

**Вар. 1 (170320)**

Айдарбеков

Даны: точка  $M(-1, -2, 4)$ , прямая  $l : \frac{x}{1} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+2}{-2}$  и вектора  $\vec{a} = (1, 1, -3)$  и  $\vec{b} = (1, 1, 2)$ .

1. Написать уравнение плоскости  $\Gamma$ , параллельной векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , и проходящей через точку  $M$ .
2. Найти угол между прямой  $l$  и плоскостью  $\Gamma$ .
3. Написать уравнение плоскости  $\Gamma_1$ , проходящей через  $M$  перпендикулярно  $l$ .
4. Найти точку пересечения прямой  $l$  и плоскости  $\Gamma_1$ .
5. Найти точку, симметричную точке  $M$  относительно прямой  $l$ .
6. Написать уравнение плоскости  $\Gamma'$ , симметричной  $\Gamma$  относительно  $l$ .

**Вар. 2 (170320)**

Акишина

Даны: точка  $M(5, -3, -9)$ , прямая  $l : \frac{x+1}{2} = \frac{y+4}{-1} = \frac{z+5}{-2}$  и вектора  $\vec{a} = (0, 1, -1)$  и  $\vec{b} = (8, 1, -7)$ .

1. Написать уравнение плоскости  $\Gamma$ , параллельной векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , и проходящей через точку  $M$ .
2. Найти точку  $N$  пересечения прямой  $l$  и плоскости  $\Gamma$ .
3. Написать уравнение прямой  $l_1$ , проходящей через точки  $M$  и  $N$ .
4. Найти направляющий вектор прямой  $l$ , равный по длине вектору  $\vec{NM}$  и образующий с ним острый угол.
5. Написать уравнение биссектрисы острого угла между прямыми  $l_1$  и  $l$ .

**Вар. 3 (170320)**

Безгинова

Даны: точка  $M(11, 5, -6)$ , плоскость  $\Gamma_1 : 2x - y - 4z = -7$  и вектора  $\vec{a} = (11, 0, -2)$  и  $\vec{b} = (0, 11, -8)$ .

1. Написать уравнение плоскости  $\Gamma_2$ , параллельной векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , и проходящей через точку  $M$ .
2. Написать каноническое уравнение линии пересечения плоскостей  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$ .
3. Найти угол между плоскостями  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$ .
4. Выбрать нормальные вектора к плоскостям  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$  так, чтобы они были равны по длине, и между ними был острый угол.
5. Написать уравнение биссектрисы острого двугранного угла между плоскостями  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$ .

**Вар. 4 (170320)**

Григорьев

Даны прямые  $l_1 : \frac{x+1}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-3}{0}$  и  $l_2 : \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{0} = \frac{z-2}{1}$ .

1. Написать уравнение плоскости  $\Gamma_1$ , проходящей через  $l_1$  параллельно  $l_2$ .
2. Написать уравнение плоскости  $\Gamma_2$ , проходящей через  $l_2$  перпендикулярно  $\Gamma_1$ .
3. Найти точку пересечения прямой  $l_1$  и плоскости  $\Gamma_2$ .
4. Написать уравнение общего перпендикуляра к прямым  $l_1$  и  $l_2$ , т.е. прямой  $l$ , перпендикулярной  $l_1$  и  $l_2$ , и пересекающей обе эти прямые.
5. Найти расстояние между прямыми  $l_1$  и  $l_2$ .

**Вар. 5 (170320)**

Иванец

Даны: точка  $M(-4, 1, -1)$ , плоскость  $\Gamma : 2x + y + 2z = 0$  и вектора  $\vec{a} = (4, 3, 1)$  и  $\vec{b} = (5, 0, -1)$ .

1. Написать уравнение прямой  $l$ , перпендикулярной векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , и проходящей через точку  $M$ .
2. Найти точку пересечения прямой  $l$  и плоскости  $\Gamma$ .
3. Написать уравнение прямой  $l_1$ , проходящей через  $M$  перпендикулярно  $\Gamma$ .
4. Найти точку пересечения прямой  $l_1$  и плоскости  $\Gamma$ .
5. Найти точку, симметричную точке  $M$  относительно плоскости  $\Gamma$ .
6. Написать уравнение прямой  $l'$ , симметричной  $l$  относительно  $\Gamma$ .

**Вар. 6 (170320)**

Кириллов

Даны: точка  $M(-1, 4, -1)$ , прямая  $l : \frac{x-2}{5} = \frac{y+4}{-4} = \frac{z}{-2}$  и вектора  $\vec{a} = (5, 2, 6)$  и  $\vec{b} = (1, 4, 6)$ .

1. Написать уравнение плоскости  $\Gamma$ , параллельной векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , и проходящей через точку  $M$ .
2. Найти угол между прямой  $l$  и плоскостью  $\Gamma$ .
3. Написать уравнение плоскости  $\Gamma_1$ , проходящей через  $M$  перпендикулярно  $l$ .
4. Найти точку пересечения прямой  $l$  и плоскости  $\Gamma_1$ .
5. Найти точку, симметричную точке  $M$  относительно прямой  $l$ .
6. Написать уравнение плоскости  $\Gamma'$ , симметричной  $\Gamma$  относительно  $l$ .

