**17декабря математика 1 курс ЖКХ.**

**Прислал работы Алексей, остальных не вижу. Присылайте в вайбер, если нет почты**

**Разобрать материал, выполнить конспект, записать формулы. Телефон спросите у куратора.**

## Тема: ДЕКАРТОВА ПРЯМОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ

**Содержание учебного материала:**
Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек и векторов:

1.Понятие прямоугольного базиса в пространстве.
2.Декартова прямоугольная система координат в пространстве.
3.Координаты точки и вектора в пространстве.
Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.
4.Разложение вектора по трём некомпланарным направлениям:
а) разложение радиус-вектора по базису;
б) разложение произвольного вектора по базису;
5. Действия над векторами в координатной форме.
6. Изображение точки и вектора в прямоугольной системе координат.

### ***1. Прямоугольный базис в пространстве.***

Для построения ***прямоугольного базиса*** в пространстве нужно:
- провести три взаимно перпендикулярных прямые x, y, z, пересекающихся в одной точке O;
- провести через каждую пару этих прямых плоскость.

Плоскость, проходящая через прямые x и y, называют плоскостью xy, две другие плоскости соответственно xz и yz.

Прямые x, y, z называются ***координатными осями***, x – ось ***абсцисс***, y – ось ***ординат***, z – ось ***аппликат***. Точка пересечения O – ***начало координат***, плоскости xy, xz, yz – ***координатные плоскости***. Точка O разбивает каждую из этих осей на две ***полуоси***, одна из которых ***положительная***, а другая ***отрицательная*** (рис. 1).

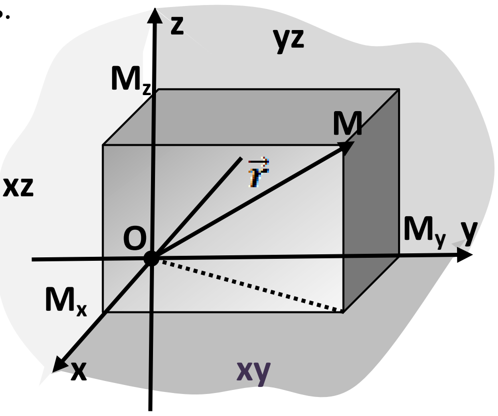
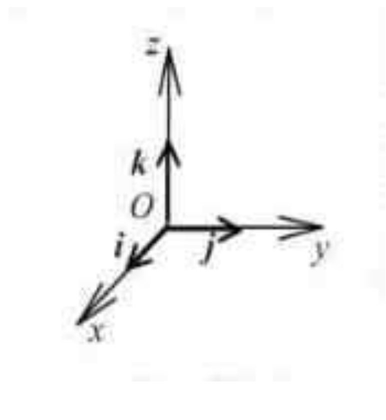


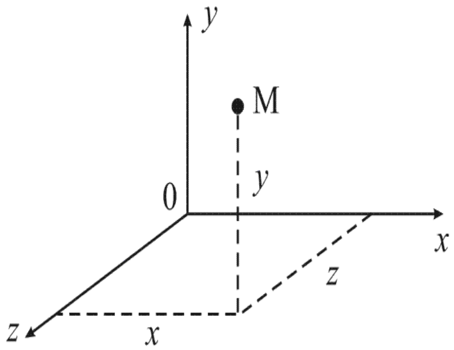
Рис. 1

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

Тройка взаимно перпендикулярных, единичных векторов (i, j, k), отложенных от начала координат точки O и по направлению совпадающих с координатными осями, называют ***прямоугольным базисом*** в пространстве.



## *2. Декартова прямоугольная система координат в пространстве.*



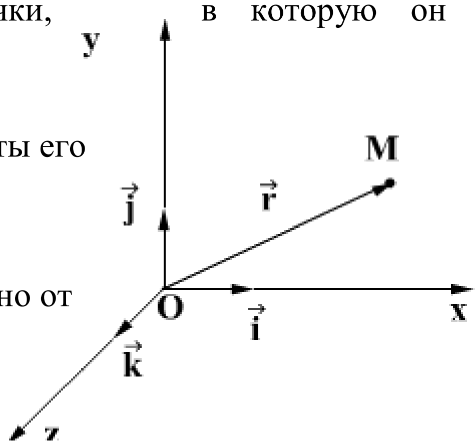

Совокупность прямоугольного базиса и начала координат называют ***прямоугольной системой координат*** в пространстве.

