**1-вариант**

T1. Понятие о векторе. Линейные операции над векторами.
T2. Взаимное расположение прямой на плоскости.
A1. Установить, какие из следующих пар прямых перпендикулярны: 1) $3x-y+5=0, x+3y-1=0$; 2) $3x-4y+1=0, \quad 4x-3y+7=0$; 3) $6x-15y+7=0, \quad 10x+4y-3=0$; 4) $9x-12y+5=0, \quad 8x+6y-13=0$; 5) $7x-2y+1=0, 4x+6y+17=0$; Решить задачу, не вычисляя угловых коэффициентов данных прямых.
A2. Даны вершины треугольника $A(3;2;-3)$, $B(5;1;-1)$ и $C(1;-2;1)$. Определить его внешний угол при вершине $A$.
A3. Установить, какие из следующих пар уравнений определяют параллельные плоскости; 1) $2x-3y+5z-7=0, \quad 2x-3y+5z+3=0$; 2) $4x+2y-4z+5=0, \quad 2x+y+2z-1=0$; 3) $x-3z+2=0, \quad 2x-6z-7=0$.
B1. Найти проекцию точки $P(-8;12)$ на прямую, проходящую через точки $A(2;-3)$ и $B(-5;1)$.
B2. Векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$, $\overrightarrow{c}$ образующие правую тройку, взаимно перпендикулярны. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=4$, $|\overrightarrow{b}|=2$, $|\overrightarrow{c}|=3$, вычислить $\left(\left[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right], \overrightarrow{c}\right)$.
B3. Составить параметрические уравнения следующих прямых: 1) $2x+3y-z-4=0, 3x-5y+2z+1=0$; 2) $x+2y-z-6=0, 2x-y+z+1=0$.
C1. Составить уравнения сторон треугольника, знал одну его вершину $B(2;-1)$, а также уравнения высоты $3x-4y+27=0$ и биссектрисы $x+2y-5=0$, проведенных из различных вершин.
C2. Доказать, что $[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}]^2 < \overrightarrow{a}^2\overrightarrow{b}^2$; в каком случае здесь будет знак равенства?
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую $5x-y-2z-3=0, \quad 3x-2y-5z+2=0$ перпендикулярно плоскости $x+19y-7z-11 \doteq 0$.

**2-вариант**

T1. Координаты вектора.
T2. Уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскости.
A1. Вычислить величину отклонения $\delta$ и расстояние $d$ от точки до прямой в каждом из следующих случаев: 1) $A(2;-1), 4x+3y+10=0$; 2)$B(0;-3), 5x-12y-23=0$;; 3)$P(-2;3), \ 3x-4y-2=0$; 4) $Q(1;-2), x-2y-5=0$.
A2. Даны вершины четырехугольника $A(1;-2;2)$, $B(1;4;0), C(-4;1;1)$ и $D(-5;-5;3)$. Доказать, что его диагонали $AC$ и $BD$ взаимно перпендикулярны.
A3. Точка $P(2;-1;-1)$ служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составить уравнение этой плоскости.
B1. В каждом из следующих случаев составить уравнение прямой, параллельной двум данным прямым и проходящей посередине между ними: 1) $3x-2y-1=0, 3x-2y-13=0$; 2) $5x+y+3=0, 5x+y-17=0$; 3) $2x+3y-6=0, \quad 4x+6y+17=0$.
B2. Доказать, что точки $A(1;2;-1), B(0;1;5)$, $C(-1;2;1), D(2;1;3)$ лежат в одной плоскости.
B3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(3;4;-5)$ параллельно векторам $\overrightarrow{a}_1=\{3;1;-1\}$ и $\overrightarrow{a}_2=\{1;-2;1\}$.
C1. Составить уравнения сторон треугольника, зная одну из его вершин $A(4;-1)$ и уравнения двух биссектрис $x-1=0$ и $x-y-1=0$.
C2. Доказать тождество $[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}]^2 + (\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b})^2 = \overrightarrow{a}^2\overrightarrow{b}^2$.
C3. Даны вершины треугольника $A(3;-1;-3)$, $B(1;2;-7)$ и $C(-5;14;-3)$. Составить канонические уравнения биссектрисы его внутреннего угла при вершине $C$.

**3-вариант**

T1. Предмет и методы аналитической геометрии.
T2. Расстояние от точки до прямой. Уравнение пучка прямых.
A1. Даны вершины $A(2;-1;4), B(3;2;-6), C(-5;\ 0\ ;\ 2)$ треугольника. Вычислить длину его медианы, проведенной из вершины $A$.
A2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ образуют угол $\varphi = \pi/6$. Зная, что $|\overrightarrow{a}| = 6, |\overrightarrow{b}| = 5$, вычислить $\left|\left[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right]\right|$
A3. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $M_1(1;-1;-3)$ параллельно: 1) вектору $\overrightarrow{a} = \{2;-3;4\}$; 2) прямой $\dfrac{x-1}{2} = \dfrac{y+2}{4} = \dfrac{z-1}{0}$; 3) прямой $x = 3t-1, y = -2t+3, z = 5t+2$.
B1. Отклонения точки $M$ от прямых $5x - 12y - 13 = 0$ и $3x - 4y - 19 = 0$ равны соответственно - 3 и -5. Определить координаты точки $M$.
B2. Даны векторы $\overrightarrow{a} = \{3;-1;-2\}$ и $\overrightarrow{b} = \{1;2;-1\}$, Найти координаты векторных произведений: 1) $\left[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right]$; 2)$\left[2\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b}, \overrightarrow{b}\right]$; 3) $\left[2\overrightarrow{a} - \overrightarrow{b}, 2\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b}\right]$.
B3. Составить уравнение плоскости, которая проходит через прямую пересечения плоскостей $3x - y + 2z + 9 = 0$, $x + z - 3 = 0$: 1) и через точку $M_1(4;-2;-3)$; 2)параллельно оси $Ox$; 3) параллельно оси $Oy$; 4) параллельно оси $Oz$.
C1. Даны вершины треугольника $A(1;-1), B(-2;1)$ и $C(3;5)$. Составить уравнение перпендикуляра, опущенного из вершины $A$ на медиану, проведенную из вершины $B$.
C2. Доказать, что необходимым и достаточным условием компланарности векторов $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$, $\overrightarrow{c}$ является зависимость $\alpha\overrightarrow{a} + \beta\overrightarrow{b} + \gamma\overrightarrow{c} = 0$, где по крайней мере одно из чисел $\alpha, \beta, \gamma$ не равно нулю.
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей $3x-2y+z-3 = 0, x-2z = 0$ перпендикулярно плоскости $x - 2y + z + 5 = 0$.

**4-вариант**

T1. Семейство линейно зависимых и линейно независимых векторов.
T2. Уравнении прямой на плоскости.
A1. Определить угол $\varphi$ между двумя прямыми: 1) $5x - y + 7 = 0, \quad 3x + 2y = 0$; 2) $3x - 2y + 7 = 0, 2x + 3y - 3 = 0$; 3) $x - 2y - 4 = 0, \quad 2x - 4y + 3 = 0$;
A2. Вычислить косинус угла, образованного векторами $\overrightarrow{a} = \{2;-4;4\}$ и $\overrightarrow{b} = \{-3;2;6\}$.
A3. При каком значении $m$ прямая $\dfrac{x+1}{3} = \dfrac{y-2}{m} = \dfrac{z+3}{-2}$ параллельна плоскости $x-3y+6z+7 = 0$ ?
B1. Площадь треугольника $S = 3$, две его вершины суть точки $A(3;1)$ и $B(1;-3)$, а третья вершина $C$ лежит на оси $Oy$. Определить координаты вершины $C$.
B2. На плоскости даны три вектора $\overrightarrow{a} = \{3;-2\}$, $\overrightarrow{b} = \{-2;1\}$ и $\overrightarrow{c} = \{7;-4\}$. Определить разложение каждого из этих трех векторов, принимая в качестве базиса два других.
B3. Даны прямые $\dfrac{x+2}{2} = \dfrac{y}{-3} = \dfrac{z-1}{4}, \quad \dfrac{x-3}{l} = \dfrac{y-1}{4} = \dfrac{z-7}{2}$ при каком значении $l$ они пересекаются?
C1. Даши вершины треугольника $A(3;-5), B(-3;3)$ и $C(-1;-2)$. Определить длину биссектрисы его внутреннего угла при вершине $A$. (С помощью деление отрезка в данном отношение)
C2. Доказать, что вектор $\overrightarrow{p} = \overrightarrow{b}(\overrightarrow{a}, \overrightarrow{c}) - \overrightarrow{c}(\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b})$ перпендикулярен к вектору $\overrightarrow{a}$.
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей $2x - y + 3z - 5 = 0, x + 2y - z + 2 = 0$ параллельно вектору $\overrightarrow{l} = \{2;-1;-2\}$.

**5-вариант**

T1. Выражение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатах.
T2. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых.
A1. Дано уравнение пучка прямых $\alpha(3x+2y-9)+\ +\beta(2x+5y+5)=0$. Найти, при каком значении $C$ прямая $4x-3y+C=0$ будет принадлежать этому пучку.
A2. Даны: $|\overrightarrow{a}|=3, |\overrightarrow{b}|=26$ и $|[\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}]|=72$. Вычислить $\left(\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}\right)$.
A3. Найти точку пересечения прямой и плоскости: 1) $\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y+1}{-2}=\dfrac{z}{6}, \quad 2x+3y+z-1=0$; 2) $\dfrac{x+3}{3}=\dfrac{y-2}{-1}=\dfrac{z+1}{-5}, \quad x-2y+z-15=0$; 3) $\dfrac{x+2}{-2}=\dfrac{y-1}{3}=\dfrac{z-3}{2}, \quad x+2y-2z+6=0$.
B1. Площадь треугольника $S=3$, две его вершины суть точки $A(3;1)$ и $B(1;-3)$, центр массе этого треугольника лежит на оси $Ox$. Определить координаты третьей вершины $C$.
B2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ взаимно перпендикулярны. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=3, |\overrightarrow{b}|=4$, вычислить 1)$|[\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b},\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}]|$; 2)$|[3\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b},\overrightarrow{a}-2\overrightarrow{b}]|$.
B3. Составить канонические уравнения следующих прямых: 1) $x-2y+3z-4=0, 3x+2y-5z-4=0$; 2) $5x+y+z=0, 2x+3y-2z+5=0$; 3) $x-2y+3z+1=0, 2x+y-4z-8=0$.
C1. Даны вершины треугольника $A(2;-2), B(3;-5)$ и $C(5;7)$. Составить уравнение перпендикуляра, опущенного из вершины $C$ на биссектрису внутреннего угла при вершине $A$.
C2. Доказать, что вектор $\overrightarrow{p}=\overrightarrow{b}(\overrightarrow{a},\overrightarrow{c})-\overrightarrow{c}(\overrightarrow{a},\overrightarrow{b})$ перпендикулярен к вектору $\overrightarrow{a}$.
C3. На плоскости $Oxz$ найти такую точку $P$, разность расстояний которой до точек $M_1(3;2;-5)$ и $M_2(8;-4;$ -13) была бы наибольшей.

**6-вариант**

T1. Векторное произведение и смешанное произведение векторов.
T2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
A1. Даны последовательные вершин однородной четырехугольной пластинки $A(2;1), B(5;3), C(-1;7)$ и $D(-7;5)$. Определить координат ее центра масс.
A2. Вычислив внутренние углы треугольника с вершинами $A(1;2;1), B(3;-1;7), C(7;4;-2)$, убедиться, что этот треугольник равнобедренный.
A3. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через данные точки: 1) $(1;-2;1),(3;1;-1)$; 2) $(3;-1;0),(1;0,-3)$; 3)$(0;-2;3),(3;-2;1)$; 4) $(1;2;-4),(-1;2;-4)$.
B1. Дано уравнение пучка прямых $\alpha(2x+y+1)+\beta(x-3y-10)=0$ . Найти прямые этого пучка, отсекающие на координатных осях отрезки равной длины (считая от начала координат).
B2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ взаимно перпендикулярны; вектор $\overrightarrow{c}$ образует с ними углы, равные $\pi/3$; зная, что $|\overrightarrow{a}|=3$, $|\overrightarrow{b}|=5$, $\quad |\overrightarrow{c}|=8$, вычислить: 1) $\left(3\overrightarrow{a}-2\overrightarrow{b},\overrightarrow{b}+3\overrightarrow{c}\right)$; 2) $(\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c})^2$; 3)$(\overrightarrow{a}+2\overrightarrow{b}-3\overrightarrow{c})^2$.
B3. Вычислить площадь треугольника, который отсекает плоскость $5x-6y+3z+120=0$ от координатного угла $Oxy$.
C1. Составить уравнения сторон треугольника $ABC$, зная одну его вершину $A(2;-1)$, а также уравнения высоты $7x-10y+1=0$ и ббиссектрисы $3x-2y+5=0$, проведенных из одной вершины. Решить задачу, не вычисляя координат вершин $B$ и $C$.
C2. Какому условия должны удовлетворять векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$, чтобы вектор $\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}$ был перпендикулярен к вектору $\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}$.
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей $5x-2y-z-3=0, x+3y-2z+5=0$ параллельно вектору $\overrightarrow{l}=\{7;9;17\}$.

