**Координаты векторов**

Координаты векторов находим по формуле:

X = xj - xi; Y = y j - yi; Z = z j - z i

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

Например, для вектора AB

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

X = 7-3; Y = -5-(-5); Z = 7-(-8)

AB (4;0;15)

AC (-10;12;14)

AD (4;11;7)

BC (-14;12;-1)

BD (0;11;-8)

CD (14;-1;-7)

**1) Модули векторов**

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

**2) Угол между ребрами**

Угол между векторами a1(X1;Y1;Z1), a2(X2;Y2;Z2) можно найти по формуле:

где a1a2 = X1X2 + Y1Y2 + Z1Z2

Найдем угол между ребрами AB и CD

**3) Угол между плоскостью и плоскостью**

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 ABC

(x-3)(0•14-12•15) - (y+5)(4•14-(-10•15)) + (z+8)(4•12-(-10•0)) = -180x - 206y + 48z -106 = 0

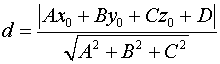
Уравнение плоскости ABD

(x-3)(0•7-11•15) - (y+5)(4•7-4•15) + (z+8)(4•11-4•0) = -165x + 32y + 44z +1007 = 0

Косинус угла между плоскостью A1x + B1y + C1 + D = 0 и плоскостью A2x + B2y + C2 + D = 0 равен углу между их нормальными векторами N1(A1, B1, C1) и N2(A2, B2, C2):

**4) Длина высоты пирамиды, проведенной из вершины D**

Расстояние d от точки M (x0;y0;z0) до плоскости Ax + By + Cz + D = 0 равно абсолютному значению величины:





**5) Уравнение высоты пирамиды через вершину D**

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:

**6) Объем пирамиды**

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

∆ = 4•(12•7-11•14)-(-10•(0•7-11•15))+4•(0•14-12•15) = -2650