Даны координаты пирамиды: A1(50,110,120), A2(130,20,80), A3(70,110,10), A4(30,40,40)

**1) Координаты векторов**.

Координаты векторов находим по формуле:

X = xj - xi; Y = yj - yi; Z = zj - zi

здесь X,Y,Z координаты вектора; xi, yi, zi - координаты точки Аi; xj, yj, zj - координаты точки Аj;

Например, для вектора A1A2

X = x2 - x1; Y = y2 - y1; Z = z2 - z1

X = 130-50; Y = 20-110; Z = 80-120

**2) Модули векторов** (длина ребер пирамиды)

Длина вектора a(X;Y;Z) выражается через его координаты формулой:

**4) Площадь грани**.

Площадь грани можно найти по формуле:

где

Найдем площадь грани A1A2A3

Найдем угол между ребрами A1A2(80;-90;-40) и A1A3(20;0;-110):

Площадь грани A1A2A3

Найдем площадь грани с учётом геометрического смысла векторного произведения:

Векторное произведение:

**Объем пирамиды**

Найти объем пирамиды, построенной на векторах: a1(50,110,120), a2(130,20,80), a3(70,110,10)

Объем пирамиды, построенной на векторах a1(X1;Y1;Z1), a2(X2;Y2;Z2), a3(X3;Y3;Z3) равен:

здесь X,Y,Z координаты вектора.

где (1591000) нашли как определитель матрицы.

∆ = 50∙(20∙10 - 110∙80) - 130∙(110∙10 - 110∙120) + 70∙(110∙80 - 20∙120) = 1591000

**7) Уравнение прямой**

Прямая, проходящая через точки A1(x1; y1; z1) и A2(x2; y2; z2), представляется уравнениями:

Параметрическое уравнение прямой:

x=x0+lt

y=y0+mt

z=z0+nt

Уравнение прямой A1A2 с направляющим вектором n(80,-90,-40) через точку (50,110,120):

Параметрическое уравнение прямой:

**8) Уравнение плоскости**.

Если точки A1(x1; y1; z1), A2(x2; y2; z2), A3(x3; y3; z3) не лежат на одной прямой, то проходящая через них плоскость представляется уравнением:

Уравнение плоскости A1A2A3

Упростим выражение:

Уравнение плоскости A2A3A4

Упростим выражение:

**10) Длина высоты пирамиды, проведенной из вершины** A1(50,110,120).

Расстояние d от точки M1(x1;y1;z1) до плоскости Ax + By + Cz + D = 0 равно абсолютному значению величины:

Уравнение плоскости A2A3A4:

**11) Уравнение высоты пирамиды через вершину** A1(50,110,120).

Прямая, проходящая через точку M0(x0;y0;z0) и перпендикулярная плоскости Ax + By + Cz + D = 0 имеет направляющий вектор (A;B;C) и, значит, представляется симметричными уравнениями:

Уравнение плоскости A2A3A4:

или

Решение было получено и оформлено с помощью сервиса:

[По координатам вершин пирамиды найти](https://math.semestr.ru/line/index.php)

Вместе с этой задачей решают также:

[По координатам вершин треугольника найти](https://math.semestr.ru/line/analytic-geometry.php)

[Решение системы методом Крамера](https://math.semestr.ru/kramer/kramer.php)

[Матричный калькулятор](https://math.semestr.ru/matrix/operations-matrices.php)

[Решение пределов](https://math.semestr.ru/math/lim.php)

[Производная онлайн](https://math.semestr.ru/math/diff.php)

[Определитель матрицы](https://math.semestr.ru/kramer/opred.php)

[как найти площадь параллелограмма построенного на векторах](https://math.semestr.ru/line/parallelogram.php)