**Векторы**

на плоскости и в пространстве

# Понятие вектора. Длина вектора. Равенство векторов

Отрезок, для которого указано, какая из его граничных точек считается началом, а какая — концом, называется **направленным отрезком** или **вектором**.

Любая точка пространства также является вектором, **нулевым вектором**.

*начало*

*конец*

*нулевой вектор*

Ненулевые векторы называются коллинеарными, если они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.

Сонаправленными называют ненулевые коллинеарные векторы

с одинаковыми направлениями.

Противоположно направленными называют ненулевые коллинеарные векторы

с противоположными направлениями.

Векторы называют равными,

если они сонаправлены и их длины равны.

:

1.

2.

Векторы называют противоположными,

если они противоположно направлены и их длины равны.

:

1.

2.

# Сложение и вычитание векторов

Сложение векторов

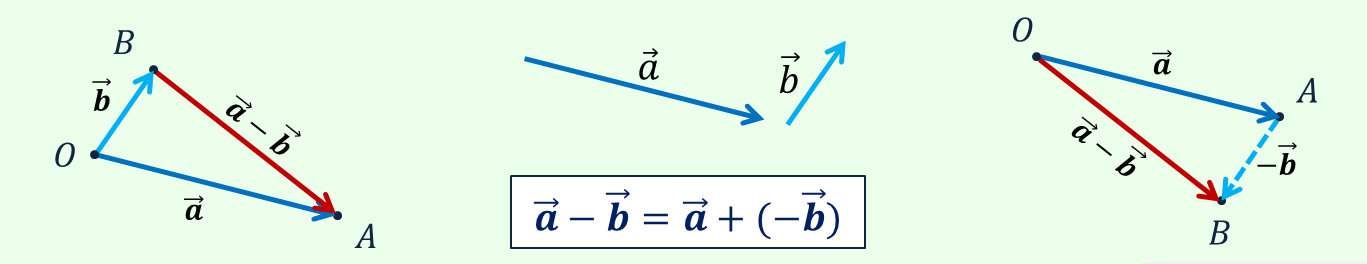
правило треугольника

правило параллелограмма

правило многоугольника

правило многоугольника в пространстве

Вычитание векторов



# Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам

Произведением ненулевого вектора на число называется такой вектор *,*

длина которого равна .

Если , то .

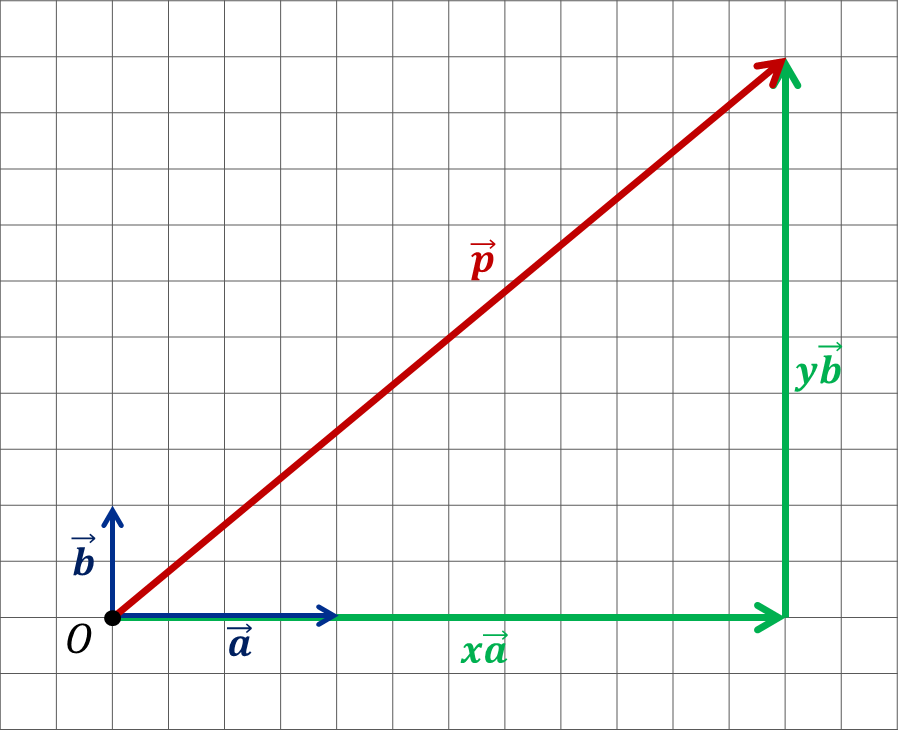


**Лемма.** Если векторы и коллинеарны и ,

то существует такое число , что .

Если , то .

Свойства умножения вектора на число:





**Теорема.** На плоскости любой вектор можно

разложить по двум данным неколлинеарным векторам,

причём коэффициенты разложения

определяются единственным образом.

# Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам

Векторы называются **компланарными**, если при откладывании их от одной и той же точки они будут лежать в одной плоскости.

**ИЛИ**: если имеются равные им векторы, лежащие в одной плоскости.

**Признак компланарности трёх векторов.**

Если, вектор можно разложить по векторам и ,

то есть представить в виде , где и некоторые числа,

то векторы , и компланарны.

Правило параллелепипеда

сложения трёх некомпланарных векторов:

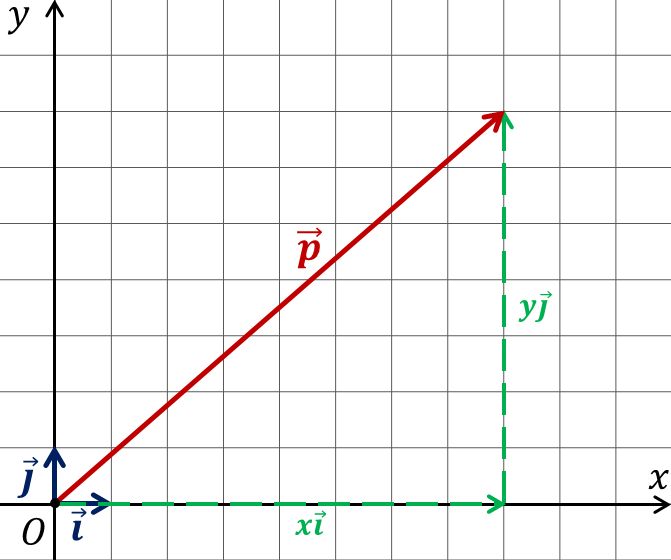
**Теорема.** Любой вектор можно разложить

по трём некомпланарным векторам,

причём коэффициенты разложения

определяются единственным образом.

# Координаты вектора

,

,

,

# Простейшие задачи в координатах

Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца

Определение координат середины отрезка

Вычисление длины вектора по его координатам

Определение расстояния между двумя точками

,

,

# Скалярное произведение векторов

,

,

Скалярное произведение в координатах:

Формула вычисления косинуса угла между двумя векторами:

Содержание

[Понятие вектора. Длина вектора. Равенство векторов 2](#_Toc416691382)

[Сложение и вычитание векторов 3](#_Toc416691383)

[Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам 4](#_Toc416691384)

[Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам 5](#_Toc416691385)

[Координаты вектора 6](#_Toc416691386)

[Простейшие задачи в координатах 7](#_Toc416691387)

[Скалярное произведение векторов 8](#_Toc416691388)