

Проект на тему:

# Векторы в пространстве.

**Выполнил ученик 11 класса  
Юдин Владимир  
Учитель математики  
Стрельникова Л.П.**

2009 год.

# Прямоугольная система координат.

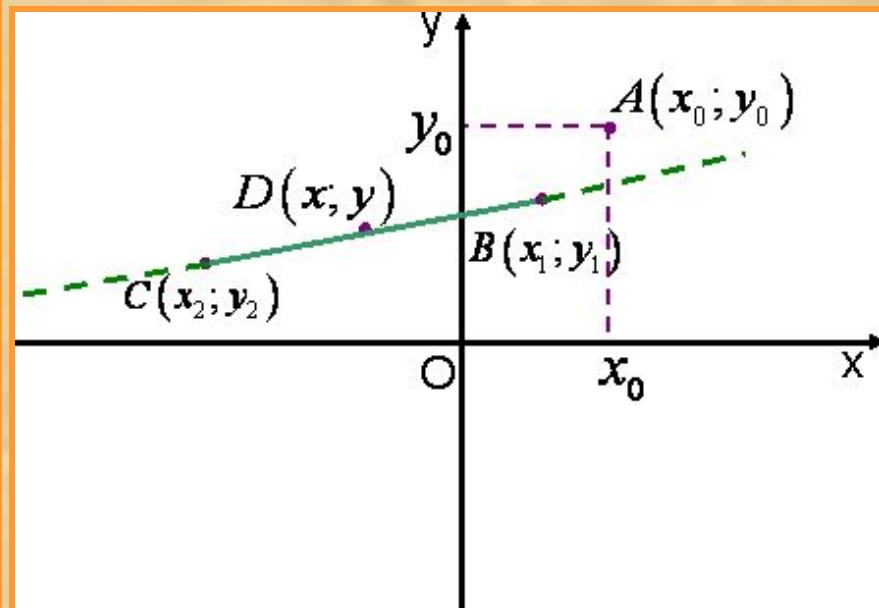
Прямоугольная система координат на плоскости образуется двумя взаимно перпендикулярными осями координат  $Ox$  и  $Oy$ . Оси координат пересекаются в точке  $O$ , которая называется началом координат, на каждой оси выбрано положительное направление, указанное стрелками, и единица измерения отрезков на осях. Единицы измерения одинаковы для обеих осей.

# Направление осей

Положительное направление осей (в правосторонней системе координат) выбирают так, чтобы при повороте оси  $OX$  против часовой стрелки на  $90^\circ$  ее положительное направление совпало с положительным направлением оси  $OY$ . Четыре угла (I, II, III, IV), образованные осями координат  $OX$  и  $OY$ , называются координатными углами.

Положение точки  $A$  на плоскости определяется двумя координатами  $x_0$  и  $y_0$ . Координата  $x_0$  называется абсциссой точки  $A$ , координата  $y$  — ординатой точки  $A$ .

Если точка  $A$  лежит в координатном угле I, то точка  $A$  имеет положительные абсциссу и ординату. Если точка  $A$  лежит в координатном угле II, то точка  $A$  имеет отрицательную абсциссу и положительную ординату. Если точка  $A$  лежит в координатном угле III, то точка  $A$  имеет отрицательные абсциссу и ординату. Если точка  $A$  лежит в координатном угле IV, то точка  $A$  имеет положительную абсциссу и отрицательную ординату.



# Уравнение окружности.

Уравнение окружности с центром в начале координат:  $x^2 + y^2 = R^2$

Уравнение окружности с центром в точке  $(x_0; y_0)$ :  $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$  Прямые  $x$ ,  $y$ ,  $z$  называются координатными осями (или осями координат), точка их пересечения  $O$  – началом координат, а плоскости  $xOy$ ,  $xOz$  и  $yOz$  – координатными плоскостями. Точка  $O$  разбивает каждую координатную ось на две полупрямые, которые называются положительной и отрицательной полуосями.

Координатой точки  $A$  по оси  $x$  будем называть число, равное по абсолютной величине длине отрезка  $OA_x$ : положительное, если точка  $A$  лежит на положительной полуоси  $x$ , и отрицательное, если она лежит на отрицательной полуоси.

Аналогично можно определить координаты  $y$  и  $z$  точки  $A$ .

Координаты точки  $A$  записываются в скобках рядом с названием этой точки:  $A(x; y; z)$ .



