

## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (а) нормальный вектор данной плоскости
  - (б) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (а) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (б) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (а) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (б) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (с) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (д) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4a = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. В ПДСК задано уравнение плоскости  $Ax + By + Cz + D = 0$ . Составьте уравнение плоскости, параллельной данной и находящейся в 2 раза ближе к началу координат.

## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (а) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (б) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (с) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (д) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4a = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. Плоскость  $\alpha$  перпендикулярна прямой, проходящей через точки  $A(3, 5, 1)$  и  $B(5, 1, 3)$ . Составить общее уравнение плоскости  $\alpha$ , если расстояние  $\rho$  от неё до точки  $M(1, 2, 3)$  равно 5. Система координат декартова прямоугольная.



## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (а) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (б) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (с) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (д) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4a = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. В ПДСК задано уравнение плоскости  $Ax + By + Cz + D = 0$ . Составьте уравнение плоскости, параллельной данной и находящейся в 2 раза ближе к началу координат.

## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (a) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (b) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (c) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (d) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4a = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. Плоскость  $\alpha$  перпендикулярна прямой, проходящей через точки  $A(3, 5, 1)$  и  $B(5, 1, 3)$ . Составить общее уравнение плоскости  $\alpha$ , если расстояние  $\rho$  от неё до точки  $M(1, 2, 3)$  равно 5. Система координат декартова прямоугольная.



## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (a) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (b) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (c) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (d) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4a = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. В ПДСК задано уравнение плоскости  $Ax + By + Cz + D = 0$ . Составьте уравнение плоскости, параллельной данной и находящейся в 2 раза ближе к началу координат.

## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (a) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (b) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (c) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (d) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Плоскость  $\alpha$  перпендикулярна прямой, проходящей через точки  $A(3, 5, 1)$  и  $B(5, 1, 3)$ . Составить общее уравнение плоскости  $\alpha$ , если расстояние  $\rho$  от неё до точки  $M(1, 2, 3)$  равно 5. Система координат декартова прямоугольная.
3. Составить уравнение плоскостей, проходящих через прямую  $\frac{x-1}{3} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+2}{4}$  и равноудаленных от точек  $A(1, 2, 5)$  и  $B(3, 0, -1)$
4. В ПДСК задано уравнение плоскости  $Ax + By + Cz + D = 0$ . Составьте уравнение плоскости, параллельной данной и находящейся в 2 раза ближе к началу координат.



## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (a) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (b) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (c) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (d) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4\alpha = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. Плоскость  $\alpha$  перпендикулярна прямой, проходящей через точки  $A(3, 5, 1)$  и  $B(5, 1, 3)$ . Составить общее уравнение плоскости  $\alpha$ , если расстояние  $\rho$  от неё до точки  $M(1, 2, 3)$  равно 5. Система координат декартова прямоугольная.

## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (а) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (б) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (с) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (д) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4a = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. В ПДСК задано уравнение плоскости  $Ax + By + Cz + D = 0$ . Составьте уравнение плоскости, параллельной данной и находящейся в 2 раза ближе к началу координат.



## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (a) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (b) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (c) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (d) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4a = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. Плоскость  $\alpha$  перпендикулярна прямой, проходящей через точки  $A(3, 5, 1)$  и  $B(5, 1, 3)$ . Составить общее уравнение плоскости  $\alpha$ , если расстояние  $\rho$  от неё до точки  $M(1, 2, 3)$  равно 5. Система координат декартова прямоугольная.

## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (а) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (б) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (с) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (д) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4a = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. В ПДСК задано уравнение плоскости  $Ax + By + Cz + D = 0$ . Составьте уравнение плоскости, параллельной данной и находящейся в 2 раза ближе к началу координат.



## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (а) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (б) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (с) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (д) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4\alpha = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. Плоскость  $\alpha$  перпендикулярна прямой, проходящей через точки  $A(3, 5, 1)$  и  $B(5, 1, 3)$ . Составить общее уравнение плоскости  $\alpha$ , если расстояние  $\rho$  от неё до точки  $M(1, 2, 3)$  равно 5. Система координат декартова прямоугольная.

## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (а) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (б) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (с) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (д) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4a = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. В ПДСК задано уравнение плоскости  $Ax + By + Cz + D = 0$ . Составьте уравнение плоскости, параллельной данной и находящейся в 2 раза ближе к началу координат.



## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (a) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (b) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (c) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (d) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Плоскость  $\alpha$  перпендикулярна прямой, проходящей через точки  $A(3, 5, 1)$  и  $B(5, 1, 3)$ . Составить общее уравнение плоскости  $\alpha$ , если расстояние  $\rho$  от неё до точки  $M(1, 2, 3)$  равно 5. Система координат декартова прямоугольная.
3. Составить уравнение плоскостей, проходящих через прямую  $\frac{x-1}{3} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+2}{4}$  и равноудалённых от точек  $A(1, 2, 5)$  и  $B(3, 0, -1)$
4. В ПДСК задано уравнение плоскости  $Ax + By + Cz + D = 0$ . Составьте уравнение плоскости, параллельной данной и находящейся в 2 раза ближе к началу координат.

## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (а) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (б) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (с) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (d) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4a = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. Плоскость  $\alpha$  перпендикулярна прямой, проходящей через точки  $A(3, 5, 1)$  и  $B(5, 1, 3)$ . Составить общее уравнение плоскости  $\alpha$ , если расстояние  $\rho$  от неё до точки  $M(1, 2, 3)$  равно 5. Система координат декартова прямоугольная.



## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (а) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (б) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (с) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (д) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4a = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. В ПДСК задано уравнение плоскости  $Ax + By + Cz + D = 0$ . Составьте уравнение плоскости, параллельной данной и находящейся в 2 раза ближе к началу координат.

## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (а) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (б) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (с) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (д) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4a = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. Плоскость  $\alpha$  перпендикулярна прямой, проходящей через точки  $A(3, 5, 1)$  и  $B(5, 1, 3)$ . Составить общее уравнение плоскости  $\alpha$ , если расстояние  $\rho$  от неё до точки  $M(1, 2, 3)$  равно 5. Система координат декартова прямоугольная.



## Тест к воркшопу по аналитической геометрии

1. Запишите уравнение прямой  $x = 1$ ;  $2y - 4 = \frac{z - 3}{3}$  в параметрическом виде:
2. В ПДСК задано уравнение плоскости  $x + y - z = 1$ . Запишите:
  - (a) нормальный вектор данной плоскости
  - (b) уравнение плоскости, параллельной данной и проходящей через начало координат
3. Запишите уравнение прямой, задающейся в ПДСК пересечением плоскостей  $x = 1$  и  $y = 0$
4. Даны точки  $A(1, 1, 1)$  и  $B(2, 1, 0)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ :
5. Запишите формулу для расчета:
  - (a) угла между двумя плоскостями с нормальными векторами  $\mathbf{n}_1$  и  $\mathbf{n}_2$
  - (b) угла между прямой с направляющим вектором  $\mathbf{a}$  и плоскостью с нормальным вектором  $\mathbf{n}$



## Задания к воркшопу по аналитической геометрии

### Базовые обязательные задания

1. В ПДСК заданы точки  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  и  $D(-1, 0, 0)$ , являющиеся вершинами тетраэдра. Найдите:
  - (a) уравнение плоскости, содержащей основание  $ABC$
  - (b) уравнение прямой, перпендикулярной основанию  $ABC$  и проходящей через  $D$  (высота, опущенная из  $D$  на  $ABC$ )
  - (c) расстояние между ребрами  $AB$  и  $CD$
  - (d) угол между гранями  $ABC$  и  $BCD$
2. Запишите параметрическое уравнение прямой, проходящей через начало координат и пересекающей прямые  $x - 1 = y - 1 = z$  и  $x + 1 = 2y = 2z$ .
3. Найдите расстояние между прямыми  $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{6} = \frac{z-1}{-2}$  и  $\frac{x-5}{-6} = \frac{y}{-12} = \frac{z}{4}$ , заданными в ПДСК.
4. Докажите, что прямые  $\frac{x+1}{-2} = y - 1 = \frac{z-5}{4}$  и  $\frac{x+5}{2} = \frac{y+8}{3} = 4 - z$  пересекаются и составьте уравнение содержащей их плоскости.
5. Составьте уравнение биссекторной плоскости острого двугранного угла между плоскостями  $x - z - 5 = 0$  и  $3x + 5y + 4z = 0$ , заданными в ПДСК.

**Дополнительные индивидуальные задания**

1. Решить систему векторных уравнений в пространстве:  $(\mathbf{x}, \mathbf{a}) = p$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{b}) = q$ ,  $(\mathbf{x}, \mathbf{c}) = s$  (векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  некопланарны)
2. Найдите, при каких значениях  $\alpha$  прямая  $x = \frac{y}{\alpha} = 2 - z$ 
  - (а) пересекает плоскость  $3\alpha^2x + \alpha y + z - 4a = 0$
  - (б) параллельна этой плоскости
  - (с) лежит в этой плоскости
3. В ПДСК задано уравнение плоскости  $Ax + By + Cz + D = 0$ . Составьте уравнение плоскости, параллельной данной и находящейся в 2 раза ближе к началу координат.