## *3. Координаты точки и вектора в пространстве.*

Любая точка M(x; y; z) в пространстве имеет 3 координаты: x-***абсцисса***, y-***ордината***, z-***аппликата.***

Любой вектор $\vec{r}$={x; y; z} или $\overrightarrow{AB}$ ***={ $x_2-x_1$, $y_2-y_1$, $z_2-z_1$}*** в пространстве также имеет 3 координаты:
x- ***абсцисса***, y- ***ордината***, z- ***аппликата.***

***Радиус-вектором*** называют вектор, проведённый из начала координат в произвольную точку пространства. Радиус-вектор имеет координаты точки, в которую он проведён.




$\overrightarrow{OM}=\vec{r}$ ={x; y; z}

Координаты вектора $\overrightarrow{AB}$ выражаются через координаты его начала A ($x_1$; $y_1$; $z_1$) и конца B($x_2$; $y_2$; $z_2$):

$$\overrightarrow{AB} = \{ x_2-x_1, y_2-y_1, z_2-z_1\}.$$

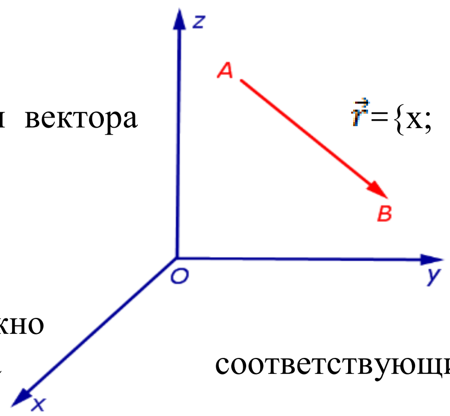
***Правило 1. Для определения координат вектора AB*** нужно от координат конца вектора вычесть координаты начала.
Координаты равных векторов равны.

## *4.Разложение вектора по трём некомпланарным направлениям:*

***а) разложение радиус-вектора по базису***

Пусть $\vec{i}$ – единичный вектор оси абсцисс, $\vec{j}$ – единичный вектор оси ординат, $\vec{k}$ – единичный вектор оси аппликат. Радиус-вектор $\vec{r}$ = $\overrightarrow{OM}$ можно разложить по единичным векторам:

$$\vec{r} = x\,\vec{i} + y\,\vec{j} + z\,\vec{k}.$$




Коэффициенты x, y, z называются координатами вектора $\vec{r}$={x; y; z}: x = $OM_x$, y = $OM_y$, z = $OM_z$.

***б) разложение произвольного вектора AB по базису***

$$\overrightarrow{AB} = (x_2-x_1)i+(y_2-y_1)j+(z_2-z_1)k.$$

***Правило 2. Для разложения вектора по базису*** нужно каждую координату вектора умножить на соответствующий координатный (базисный) вектор.

## *5. Действия с векторами в координатной форме:*

***Правило 3. Суммой (разностью) векторов*** $\vec{a}$ ($x_1$; $y_1$; $z_1$) и $\vec{b}$ ($x_2$; $y_2$; $z_2$) называется вектор $\vec{c}=\vec{a}\pm\vec{b}$, координаты которого равны сумме (разности) соответствующих координат этих векторов:

$$\vec{c} = (x_1 \pm x_2; y_1 \pm y_2; z_1 \pm z_2).$$

***Правило 4. Произведением вектора $\vec{a}$ (x; y; z) на число k*** называется вектор $\vec{d}$=k$\vec{a}$, координаты которого равны произведению числа k на координаты вектора $\vec{a}$:

$$\vec{d} = (kx; ky; kz).$$

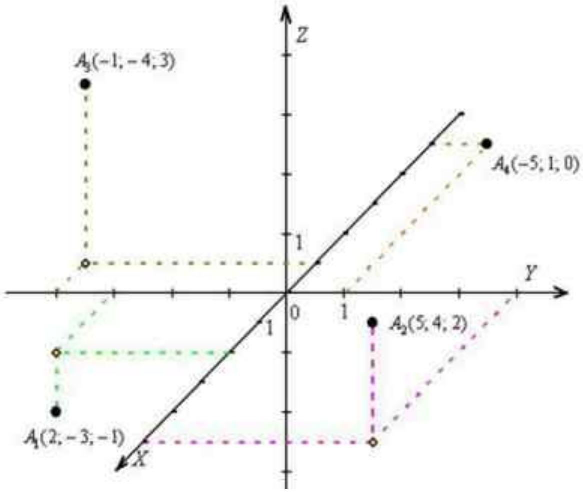
***Правило 5. Построение точки в пространстве***

Для построения точки в пространстве необходимо:

1) Построить прямоугольную систему координат в пространстве Oxyz.

2) Отложить первые две координаты на соответствующих осях и провести их проекции;

3) Выполнить параллельный перенос третьей координаты в точку пересечения проекций;




***Правило 6. Построение радиус-вектора в пространстве***

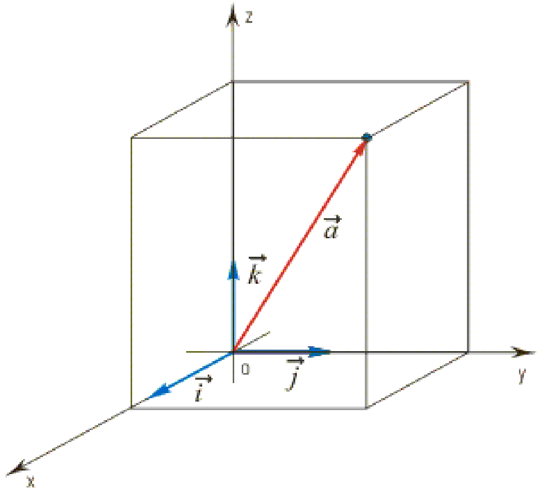
Для построения радиус-вектора в пространстве необходимо:

1) Построить прямоугольную систему координат в пространстве Oxyz.

2) Отложить первые две координаты конца вектора на соответствующих осях и провести их проекции;

3) Выполнить параллельный перенос третьей координаты в точку пересечения проекций;

4) Соединить полученную точку с началом координат и обозначить искомый вектор.



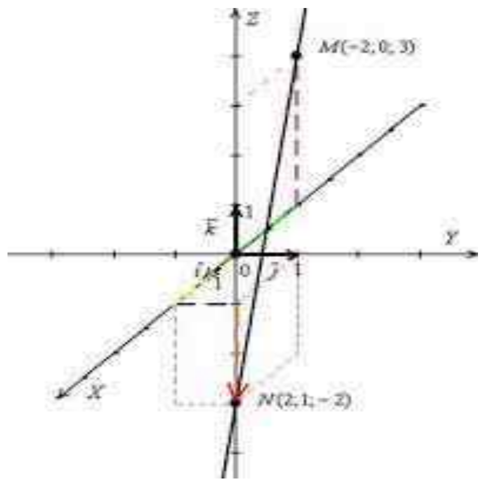

***Правило 7. Построение вектора MN в пространстве***

Для построения вектора MN в пространстве необходимо:

1) Построить прямоугольную систему координат в пространстве Oxyz.

2) По правилу (5) построить 2 точки - точку начала вектора M(-2;0;3) и точку конца N(2;1; -2).

3) Соединить полученные точки и обозначить искомый вектор.




**Домашнее задание**

1. На каких расстояниях от координатных плоскостей находится точка A(2;5 ;-4)
2. Определите, лежит ли данная точка на координатной оси. D(5; 0; 0); K(6; 2; 7); T(0; 0; 3) S( 9;7; 0);  B(0; 4; 0).  Если да, то укажите эту ось.  ,  ,  ,  ,

3. Определите, принадлежит ли данная точка координатной плоскости. Если да, то назовите ее. A(5; 2; -9); C(-5,0; 4); G(8; -2; 0); V(0; 0; -3); L(0; -4; -7) ,

, , .