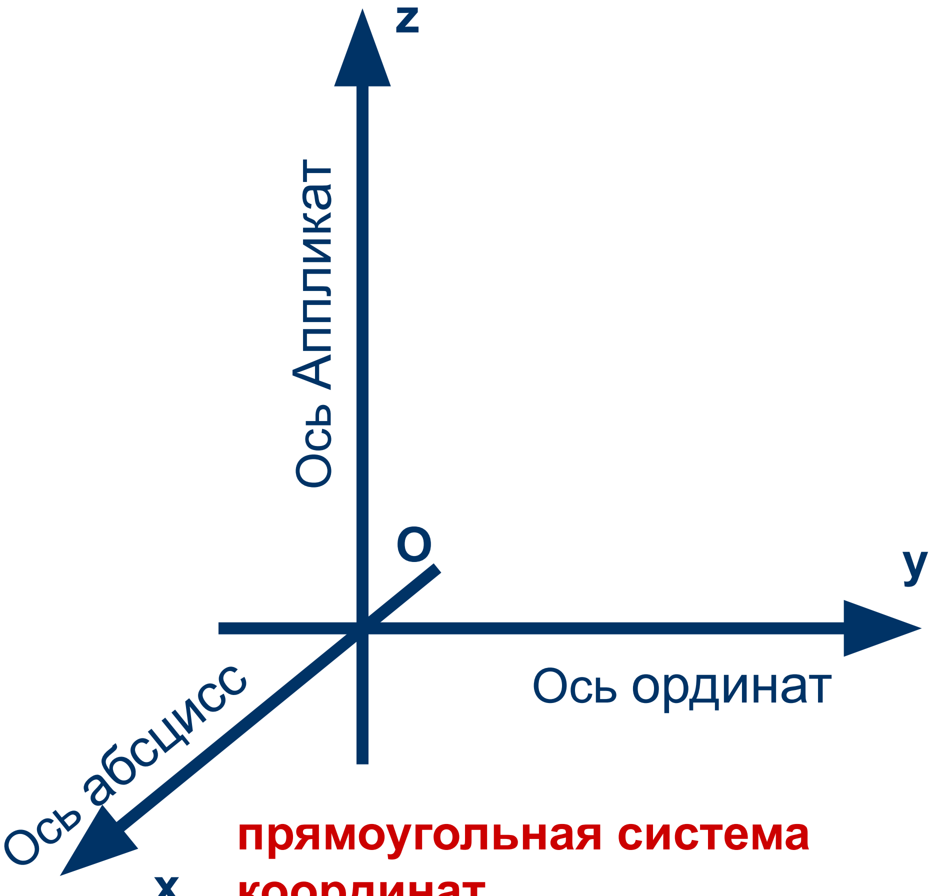
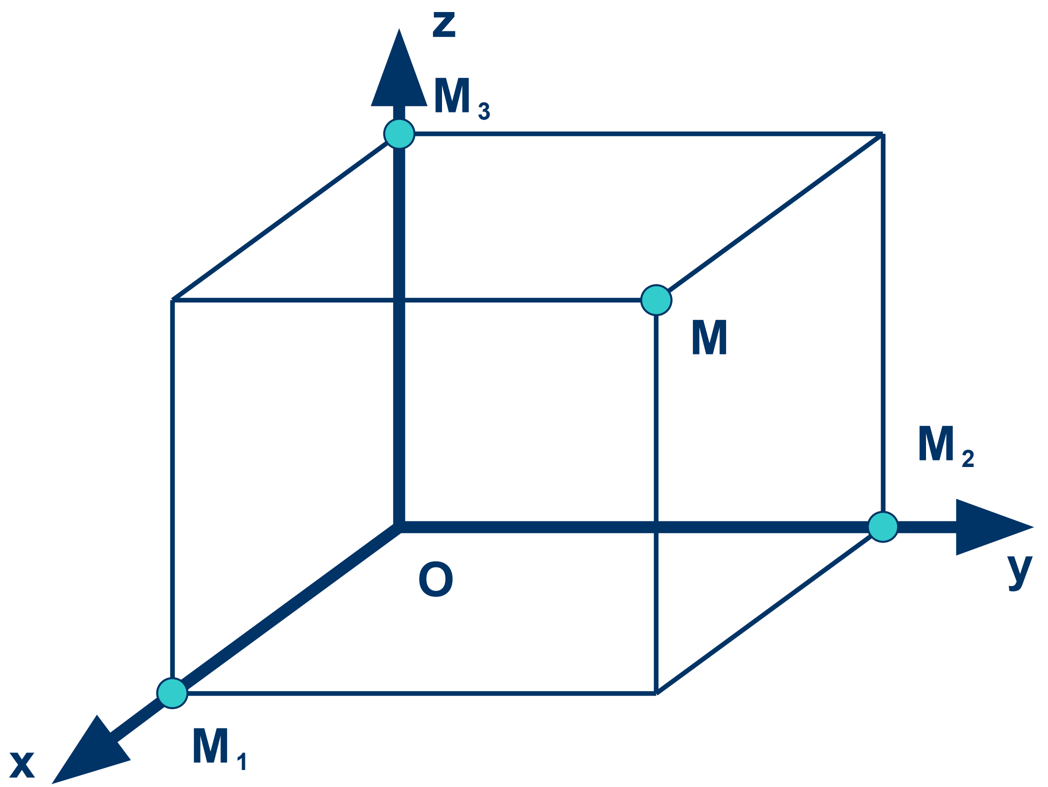
Прямоугольная система координат в пространстве

- Прямые с выбранными на них направлениями называются осями координат, а их общая точка – началом координат.
- Плоскости, проходящие соответственно через оси координат Ox и Oy, Oy и Oz, Oz и Ox, называются координатными плоскостями и обозначаются Oxy, Oxz , Ozx.



