

*Прямоугольная
система координат в
пространстве*

- Вы уже знакомы с прямоугольной
(Декартовой) системой координат на
плоскости, которую
в XIX в. ввёл
французский
математик

Рене Декарт

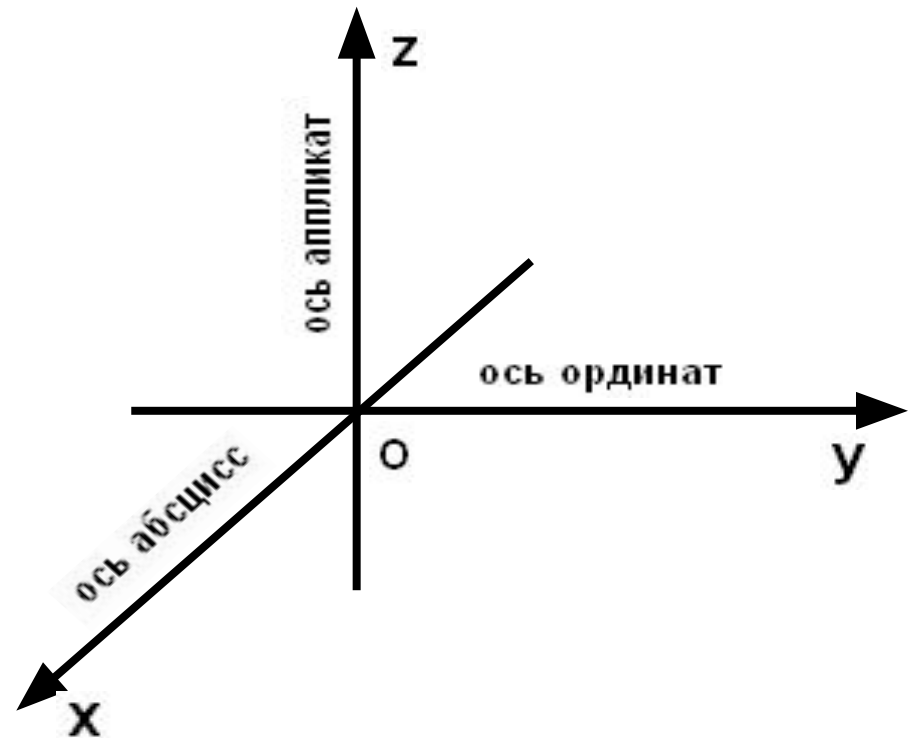


- А, вот, прямоугольную систему
координат в пространстве ввёл
швейцарский,
немецкий,
русский
математик
Леонард Эйлер
в XVIII в.

