*Опр.1* **Вектором** называется направленный отрезок.

*Опр. 2* **Длиной или модулем**  вектора () называется расстояние между началом и концом вектора.

*Опр. 3*Векторы называются **коллинеарными (**), если они расположены на одной или параллельных прямых. Нулевой вектор коллинеарен любому вектору.

*Опр. 4*Векторы называются **компланарными**, если существует плоскость, которой они параллельны.

*Опр. 5*Векторы называются **равными**, если они коллинеарны, одинаково направлены и имеют одинаковые модули.

 и 

***Разложение вектора в базисе. Декартова система координат***

*Опр. 6*

1) **Базисом** в пространстве называется любая упорядоченная тройка некомпланарных векторов.

2) **Базисом** на плоскости называется любая упорядоченная пара неколлинеарных векторов.

***Теорема:***Любой вектор в пространстве или на плоскости можно разложить по векторам базиса, причем единственным образом, т.е. если - базис в пространстве, то , причем числа α, β и γ - называются **координатами** вектора  в этом базисе.

*Опр.*7 Векторы  называются **линейно зависимыми**, если существует такая линейная комбинация , при не равных нулю одновременно αi , т.е. . Если равенство  выполняется только при αi = 0, то векторы называются линейно независимыми.

*Опр. 8*  **Декартовой системой координат** в пространстве называется совокупность точки и базиса. Точка называется **началом координат**. Прямые, проходящие через начало координат называются **осями координат**.

*Опр. 9.* Базис называется **ортонормированным**, если его векторы попарно перпендикулярны и равны единице.

*Опр. 10.* Декартова система координат, базис которой ортонормирован называется **декартовой прямоугольной системой координат**.

*Например.* Даны векторы(1; 2; 3), (-1; 0; 3), (2; 1; -1) и (3; 2; 2) в некотором базисе. Показать, что векторы ,  и образуют базис и найти координаты вектора  в этом базисе.

Решение: Векторы образуют базис, если они линейно независимы, т.е равенство выполняется только при *α=β=γ=0*.

Используя координаты векторов составим систему уравнений и найдем ее решение по формулам Крамера.



, значит, система имеет единственное нулевое решение, т.е. *α=β=γ=0*. Векторы ,  и линейно независимы, значит, образуют базис.

Найдем координаты вектора в базисе , , 

.

Найдем решение системы по формулам Крамера.

Ответ: .

***Действия над векторами, заданными своими координатами***

1) Если заданы точки А(x1, y1, z1), B(x2, y2, z2), то = (x2 – x1, y2 – y1, z2 – z1).

2) Если заданы две точки в пространстве А(х1, y1, z1), B(x2, y2, z2), то

.

3) При сложении (вычитании) двух и большего числа векторов их одноименные координаты складываются (вычитаются), т.е. если , , то , 

4) При умножении вектора на действительное число, его координаты умножаются на это число , то 

5) Если отрезок AB, координаты концов которого известны, точка C делит в заданном отношении , то координаты точки C можно найти по формулам

*Например:* Даны координаты точекM(7;4;3) и N(4;2;-4). Точка K делит отрезок MN в отношении 1:2. Найдите координаты точки K.

Решение:

  



**Замечание:** Если С – середина отрезка АВ, то ее координаты находятся по формулам: