При работе с ортогональными тензорами достаточно было нижних индексов, однако при обобщении координатных преобразований нам понадобятся дополнительные обозначения и типы тензоров.

Индексы первого класса – фиксирующие: .

Индексы второго класса – скользящие: . Без .

Но теперь они могут располагаться внизу и вверху.

Объекты, соответственно, могут называться объектами **нижнего**, **верхнего** и **смешанного** строения. Кроме этого, объекты нижнего строения назовем **контравариантными**, верхнего – **ковариантными**, а смешанного – **смешанными**.

**Соответствие**.

Равенство

Сложение

Симметрия и антисимметрия

Симметрирование и альтернирование.

**Свертка.**

Суммирование производится по любым двум повторяющимся скользящим индексам независимо от их расположения.

Обобщенное умножение

**Символ Кронекера и Леви-Чивиты.**

Обобщенные символы Кронекера.

**Фундаментальный объект.**

Записи вида являются представлениями одного и того же объекта. Между ними должна существовать зависимость. Предполагаем, что зависимость линейна, однородна и представляется при помощи некоторого объекта , который назовем **фундаментальным объектом**. Считаем также, что это симметричный объект, т.е.

Зависимость между различными представлениями определяется следующим образом

Всегда будем предполагать, что определитель матрицы фундаментального объекта не равен нулю.

Фундаментальный объект введем так, чтобы

т.е. матрица является обратной к .

Тогда, очевидно, можно написать

Определенные таким способом различные представления объектов называются ***ассоциированными относительно фундаментального объекта*** .

**Задача**. Из систем

Получить и .

**Решение**.

**Поднимание и опускание индексов**.