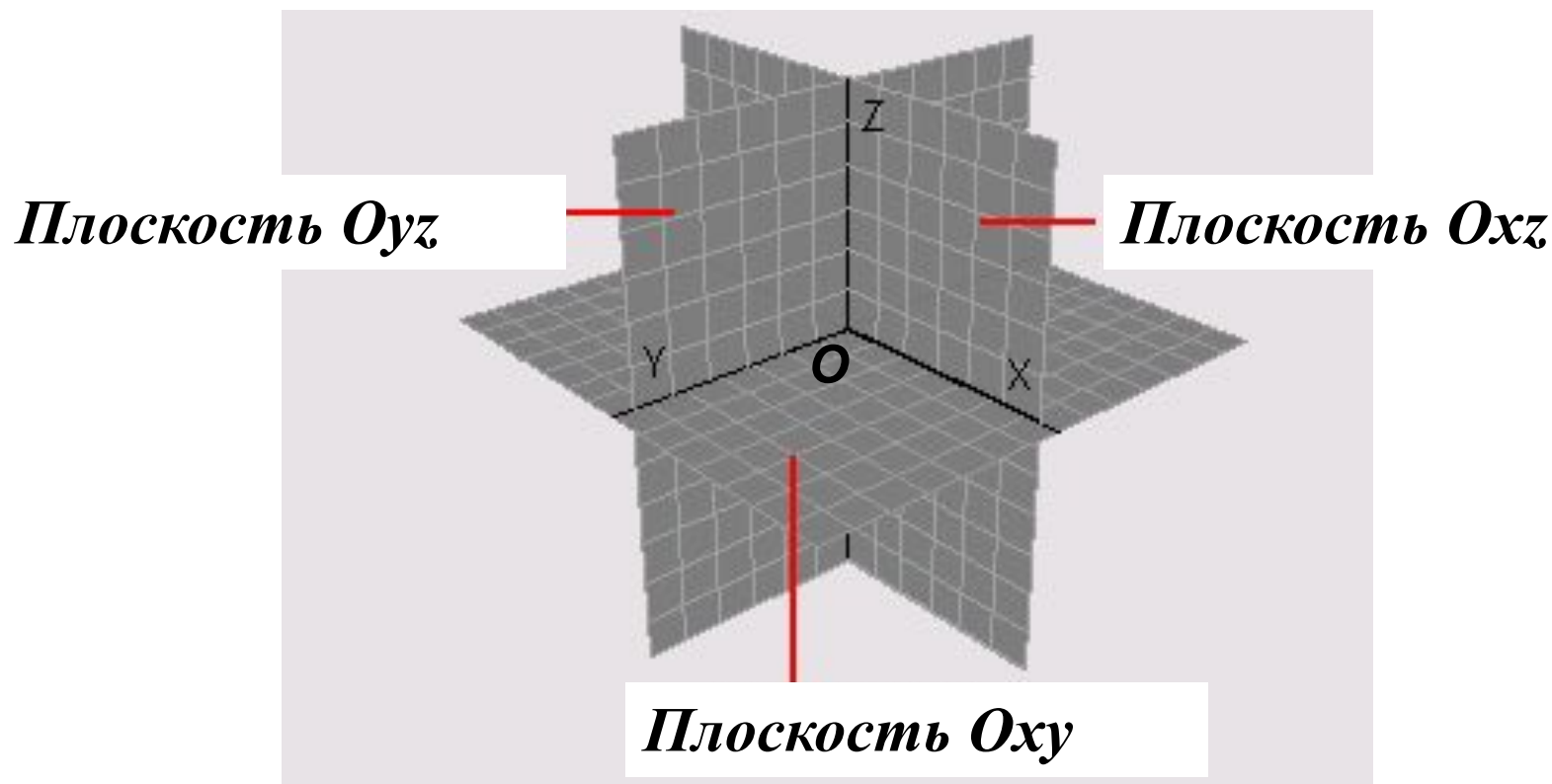


Прямые с выбранными на них направлениями называются осями координат, а их общая точка – началом координат.

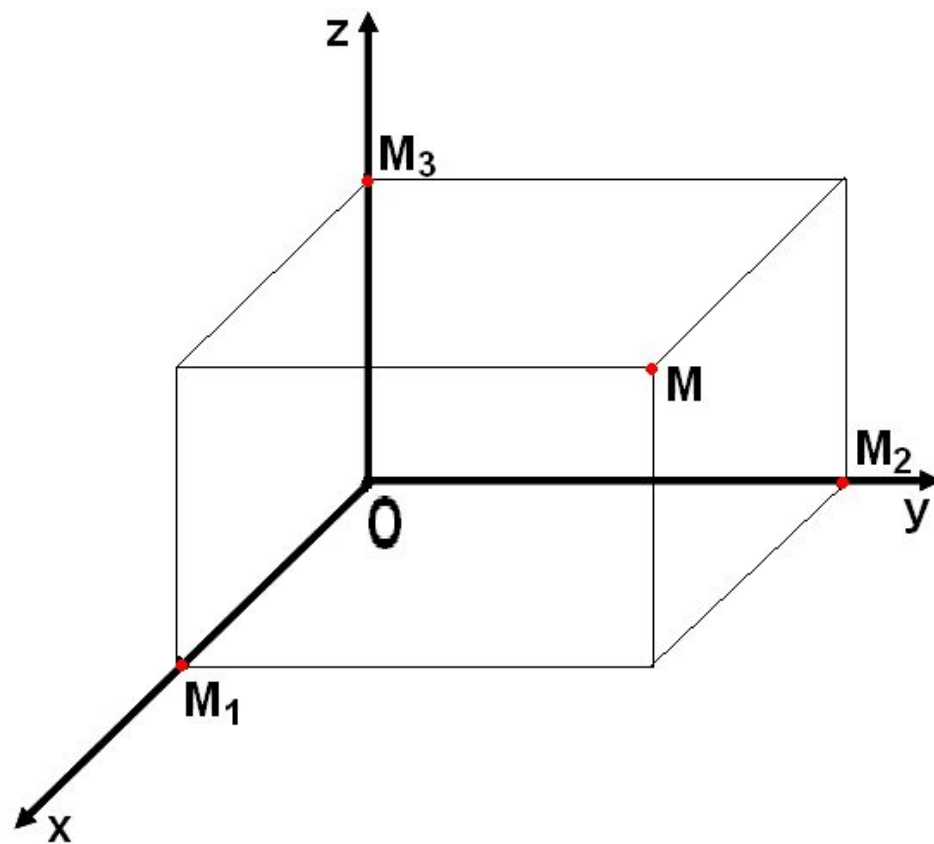
*Ox – ось абсцисс,
 Oy – ось ординат,
 Oz – ось аппликат.*