**7-вариант**

T1. Скалярное произведение векторов.
T2. Расстояние от точки до плоскости, от точки до прямой в пространстве и между двумя скрещивающими прямыми.
A1. Центр масс однородного стержня находится в точке $M(1;4)$, один из его концов в точке $P(-2;2)$. Определить координаты точки $Q$ - другого конца этого стержня.
A2. Даны: $|\overrightarrow{a}|=10, |\overrightarrow{b}|=2$ и $\left(\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}\right)=12$. Вычислить $\left|\left[\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}\right]\right|$.
A3. Определить, при каком значении $l$ следующие парь уравнений будут определять перпендикулярные плоскости: 1) $3x-5y+lz-3=0, x+3y+2z+5=0$; 2) $5x+y-3z-3=0, 2x+ly-3z+1=0$; 3) $\quad 7x-2y-z=0, \quad lx+y-3z-1=0$.
B1. Площадь треугольника $S=4$, две его вершины суть точки $A(2;1)$ и $\dot{B}(3;-2)$, а третья вершина $C$ лежит на оси $Ox$. Определить координаты вершины $C$.
B2. Найти вектор $\overrightarrow{x}$, коллинеарный вектору $\overrightarrow{a}=\{2;1;-1\}$ и удовлетворяющий условию $(\overrightarrow{x},\overrightarrow{a})=3$.
B3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(2;-1;3)$ и $M_2(3;1;2)$ параллельно вектору $\overrightarrow{a}=\{3;-1;4\}$.
C1. В треугольнике $ABC$ даны уравнения высоты $AN$: $x+5y-3=0$, высоты $BN: x+y-1=0$ и стороны $AB: x+3y-1=0$ . Не определяя координат вершин и точки пересечения высот треугольника, составить уравнение двух других сторон н третьей высоты.
C2. Даны единичнье векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{c}$, удовлетворяющие условию $\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c}=0$. Вычислить $\left(\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}\right)+\left(\overrightarrow{b},\overrightarrow{c}\right)+(\overrightarrow{c},\overrightarrow{a})$.
C3. Даны вершины треугольника $A(1;-2;-4)$, $B(3;1;-3)$ и $C(5;1;-7)$. Составить параметрические уравнения его высоты, опущенной из вершины $B$ на противоположную сторону.

**8-вариант**

T1. Преобразование декартовой системы координат на плоскости и пространстве.
T2. Расстояние от точки до плоскости, от точки до прямой в пространстве и между двумя скрещивающими прямыми.
A1. Доказать, что треугольник с вершинами $A(3;-1;2)$, $B(0;-4;2)$ и $C(-3;2;1)$ равнобедренный.
A2. Даны вершины треугольника $A(-1;-2;4)$, $B(-4;-2;0)$ и $C(3;-2;1)$. Определить его внутренний угол при вершине $B$.
A3. Доказать, что прямая $x=3t-2, y=-4t+1, z=4t-5$ параллельна плоскости $4x-3y-6z-5=0$.
B1. Даны вершины треугольника $M_1(2;1), M_2(-1;-1)$ и $M_3(3;2)$. Составить уравнения его высот.
B2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ взаимно перпендикулярны; вектор $\overrightarrow{c}$ образует с ними углы, равные $\pi/3$; зная, что $|\overrightarrow{a}|=3$, $|\overrightarrow{b}|=5$, $\quad |\overrightarrow{c}|=8$, вычислить: 1) $\left(3\overrightarrow{a}-2\overrightarrow{b},\overrightarrow{b}+3\overrightarrow{c}\right)$; 2) $(\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c})^2$; 3)$(\overrightarrow{a}+2\overrightarrow{b}-3\overrightarrow{c})^2$.
B3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(3;-1;2), M_2(4;-1;-1)$ и $M_3(2;0;2)$.
C1. Доказать, что прямая $2x+y+3=0$ пересекает отрезок, ограниченный точками $A(-5;1)$ и $B(3;7)$.
C2. Какому условию должны удовлетворять векторы $\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}$, чтобы векторы $\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}$ были коллинеарны?
C3. Даны вершины треугольника $A(2;-1;-3)$, $B(5;2;-7)$ и $C(-7;11;6)$. Составить канонические уравнения биссектрисы его внешнего угла при вершине $A$.

**9-вариант**

T1. Предмет и методы аналитической геометрии.
T2. Уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскости.
A1. Даны вершины $M_1(3;2;-5), M_2(1;-4;3)$ и $M_3(-3;\ 0;1)$ треугольника. Найти середины его сторон.
A2. Определить, при каком значении $\alpha$ векторы $\overrightarrow{a} = \alpha\overrightarrow{i} - 3\overrightarrow{j} + 2\overrightarrow{k}$ и $\overrightarrow{b} = \overrightarrow{i} + 2\overrightarrow{j} - \alpha\overrightarrow{k}$ взаимно перпендикулярны.
A3. В каждом из следующих случаев вычислить расстояние между параллельными плоскостями: 1) $x - 2y - 2z - 12 = 0, x - 2y - 2z - 6 = 0$; 2) $2x - 3y + 6z - 14 = 0, 4x - 6y + 12z + 21 = 0$; 3) $2x - y + 2z + 9 = 0, 4x - 2y + 4z - 21 = 0$; 4) $16x + 12y - 15z + 50 = 0, \quad 16x + 12y - 15z + 25 = 0$;
B1. Вершины треугольника суть точки $A(3;6), B(-1;3)$ и $C(2;-1)$. Вычислить длину его высоты, проведенной из вершины C. (С помощью площадью треугольника)
B2. Даны точки $A(2;-1;2), B(1;2;-1)$ и $C(3;2;1)$. Найти координаты векторных пронзведений: 1) $[\overline{AB}, \overline{BC}]$; 2) $[\overline{BC} - 2\overline{CA}, \overline{CB}]$.
B3. Вычислить объем пирамиды, ограниченной плоскостью $2x-3y+6z-12 = 0$ и координатными плоскостями.
C1. На оси ординат найти такую точку $P$, чтобы разность расстояний ее до точек $M(-3;2)$ и $N(2;5)$ была наибольшей.
C2. Векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$, $\overrightarrow{c}$ и $\overrightarrow{d}$ связаны соотношениями $[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}] = [\overrightarrow{c}, \overrightarrow{d}]$, $[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{c}] = [\overrightarrow{b}, \overrightarrow{d}]$. Доказать коллинеарность векторов $\overrightarrow{a} - \overrightarrow{d}$ и $\overrightarrow{b} - \overrightarrow{c}$.
C3. Составить уравнения прямой, которая проходит через точку $M_1(-1;2;-3)$ перпендикулярно к вектору $\overrightarrow{a} = \{6;-2;-3\}$ и пересекает прямую $\dfrac{x-1}{3} = \dfrac{y+1}{2} = \dfrac{z-3}{-5}$.

**10-вариант**

T1. Преобразование декартовой системы координат на плоскости и пространстве.
T2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
A1. Дано уравнение пучка прямых $\alpha(3x + y - 1) + \beta(2x - y - 9) = 0$ . Доказать, что прямая $x + 3y + 13 = 0$ при надлежит этому пучку.
A2. На плоскости даны два вектора $\overrightarrow{p} = \{2;-3\}$, $\overrightarrow{q} = \{1;2\}$. Найти разложение вектора $\overrightarrow{a} = \{9;4\}$ по базису $\overrightarrow{p}$, $\overrightarrow{q}$.
A3. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку $M_1(2;1;-1)$ и имеет нормальный вектор $\overrightarrow{n} = \{1;-2;3\}$.
B1. Даны три вершины параллелограмма $A(3;-5)$, $B(5;-3)$ и $C(-1;3)$. Определить четвертую вершину $D$, противоположную $B$.
B2. Дано, что $|\overrightarrow{a}| = 3, |\overrightarrow{b}| = 5$. Определить, при каком значении $\alpha$ векторы $\overrightarrow{a} + \alpha\overrightarrow{b}, \overrightarrow{a} - \alpha\overrightarrow{b}$ будут взаимно перпендикулярны.
B3. В пучке плоскостей $2x-3y+z-3+\lambda(x+3y+2z+1) = 0$ найти плоскость, которая: 1) проходит через точку $M_1(1;-2;3)$; 2) параллельна оси $Ox$; 3) параллельна оси $Oy$; 4) параллельна оси $Oz$.
C1. Дано уравнение пучка прямых $\alpha(3x - 4y - 3) + +\beta(2x + 3y - 1) = 0$. Написать уравнение прямой этого пучка, проходящей через центр масс однородной треугольной пластинки, вершины которой суть точки $A(-1;2), B(4;-4)$ и $C(6;-1)$.
C2. Доказать тождество $[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}]^2 + (\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b})^2 = \overrightarrow{a}^2\overrightarrow{b}^2$.
C3. Даны вершины треугольника $A(3;6;-7), B(-5;\ 2;3)$ и $C(4;-7;-2)$. Составить параметрические уравнения его медианы, проведенной из вершины $C$.

**11-вариант**

T1. Скалярное произведение векторов.
T2. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых.
A1. Точки $M(2;-1), N(-1;4)$ и $P(-2;2)$ являются серединами сторон треугольника. Определить его вершины.
A2. Может ли вектор составлять с координатными осями следующие углы: 1) $\alpha = 45^{\circ}, \beta = 60^{\circ}, \gamma = 120^{\circ}$; 2) $\alpha = 45^{\circ}, \quad \beta = 135^{\circ}, \quad \gamma = 60^{\circ}$; 3) $\alpha = 90^{\circ}, \quad \beta = 150^{\circ}, \gamma = 60^{\circ}$?
A3. Вычислить величину отклонения $\delta$ и расстояние $d$ от точки до плоскости в каждом из следующих случаев: 1) $M_1(-2;-4;3)$, $2x-y+2z+3=0$; 2) $M_2(2;-1;-1), 16x-12y+15z-4=0$; 3) $M_3(1;2;-3), \quad 5x-3y+z+4=0$;
B1. Определить, при каких значениях $m$ и $n$ две прямые $mx+8y+n=0, \quad 2x+my-1=0$ 1) параллельны; 2) совпадают; 3) перпендикулярны.
B2. Вектор $\overrightarrow{x}$, коллинеарный вектору $\overrightarrow{a} = \{6;-8;-7,5\}$, образует острый угол с осью Oz. Зная, что $|\overrightarrow{x}| = 50$, найти его координаты.
B3. Доказать, что прямая $5x-3y+2z-5=0, 2x-y-z-1=0$ лежит в плоскости $4x-3y+7z-7=0$.
C1. Определить координаты точки $O'$ - нового начала координат, если точка $A(3;-4)$ лежит на новой оси абсцисс, а точка $B(2;3)$ лежит на новой оси ординат, причем оси старой и новой систем координат имеют соответственно одинаковые направления.
C2. Даны векторы $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{c}$, совпадающие со сторонами треугольника $ABC$. Найти разложение вектора, приложенного к вершине $B$ этого треугольника и совпадающего с его высотой $BD$ по базису $\overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}$.
C3. Найти проекцию точки $C(3;-4;-2)$ на плоскость, проходящую через параллельные прямые $\dfrac{x-5}{13} = \dfrac{y-6}{1} = \dfrac{z+3}{-4}, \quad \dfrac{x-2}{13} = \dfrac{y-3}{1} = \dfrac{z+3}{-4}$.

**12-вариант**

T1. Понятие о векторе. Линейные операции над векторами.
T2. Взаимное расположение прямой на плоскости.
A1. Определить площадь параллелограмма, три вершины которого суть точки $A(-2;3), B(4;-5)$ и $C(-3;1)$. (С помощью площадью треугольника)
A2. Даны векторы $\overrightarrow{a} = \{1;-1;3\}, \quad \overrightarrow{b} = \{-2;2;1\}, \overrightarrow{c} = \{3;-2;5\}$. Вычислить $([\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}], \overrightarrow{c})$.
A3. Привести каждое из следующих уравнений плоскостей к нормальному виду: 1) $2x-2y+z-18=0$; 2) $\frac{3}{7}x - \frac{6}{7}y + \frac{2}{7}z + 3 = 0$; 3) $4x-6y-12z-11=0$; 4) $-4x-4y+2z+1=0$; 5) $5y-12z+26=0$;
B1. Составить уравнение прямой, которая проходит через точку пересечения прямых $2x+y-2=0, x-5y-23=0$ и делит пополам отрезок, ограниченный точками $M_1(5;-6)$ и $M_2(-1;-4)$. Решить задачу, не вычисляя координат точки пересечения данных прямых.
B2. Даны векторы $\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{c}$ удовлетворяющие условию $\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b} + \overrightarrow{c} = 0$. Зная, что $|\overrightarrow{a}| = 3, \quad |\overrightarrow{b}| = 1$ и $|\overrightarrow{c}| = 4$, вычислить $\left(\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right) + \left(\overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}\right) + (\overrightarrow{c}, \overrightarrow{a})$.
B3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(3;-1;2), M_2(4;-1;-1)$ и $M_3(2;0;2)$.
C1. Стороны треугольника лежат на прямых $x+5y-7=0$, $3x-2y-4=0$, $7x+y+19=0$. Вычислить его площадь $S$.
C2. Даны единичне векторы $\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{c}$, удовлетворяющие условию $\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b} + \overrightarrow{c} = 0$. Вычислить $\left(\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right) + \left(\overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}\right) + (\overrightarrow{c}, \overrightarrow{a})$.
C3. Найти точку $Q$, симметричную точке $P(4;1;6)$ относительно прямой $x-y-4z+12=0, 2x+y-2z+3=0$.

