскости $x + 2y + z + 5 = 0$ с плоскостью, проходящей через ось Oy и точку $M(5, 3, 2)$. (Ответ: $x + 2y - z + 5 = 0, 2x - 5z = 0$.)

3.25. При каких значениях B и D прямая $x - 2y + z - 9 = 0, 3x + By + z + D = 0$ лежит в плоскости Oxy ? (Ответ: $B = -6, D = -27$.)

3.26. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2, 3, 3)$ параллельно двум векторам $\mathbf{a} = (-1, -3, 1)$ и $\mathbf{b} = (4, 1, 6)$. (Ответ: $19x - 10y - 11z + 25 = 0$.)

3.27. Составить уравнения прямой, проходящей через точку $E(3, 4, 5)$ параллельно оси Ox . (Ответ: $\frac{x-3}{1} = \frac{y-4}{0} = \frac{z-5}{0}$.)

3.28. Составить уравнения прямой, проходящей через точку $M(2, 3, 1)$ перпендикулярно к прямой $\frac{x+1}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z-2}{3}$. (Ответ: $\frac{x-2}{3} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-1}{-1}$.)

3.29. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку $M(1, -5, 3)$ перпендикулярно к прямой $\frac{x}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z+1}{-1}$ и $x = 3t + 1, y = -t - 5, z = 2t + 3$. (Ответ: $\frac{x-1}{5} = \frac{y+5}{-7} = \frac{z-3}{-11}$.)

3.30. Найти точку, симметричную точке $M(4, 3, 10)$ относительно прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{4} = \frac{z-3}{5}$. (Ответ: $M_1(2, 9, 6)$.)

Решение типового варианта

1. Даны четыре точки $A_1(4, 7, 8), A_2(-1, 13, 0), A_3(2, 4, 9), A_4(1, 8, 9)$. Составить уравнения:

- а) плоскости $A_1A_2A_3$; б) прямой A_1A_2 ;
- в) прямой A_4M , перпендикулярной к плоскости $A_1A_2A_3$;
- г) прямой A_4N , параллельной прямой A_1A_2 .

Вычислить:

- д) синус угла между прямой A_1A_4 и плоскостью $A_1A_2A_3$;

е) косинус угла между координатной плоскостью Oxy и плоскостью $A_1A_2A_3$.

► а) Используя формулу (3.4), составляем уравнение плоскости $A_1A_2A_3$:

$$\begin{vmatrix} x-4 & y-7 & z-8 \\ -5 & 6 & -8 \\ -2 & -3 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

откуда $6x - 7y - 9z + 97 = 0$;

б) Учитывая уравнения прямой, проходящей через две точки (см. формулу (3.9)), уравнения прямой A_1A_2 можно записать в виде

$$\frac{x-4}{5} = \frac{y-7}{-6} = \frac{z-8}{8};$$

в) Из условия перпендикулярности прямой A_4M и плоскости $A_1A_2A_3$ следует, что в качестве направляющего вектора прямой s можно взять нормальный вектор $\mathbf{n} = (6, -7, -9)$ плоскости $A_1A_2A_3$. Тогда уравнение прямой A_4M с учетом уравнений (3.8) запишется в виде

$$\frac{x-1}{6} = \frac{y-8}{-7} = \frac{z-9}{-9};$$

г) Так как прямая A_4N параллельна прямой A_1A_2 , то их направляющие векторы $\mathbf{s}_1$ и $\mathbf{s}_2$ можно считать совпадающими: $\mathbf{s}_1 = \mathbf{s}_2 = (5, -6, 8)$. Следовательно, уравнение прямой A_4N имеет вид

$$\frac{x-1}{5} = \frac{y-8}{-6} = \frac{z-9}{8};$$

д) По формуле (3.18)

$$\begin{aligned} \sin \varphi &= \frac{|6 \cdot 5 + (-7)(-6) + (-9)8|}{\sqrt{6^2 + (-7)^2 + (-9)^2} \sqrt{5^2 + (-6)^2 + 8^2}} = \\ &= \frac{34}{\sqrt{11} \sqrt{166}} \approx 0,8; \end{aligned}$$

е) В соответствии с формулой (3.5)

$$\begin{aligned} \cos \varphi &= \frac{\mathbf{n}_1 \cdot \mathbf{n}_2}{|\mathbf{n}_1| |\mathbf{n}_2|} = \frac{0 \cdot 6 + 0 \cdot (-7) + 1 \cdot (-9)}{\sqrt{1} \sqrt{6^2 + (-7)^2 + (-9)^2}} = \\ &= \frac{-9}{\sqrt{166}} \approx -0,7. \blacktriangleleft \end{aligned}$$

2. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M(4, 3, 1)$ и $N(-2, 0, -1)$ параллельно прямой, проведенной через точки $A(1, 1, -1)$ и $B(-3, 1, 0)$.

► Согласно формуле (3.9), уравнение прямой AB имеет вид

$$\frac{x-1}{-4} = \frac{y-1}{0} = \frac{z+1}{1}.$$

Если плоскость проходит через точку $M(4, 3, 1)$, то ее уравнение можно записать в виде $A(x-4) + B(y-3) + C(z-1) = 0$. Так как эта плоскость проходит и через точку $N(-2, 0, -1)$, то выполняется условие

$$A(-2-4) + B(0-3) + C(-1-1) = 0 \text{ или} \\ 6A + 3B + 2C = 0.$$

Поскольку искомая плоскость параллельна найденной прямой AB , то с учетом условия параллельности (3.16) имеем:

$$-4A + 0B + 1C = 0 \text{ или } 4A - C = 0.$$

Решая систему

$$\begin{cases} 6A + 3B + 2C = 0, \\ 4A - C = 0, \end{cases}$$

находим, что $C = 4A$, $B = -\frac{14}{3}A$. Подставив полученные значения C и B в уравнение искомой плоскости, имеем

$$A(x-4) - \frac{14}{3}A(y-3) + 4A(z-1) = 0.$$

Так как $A \neq 0$, то полученное уравнение эквивалентно уравнению

$$3(x-4) - 14(y-3) + 12(z-1) = 0. \quad \blacktriangleleft$$

3. Найти координаты x_2, y_2, z_2 точки M_2 , симметричной точке $M_1(6, -4, -2)$ относительно плоскости $x + y + z - 3 = 0$.

► Запишем параметрические уравнения прямой M_1M_2 , перпендикулярной к данной плоскости: $x = 6 + t$, $y = -4 + t$, $z = -2 + t$. Решив их совместно с уравнением данной плоскости, найдем $t = 1$ и, следовательно, точку M пересечения прямой M_1M_2 с данной плоскостью: $M(7, -3, -1)$. Так как точка M является серединой отрезка M_1M_2 , то верны равенства (см. пример 1 из § 2.2):

$$7 = \frac{6+x_2}{2}, \quad -3 = \frac{-4+y_2}{2}, \quad -1 = \frac{-2+z_2}{2},$$