Три плоскости, проходящие через оси координат Ox и Oy , Oy и Oz , Oz и Ox , называются координатными плоскостями: Oxy , Oyz , Oxz .



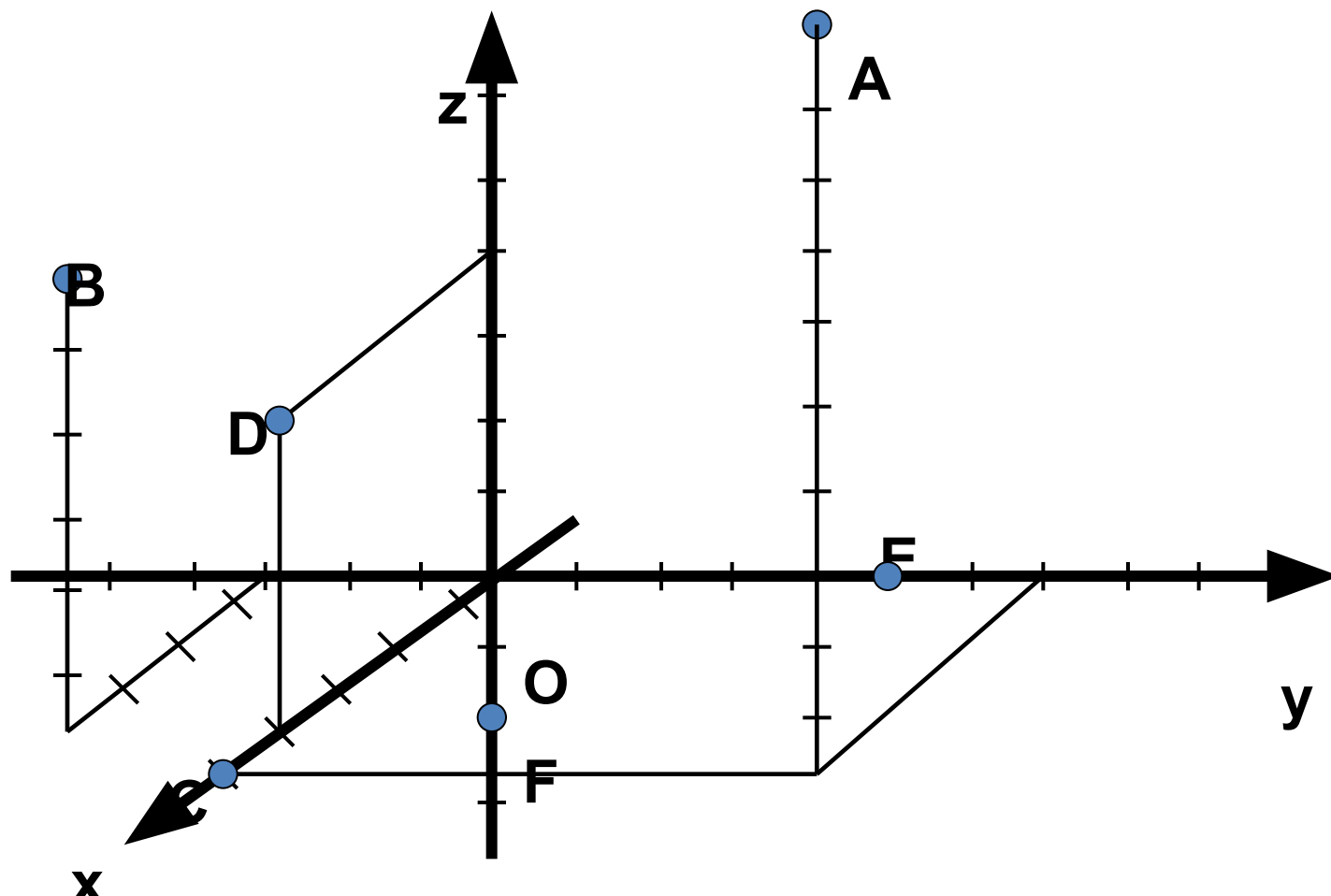
В прямоугольной системе координат каждой точке M пространства сопоставляется тройка чисел – её координаты: $M(x, y, z)$, где x – абсцисса, y – ордината, z – аппликата.



Нахождение точки на координатной плоскости.

Если, например, точка M лежит на координатной плоскости или на оси координат, то некоторые её координаты равны нулю. Так, если M принадлежит Oxy , то аппликата точки M равна нулю: $z=0$. Аналогично если M принадлежит Oxz , то $y=0$, а если M принадлежит Oyz , то $x=0$. Если M принадлежит Ox , то ордината и аппликата точки M равна нулю: $y=0$ и $z=0$. Если M принадлежит Oy , то $x=0$ и $z=0$; если M принадлежит Oz , то $x=0$ и $y=0$. Все три координаты начала координат равны нулю: $O(0;0;0)$.

Задание: Напиши координаты для точек
A, B, C, D, E, F на рисунке.



Ответы

1. $A(5; 4; 10),$
2. $B(4; -3; 6),$
3. $C(5; 0; 0),$
4. $D(4; 0; 4),$
5. $E(0; 5; 0),$
6. $F(0; 0; -2).$

Сравни свои ответы.

Точка лежит

на оси

Ox
(x,0,0)

Oy
(0,y,0)

Oz
(0,0,z)

в координатной плоскости

Oxy
(x,y,0)

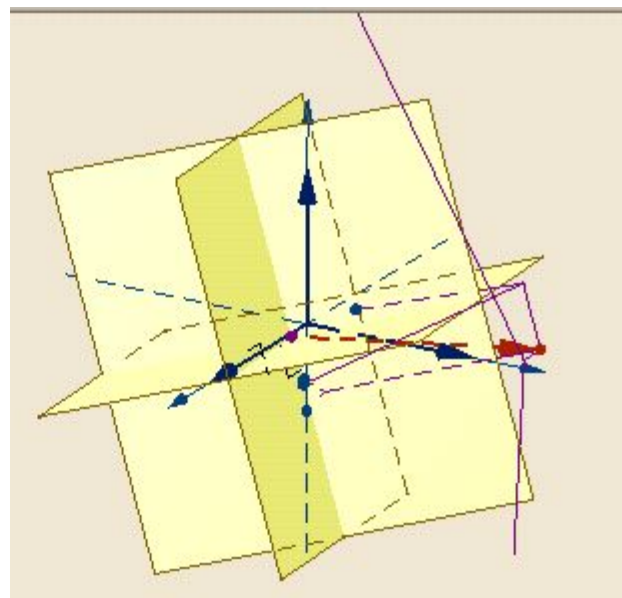
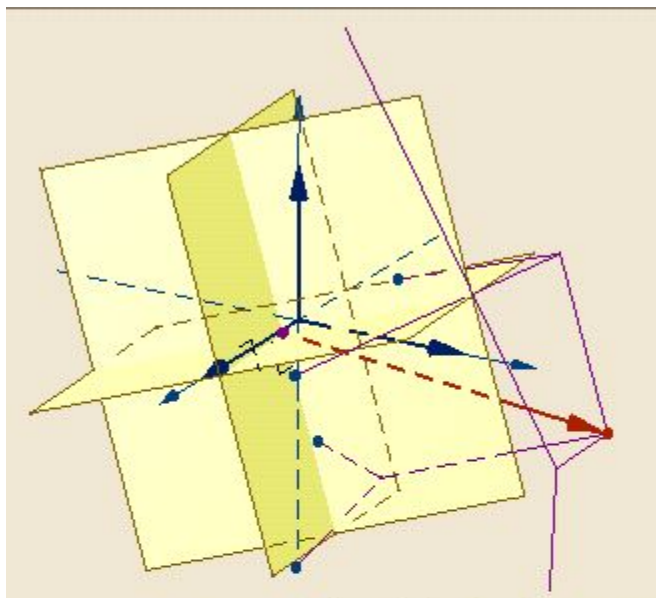
Oyz
(0,y,z)