**13-вариант**

T1. Выражение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатах.
T2. Уравнении прямой на плоскости.
A1. Определить, при каких значениях $m$ и $n$ прямая $(m+2n-3)x+(2m-n+1)y+6m+9=0$ параллельна оси абсцисс и отсекает на оси ординат отрезок, равный -3 (считая от начала координат). Написать уравнение этой прямой.
A2. Установить, компланарны ли векторы $\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}$, если 1)$a=\{2;3;-1\}, \quad b=\{1;-1;3\}, \quad c=\{1;9;-11\}$; 2)$a=\{3;-2;1\}, \quad b=\{2;1;2\}, \quad c=\{3;-1;-2\}$; 3)$a=\{2;-1;2\}, \quad b=\{1;2;-3\}, \quad c=\{3;-4;7\}$.
A3. Доказать перпендикулярность прямых: 1) $\dfrac{x}{1}=\dfrac{y-1}{-2}=\dfrac{z}{3}$ и $3x+y-5z+1=0, 2x+3y-8z+3=0$; 2) $x=2t+1, y=3t-2, z=-6t+1$ и $2x+y-4z+2=0$, $4x-y-5z+4=0$; 3) $x+y-3z-1=0, \quad 2x-y-9z-2=0$ и $2x+y++2z+5=0, 2x-2y-z+2=0$
B1. Точка $A(2;-5)$ является вершиной квадрата, одна из сторон которого лежит на прямой $x-2y-7=0$. Вычислить площадь этого квадрата.
B2. Даны векторы $\overrightarrow{a}=\{3;-1;-2\}$ и $\overrightarrow{b}=\{1;2;-1\}$, Найти координаты векторных произведений: 1) $\left[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right]$; 2) $\left[2\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}, \overrightarrow{b}\right]$; 3) $\left[2\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}, 2\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}\right]$.
B3. Доказать, что прямая $5x-3y+2z-5=0, 2x-y-z-1=0$ лежит в плоскости $4x-3y+7z-7=0$.
C1. Точка $A(-4;5)$ является вершиной квадрата, диагональ которого лежит на прямой $7x-y+8=0$. Составить уравнения сторон и второй диагонали этого квадрата.
C2. Даны векторы $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{c}$, совпадающие со сторонами треугольника $ABC$. Найти разложение вектора, приложенного к вершине $B$ этого треугольника и совпадающего с его высотой $BD$ по базису $\overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}$.
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую $5x-y-2z-3=0, \quad 3x-2y-5z+2=0$ перпендикулярно плоскости $x+19y-7z-11\doteq 0$.

**14-вариант**

T1. Векторное произведение и смешанное произведение векторов.
T2. Расстояние от точки до прямой. Уравнение пучка прямых.
A1. Даны вершины треугольника $A(1;-3), B(3;-5)$ и $C(-5;7)$. Определить середины его сторон.
A2. Определить, при каком значении $\alpha$ векторы $\overrightarrow{a}=\alpha\overrightarrow{i}-3\overrightarrow{j}+2\overrightarrow{k}$ и $\overrightarrow{b}=\overrightarrow{i}+2\overrightarrow{j}-\alpha\overrightarrow{k}$ взаимно перпендикулярны.
A3. Вычислить расстояние $d$ от точки $P(2;3;-1)$ до следующих прямых: 1) $\dfrac{x-5}{3}=\dfrac{y}{2}=\dfrac{z+25}{-2}$; 2) $x=t+1, y=t+2, z=4t+13$.
B1. Отрезок, ограниченный точками $A(1;-3)$ и $B(4;3)$, разделен на три равные части. Определить координаты точек деления.
B2. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках $A(2;-1;1), B(5;5;4), C(3;2;-1)$ и $D(4;1;3)$.
B3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(3;4;-5)$ параллельно векторам $\overrightarrow{a}_1=\{3;1;-1\}$ и $\overrightarrow{a}_2=\{1;-2;1\}$.
C1. Последовательные вершины четырехугольника суть точки $A(-3;5), B(-1;-4), C(7;-1)$ и $D(2;9)$. Установить, является ли этот четырехугольник выпуклым.
C2. Доказать, что необходимым и достаточным условием компланарности векторов $\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}$ является зависимость $\alpha\overrightarrow{a}+\beta\overrightarrow{b}+\gamma\overrightarrow{c}=0$, где по крайней мере одно из чисел $\alpha, \beta, \gamma$ не равно нулю.
C3. Составить уравнения прямой, которая проходит через точку $M_1(-1;2;-3)$ перпендикулярно к вектору $\overrightarrow{a}=\{6;-2;-3\}$ и пересекает прямую $\dfrac{x-1}{3}=\dfrac{y+1}{2}=\dfrac{z-3}{-5}$.

**15-вариант**

T1. Координаты вектора.
T2. Взаимное расположение прямой на плоскости.
A1. Даны точки $A(1;-2;-3), B(2;-3;0), C(3;1;\ -9), D(-1;1;-12)$. Вычислить расстояние между: 1) $A$ и $C$; 2) $B$ и $D$; 3)$C$ и $D$.
A2. Вычислить косинус угла, образованного векторами $\overrightarrow{a}=\{2;-4;4\}$ и $\overrightarrow{b}=\{-3;2;6\}$.
A3. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку $M_1(2;0;-3)$ параллельно: 1) вектору $\overrightarrow{a}=\{2;-3;5\}$; 2) прямой $\dfrac{x-1}{5}=\dfrac{y+2}{2}=\dfrac{z+1}{-1}$; 3) оси $Ox$; 4) оси $Oy$; 5) оси $Oz$.
B1. Найти точку $Q$, симметричную точке $P(-5;13)$ относительно прямой $2x-3y-3=0$.
B2. Вектор $\overrightarrow{c}$ перпендикулярен к векторам $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$, угол между $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ равен $30^\circ$. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=6, |\overrightarrow{b}|=3$, $|\overrightarrow{c}|=3$, вычислить $\left(\left[\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}\right],\overrightarrow{c}\right)$.
B3. Вычислить объем пирамиды, ограниченной плоскостью $2x-3y+6z-12=0$ и координатными плоскостями.
C1. Даны уравнения двух сторон прямоугольника $x-2y=0, x-2y+15=0$ и уравнение одной из его диагоналей $7x+y-15=0$. Найти вершины прямоугольника.
C2. Доказать тождество $([\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}],\overrightarrow{c}+\lambda\overrightarrow{a}+\mu\overrightarrow{b})=([\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}],\overrightarrow{c})$, где $\lambda$ и $\mu$-какие угодно числа.
C3. Даны вершины треугольника $A(3;6;-7), B(-5;\ 2;3)$ и $C(4;-7;-2)$. Составить параметрические уравнения его медианы, проведенной из вершины $C$.

**16-вариант**

T1. Семейство линейно зависимых и линейно независимых векторов.
T2. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых.
A1. Вычислить угловой коэффициент $k$ прямой, проходящей через две данные точки: а) $M_1(2;-5), M_2(3;2)$; б) $P(-3;1), Q(7;8)$; в) $A(5;-3), B(-1;6)$.
A2. На плоскости даны два вектора $\overrightarrow{p}=\{2;-3\}$, $\overrightarrow{q}=\{1;2\}$. Найти разложение вектора $\overrightarrow{a}=\{9;4\}$ по базису $\overrightarrow{p}$, $\overrightarrow{q}$.
A3. Две грани куба лежат на плоскостях $2x-2y+z-1=0$, $2x-2y+z+5=0$. Вычислить объем этого куба.
B1. Найти уравнение прямой, принадлежащей пучку прямых $\alpha(x+2y-5)+\beta(3x-2y+1)=0$ и 1) проходящей через точку $A(3;-1)$; 2) проходящей через начало координат; 3) параллельной оси $Ox$; 4) параллельной оси $Oy$; 5) параллельной прямой $4x+3y+5=0$; 6) перпендикулярной к прямой $2x+3y+7=0$.
B2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ взаимно перпендикулярны. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=3, |\overrightarrow{b}|=4$, вычислить 1)$|[\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b},\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}]|$; 2)$|[3\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b},\overrightarrow{a}-2\overrightarrow{b}]|$.
B3. Составить уравнение плоскости, которая проходит через прямую пересечения плоскостей $3x-y+2z+9=0$, $x+z-3=0$: 1) и через точку $M_1(4;-2;-3)$; 2)параллельно оси $Ox$; 3) параллельно оси $Oy$; 4) параллельно оси $Oz$.
C1. Составить уравнение биссектрисы угла между прямыми $x+2y-11=0$ и $3x-6y-5=0$, в котором лежит точка $M(1;-3)$.
C2. Доказать, что $|([\overrightarrow{a},b],c)|<|\overrightarrow{a}||\overrightarrow{b}||\overrightarrow{c}|$; в каком случае здесь может иметь место знак равенства?
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей $5x-2y-z-3=0, x+3y-2z+5=0$ параллельно вектору $\overrightarrow{l}=\{7;9;17\}$.

**17-вариант**

T1. Векторное произведение и смешанное произведение векторов.
T2. Расстояние от точки до плоскости, от точки до прямой в пространстве и между двумя скрещивающими прямыми.
A1. Составить уравнение геометрического места точек, равноудаленных от двух параллельных прямых: 1) $3x-y+7=0, \quad 3x-y-3=0$; 2) $x-2y+3=0, \quad x-2y+7=0$; 3) $5x-2y-6=0, \quad 10x-4y+3=0$.
A2. Установить, компланарны ли векторы $\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}$, если 1)$a=\{2;3;-1\}, \quad b=\{1;-1;3\}, \quad c=\{1;9;-11\}$; 2)$a=\{3;-2;1\}, \quad b=\{2;1;2\}, \quad c=\{3;-1;-2\}$; 3)$a=\{2;-1;2\}, \quad b=\{1;2;-3\}, \quad c=\{3;-4;7\}$.
A3. Составить уравнение плоскости, которая проходит: 1) через точки $M_1(7;2;-3)$ и $M_2(5;6;-4)$ параллельно оси $Ox$; 2) через точки $P_1(2;-1;1)$ и $P_2(3;1;2)$ параллельно оси $Oy$; 3) через точки $Q_1(3;-2;5)$ и $Q_2(2;3;1)$ параллельно оси $Oz$.
B1. Даны две точки $P(2;3)$ и $Q(-1;0)$. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $Q$ перпендикулярно к отрезку $\overline{PQ}$.
B2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ образуют угол $\varphi=2\pi/3$; зная, что $|\overrightarrow{a}|=3, |\overrightarrow{b}|=4$, вычислить: 1) $\left(\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right)$; 2) $\overrightarrow{a}^2$; 3) $\overrightarrow{b}^2$; 4) $(\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b})^2$; 5) $\left(3\overrightarrow{a}-2\overrightarrow{b}, \overrightarrow{a}+2\overrightarrow{b}\right)$; 6)$(\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b})^2$;7)$(3\overrightarrow{a}+2\overrightarrow{b})^2$.
B3. В пучке плоскостей $2x-3y+z-3+\lambda(x+3y+2z+1)=0$ найти плоскость, которая: 1) проходит через точку $M_1(1;-2;3)$; 2) параллельна оси $Ox$; 3) параллельна оси $Oy$; 4) параллельна оси $Oz$.
C1. Составить уравнение биссектрисы угла между прямыми $2x-3y-5=0, 6x-4y+7=0$, смежного с углом, содержащим точку $C(2;-1)$.
C2. Какому условия должны удовлетворять векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$, чтобы вектор $\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}$ был перпендикулярен к вектору $\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}$.
C3. Даны вершины треугольника $A(1;-2;-4)$, $B(3;1;-3)$ и $C(5;1;-7)$. Составить параметрические уравнения его высоты, опущенной из вершины $B$ на противоположную сторону.

**18-вариант**

T1. Преобразование декартовой системы координат на плоскости и пространстве.
T2. Уравнении прямой на плоскости.
A1. Даны точки $A(3;-1)$ и $B(2;1)$. Определить: координаты точки $M$, симметричной точке $A$ относительно точки $B$; координаты точки $N$, симметричной точке $B$ относительно точки $A$.
A2. Даны: $|\overrightarrow{a}|=3, |\overrightarrow{b}|=26$ и $|[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}]|=72$. Вычислить $\left(\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right)$.
A3. Найти точку пересечения прямой и плоскости: 1) $\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y+1}{-2}=\dfrac{z}{6}, \quad 2x+3y+z-1=0$; 2) $\dfrac{x+3}{3}=\dfrac{y-2}{-1}=\dfrac{z+1}{-5}, \quad x-2y+z-15=0$; 3) $\dfrac{x+2}{-2}=\dfrac{y-1}{3}=\dfrac{z-3}{2}, \quad x+2y-2z+6=0$.
B1. Определить точки пересечения прямой $2x-3y-12=0$ с координатными осями и построить эту прямую на чертеже.
B2. Даны векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{c}$ удовлетворяющие условию $\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c}=0$. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=3, \quad |\overrightarrow{b}|=1$ и $|\overrightarrow{c}|=4$, вычислить $\left(\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right)+\left(\overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}\right)+(\overrightarrow{c}, \overrightarrow{a})$.
B3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(2;-1;3)$ и $M_2(3;1;2)$ параллельно вектору $\overrightarrow{a}=\{3;-1;4\}$.
C1. На оси абсцисс найти такую точку $P$, чтобы сумма ее расстояний до точек $M(1;2)$ и $\dot{N}(3;4)$ была наименьшей.
C2. Доказать, что $|([\overrightarrow{a}, b], c)| < |\overrightarrow{a}||\overrightarrow{b}||\overrightarrow{c}|$; в каком случае здесь может иметь место знак равенства?
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей $2x-y+3z-5=0, x+2y-z+2=0$ параллельно вектору $\overrightarrow{l}=\{2;-1;-2\}$.

**19-вариант**

T1. Скалярное произведение векторов.
T2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
A1. Дана прямая $2x+3y+4=0$. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(2;1)$: 1) параллельно данной прямой; 2) перпендикулярно к данной прямой.
A2. Даны векторы $\vec{a}=\{1;-1;3\}$, $\vec{b}=\{-2;2;1\}$, $\vec{c}=\{3;-2;5\}$. Вычислить $([\vec{a},\vec{b}],\vec{c})$.
A3. Точка $P(2;-1;-1)$ служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составить уравнение этой плоскости.
B1. Стороны $AB$, $BC$ и $AC$ треугольника $ABC$ даны соответственно уравнениями $4x+3y-5=0$, $x-3y+10=0$, $x-2=0$. Определить координаты его вершин.
B2. Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ образуют угол $\varphi=2\pi/3$; зная, что $|\vec{a}|=3, |\vec{b}|=4$, вычислить: 1) $\left(\vec{a},\vec{b}\right)$; 2) $\vec{a}^2$; 3) $\vec{b}^2$; 4) $(\vec{a}+\vec{b})^2$; 5) $\left(3\vec{a}-2\vec{b},\vec{a}+2\vec{b}\right)$; 6)$(\vec{a}-\vec{b})^2$; 7)$(3\vec{a}+2\vec{b})^2$.
B3. Вычислить площадь треугольника, который отсекает плоскость $5x-6y+3z+120=0$ от координатного угла $Oxy$.
C1. Даны две вершины $A(3;-1)$ и $B(5;7)$ треугольника $ABC$ и точка $N(4;-1)$ пересечения его высот. Составить уравнения сторон этого треугольника.
C2. Доказать, что векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ удовлетворяющие условию $[\vec{a},\vec{b}]+[\vec{b},\vec{c}]+[\vec{c},\vec{a}]=0$, компланарны.
C3. Даны вершины треугольника $A(2;-1;-3)$, $B(5;2;-7)$ и $C(-7;11;6)$. Составить канонические уравнения биссектрисы его внешнего угла при вершине $A$.