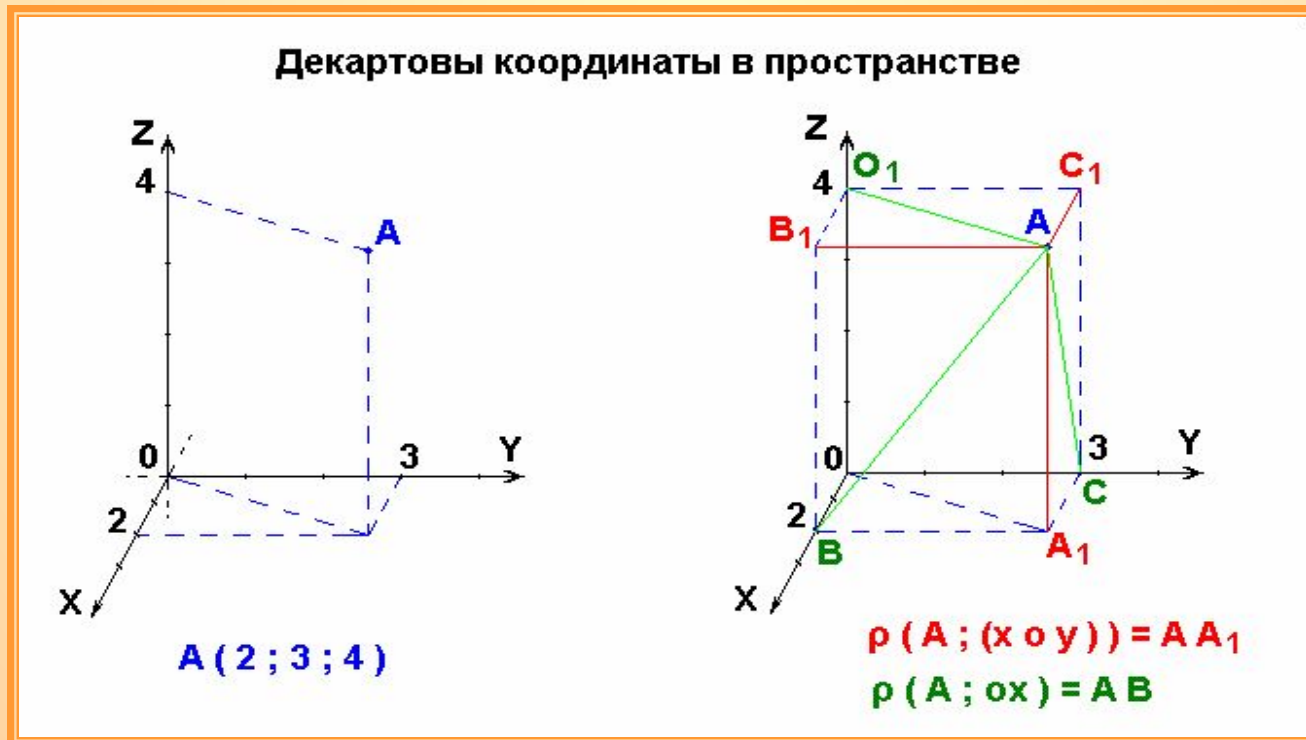
# Декартова система координат.