Oxz
(x,0,z)

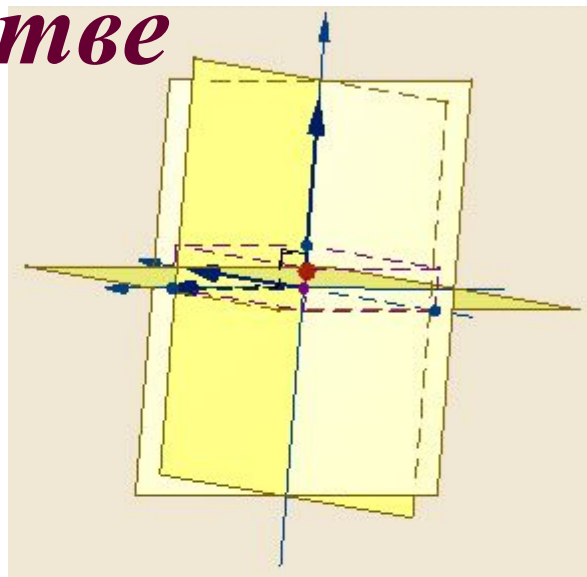
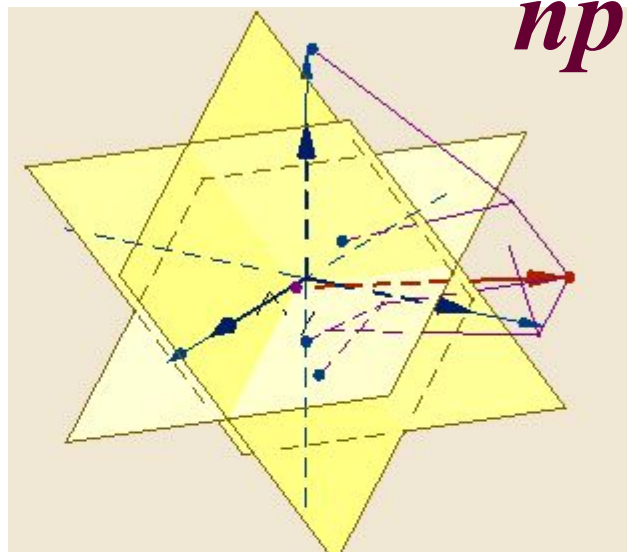
Нахождение точки на координатной

плоскости.

1. Если $M \in OXY$, то $z=0$
2. Если $M \in OXZ$, то $y=0$
3. Если $M \in OYZ$, то $X=0$
4. Если $M \in OX$, то $Y=0$ и $Z=0$
5. Если $M \in OY$, то $X=0$ и $Z=0$
6. Если $M \in OZ$, то $X=0$ и $Y=0$