**20-вариант**

T1. Выражение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатах.
T2. Расстояние от точки до прямой. Уравнение пучка прямых.
A1. Установить, лежат ли точка $M(1;-3)$ и начало координат по одну или по разные стороны каждой из следующих прямых: 1) $2x-y+5=0$; 2) $x-3y-5=0$; 3) $3x+ +2y-1=0$; 4) $x-3y+2=0$; 5) $10x+24y+15=0$.
A2. Даны: $|\vec{a}|=10, |\vec{b}|=2$ и $\left(\vec{a},\vec{b}\right)=12$. Вычислить $\left|\left[\vec{a},\vec{b}\right]\right|$.
A3. Привести каждое из следующих уравнений плоскостей к нормальному виду: 1) $2x-2y+z-18=0$; 2) $\frac{3}{7}x-\frac{6}{7}y+\frac{2}{7}z+3=0$; 3) $4x-6y-12z-11=0$; 4) $-4x-4y+2z+1=0$; 5) $5y-12z+26=0$;
B1. Даны вершины треугольника $A(1;-1;-3)$, $B(2;1;-2)$ и $C(-5;2;-6)$. Вычислить длину биссектрисы его внутреннего угла при вершине $A$.
B2. Вектор $\vec{c}$ перпендикулярен к векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, угол между $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен $30^\circ$. Зная, что $|\vec{a}|=6, |\vec{b}|=3$, $|\vec{c}|=3$, вычислить $\left(\left[\vec{a},\vec{b}\right],\vec{c}\right)$.
B3. Даны прямые $\frac{x+2}{2}=\frac{y}{-3}=\frac{z-1}{4}$, $\frac{x-3}{l}=\frac{y-1}{4}=\frac{z-7}{2}$ при каком значении $l$ они пересекаются?
C1. На прямой $3x-y-1=0$ найти такую точку $P$, разность расстояний которой до точек $A(4;1)$ и $B(0;4)$ была бы наибольшей.
C2. Доказать, что векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ удовлетворяющие условию $[\vec{a},\vec{b}]+[\vec{b},\vec{c}]+[\vec{c},\vec{a}]=0$, компланарны.
C3. Даны вершины треугольника $A(3;-1;-3)$, $B(1;2;-7)$ и $C(-5;14;-3)$. Составить канонические уравнения биссектрисы его внутреннего угла при вершине $C$.

**21-вариант**

T1. Координаты вектора.
T2. Уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскости.
A1. Даны концы $A(3;-5)$ и $B(-1;1)$ однородного стержня. Определить координаты его центра масс.
A2. Вычислив внутренние углы треугольника с вершинами $A(1;2;1), B(3;-1;7), C(7;4;-2)$, убедиться, что этот треугольник равнобедренный.
A3. Доказать, что прямая $x=3t-2, y=-4t+1, z=4t-5$ параллельна плоскости $4x-3y-6z-5=0$.
B1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $P(-2;3)$ на одинаковых расстояниях от точек $A(5;-1)$ и $B(3;7)$.
B2. Дано, что $|\vec{a}|=3, |\vec{b}|=5$. Определить, при каком значении $\alpha$ векторы $\vec{a}+\alpha\vec{b}, \vec{a}-\alpha\vec{b}$ будут взаимно перпендикулярны.
B3. Составить канонические уравнения следующих прямых: 1) $x-2y+3z-4=0, 3x+2y-5z-4=0$; 2) $5x+y+z=0, 2x+3y-2z+5=0$; 3) $x-2y+3z+1=0, 2x+y-4z-8=0$.
C1. Составить уравнения сторон треугольника $ABC$, если даны одна из его вершин $A(1;3)$ и уравнения двух медиан $x-2y+1=0$ и $y-1=0$.
C2. Какому условию должны удовлетворять векторы $\vec{a}, \vec{b}$, чтобы векторы $\vec{a}+\vec{b}$ и $\vec{a}-\vec{b}$ были коллинеарны?
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей $3x-2y+z-3=0, x-2z=0$ перпендикулярно плоскости $x-2y+z+5=0$.

**22-вариант**

T1. Предмет и методы аналитической геометрии.
T2. Уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскости.
A1. Вычислить площадь треугольника, вершинами которого являются точки: 1) $A(2;-3), B(3;2)$ и $C(-2;5)$; 2) $M_1(-3;2), M_2(5;-2)$ и $M_3(1;3)$; 3) $M(3;-4), N(-2;3)$ н $P(4;5)$.
A2. Может ли вектор составлять с координатными осями следующие углы: 1) $\alpha=45^\circ, \beta=60^\circ, \gamma=120^\circ$; 2) $\alpha=45^\circ, \quad \beta=135^\circ, \quad \gamma=60^\circ$; 3) $\alpha=90^\circ, \quad \beta=150^\circ, \gamma=60^\circ$?
A3. Составить уравнение плоскости, которая проходит: 1) через точки $M_1(7;2;-3)$ и $M_2(5;6;-4)$ параллельно оси $Ox$; 2) через точки $P_1(2;-1;1)$ и $P_2(3;1;2)$ параллельно оси $Oy$; 3) через точки $Q_1(3;-2;5)$ и $Q_2(2;3;1)$ параллельно оси $Oz$.
B1. Даны три вершины $A(2;3), B(4;-1)$ и $C(0;5)$ параллелограмма $ABCD$. Найти его четвертую вершину $D$.
B2. Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ образуют угол $\varphi=2\pi/3$. Зная, что $|\vec{a}|=1, |\vec{b}|=2$, вычислить: 1) $[\vec{a}, \vec{b}]^2$; 2) $[2\vec{a}+\vec{b}, \vec{a}+2\vec{b}]^2$; 3) $[\vec{a}+3\vec{b}, 3\vec{a}-\vec{b}]^2$.
B3. Составить параметрические уравнения следующих прямых: 1) $2x+3y-z-4=0, 3x-5y+2z+1=0$; 2) $x+2y-z-6=0, 2x-y+z+1=0$.
C1. Площадь треугольника $S=8$, две его вершины суть точки $A(1;-2)$ и $B(2;3)$, а третья вершина $C$ лежит на прямой $2x+y-2=0$. Определить координаты вершины $C$.
C2. Доказать, что $[\vec{a}, \vec{b}]^2 < \vec{a}^2\vec{b}^2$; в каком случае здесь будет знак равенства?
C3. Найти точку $Q$, симметричную точке $P(4;1;6)$ относительно прямой $x-y-4z+12=0, 2x+y-2z+3=0$.

**23-вариант**

T1. Семейство линейно зависимых и линейно независимых векторов.
T2. Взаимное расположение прямой на плоскости.
A1. Привести общее уравнение прямой к нормальному виду в каждом из следующих случаев: 1) $4x-3y-10=0$; 2) $\frac{4}{5}x-\frac{3}{5}y+10=0$; 3) $12x-5y+13=0$; 4) $x+2=0$; 5) $2x-y-\sqrt{5}=0$.
A2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ образуют угол $\varphi=\pi/6$. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=6, |\overrightarrow{b}|=5$, вычислить $\left|\left[\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}\right]\right|$
A3. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку $M_1(2;0;-3)$ параллельно: 1) вектору $\overrightarrow{a}=\{2;-3;5\}$; 2) прямой $\frac{x-1}{5}=\frac{y+2}{2}=\frac{z+1}{-1}$; 3) оси $Ox$; 4) оси $Oy$; 5) оси $Oz$.
B1. Даны уравнения двух сторон прямоугольника $3x-2y-5=0, 2x+3y+7=0$ и одна из его вершин $A(-2;1)$. Вычислить площадь этого прямоугольника.
B2. На плоскости даны три вектора $\overrightarrow{a}=\{3;-2\}$, $\overrightarrow{b}=\{-2;1\}$ и $\overrightarrow{c}=\{7;-4\}$. Определить разложение каждого из этих трех векторов, принимая в качестве базиса два других.
B3. Вычислить площадь треугольника, который отсекает плоскость $5x-6y+3z+120=0$ от координатного угла $Oxy$.
C1. Написать формулы преобразования координат, если точка $M_1(2;-3)$ лежит на новой оси абсцисс, а точка $M_2(1;-7)$ лежит на новой оси ординат, причем оси старой и новой систем координат имеют соответственно одинаковые направления.
C2. Доказать, что вектор $\overrightarrow{p}=\overrightarrow{b}-\frac{\overrightarrow{a}(\overrightarrow{a},\overrightarrow{b})}{\overrightarrow{a}^2}$ перпендикулярен к вектору $\overrightarrow{a}$.
C3. На плоскости $Oxz$ найти такую точку $P$, разность расстояний которой до точек $M_1(3;2;-5)$ и $M_2(8;-4;$ -13) была бы наибольшей.

**24-вариант**

T1. Понятие о векторе. Линейные операции над векторами.
T2. Расстояние от точки до прямой. Уравнение пучка прямых.
A1. Определить, при каком значении $a$ прямая $(a+2)x+\left(a^2-9\right)y+3a^2-8a+5=0$ 1) параллельна оси абсцисс; 2) параллельна оси ординат; 3) проходит через начало координат. В каждом случае написать уравнение прямой.
A2. Даны вершины треугольника $A(-1;-2;4)$, $B(-4;-2;0)$ и $C(3;-2;1)$. Определить его внутренний угол при вершине $B$.
A3. В каждом из следующих случаев вычислить расстояние между параллельными плоскостями: 1) $x-2y-2z-12=0, x-2y-2z-6=0$; 2) $2x-3y+6z-14=0, 4x-6y+12z+21=0$; 3) $2x-y+2z+9=0, 4x-2y+4z-21=0$; 4) $16x+12y-15z+50=0, \quad 16x+12y-15z+25=0$;
B1. Определить, при каком значении $m$ две прямые $\begin{matrix} mx+(2m+3)y+m+6=0 \\ (2m+1)x+(m-1)y+m-2=0 \end{matrix}$ пересекаются в точке, лежащей на оси ординат.
B2. Векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$, $\overrightarrow{c}$ образующие правую тройку, взаимно перпендикулярны. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=4$, $|\overrightarrow{b}|=2$, $|\overrightarrow{c}|=3$, вычислить $\left(\left[\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}\right],\overrightarrow{c}\right)$.
B3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(2;-1;3)$ и $M_2(3;1;2)$ параллельно вектору $\overrightarrow{a}=\{3;-1;4\}$.
C1. Стороны треугольника даны уравнениями $4x-y-7=0, x+3y-31=0, x+5y-7=0$. Определить точку пересечения его высот.
C2. Векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$, $\overrightarrow{c}$ и $\overrightarrow{d}$ связаны соотношениями $[\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}]=[\overrightarrow{c},\overrightarrow{d}]$, $[\overrightarrow{a},\overrightarrow{c}]=[\overrightarrow{b},\overrightarrow{d}]$. Доказать коллинеарность векторов $\overrightarrow{a}-\overrightarrow{d}$ и $\overrightarrow{b}-\overrightarrow{c}$.
C3. Найти проекцию точки $C(3;-4;-2)$ на плоскость, проходящую через параллельные прямые $\frac{x-5}{13}=\frac{y-6}{1}=\frac{z+3}{-4}, \quad \frac{x-2}{13}=\frac{y-3}{1}=\frac{z+3}{-4}$.

**25-вариант**

T1. Скалярное произведение векторов.
T2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
A1. Даны последовательные вершины $A(2;3), B(0;6)$, $C(-1;5), D(0;1)$ и $E(1;1)$ однородной пятиугольной пластинки. Определить координаты ее центра масс.
A2. Даны вершины треугольника $A(3;2;-3)$, $B(5;1;-1)$ и $C(1;-2;1)$. Определить его внешний угол при вершине $A$.
A3. Вычислить величину отклонения $\delta$ и расстояние $d$ от точки до плоскости в каждом из следующих случаев: 1) $M_1(-2;-4;3)$, $2x-y+2z+3=0$; 2) $M_2(2;-1;-1), 16x-12y+15z-4=0$; 3) $M_3(1;2;-3)$, $\quad 5x-3y+z+4=0$;
B1. Даны вершины треугольника $A(1;2;-1), B(2;\ -1;3)$ и $C(-4;7;5)$. Вычислить длину биссектрисы его внутреннего угла при вершине $B$.
B2. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках $A(2;-1;1), B(5;5;4), C(3;2;-1)$ и $D(4;1;3)$.
B3. Составить канонические уравнения следующих прямых: 1) $x-2y+3z-4=0, 3x+2y-5z-4=0$; 2) $5x+y+z=0, 2x+3y-2z+5=0$; 3) $x-2y+3z+1=0, 2x+y-4z-8=0$.
C1. Даны уравнения двух сторон прямоугольника $2x-3y+5=0, 3x+2y-7=0$ и одна из его вершин $A(2;-3)$. Составить уравнения двух других сторон этого прямоугольника.
C2. Доказать тождество $([\vec{a}+\vec{b}, \vec{b}+\vec{c}], \vec{c}+\vec{a}) = 2([\vec{a}, \vec{b}], \vec{c})$.
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей $3x-2y+z-3=0, x-2z=0$ перпендикулярно плоскости $x-2y+z+5=0$.