**Вар. 7 (170320)**

Масошин

Даны: точка  $M(-3, 7, 3)$ , прямая  $l : \frac{x+2}{1} = \frac{y-6}{2} = \frac{z-1}{2}$  и вектора  $\vec{a} = (4, 2, -3)$  и  $\vec{b} = (4, 5, 1)$ .

1. Написать уравнение плоскости  $\Gamma$ , параллельной векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , и проходящей через точку  $M$ .
2. Найти точку  $N$  пересечения прямой  $l$  и плоскости  $\Gamma$ .
3. Написать уравнение прямой  $l_1$ , проходящей через точки  $M$  и  $N$ .
4. Найти направляющий вектор прямой  $l$ , равный по длине вектору  $\vec{NM}$  и образующий с ним острый угол.
5. Написать уравнение биссектрисы острого угла между прямыми  $l_1$  и  $l$ .

**Вар. 8 (170320)**

Рябова

Даны: точка  $M(-11, 0, 8)$ , плоскость  $\Gamma_1 : -x - y = 7$  и вектора  $\vec{a} = (5, 2, 3)$  и  $\vec{b} = (1, 0, -1)$ .

1. Написать уравнение плоскости  $\Gamma_2$ , параллельной векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , и проходящей через точку  $M$ .
2. Написать каноническое уравнение линии пересечения плоскостей  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$ .
3. Найти угол между плоскостями  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$ .
4. Выбрать нормальные вектора к плоскостям  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$  так, чтобы они были равны по длине, и между ними был острый угол.
5. Написать уравнение биссектрисы острого двугранного угла между плоскостями  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$ .

**Вар. 9** (170320)

Степанова

Даны прямые  $\ell_1 : \frac{x-10}{3} = \frac{y+8}{-5} = \frac{z}{2}$  и  $\ell_2 : \frac{x+1}{3} = \frac{y+6}{-4} = \frac{z-2}{4}$ .

1. Написать уравнение плоскости  $\Gamma_1$ , проходящей через  $\ell_1$  параллельно  $\ell_2$ .
2. Написать уравнение плоскости  $\Gamma_2$ , проходящей через  $\ell_2$  перпендикулярно  $\Gamma_1$ .
3. Найти точку пересечения прямой  $\ell_1$  и плоскости  $\Gamma_2$ .
4. Написать уравнение общего перпендикуляра к прямым  $\ell_1$  и  $\ell_2$ , т.е. прямой  $\ell$ , перпендикулярной  $\ell_1$  и  $\ell_2$ , и пересекающей обе эти прямые.
5. Найти расстояние между прямыми  $\ell_1$  и  $\ell_2$ .

**Вар. 10** (170320)

Тарасова

Даны: точка  $M(-4, 4, 1)$ , плоскость  $\Gamma : 2x - y = 3$  и вектора  $\vec{a} = (1, 9, 1)$  и  $\vec{b} = (0, 2, 1)$ .

1. Написать уравнение прямой  $\ell$ , перпендикулярной векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , и проходящей через точку  $M$ .
2. Найти точку пересечения прямой  $\ell$  и плоскости  $\Gamma$ .
3. Написать уравнение прямой  $\ell_1$ , проходящей через  $M$  перпендикулярно  $\Gamma$ .
4. Найти точку пересечения прямой  $\ell_1$  и плоскости  $\Gamma$ .
5. Найти точку, симметричную точке  $M$  относительно плоскости  $\Gamma$ .
6. Написать уравнение прямой  $\ell'$ , симметричной  $\ell$  относительно  $\Gamma$ .

**Вар. 11** (170320)

Чумакова

Даны: точка  $M(2, 0, -2)$ , прямая  $l : \frac{x-5}{3} = \frac{y+4}{-4} = \frac{z+1}{0}$  и вектора  $\vec{a} = (1, 1, 0)$  и  $\vec{b} = (1, -2, 0)$ .

1. Написать уравнение плоскости  $\Gamma$ , параллельной векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , и проходящей через точку  $M$ .
2. Найти угол между прямой  $l$  и плоскостью  $\Gamma$ .
3. Написать уравнение плоскости  $\Gamma_1$ , проходящей через  $M$  перпендикулярно  $l$ .
4. Найти точку пересечения прямой  $l$  и плоскости  $\Gamma_1$ .
5. Найти точку, симметричную точке  $M$  относительно прямой  $l$ .
6. Написать уравнение плоскости  $\Gamma'$ , симметричной  $\Gamma$  относительно  $l$ .

**Вар. 12** (170320)

—

Даны: точка  $M(1, -2, -2)$ , прямая  $l : \frac{x-5}{4} = \frac{y-6}{3} = \frac{z-2}{0}$  и вектора  $\vec{a} = (3, 3, 4)$  и  $\vec{b} = (10, 4, 4)$ .

1. Написать уравнение плоскости  $\Gamma$ , параллельной векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , и проходящей через точку  $M$ .
2. Найти точку  $N$  пересечения прямой  $l$  и плоскости  $\Gamma$ .
3. Написать уравнение прямой  $l_1$ , проходящей через точки  $M$  и  $N$ .
4. Найти направляющий вектор прямой  $l$ , равный по длине вектору  $\overline{NM}$  и образующий с ним *острый* угол.
5. Написать уравнение биссектрисы острого угла между прямыми  $l_1$  и  $l$ .