

Федеральное агентство связи
Сибирский Государственный Университет Телекоммуникаций и
Информатики
СибГУТИ
Кафедра высшей математики

Расчетно-графическая работа № 4.
Прямые и плоскости

Выполнил: студент 1 курса группы ИП-014
Обухов Артём Игоревич
Преподаватель: Храмова Антонина Павловна

Вариант 22

22. A(1;0;1), B(-1;2;4), C(2;3;1), D(-1;2;1)

a) Уравнение плоскости ABC

$$A(1;0;1), \overline{AB} = (-1 - 1; 2 - 0; 4 - 1); \overline{AC} = (2 - 1; 3 - 0; 1 - 1)$$

$$\begin{vmatrix} x - 1 & -2 & 1 \\ y - 0 & 2 & 3 \\ z - 1 & 3 & 0 \end{vmatrix} = 0$$

$$-9x + 3y - 8z + 17 = 0$$

b) Уравнение прямой AD

$$\begin{cases} x = 1 + (-1 - 1)t \\ y = 0 + (2 - 0)t \\ z = 1 + (1 - 1)t \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = 2t \\ z = 1 \end{cases}$$

c) Угол между плоскостью ABC и прямой AD

$$\vec{n} \text{ плоскости} = (-9; 3; -8)$$

$$\vec{q} \text{ прямой} = (-2; 2; 1)$$

$$\varphi = \arcsin\left(\frac{|\vec{n} \cdot \vec{q}|}{|\vec{n}| \cdot |\vec{q}|}\right) = \arcsin\left(\frac{|-2 * (-9) + 3 * 2 + 1 * (-8)|}{\sqrt{81 + 9 + 64} * \sqrt{4 + 4 + 1}}\right) = \arcsin\left(\frac{8\sqrt{154}}{231}\right)$$

d) Уравнение нормали к плоскости ABC, проходящей через точку D

$$\frac{x+1}{-9} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-1}{-8}$$

e) Точку пересечения этой нормали и плоскости ABC

$$\begin{cases} \frac{x+1}{-9} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-1}{-8} = t \\ -9x + 3y - 8z + 17 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = -1 - 9t \\ y = 2 + 3t \\ z = 1 - 8t \\ -9x + 3y - 8z + 17 = 0 \end{cases}$$

$$-9(-1 - 9t) + 3(2 + 3t) - 8(1 - 8t) + 17 = 0$$

$$t = -\frac{12}{77}$$

$$\text{Тогда } x = -1 + 9 * 12/77, y = 2 - 3 * 12/77, z = 1 + 8 * 12/77$$

$$\text{Координаты точки пересечения будут } \left(\frac{31}{77}; \frac{118}{77}; \frac{173}{77}\right)$$