прямоугольная система координат

- В прямоугольной системе координат каждой точке М пространства сопоставляется тройка чисел, которые называются её **координатами**.



Разложение по координатным векторам

- Любой вектор $\vec{a}$ можно разложить по координатным векторам, т.е. представить в виде

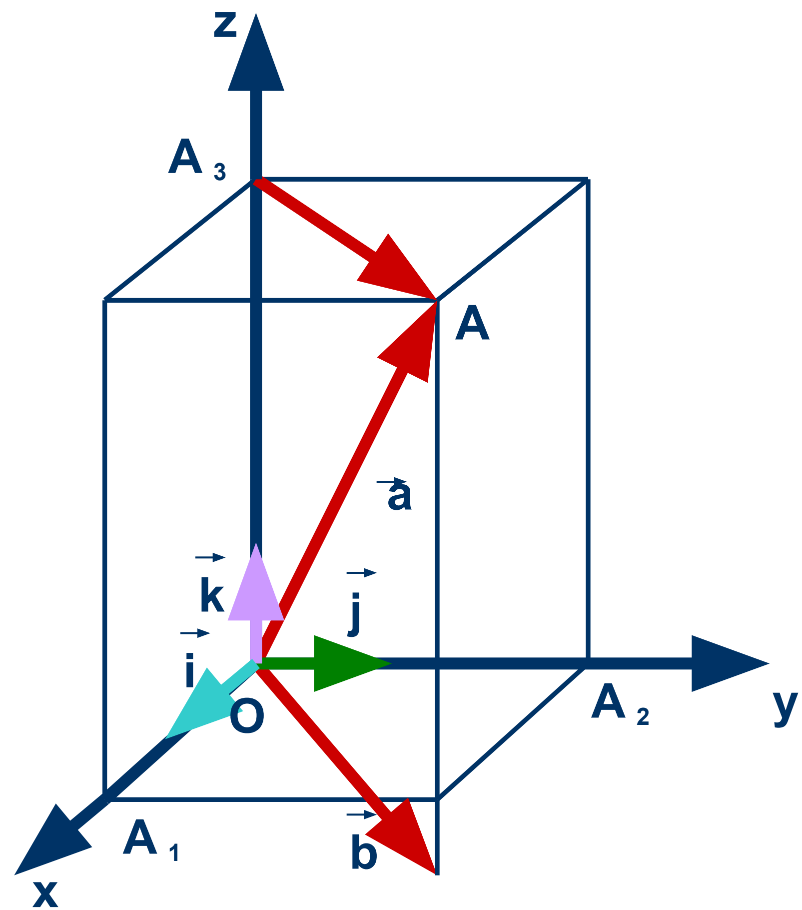
$$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$$

Причем коэффициенты разложения x, y, z определяются единственным образом.

Запись координат вектора.

- Координаты вектора $\vec{a}$ будут записываться в фигурных скобках после обозначения вектора: $\vec{a}$ {x; y; z}.
- На рисунке справа изображен прямоугольный параллелепипед имеющий измерения: $OA_1=2$, $OA_2=2$, $OA_3=3$.
- Координаты векторов изображенных на этом рисунке, таковы:

$\vec{a}\{2; 2; 4\}$, $\vec{b}\{2; 2; -1\}$, $\overrightarrow{AA_3}\{2; 2; 0\}$, $\vec{i}\{1; 0; 0\}$, $\vec{j}\{0; 1; 0\}$, $\vec{k}\{0; 0; 1\}$



Нулевой вектор и равные вектора

- Так как нулевой вектор можно представить в виде $\vec{0} = 0\vec{i} + 0\vec{j} + 0\vec{k}$, то все координаты нулевого вектора равны нулю.
- Координаты равных векторов соответственно равны, т.е. если векторы

$\vec{a}\{x_1; y_1; z_1\}$ и $\vec{b}\{x_2; y_2; z_2\}$ равны, то $x_1=x_2$, $y_1=y_2$ и $z_1=z_2$.

Правила нахождения суммы, разности и произведения на данное число.