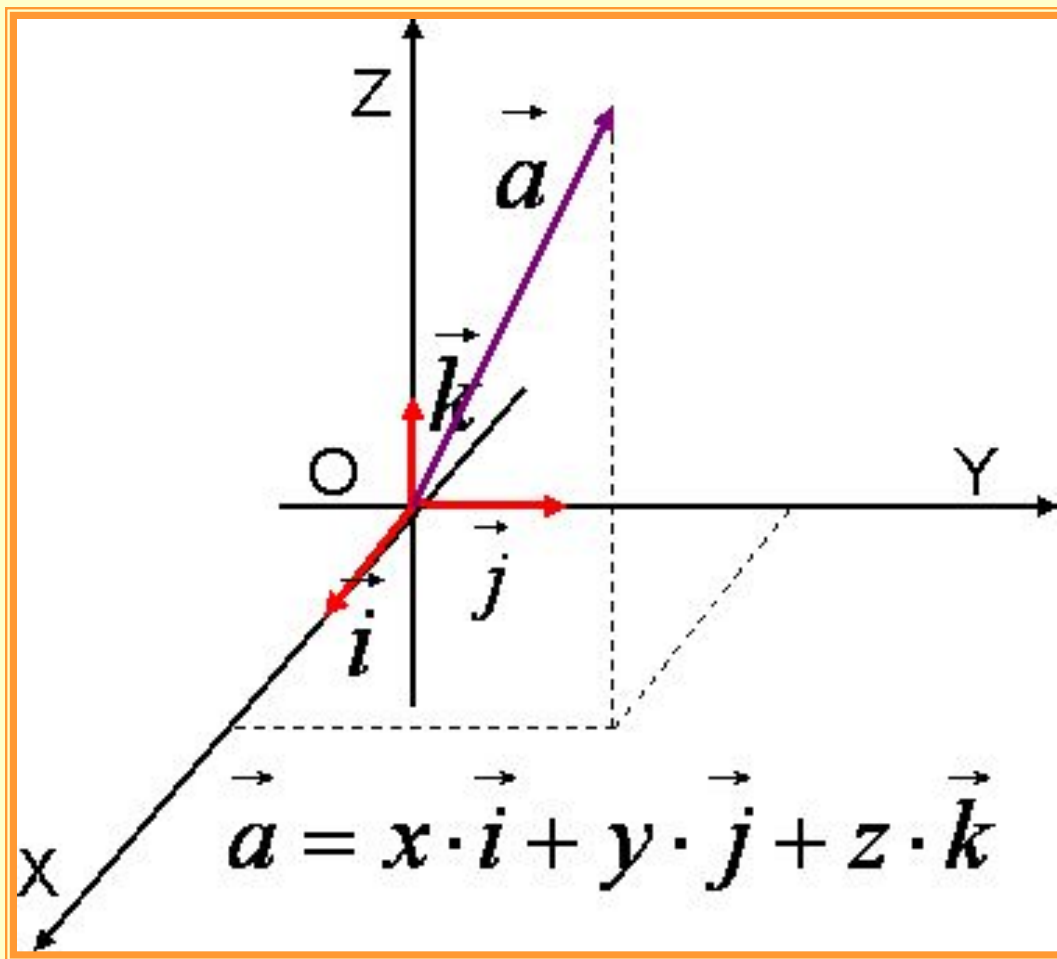
**Определение.** Единичным вектором или ортом называется вектор, длина которого равна единице и который направлен вдоль какой-либо координатной оси.

Единичный вектор, направленный вдоль оси  $x$ , обозначается  $i$ .

Единичный вектор, направленный вдоль оси  $y$ , обозначается  $j$ .

Единичный вектор, направленный вдоль оси  $z$ , обозначается  $k$ .





Определение. Вектора  $\vec{i}$ ,  $\vec{j}$ ,  $\vec{k}$  называются координатными векторами. Эти векторы некопланарны, а значит, любой вектор  $\vec{a}$  можно разложить по координатным векторам:  $\vec{a} = x \vec{i} + y \vec{j} + z \vec{k}$ .

Коэффициенты разложения определяются единственным образом и называются координатами вектора  $\vec{a}$  в данной системе координат.

# Свойства векторов.

**Свойства векторов, заданных координатами**

**Координаты нулевого вектора равны нулю.**

**Координаты равных векторов соответственно равны.**

**Координаты вектора суммы двух векторов равны сумме соответствующих координат этих векторов.**

**Координаты вектора разности двух векторов равны разностям соответствующих координат этих векторов.**

**Координаты вектора произведения данного вектора на число равны произведениям соответствующих координат этого вектора на данное число.**

Координаты вектора:  $\vec{a}(x_a; y_a; z_a) \Leftrightarrow \vec{a} = x_a \vec{i} + y_a \vec{j} + z_a \vec{k}$

Длина вектора:  $|\vec{a}| = \sqrt{x_a^2 + y_a^2 + z_a^2}$

Умножение вектора на число:  $\lambda \vec{a} = (\lambda x_a; \lambda y_a; \lambda z_a)$



# Условие перпендикулярности векторов.

- Векторы являются перпендикулярными тогда и только тогда, когда их скалярное произведение равно нулю.
- Даны два вектора  $a(x_{\{a\}}; y_{\{a\}})$  и  $b(x_{\{b\}}; y_{\{b\}})$ . Эти векторы будут перпендикулярны, если выражение  $x_a x_b + y_a y_b = 0$ .

# Условие коллинеарности векторов

Векторы коллинеарны, если абсцисса первого вектора относится к абсциссе второго так же, как ордината первого — к ординате второго. Даны два вектора  $a(x_{\{a\}}; y_{\{a\}})$  и  $b(x_{\{b\}}; y_{\{b\}})$ . Эти векторы коллинеарны, если  $x_a = \lambda x_b$  и  $y_a = \lambda y_b$ , где  $\lambda \in \mathbb{R}$ .

Перпендикулярные вектора:

$$\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0$$

Коллинеарные вектора:

$$\vec{a} \parallel \vec{b} \Leftrightarrow \frac{x_a}{x_b} = \frac{y_a}{y_b} = \frac{z_a}{z_b} = \lambda$$

$$\vec{a} \parallel \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} = \lambda \vec{b}$$

Конец!