**26-вариант**

T1. Векторное произведение и смешанное произведение векторов.
T2. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых.
A1. Определить угол $\varphi$, образованный двумя прямыми: 1) $3x-y+5=0, 2x+y-7=0$; 2) $x\sqrt{2}-y\sqrt{3}-5=0$, $(3+\sqrt{2})x+(\sqrt{6}-\sqrt{3})y+7=0$; 3) $x\sqrt{3}+y\sqrt{2}-2=0, x\sqrt{6}-3y+3=0$. Решить задачу, не вычисляя угловых коэффициентов данных прямых.
A2. Даны вершины четырехугольника $A(1;-2;2)$, $B(1;4;0), C(-4;1;1)$ и $D(-5;-5;3)$. Доказать, что его диагонали $AC$ и $BD$ взаимно перпендикулярны.
A3. При каком значении $m$ прямая $\dfrac{x+1}{3} = \dfrac{y-2}{m} = \dfrac{z+3}{-2}$ параллельна плоскости $x-3y+6z+7=0$ ?
B1. Определить, лежат ли точки $M(2;3)$ и $N(5;-1)$ в одном, в смежных или вертикальных углах, образованных при пересечении двух прямых: 1) $x-3y-5=0, 2x+9y-2=0$; 2) $2x+7y-5=0, x+3y+7=0$; 3) $12x+y-1=0, \quad 13x+2y-5=0$.
B2. Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ образуют угол $\varphi = 2\pi/3$. Зная, что $|\vec{a}|=1, |\vec{b}|=2$, вычислить: 1) $[\vec{a}, \vec{b}]^2$; $\quad$ 2) $[2\vec{a}+\vec{b}, \vec{a}+2\vec{b}]^2$; $\quad$ 3) $[\vec{a}+3\vec{b}, 3\vec{a}-\vec{b}]^2$.
B3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(3;4;-5)$ параллельно векторам $\vec{a}_1 = \{3;1;-1\}$ и $\vec{a}_2 = \{1;-2;1\}$.
C1. Составить уравнения сторон и медиан треугольника с вершинами $A(3;2), B(5;-2), C(1;0)$.
C2. Доказать тождество $([\vec{a}, \vec{b}], \vec{c}+\lambda\vec{a}+\mu\vec{b}) = ([\vec{a}, \vec{b}], \vec{c})$, где $\lambda$ и $\mu$-какие угодно числа.
C3. Даны вершины треугольника $A(1;-2;-4)$, $B(3;1;-3)$ и $C(5;1;-7)$. Составить параметрические уравнения его высоты, опущенной из вершины $B$ на противоположную сторону.

**27-вариант**

T1. Выражение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатах.
T2. Уравнении прямой на плоскости.
A1. Точки $P_1, P_2, P_3, P_3$ и $P_5$ расположены на прямой $3x - 2y - 6 = 0$; их абсциссы соответственно равны числам 4 , $0, 2, -2$ и -6 . Определить ординаты этих точек.
A2. Даны векторы $\overrightarrow{a} = \{1; -1; 3\}$, $\overrightarrow{b} = \{-2; 2; 1\}$, $\overrightarrow{c} = \{3; -2; 5\}$. Вычислить $([\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}], \overrightarrow{c})$.
A3. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через данные точки: 1) $(1; -2; 1), (3; 1; -1)$; 2) $(3; -1; 0), (1; 0, -3)$; 3)$(0; -2; 3), (3; -2; 1)$; 4) $(1; 2; -4), (-1; 2; -4)$.
B1. Центр пучка прямых $\alpha(2x - 3y + 20) + \beta(3x + 5y - 27) = 0$ является вершиной квадрата, диагональ которого лежит на прямой $x + 7y - 16 = 0$. Составить уравнения сторон и второй диагонали этого квадрата.
B2. Векторы $a$ и $b$ образует угол $\varphi = \pi/6$; зная, что $|\mathbf{a}| = \sqrt{3}, |\mathbf{b}| = 1$, вычислить угол $\alpha$ между векторами $p = a + b$ и $q = a - b$.
B3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(3; -1; 2), M_2(4; -1; -1)$ и $M_3(2; 0; 2)$.
C1. Даны вершины треугольника $A(1; 4), B(3; -9)$ и $C(-5; 2)$. Определить длину его медианы, проведенной из вершины $B$. (С помощью деление отрезка в данном отношение)
C2. Доказать, что вектор $\overrightarrow{p} = \overrightarrow{b} - \dfrac{\overrightarrow{a}(\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b})}{\overrightarrow{a}^2}$ перпендикулярен к вектору $\overrightarrow{a}$.
C3. Даны вершины треугольника $A(3; -1; -3)$, $B(1; 2; -7)$ и $C(-5; 14; -3)$. Составить канонические уравнения биссектрисы его внутреннего угла при вершине $C$.

**28-вариант**

T1. Преобразование декартовой системы координат на плоскости и пространстве.
T2. Расстояние от точки до плоскости, от точки до прямой в пространстве и между двумя скрещивающими прямыми.
A1. Определить, при каких значениях $a$ и $b$ две прямые $ax - 2y - 1 = 0$, $6x - 4y - b = 0$ 1) имеют одну общую точку; 2) параллельны; 3) совпадают.
A2. Определить, при каком значении $\alpha$ векторы $\overrightarrow{a} = \alpha\overrightarrow{i} - 3\overrightarrow{j} + 2\overrightarrow{k}$ и $\overrightarrow{b} = \overrightarrow{i} + 2\overrightarrow{j} - \alpha\overrightarrow{k}$ взаимно перпендикулярны.
A3. Две грани куба лежат на плоскостях $2x - 2y + z - 1 = 0$, $2x - 2y + z + 5 = 0$. Вычислить объем этого куба.
B1. Даны уравнения двух сторон параллелограмма $8x + 3y + 1 = 0, 2x + y - 1 = 0$ и уравнение одной из его диагоналей $3x + 2y + 3 = 0$. Определить координаты вершин этого параллелограмма.
B2. Доказать, что точки $A(1; 2; -1), B(0; 1; 5)$, $C(-1; 2; 1), D(2; 1; 3)$ лежат в одной плоскости.
B3. Составить параметрические уравнения следующих прямых: 1) $2x + 3y - z - 4 = 0, 3x - 5y + 2z + 1 = 0$; 2) $x + 2y - z - 6 = 0, 2x - y + z + 1 = 0$.
C1. Даны вершины треугольника $A(2; -5), B(1; -2)$ и $C(4; 7)$. Найти точку пересечения биссектрисы его внутреннего угла при вершине $B$ со стороной $AC$. (С помощью деление отрезка в данном отношение)
C2. Доказать тождество $([\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b}, \overrightarrow{b} + \overrightarrow{c}], \overrightarrow{c} + \overrightarrow{a}) = 2([\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}], \overrightarrow{c})$.
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей $5x - 2y - z - 3 = 0, x + 3y - 2z + 5 = 0$ параллельно вектору $\overrightarrow{l} = \{7; 9; 17\}$.

**29-вариант**

T1. Понятие о векторе. Линейные операции над векторами.
T2. Взаимное расположение прямой на плоскости.
A1. Определить, какие из точек $M_1(3;1)$, $M_2(2;3)$, $M_3(6;3)$, $M_4(-3;-3)$, $M_5(3;-1)$, $M_6(-2;1)$ лежат на прямой $2x-3y-3=0$ и какие не лежат на ней.
A2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ образуют угол $\varphi=\pi/6$. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=6, |\overrightarrow{b}|=5$, вычислить $\left|\left[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right]\right|$
A3. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку $M_1(2;1;-1)$ и имеет нормальный вектор $\overrightarrow{n}=\{1;-2;3\}$.
B1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $2x+7y-8=0, 3x+2y+5=0$ под углом $45^{\circ}$ к прямой $2x+3y-7=0$. Решить задачу, не вычисляя координат точки пересечения данных прямых.
B2. Вектор $\overrightarrow{x}$, коллинеарный вектору $\overrightarrow{a}=\{6;-8;-7,5\}$, образует острый угол с осью Oz. Зная, что $|\overrightarrow{x}|=50$, найти его координаты.
B3. Доказать, что прямая $5x-3y+2z-5=0, 2x-y-z-1=0$ лежит в плоскости $4x-3y+7z-7=0$.
C1. В треугольнике $ABC$ даны: уравнение стороны $AB: 5x-3y+2=0$, уравнения высот $AM: 4x-3y+1=0$ и $BN: 7x+2y-22=0$. Составить уравнения двух других сторон и третьей высоты этого треугольника.
C2. Векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{c}$ удовлетворяют условию $\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c}=0$. Доказать, что $[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}]=[\overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}]=[\overrightarrow{c}, \overrightarrow{a}]$
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую $5x-y-2z-3=0, \quad 3x-2y-5z+2=0$ перпендикулярно плоскости $x+19y-7z-11\doteq 0$.

**30-вариант**

T1. Семейство линейно зависимых и линейно независимых векторов.
T2. Расстояние от точки до плоскости, от точки до прямой в пространстве и между двумя скрещивающими прямыми.
A1. Дана прямая $5x+3y-3=0$. Определить угловой коэффициент $k$ прямой: параллельной данной прямой; перпендикулярно к данной прямой.
A2. Даны: $|\overrightarrow{a}|=10, |\overrightarrow{b}|=2$ и $\left(\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right)=12$. Вычислить $\left|\left[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right]\right|$.
A3. Доказать перпендикулярность прямых: 1) $\dfrac{x}{1}=\dfrac{y-1}{-2}=\dfrac{z}{3}$ и $3x+y-5z+1=0, 2x+3y-8z+3=0$; 2) $x=2t+1, y=3t-2, z=-6t+1$ и $2x+y-4z+2=0$, $4x-y-5z+4=0$; 3) $x+y-3z-1=0, \quad 2x-y-9z-2=0$ и $2x+y++2z+5=0, 2x-2y-z+2=0$
B1. Даны две вершины $A(2;-3;-5), B(-1;3;2)$ параллелограмма $ABCD$ и точка пересечения его диагоналей $E(4;-1;7)$. Определить две другие вершины этого параллелограмма.
B2. Даны точки $A(2;-1;2), B(1;2;-1)$ и $C(3;2;1)$. Найти координаты векторных пронзведений: 1) $[\overline{AB}, \overline{BC}]$; 2) $[\overline{BC}-2\overline{CA}, \overline{CB}]$.
B3. В пучке плоскостей $2x-3y+z-3+\lambda(x+3y+2z+1)=0$ найти плоскость, которая: 1) проходит через точку $M_1(1;-2;3)$; 2) параллельна оси $Ox$; 3) параллельна оси $Oy$; 4) параллельна оси $Oz$.
C1. Составить уравнения сторон треугольника, зная одну его вершину $B(2;6)$, а также уравнения высоты $x-7y+15=0$ и биссектрисы $7x+y+5=0$, проведенных из одной вершины.
C2. Векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{c}$ удовлетворяют условию $\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c}=0$. Доказать, что $[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}]=[\overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}]=[\overrightarrow{c}, \overrightarrow{a}]$
C3. Составить уравнения прямой, которая проходит через точку $M_1(-1;2;-3)$ перпендикулярно к вектору $\overrightarrow{a}=\{6;-2;-3\}$ и пересекает прямую $\dfrac{x-1}{3}=\dfrac{y+1}{2}=\dfrac{z-3}{-5}$.

**31-вариант**

T1. Предмет и методы аналитической геометрии.
T2. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых.
A1. Даны точки $A(1;-2;-3), B(2;-3;0), C(3;1;\ \ -9), D(-1;1;-12)$. Вычислить расстояние между: 1) $A$ и $C$; 2) $B$ и $D$; 3)$C$ и $D$.
A2. Даны вершины четырехугольника $A(1;-2;2)$, $B(1;4;0), C(-4;1;1)$ и $D(-5;-5;3)$. Доказать, что его диагонали $AC$ и $BD$ взаимно перпендикулярны.
A3. Определить, при каком значении $l$ следующие парь уравнений будут определять перпендикулярные плоскости: 1) $3x-5y+lz-3=0, x+3y+2z+5=0$; 2) $5x+y-3z-3=0, 2x+ly-3z+1=0$; 3) $\quad 7x-2y-z=0, \quad lx+y-3z-1=0$.
B1. Даны две смежные вершины параллелограмма $A(-3;5), B(1;7)$ и точка пересечения его диагоналей $M(1;1)$. Определить две другие вершины.
B2. Найти вектор $\overrightarrow{x}$, коллинеарный вектору $\overrightarrow{a}=\{2;1;-1\}$ и удовлетворяющий условию $(\overrightarrow{x},\overrightarrow{a})=3$.
B3. Составить уравнение плоскости, которая проходит через прямую пересечения плоскостей $3x-y+2z+9=0$, $x+z-3=0$: 1) и через точку $M_1(4;-2;-3)$; 2)параллельно оси $Ox$; 3) параллельно оси $Oy$; 4) параллельно оси $Oz$.
C1. Даны точки $M_1(9;-3)$ и $M_2(-6;5)$. Начало координат перенесено в точку $M_1$, а координатные оси повернуты так, что положительное направление новой оси абсцисс совпадает с направлением отрезка $\overrightarrow{M_1M_2}$. Вывести формулы преобразования координат.
C2. Векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$, $\overrightarrow{c}$ и $\overrightarrow{d}$ связаны соотношениями $[\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}]=[\overrightarrow{c},\overrightarrow{d}]$, $\quad [\overrightarrow{a},\overrightarrow{c}]=[\overrightarrow{b},\overrightarrow{d}]$. Доказать коллинеарность векторов $\overrightarrow{a}-\overrightarrow{d}$ и $\overrightarrow{b}-\overrightarrow{c}$.
C3. Найти точку $Q$, симметричную точке $P(4;1;6)$ относительно прямой $x-y-4z+12=0, 2x+y-2z+3=0$.