1. Каждая координата суммы двух или более векторов равна сумме соответствующих координат этих векторов. Если $\vec{a}\{x_1; y_1; z_1\}$ и $\vec{b}\{x_2; y_2; z_2\}$ – данные векторы, то вектор $\vec{a} + \vec{b}$ имеет координаты

$$\{x_1+x_2; y_1+y_2; z_1+z_2\}$$

Правило №2

2. Каждая координата разности двух векторов равна разности соответствующих координат этих векторов. Если $\vec{a}\{x_1; y_1; z_1\}$ и $\vec{b}\{x_2; y_2; z_2\}$ – данные векторы, то вектор $\vec{a} - \vec{b}$ имеет координаты

$$\{x_1 - x_2;\ y_1 - y_2;\ z_1 - z_2\}$$

Правило №3

3. Каждая координата произведения вектора на число равна произведение соответствующей координаты вектора на это число. Если $\vec{a}\{x; y; z\}$ – данный вектор, α - данное число, то вектор $\alpha\vec{a}$ имеет координаты

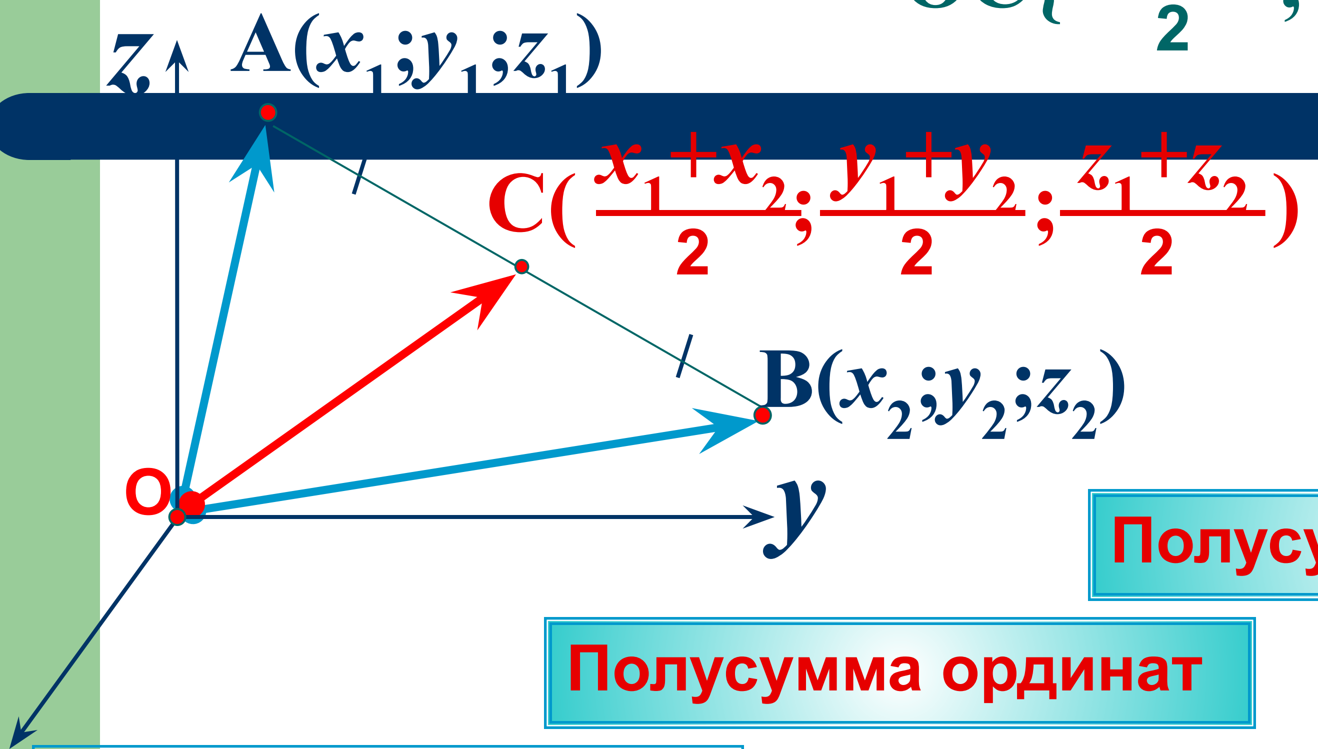
$$\{\alpha x; \alpha y; \alpha z\}$$

Связь между координатами векторов и координатами точек.

- Вектор, конец которого совпадает с данной точкой, а начало – с началом координат, называется **радиус-вектором** данной точки.
- Координаты любой точки равны соответствующим координатам её радиус-вектора.
- Каждая координата вектора равна разности соответствующих координат его конца и начала.

Каждая координата середины отрезка равна полусумме соответствующих координат его концов.

$$\overrightarrow{OC}\left\{\frac{x_1+x_2}{2};\ \frac{y_1+y_2}{2};\ \frac{z_1+z_2}{2}\right\}$$



Полусумма аппликат

Полусумма ординат

Полусумма абсцисс

* $x=\dfrac{x_1+x_2}{2};$

* $y=\dfrac{y_1+y_2}{2};$

* $z=\dfrac{z_1+z_2}{2}$

Простейшие задачи в координатах

- Каждая координата середины отрезка равна полусумме соответствующих координат его концов.
- Длина вектора а {x; y; z} вычисляется по формуле

$$|\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

Расстояние между точками

- Расстояния между точка $M_1(x_1; y_1; z_1)$ и $M_2(x_2; y_2; z_2)$ вычисляется по формуле

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$