Величины, для описания которых нужно только одно число называются скалярными (температура, плотность, масса и т.п.). Если для определения величины требуется еще указать направление (скорость, напряжение, сила, перемещение и т.п.), то рассмотрение таких величин приводит к понятию вектора. Однако, понятием вектора, круг величин не ограничивается – существуют и более сложные классы величин, которые называются тензорами. Кроме того, бывает и так, что величина имеет численное значение и направление, но вектором не является.

Обозначение

Пусть векторы -орты прямоугольной системы координат.

Мы ввели правило суммирования по повторяющимся индексам – такая операция называется сверткой. Это позволяет сократить записи.

Символ Кронекера

Символ Леви-Чивиты.

**Скалярное произведение векторов.**

Скалярным произведением векторов называется произведение модулей этих векторов на косинус угла между ними.

**Свойства скалярного произведения.**

Коммутативность

Дистрибутивность

Для того, чтобы векторы A и B были перпендикулярны, необходимо и достаточно, чтобы скалярное произведение было рано нулю, т.е.

В силу этого свойства можем записать

В ортонормированных системах координат орты будем обозначать или .

Доказательство

В силу дистрибутивности, можем записать

Заметим, что это проекция вектора на направление вектора . Это можно записать в виде

**Векторное произведение векторов**

Векторным произведением двух векторов называется вектор , модуль которого равен произведению длин векторов на синус угла между ними, а направление определяется правилом буравчика при вращении от вектора к вектору .

Для правой системы координат

В дальнейшем будет использована только правая система координат.

**Свойства векторного произведения.**

При доказательстве используется свойство ассоциативности.

Другие формы записи

Можно также использовать символ Леви-Чивиты