**32-вариант**

T1. Координаты вектора.
T2. Уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскости.
A1. Даны вершины треугольника $A(1;-3), B(3;-5)$ и $C(-5;7)$. Определить середины его сторон.
A2. Может ли вектор составлять с координатными осями следующие углы: 1) $\alpha=45^{\circ}, \beta=60^{\circ}, \gamma=120^{\circ}$; 2) $\alpha=45^{\circ}, \quad \beta=135^{\circ}, \quad \gamma=60^{\circ}$; 3) $\alpha=90^{\circ}, \quad \beta=150^{\circ}, \gamma=60^{\circ}$?
A3. Установить, какие из следующих пар уравнений определяют параллельные плоскости; 1) $2x-3y+5z-7=0, \quad 2x-3y+5z+3=0$; 2) $4x+2y-4z+5=0, \quad 2x+y+2z-1=0$; 3) $x-3z+2=0, \quad 2x-6z-7=0$.
B1. Найти проекцию точки $P(-6;4)$ на прямую $4x-5y+3=0$.
B2. Векторы $a$ и $b$ образует угол $\varphi=\pi/6$; зная, что $|\mathbf{a}|=\sqrt{3}, |\mathbf{b}|=1$, вычислить угол $\alpha$ между векторами $p=a+b$ и $q=a-b$.
B3. Даны прямые $\dfrac{x+2}{2}=\dfrac{y}{-3}=\dfrac{z-1}{4}, \quad \dfrac{x-3}{l}=\dfrac{y-1}{4}=\dfrac{z-7}{2}$ при каком значении $l$ они пересекаются?
C1. Даны уравнения двух сторон прямоугольника $5x+2y-7=0, \quad 5x+2y-36=0$ и уравнение его диагонали $3x+7y-10=0$. Составить уравнения остальных сторон и второй диагонали этого прямоугольника.
C2. Доказать тождество $[\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}]^2+(\overrightarrow{a},\overrightarrow{b})^2=\overrightarrow{a}^2\overrightarrow{b}^2$.
C3. Даны вершины треугольника $A(3;6;-7), B(-5;\ \ 2;3)$ и $C(4;-7;-2)$. Составить параметрические уравнения его медианы, проведенной из вершины $C$.

**33-вариант**

T1. Предмет и методы аналитической геометрии.
T2. Уравнении прямой на плоскости.
A1. Точки $P_1, P_2, P_3, P_3$ и $P_5$ расположены на прямой $3x-2y-6=0$; их абсциссы соответственно равны числам 4 , $0, 2, -2$ и -6 . Определить ординаты этих точек.
A2. Даны вершины треугольника $A(3;2;-3)$, $B(5;1;-1)$ и $C(1;-2;1)$. Определить его внешний угол при вершине $A$.
A3. Вычислить расстояние $d$ от точки $P(2;3;-1)$ до следующих прямых: 1) $\dfrac{x-5}{3}=\dfrac{y}{2}=\dfrac{z+25}{-2}$; 2) $x=t+1, y=t+2, z=4t+13$.
B1. Определить, лежит ли точка $M(-3;2)$ внутри или вне треугольника, стороны которого даны уравнениями $x+y-4=0, \quad 3x-7y+8=0, \quad 4x-y-31=0$.
B2. На плоскости даны три вектора $\overrightarrow{a}=\{3;-2\}$, $\overrightarrow{b}=\{-2;1\}$ и $\overrightarrow{c}=\{7;-4\}$. Определить разложение каждого из этих трех векторов, принимая в качестве базиса два других.
B3. Вычислить объем пирамиды, ограниченной плоскостью $2x-3y+6z-12=0$ и координатными плоскостями.
C1. Даны вершины треугольника $A(1;-2), B(5;4)$ и $C(-2;0)$. Составить уравнения биссектрис его внутреннего и внешнего углов при вершине $A$.
C2. Доказать, что $|([\overrightarrow{a}, b], c)| < |\overrightarrow{a}||\overrightarrow{b}||\overrightarrow{c}|$; в каком случае здесь может иметь место знак равенства?
C3. Даны вершины треугольника $A(2;-1;-3)$, $B(5;2;-7)$ и $C(-7;11;6)$. Составить канонические уравнения биссектрисы его внешнего угла при вершине $A$.

**34-вариант**

T1. Координаты вектора.
T2. Расстояние от точки до прямой. Уравнение пучка прямых.
A1. Вычислить площадь треугольника, вершинами которого являются точки: 1) $A(2;-3), B(3;2)$ и $C(-2;5)$; 2) $M_1(-3;2), M_2(5;-2)$ и $M_3(1;3)$; 3) $M(3;-4), N(-2;3)$ н $P(4;5)$.
A2. Вычислив внутренние углы треугольника с вершинами $A(1;2;1), B(3;-1;7), C(7;4;-2)$, убедиться, что этот треугольник равнобедренный.
A3. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $M_1(1;-1;-3)$ параллельно: 1) вектору $\overrightarrow{a}=\{2;-3;4\}$; 2) прямой $\dfrac{x-1}{2}=\dfrac{y+2}{4}=\dfrac{z-1}{0}$; 3) прямой $x=3t-1, y=-2t+3, z=5t+2$.
B1. Даны середины сторон треугольника $M_1(2;1)$, $M_2(5;3)$ и $M_3(3;-4)$. Составить уравнение его сторон.
B2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ взаимно перпендикулярны. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=3, |\overrightarrow{b}|=4$, вычислить 1)$|[\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}, \overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}]|$; 2)$|[3\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}, \overrightarrow{a}-2\overrightarrow{b}]|$.
B3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(3;-1;2), M_2(4;-1;-1)$ и $M_3(2;0;2)$.
C1. Три вершины параллелограмма суть точки $A(3;7)$, $B(2;-3)$ и $C(-1;4)$, Вычислить длину его высоты, опущенной из вершины $B$ на сторону $AC$.
C2. Векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{c}$ удовлетворяют условию $\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c}=0$. Доказать, что $[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}]=[\overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}]=[\overrightarrow{c}, \overrightarrow{a}]$
C3. На плоскости $Oxz$ найти такую точку $P$, разность расстояний которой до точек $M_1(3;2;-5)$ и $M_2(8;-4;$ -13) была бы наибольшей.

**35-вариант**

T1. Выражение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатах.
T2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
A1. Дано уравнение пучка прямых $\alpha(3x+y-1)+\beta(2x-y-9)=0$ . Доказать, что прямая $x+3y+13=0$ при надлежит этому пучку.
A2. На плоскости даны два вектора $\overrightarrow{p}=\{2;-3\}$, $\overrightarrow{q}=\{1;2\}$. Найти разложение вектора $\overrightarrow{a}=\{9;4\}$ по базису $\overrightarrow{p}$, $\overrightarrow{q}$.
A3. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $M_1(1;-1;-3)$ параллельно: 1) вектору $\overrightarrow{a}=\{2;-3;4\}$; 2) прямой $\dfrac{x-1}{2}=\dfrac{y+2}{4}=\dfrac{z-1}{0}$; 3) прямой $x=3t-1, y=-2t+3, z=5t+2$.
B1. Определить, лежит ли начало координат внутри или вне треугольника, стороны которого даны уравнениями $7x-5y-11=0, \quad 8x+3y+31=0, \quad x+8y-19=0$.
B2. Доказать, что точки $A(1;2;-1), B(0;1;5), C(-1;2;1), D(2;1;3)$ лежат в одной плоскости.
B3. Вычислить площадь треугольника, который отсекает плоскость $5x-6y+3z+120=0$ от координатного угла $Oxy$.
C1. Даны две вершины треугольника $M_1(-10;2)$ и $M_2(6;4)$; его высоты пересекаются в точке $N(5;2)$. Определить координаты третьей вершины $M_3$.
C2. Доказать тождество $([\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}],\overrightarrow{c}+\lambda\overrightarrow{a}+\mu\overrightarrow{b})=([\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}],\overrightarrow{c})$, где $\lambda$ и $\mu$-какие угодно числа.
C3. Найти проекцию точки $C(3;-4;-2)$ на плоскость, проходящую через параллельные прямые $\dfrac{x-5}{13}=\dfrac{y-6}{1}=\dfrac{z+3}{-4}, \quad \dfrac{x-2}{13}=\dfrac{y-3}{1}=\dfrac{z+3}{-4}$.

**36-вариант**

T1. Векторное произведение и смешанное произведение векторов.
T2. Расстояние от точки до прямой. Уравнение пучка прямых.
A1. Даны концы $A(3;-5)$ и $B(-1;1)$ однородного стержня. Определить координаты его центра масс.
A2. Даны вершины треугольника $A(-1;-2;4)$, $B(-4;-2;0)$ и $C(3;-2;1)$. Определить его внутренний угол при вершине $B$.
A3. В каждом из следующих случаев вычислить расстояние между параллельными плоскостями: 1) $x-2y-2z-12=0, x-2y-2z-6=0$; 2) $2x-3y+6z-14=0, 4x-6y+12z+21=0$; 3) $2x-y+2z+9=0, 4x-2y+4z-21=0$; 4) $16x+12y-15z+50=0, \quad 16x+12y-15z+25=0$;
B1. Определить, при каком значении $m$ две прямые $(m-1)x+my-5=0, \quad mx+(2m-1)y+7=0$ пересекаются в точке, лежащей на ось абсцисс.
B2. Даны векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{c}$ удовлетворяющие условию $\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c}=0$. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=3, \quad |\overrightarrow{b}|=1$ и $|\overrightarrow{c}|=4$, вычислить $\left(\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}\right)+\left(\overrightarrow{b},\overrightarrow{c}\right)+(\overrightarrow{c},\overrightarrow{a})$.
B3. Составить параметрические уравнения следующих прямых: 1) $2x+3y-z-4=0, 3x-5y+2z+1=0$; 2) $x+2y-z-6=0, 2x-y+z+1=0$.
C1. Составить уравнения сторон треугольника, если даны одна из его вершин $B(-4;-5)$ и уравнения двух высот $5x+3y-4=0$ и $3x+8y+13=0$.
C2. Доказать, что вектор $\overrightarrow{p}=\overrightarrow{b}-\dfrac{\overrightarrow{a}(\overrightarrow{a},\overrightarrow{b})}{\overrightarrow{a}^2}$ перпендикулярен к вектору $\overrightarrow{a}$.
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей $2x-y+3z-5=0, x+2y-z+2=0$ параллельно вектору $\overrightarrow{l}=\{2;-1;-2\}$.

**37-вариант**

T1. Преобразование декартовой системы координат на плоскости и пространстве.
T2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
A1. Определить, какие из точек $M_1(3;1)$, $M_2(2;3)$, $M_3(6;3)$, $M_4(-3;-3)$, $M_5(3;-1)$, $M_6(-2;1)$ лежат на прямой $2x-3y-3=0$ и какие не лежат на ней.
A2. Установить, компланарны ли векторы $\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}$, если 1)$a=\{2;3;-1\}$, $b=\{1;-1;3\}$, $c=\{1;9;-11\}$; 2)$a=\{3;-2;1\}$, $b=\{2;1;2\}$, $c=\{3;-1;-2\}$; 3)$a=\{2;-1;2\}$, $b=\{1;2;-3\}$, $c=\{3;-4;7\}$.
A3. Составить уравнение плоскости, которая проходит: 1) через точки $M_1(7;2;-3)$ и $M_2(5;6;-4)$ параллельно оси $Ox$; 2) через точки $P_1(2;-1;1)$ и $P_2(3;1;2)$ параллельно оси $Oy$; 3) через точки $Q_1(3;-2;5)$ и $Q_2(2;3;1)$ параллельно оси $Oz$.
B1. Найти проекцию точки $P(-6;4)$ на прямую $4x-5y+3=0$.
B2. Вектор $\overrightarrow{c}$ перпендикулярен к векторам $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$, угол между $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ равен $30^\circ$. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=6, |\overrightarrow{b}|=3, |\overrightarrow{c}|=3$, вычислить $\left(\left[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right], \overrightarrow{c}\right)$.
B3. Составить уравнение плоскости, которая проходит через прямую пересечения плоскостей $3x-y+2z+9=0$, $x+z-3=0$: 1) и через точку $M_1(4;-2;-3)$; 2)параллельно оси $Ox$; 3) параллельно оси $Oy$; 4) параллельно оси $Oz$.
C1. На прямой $2x-y-5=0$ найти такую точку $P$, сумма расстояний которой до точек $A(-7;1), B(-5;5)$ была бы наименьшей.
C2. Даны векторы $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{c}$, совпадающие со сторонами треугольника $ABC$. Найти разложение вектора, приложенного к вершине $B$ этого треугольника и совпадающего с его высотой $BD$ по базису $\overrightarrow{b}$, $\overrightarrow{c}$.
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей $3x-2y+z-3=0, x-2z=0$ перпендикулярно плоскости $x-2y+z+5=0$.

**38-вариант**

T1. Семейство линейно зависимых и линейно независимых векторов.
T2. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых.
A1. Определить площадь параллелограмма, три вершины которого суть точки $A(-2;3), B(4;-5)$ и $C(-3;1)$. (С помощью площадью треугольника)
A2. Вычислить косинус угла, образованного векторами $\overrightarrow{a}=\{2;-4;4\}$ и $\overrightarrow{b}=\{-3;2;6\}$.
A3. Найти точку пересечения прямой и плоскости: 1) $\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y+1}{-2}=\dfrac{z}{6}$, $2x+3y+z-1=0$; 2) $\dfrac{x+3}{3}=\dfrac{y-2}{-1}=\dfrac{z+1}{-5}$, $x-2y+z-15=0$; 3) $\dfrac{x+2}{-2}=\dfrac{y-1}{3}=\dfrac{z-3}{2}$, $x+2y-2z+6=0$.
B1. Определить, при каком значении $m$ две прямые $(m-1)x+my-5=0$, $mx+(2m-1)y+7=0$ пересекаются в точке, лежащей на ось абсцисс.
B2. Даны точки $A(2;-1;2), B(1;2;-1)$ и $C(3;2;1)$. Найти координаты векторных пронзведений: 1) $[\overline{AB}, \overline{BC}]$; 2) $[\overline{BC}-2\overline{CA}, \overline{CB}]$.
B3. Вычислить объем пирамиды, ограниченной плоскостью $2x-3y+6z-12=0$ и координатными плоскостями.
C1. Даны две противоположные вершины квадрата $A(-1;3)$ и $C(6;2)$. Составить уравнения его сторон.
C2. Доказать тождество $([\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}], \overrightarrow{c}+\lambda\overrightarrow{a}+\mu\overrightarrow{b})=([\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}], \overrightarrow{c})$, где $\lambda$ и $\mu$-какие угодно числа.
C3. Даны вершины треугольника $A(3;-1;-3)$, $B(1;2;-7)$ и $C(-5;14;-3)$. Составить канонические уравнения биссектрисы его внутреннего угла при вершине $C$.