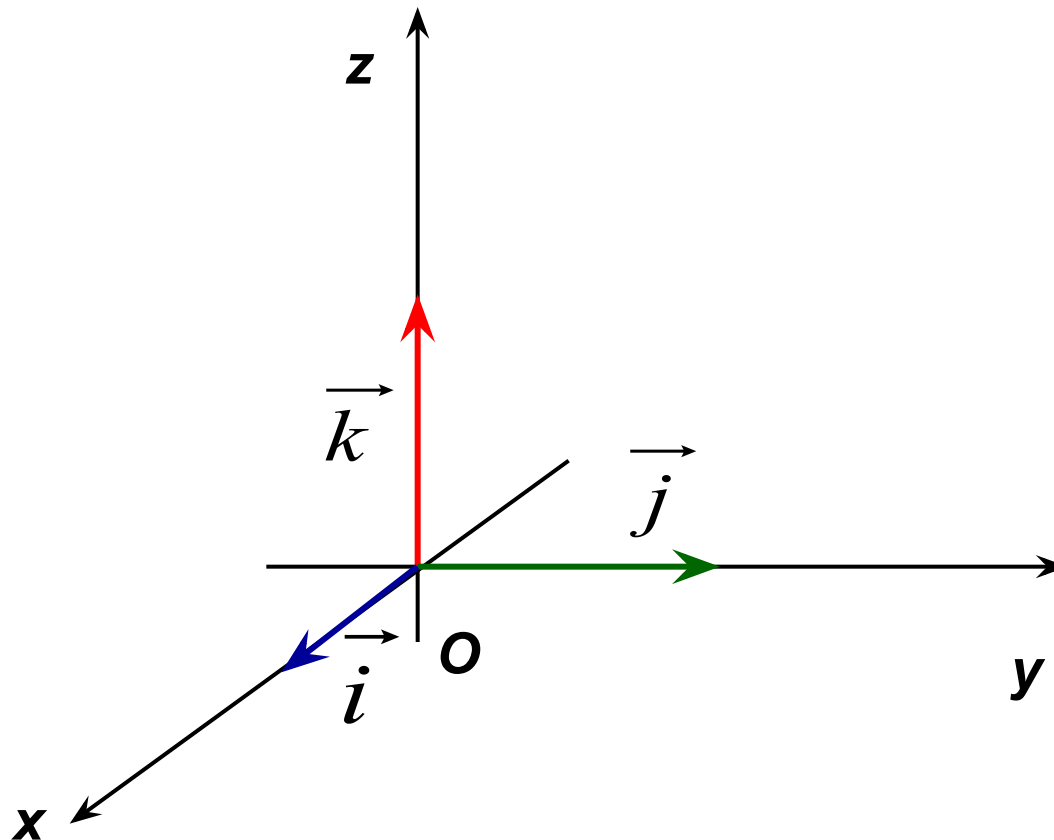


Координаты вектора в пространстве



Единичный вектор – вектор, длина которого равна 1.

$\vec{i}$ – единичный вектор оси абсцисс, *$\vec{j}$* – единичный вектор оси ординат, *$\vec{k}$* – единичный вектор оси аппликат.



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

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

Нулевой вектор можно представить в виде:

$$\vec{0} = 0\vec{i} + 0\vec{j} + 0\vec{k}$$

Координаты равных векторов соответственно равны, т. е., если

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

$$x_1 = x_2, y_1 = y_2, z_1 = z_2.$$

Запись координат вектора.