**39-вариант**

T1. Понятие о векторе. Линейные операции над векторами.
T2. Взаимное расположение прямой на плоскости.
A1. Привести общее уравнение прямой к нормальному виду в каждом из следующих случаев: 1) $4x-3y-10=0$; 2) $\frac{4}{5}x-\frac{3}{5}y+10=0$; 3) $12x-5y+13=0$; 4) $x+2=0$; 5) $2x-y-\sqrt{5}=0$.
A2. Даны: $|\vec{a}|=3, |\vec{b}|=26$ и $|[\vec{a},\vec{b}]|=72$. Вычислить $\left(\vec{a},\vec{b}\right)$.
A3. Определить, при каком значении $l$ следующие парь уравнений будут определять перпендикулярные плоскости: 1) $3x-5y+lz-3=0, x+3y+2z+5=0$; 2) $5x+y-3z-3=0, 2x+ly-3z+1=0$; 3) $7x-2y-z=0$, $lx+y-3z-1=0$.
B1. Даны уравнения двух сторон параллелограмма $8x+3y+1=0, 2x+y-1=0$ и уравнение одной из его диагоналей $3x+2y+3=0$. Определить координаты вершин этого параллелограмма.
B2. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках $A(2;-1;1), B(5;5;4), C(3;2;-1)$ и $D(4;1;3)$.
B3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(3;4;-5)$ параллельно векторам $\vec{a}_1=\{3;1;-1\}$ и $\vec{a}_2=\{1;-2;1\}$.
C1. Точка $A(-4;5)$ является вершиной квадрата, диагональ которого лежит на прямой $7x-y+8=0$. Составить уравнения сторон и второй диагонали этого квадрата.
C2. Векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ и $\vec{d}$ связаны соотношениями $[\vec{a},\vec{b}]=[\vec{c},\vec{d}]$, $[\vec{a},\vec{c}]=[\vec{b},\vec{d}]$. Доказать коллинеарность векторов $\vec{a}-\vec{d}$ и $\vec{b}-\vec{c}$.
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую $5x-y-2z-3=0$, $3x-2y-5z+2=0$ перпендикулярно плоскости $x+19y-7z-11\doteq 0$.

**40-вариант**

T1. Скалярное произведение векторов.
T2. Уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскости.
A1. Доказать, что треугольник с вершинами $A(3;-1;2)$, $B(0;-4;2)$ и $C(-3;2;1)$ равнобедренный.
A2. Вычислить косинус угла, образованного векторами $\vec{a}=\{2;-4;4\}$ и $\vec{b}=\{-3;2;6\}$.
A3. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку $M_1(2;1;-1)$ и имеет нормальный вектор $\vec{n}=\{1;-2;3\}$.
B1. Точка $A(2;-5)$ является вершиной квадрата, одна из сторон которого лежит на прямой $x-2y-7=0$. Вычислить площадь этого квадрата.
B2. Даны векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ удовлетворяющие условию $\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}=0$. Зная, что $|\vec{a}|=3$, $|\vec{b}|=1$ и $|\vec{c}|=4$, вычислить $\left(\vec{a},\vec{b}\right)+\left(\vec{b},\vec{c}\right)+(\vec{c},\vec{a})$.
B3. Составить канонические уравнения следующих прямых: 1) $x-2y+3z-4=0, 3x+2y-5z-4=0$; 2) $5x+y+z=0, 2x+3y-2z+5=0$; 3) $x-2y+3z+1=0, 2x+y-4z-8=0$.
C1. Последовательные вершины четырехугольника суть точки $A(-3;5), B(-1;-4), C(7;-1)$ и $D(2;9)$. Установить, является ли этот четырехугольник выпуклым.
C2. Доказать тождество $([\vec{a}+\vec{b},\vec{b}+\vec{c}],\vec{c}+\vec{a})=2([\vec{a},\vec{b}],\vec{c})$.
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей $2x-y+3z-5=0, x+2y-z+2=0$ параллельно вектору $\vec{l}=\{2;-1;-2\}$.

**41-вариант**

T1. Выражение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатах.
T2. Расстояние от точки до плоскости, от точки до прямой в пространстве и между двумя скрещивающими прямыми.
A1. Определить угол $\varphi$ между двумя прямыми: 1) $5x - y + 7 = 0, \quad 3x + 2y = 0$; 2) $3x - 2y + 7 = 0, 2x + 3y - 3 = 0$; 3) $x - 2y - 4 = 0, \quad 2x - 4y + 3 = 0$;
A2. Установить, компланарны ли векторы $\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}$, если 1)$a = \{2; 3; -1\}, \quad b = \{1; -1; 3\}, \quad c = \{1; 9; -11\}$; 2)$a = \{3; -2; 1\}, \quad b = \{2; 1; 2\}, \quad c = \{3; -1; -2\}$; 3)$a = \{2; -1; 2\}, \quad b = \{1; 2; -3\}, \quad c = \{3; -4; 7\}$.
A3. Две грани куба лежат на плоскостях $2x - 2y + z - 1 = 0$, $2x - 2y + z + 5 = 0$. Вычислить объем этого куба.
B1. Составить уравнение прямой, которая проходит через точку пересечения прямых $2x + y - 2 = 0, x - 5y - 23 = 0$ и делит пополам отрезок, ограниченный точками $M_1(5; -6)$ и $M_2(-1; -4)$. Решить задачу, не вычисляя координат точки пересечения данных прямых.
B2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ взаимно перпендикулярны; вектор $\overrightarrow{c}$ образует с ними углы, равные $\pi/3$; зная, что $|\overrightarrow{a}| = 3$, $|\overrightarrow{b}| = 5, \quad |\overrightarrow{c}| = 8$, вычислить: 1) $\left(3\overrightarrow{a} - 2\overrightarrow{b}, \overrightarrow{b} + 3\overrightarrow{c}\right)$; 2) $(\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b} + \overrightarrow{c})^2$; 3)$(\overrightarrow{a} + 2\overrightarrow{b} - 3\overrightarrow{c})^2$.
B3. В пучке плоскостей $2x - 3y + z - 3 + \lambda(x + 3y + 2z + 1) = 0$ найти плоскость, которая: 1) проходит через точку $M_1(1; -2; 3)$; 2) параллельна оси $Ox$; 3) параллельна оси $Oy$; 4) параллельна оси $Oz$.
C1. Даны вершины треугольника $A(2; -2), B(3; -5)$ и $C(5; 7)$. Составить уравнение перпендикуляра, опущенного из вершины $C$ на биссектрису внутреннего угла при вершине $A$.
C2. Даны единичнье векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{c}$, удовлетворяющие условию $\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b} + \overrightarrow{c} = 0$. Вычислить $\left(\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right) + \left(\overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}\right) + (\overrightarrow{c}, \overrightarrow{a})$.
C3. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей $5x - 2y - z - 3 = 0, x + 3y - 2z + 5 = 0$ параллельно вектору $\overrightarrow{l} = \{7; 9; 17\}$.

**42-вариант**

T1. Координаты вектора.
T2. Уравнении прямой на плоскости.
A1. Дано уравнение пучка прямых $\alpha(3x + 2y - 9) + +\beta(2x + 5y + 5) = 0$. Найти, при каком значении $C$ прямая $4x - 3y + C = 0$ будет принадлежать этому пучку.
A2. Даны вершины треугольника $A(3; 2; -3)$, $B(5; 1; -1)$ и $C(1; -2; 1)$. Определить его внешний угол при вершине $A$.
A3. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через данные точки: 1) $(1; -2; 1), (3; 1; -1)$; 2) $(3; -1; 0), (1; 0, -3)$; 3)$(0; -2; 3), (3; -2; 1)$; 4) $(1; 2; -4), (-1; 2; -4)$.
B1. Отрезок, ограниченный точками $A(1; -3)$ и $B(4; 3)$, разделен на три равные части. Определить координаты точек деления.
B2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ образуют угол $\varphi = 2\pi/3$. Зная, что $|\overrightarrow{a}| = 1, |\overrightarrow{b}| = 2$, вычислить: 1) $[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}]^2$; 2) $[2\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b}, \overrightarrow{a} + 2\overrightarrow{b}]^2$; 3) $[\overrightarrow{a} + 3\overrightarrow{b}, 3\overrightarrow{a} - \overrightarrow{b}]^2$.
B3. Даны прямые $\dfrac{x+2}{2} = \dfrac{y}{-3} = \dfrac{z-1}{4}, \quad \dfrac{x-3}{l} = \dfrac{y-1}{4} = \dfrac{z-7}{2}$ при каком значении $l$ они пересекаются?
C1. Стороны треугольника лежат на прямых $x + 5y - 7 = 0$, $3x - 2y - 4 = 0$, $7x + y + 19 = 0$. Вычислить его площадь $S$.
C2. Доказать, что необходимым и достаточным условием компланарности векторов $\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}$ является зависимость $\alpha\overrightarrow{a} + \beta\overrightarrow{b} + \gamma\overrightarrow{c} = 0$, где по крайней мере одно из чисел $\alpha, \beta, \gamma$ не равно нулю.
C3. Найти точку $Q$, симметричную точке $P(4; 1; 6)$ относительно прямой $x - y - 4z + 12 = 0, 2x + y - 2z + 3 = 0$.

**43-вариант**

T1. Понятие о векторе. Линейные операции над векторами.
T2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
A1. Даны последовательные вершины $A(2;3), B(0;6)$, $C(-1;5), D(0;1)$ и $E(1;1)$ однородной пятиугольной пластинки. Определить координаты ее центра масс.
A2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ образуют угол $\varphi = \pi/6$. Зная, что $|\overrightarrow{a}| = 6, |\overrightarrow{b}| = 5$, вычислить $\left|\left[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right]\right|$
A3. Вычислить расстояние $d$ от точки $P(2;3;-1)$ до следующих прямых: 1) $\dfrac{x-5}{3} = \dfrac{y}{2} = \dfrac{z+25}{-2}$; 2) $x = t+1, y = t+2, z = 4t+13$.
B1. Найти уравнение прямой, принадлежащей пучку прямых $\alpha(x+2y-5)+\beta(3x-2y+1) = 0$ и 1) проходящей через точку $A(3;-1)$; 2) проходящей через начало координат; 3) параллельной оси $Ox$; 4) параллельной оси $Oy$; 5) параллельной прямой $4x+3y+5 = 0$; 6) перпендикулярной к прямой $2x+3y+7 = 0$.
B2. На плоскости даны три вектора $\overrightarrow{a} = \{3;-2\}$, $\overrightarrow{b} = \{-2;1\}$ и $\overrightarrow{c} = \{7;-4\}$. Определить разложение каждого из этих трех векторов, принимая в качестве базиса два других.
B3. Доказать, что прямая $5x-3y+2z-5 = 0, 2x-y-z-1 = 0$ лежит в плоскости $4x-3y+7z-7 = 0$.
C1. Дано уравнение пучка прямых $\alpha(3x-4y-3)+ +\beta(2x+3y-1) = 0$. Написать уравнение прямой этого пучка, проходящей через центр масс однородной треугольной пластинки, вершины которой суть точки $A(-1;2), B(4;-4)$ и $C(6;-1)$.
C2. Доказать, что векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$, $\overrightarrow{c}$ удовлетворяющие условию $[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}] + [\overrightarrow{b}, \overrightarrow{c}] + [\overrightarrow{c}, \overrightarrow{a}] = 0$, компланарны.
C3. Даны вершины треугольника $A(1;-2;-4)$, $B(3;1;-3)$ и $C(5;1;-7)$. Составить параметрические уравнения его высоты, опущенной из вершины $B$ на противоположную сторону.

**44-вариант**

T1. Векторное произведение и смешанное произведение векторов.
T2. Уравнении прямой на плоскости.
A1. Составить уравнение геометрического места точек, равноудаленных от двух параллельных прямых: 1) $3x-y+7 = 0$, $3x-y-3 = 0$; 2) $x-2y+3 = 0$, $x-2y+7 = 0$; 3) $5x-2y-6 = 0$, $10x-4y+3 = 0$.
A2. Даны: $|\overrightarrow{a}| = 3, |\overrightarrow{b}| = 26$ и $|[\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}]| = 72$. Вычислить $\left(\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}\right)$.
A3. Доказать, что прямая $x = 3t-2, y = -4t+1$, $z = 4t-5$ параллельна плоскости $4x-3y-6z-5 = 0$.
B1. Определить, лежат ли точки $M(2;3)$ и $N(5;-1)$ в одном, в смежных или вертикальных углах, образованных при пересечении двух прямых: 1) $x-3y-5 = 0, 2x+9y-2 = 0$; 2) $2x+7y-5 = 0, x+3y+7 = 0$; 3) $12x+y-1 = 0$, $13x+2y-5 = 0$.
B2. Доказать, что точки $A(1;2;-1), B(0;1;5)$, $C(-1;2;1), D(2;1;3)$ лежат в одной плоскости.
B3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(2;-1;3)$ и $M_2(3;1;2)$ параллельно вектору $\overrightarrow{a} = \{3;-1;4\}$.
C1. Определить координаты точки $O'$ - нового начала координат, если точка $A(3;-4)$ лежит на новой оси абсцисс, а точка $B(2;3)$ лежит на новой оси ординат, причем оси старой и новой систем координат имеют соответственно одинаковые направления.
C2. Даны векторы $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{c}$, совпадающие со сторонами треугольника $ABC$. Найти разложение вектора, приложенного к вершине $B$ этого треугольника и совпадающего с его высотой $BD$ по базису $\overrightarrow{b}$, $\overrightarrow{c}$.
C3. Составить уравнения прямой, которая проходит через точку $M_1(-1;2;-3)$ перпендикулярно к вектору $\overrightarrow{a} = \{6;-2;-3\}$ и пересекает прямую $\dfrac{x-1}{3} = \dfrac{y+1}{2} = \dfrac{z-3}{-5}$.