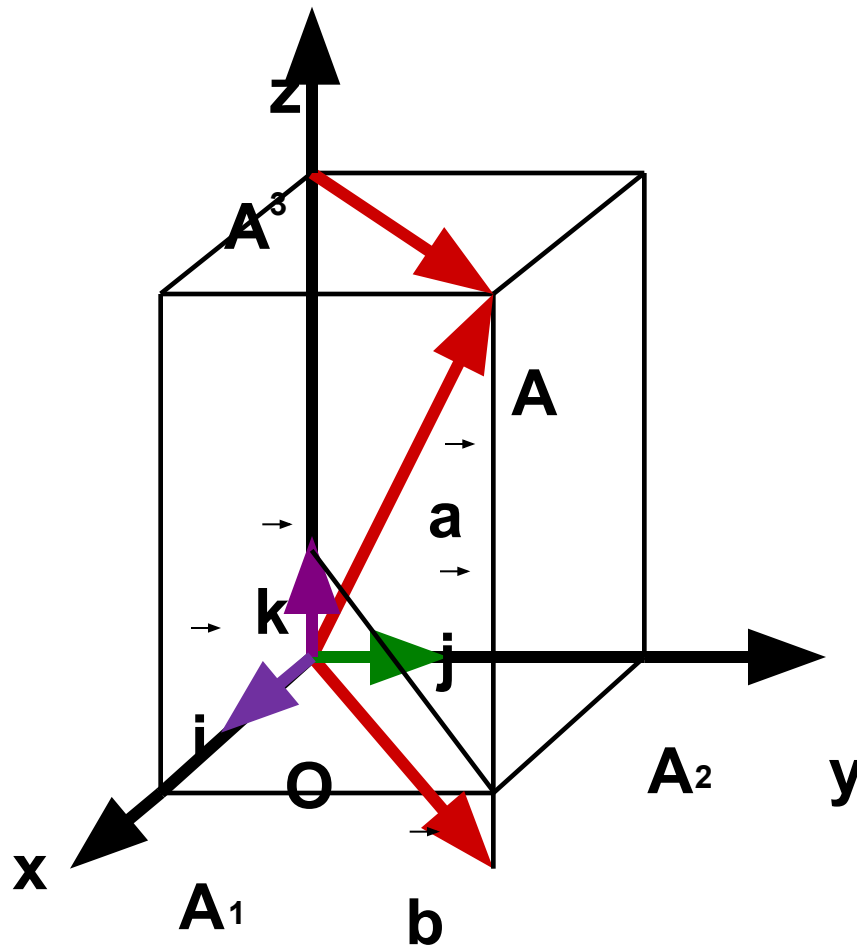
- Координаты вектора $\vec{a}$ будут записываться в фигурных скобках после обозначения вектора: $\vec{a} \{x; y; z\}$.
- На рисунке справа изображен прямоугольный параллелепипед имеющий измерения:
 $OA_1 = 2$
 $OA_2 = 2$
 $OA_3 = 3$

- Координаты векторов изображенных на этом рисунке, таковы:

$$\vec{a} \{2; 2; 4\} \quad \vec{i} \{1; 0; 0\}$$

$$\vec{b} \{2; 2; -1\} \quad \vec{j} \{0; 1; 0\}$$

$$\vec{A_3A} \{2; 2; 0\} \quad \vec{k} \{0; 0; 1\}$$



**Формулы середины отрезка и расстояния
между точками на плоскости.**

$$M\left(\frac{x_1 + x_2}{2}; \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$$

$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Задача №1.

Найдите координаты середины отрезка АВ и длину отрезка АВ, если:

1 вариант $A(3; -1), B(-2; 4)$

2 вариант $A(3; 4), B(2; -1)$

I вариант

Дано: A (3;-1), B (-2;4),
точка M – середина AB.

Найти: |AB|, M(x;y).

Решение:

$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$|AB| = \sqrt{(-2 - 3)^2 + (4 - (-1))^2} = \\ = \sqrt{25 + 25} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

$$M\left(\frac{x_1 + x_2}{2}; \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$$

$$M\left(\frac{3 + (-2)}{2}; \frac{-1 + 4}{2}\right)$$

$$M(0,5;1,5)$$

Ответ:

$$|AB| = 5\sqrt{2}$$

$$M(0,5;1,5)$$

II вариант

Дано: A (3;4), B (2;-1),
точка C – середина AB.

Найти: |AB|, C(x;y).

Решение:

$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$|AB| = \sqrt{(2 - 3)^2 + (-1 - 4)^2} = \sqrt{1 + 25} = \sqrt{26}$$

$$C\left(\frac{x_1 + x_2}{2}; \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$$

$$C\left(\frac{3 + 2}{2}; \frac{4 + (-1)}{2}\right)$$

$$C(2,5;1,5)$$

Ответ:

$$|AB| = \sqrt{26}$$

$$C(2,5;1,5)$$

Расстояние между точками $A(x_1; y_1; z_1)$ и $B(x_2; y_2; z_2)$

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

Координаты середины отрезка АВ, где $A(x_1; y_1; z_1)$ и $B(x_2; y_2; z_2)$

$$M\left(\frac{x_1 + x_2}{2}; \frac{y_1 + y_2}{2}; \frac{z_1 + z_2}{2}\right)$$

Спасибо за урок!