**45-вариант**

T1. Преобразование декартовой системы координат на плоскости и пространстве.
T2. Расстояние от точки до плоскости, от точки до прямой в пространстве и между двумя скрещивающими прямыми.
A1. Даны последовательные вершин однородной четырехугольной пластинки $A(2;1), B(5;3), C(-1;7)$ и $D(-7;5)$. Определить координат ее центра масс.
A2. Вычислив внутренние углы треугольника с вершинами $A(1;2;1), B(3;-1;7), C(7;4;-2)$, убедиться, что этот треугольник равнобедренный.
A3. Привести каждое из следующих уравнений плоскостей к нормальному виду: 1) $2x-2y+z-18=0$; 2) $\frac{3}{7}x-\frac{6}{7}y+\frac{2}{7}z+3=0$; 3) $4x-6y-12z-11=0$; 4) $-4x-4y+2z+1=0$; 5) $5y-12z+26=0$;
B1. Стороны $AB$, $BC$ и $AC$ треугольника $ABC$ даны соответственно уравнениями $4x+3y-5=0$, $x-3y+10=0$, $x-2=0$. Определить координаты его вершин.
B2. Векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$, $\overrightarrow{c}$ образующие правую тройку, взаимно перпендикулярны. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=4$, $|\overrightarrow{b}|=2$, $|\overrightarrow{c}|=3$, вычислить $\left(\left[\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}\right],\overrightarrow{c}\right)$.
B3. Вычислить объем пирамиды, ограниченной плоскостью $2x-3y+6z-12=0$ и координатными плоскостями.
C1. На оси абсцисс найти такую точку $P$, чтобы сумма ее расстояний до точек $M(1;2)$ и $\dot{N}(3;4)$ была наименьшей.
C2. Доказать, что векторы $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$, $\overrightarrow{c}$ удовлетворяющие условию $[\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}]+[\overrightarrow{b},\overrightarrow{c}]+[\overrightarrow{c},\overrightarrow{a}]=0$, компланарны.
C3. На плоскости $Oxz$ найти такую точку $P$, разность расстояний которой до точек $M_1(3;2;-5)$ и $M_2(8;-4;$ -13) была бы наибольшей.

**46-вариант**

T1. Семейство линейно зависимых и линейно независимых векторов.
T2. Взаимное расположение прямой на плоскости.
A1. Точки $M(2;-1), N(-1;4)$ и $P(-2;2)$ являются серединами сторон треугольника. Определить его вершины.
A2. Даны вершины треугольника $A(-1;-2;4)$, $B(-4;-2;0)$ и $C(3;-2;1)$. Определить его внутренний угол при вершине $B$.
A3. При каком значении $m$ прямая $\frac{x+1}{3}=\frac{y-2}{m}=\frac{z+3}{-2}$ параллельна плоскости $x-3y+6z+7=0$ ?
B1. Определить, лежит ли точка $M(-3;2)$ внутри или вне треугольника, стороны которого даны уравнениями $x+y-4=0$, $3x-7y+8=0$, $4x-y-31=0$.
B2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ взаимно перпендикулярны. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=3, |\overrightarrow{b}|=4$, вычислить 1)$|[\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b},\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}]|$; 2)$|[3\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b},\overrightarrow{a}-2\overrightarrow{b}]|$.
B3. Составить параметрические уравнения следующих прямых: 1) $2x+3y-z-4=0, 3x-5y+2z+1=0$; 2) $x+2y-z-6=0, 2x-y+z+1=0$.
C1. На прямой $2x-y-5=0$ найти такую точку $P$, сумма расстояний которой до точек $A(-7;1), B(-5;5)$ была бы наименьшей.
C2. Доказать тождество $[\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}]^2+(\overrightarrow{a},\overrightarrow{b})^2=\overrightarrow{a}^2\overrightarrow{b}^2$.
C3. Даны вершины треугольника $A(2;-1;-3)$, $B(5;2;-7)$ и $C(-7;11;6)$. Составить канонические уравнения биссектрисы его внешнего угла при вершине $A$.

**47-вариант**

T1. Скалярное произведение векторов.
T2. Расстояние от точки до прямой. Уравнение пучка прямых.
A1. Установить, какие из следующих пар прямых перпендикулярны: 1) $3x-y+5=0, x+3y-1=0$; 2) $3x-4y+1=0, \quad 4x-3y+7=0$; 3) $6x-15y+7=0, \quad 10x+4y-3=0$; 4) $9x-12y+5=0, \quad 8x+6y-13=0$; 5) $7x-2y+1=0, 4x+6y+17=0$; Решить задачу, не вычисляя угловых коэффициентов данных прямых.
A2. Может ли вектор составлять с координатными осями следующие углы: 1) $\alpha=45^{\circ}, \beta=60^{\circ}, \gamma=120^{\circ}$; 2) $\alpha=45^{\circ}, \quad \beta=135^{\circ}, \quad \gamma=60^{\circ}$; 3) $\alpha=90^{\circ}, \quad \beta=150^{\circ}, \gamma=60^{\circ}$?
A3. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку $M_1(2;0;-3)$ параллельно: 1) вектору $\overrightarrow{a}=\{2;-3;5\}$; 2) прямой $\dfrac{x-1}{5}=\dfrac{y+2}{2}=\dfrac{z+1}{-1}$; 3) оси $Ox$; 4) оси $Oy$; 5) оси $Oz$.
B1. Найти проекцию точки $P(-8;12)$ на прямую, проходящую через точки $A(2;-3)$ и $B(-5;1)$.
B2. Дано, что $|\overrightarrow{a}|=3, |\overrightarrow{b}|=5$. Определить, при каком значении $\alpha$ векторы $\overrightarrow{a}+\alpha\overrightarrow{b}, \overrightarrow{a}-\alpha\overrightarrow{b}$ будут взаимно перпендикулярны.
B3. В пучке плоскостей $2x-3y+z-3+\lambda(x+3y+2z+1)=0$ найти плоскость, которая: 1) проходит через точку $M_1(1;-2;3)$; 2) параллельна оси $Ox$; 3) параллельна оси $Oy$; 4) параллельна оси $Oz$.
C1. Составить уравнения сторон треугольника, зная одну из его вершин $A(4;-1)$ и уравнения двух биссектрис $x-1=0$ и $x-y-1=0$.
C2. Какому условию должны удовлетворять векторы $\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}$, чтобы векторы $\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}$ и $\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}$ были коллинеарны?
C3. Найти проекцию точки $C(3;-4;-2)$ на плоскость, проходящую через параллельные прямые $\dfrac{x-5}{13}=\dfrac{y-6}{1}=\dfrac{z+3}{-4}, \quad \dfrac{x-2}{13}=\dfrac{y-3}{1}=\dfrac{z+3}{-4}$.

**48-вариант**

T1. Предмет и методы аналитической геометрии.
T2. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых.
A1. Вычислить величину отклонения $\delta$ и расстояние $d$ от точки до прямой в каждом из следующих случаев: 1) $A(2;-1), 4x+3y+10=0$; 2)$B(0;-3), 5x-12y-23=0$;; 3)$P(-2;3)$, $3x-4y-2=0$; 4) $Q(1;-2), x-2y-5=0$.
A2. На плоскости даны два вектора $\overrightarrow{p}=\{2;-3\}$, $\overrightarrow{q}=\{1;2\}$. Найти разложение вектора $\overrightarrow{a}=\{9;4\}$ по базису $\overrightarrow{p}$, $\overrightarrow{q}$.
A3. Вычислить величину отклонения $\delta$ и расстояние $d$ от точки до плоскости в каждом из следующих случаев: 1) $M_1(-2;-4;3)$, $2x-y+2z+3=0$; 2) $M_2(2;-1;-1), 16x-12y+15z-4=0$; 3) $M_3(1;2;-3)$, $5x-3y+z+4=0$;
B1. Даны две смежные вершины параллелограмма $A(-3;5), B(1;7)$ и точка пересечения его диагоналей $M(1;1)$. Определить две другие вершины.
B2. Дано, что $|\overrightarrow{a}|=3, |\overrightarrow{b}|=5$. Определить, при каком значении $\alpha$ векторы $\overrightarrow{a}+\alpha\overrightarrow{b}, \overrightarrow{a}-\alpha\overrightarrow{b}$ будут взаимно перпендикулярны.
B3. Составить уравнение плоскости, которая проходит через прямую пересечения плоскостей $3x-y+2z+9=0$, $x+z-3=0$: 1) и через точку $M_1(4;-2;-3)$; 2)параллельно оси $Ox$; 3) параллельно оси $Oy$; 4) параллельно оси $Oz$.
C1. В треугольнике $ABC$ даны: уравнение стороны $AB: 5x-3y+2=0$, уравнения высот $AM: 4x-3y+1=0$ и $BN: 7x+2y-22=0$. Составить уравнения двух других сторон и третьей высоты этого треугольника.
C2. Доказать, что необходимым и достаточным условием компланарности векторов $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$, $\overrightarrow{c}$ является зависимость $\alpha\overrightarrow{a}+\beta\overrightarrow{b}+\gamma\overrightarrow{c}=0$, где по крайней мере одно из чисел $\alpha, \beta, \gamma$ не равно нулю.
C3. Даны вершины треугольника $A(3;6;-7), B(-5;\ 2;3)$ и $C(4;-7;-2)$. Составить параметрические уравнения его медианы, проведенной из вершины $C$.

**49-вариант**

T1. Векторное произведение и смешанное произведение векторов.
T2. Уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскости.
A1. Даны вершины $M_1(3;2;-5), M_2(1;-4;3)$ и $M_3(-3;\ 0;1)$ треугольника. Найти середины его сторон.
A2. Даны вершины четырехугольника $A(1;-2;2)$, $B(1;4;0), C(-4;1;1)$ и $D(-5;-5;3)$. Доказать, что его диагонали $AC$ и $BD$ взаимно перпендикулярны.
A3. Точка $P(2;-1;-1)$ служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составить уравнение этой плоскости.
B1. Определить, при каком значении $m$ две прямые $\begin{matrix} mx+(2m+3)y+m+6=0 \\ (2m+1)x+(m-1)y+m-2=0 \end{matrix}$ пересекаются в точке, лежащей на оси ординат.
B2. Даны точки $A(2;-1;2), B(1;2;-1)$ и $C(3;2;1)$. Найти координаты векторных произведений: 1) $[\overline{AB}, \overline{BC}]$; 2) $[\overline{BC}-2\overline{CA}, \overline{CB}]$.
B3. Доказать, что прямая $5x-3y+2z-5=0, 2x-y-z-1=0$ лежит в плоскости $4x-3y+7z-7=0$.
C1. Составить уравнения сторон треугольника $ABC$, зная одну его вершину $A(2;-1)$, а также уравнения высоты $7x-10y+1=0$ и биссектрисы $3x-2y+5=0$, проведенных из одной вершины. Решить задачу, не вычисляя координат вершин $B$ и $C$.
C2. Доказать, что вектор $\overrightarrow{p}=\overrightarrow{b}-\dfrac{\overrightarrow{a}(\overrightarrow{a},\overrightarrow{b})}{\overrightarrow{a}^2}$ перпендикулярен к вектору $\overrightarrow{a}$.
C3. Составить уравнения прямой, которая проходит через точку $M_1(-1;2;-3)$ перпендикулярно к вектору $\overrightarrow{a}=\{6;-2;-3\}$ и пересекает прямую $\dfrac{x-1}{3}=\dfrac{y+1}{2}=\dfrac{z-3}{-5}$.

**50-вариант**

T1. Координаты вектора.

T2. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых.

A1. Даны точки $A(3;-1)$ и $B(2;1)$. Определить: координаты точки $M$, симметричной точке $A$ относительно точки $B$; координаты точки $N$, симметричной точке $B$ относительно точки $A$.

A2. Даны векторы $\overrightarrow{a}=\{1;-1;3\}$, $\overrightarrow{b}=\{-2;2;1\}$, $\overrightarrow{c}=\{3;-2;5\}$. Вычислить $([\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}],\overrightarrow{c})$.

A3. Установить, какие из следующих пар уравнений определяют параллельные плоскости; 1) $2x-3y+5z-7=0, \quad 2x-3y+5z+3=0$; 2) $4x+2y-4z+5=0, \quad 2x+y+2z-1=0$; 3) $x-3z+2=0, \quad 2x-6z-7=0$.

B1. Определить, при каких значениях $m$ и $n$ две прямые $mx+8y+n=0, \quad 2x+my-1=0$ 1) параллельны; 2) совпадают; 3) перпендикулярны.

B2. Векторы $\overrightarrow{a}$ и $\overrightarrow{b}$ образуют угол $\varphi=2\pi/3$. Зная, что $|\overrightarrow{a}|=1, |\overrightarrow{b}|=2$, вычислить: 1) $[\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}]^2$; 2) $[2\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b},\overrightarrow{a}+2\overrightarrow{b}]^2$; 3) $[\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b},3\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}]^2$.

B3. Составить канонические уравнения следующих прямых: 1) $x-2y+3z-4=0, 3x+2y-5z-4=0$; 2) $5x+y+z=0, 2x+3y-2z+5=0$; 3) $x-2y+3z+1=0, 2x+y-4z-8=0$.

C1. Даны вершины треугольника $A(1;-1), B(-2;1)$ и $C(3;5)$. Составить уравнение перпендикуляра, опущенного из вершины $A$ на медиану, проведенную из вершины $B$.

C2. Доказать тождество $([\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b},\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c}],\overrightarrow{c}+\overrightarrow{a})=2([\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}],\overrightarrow{c})$.

C3. Даны вершины треугольника $A(3;6;-7), B(-5;\ 2;3)$ и $C(4;-7;-2)$. Составить параметрические уравнения его медианы, проведенной из вершины $C$.