

## 1. Анонс

За кубиком Рубика и игрой Пятнашки маячит хвостик большого раздела математики под названием теория групп. Серьёзные дяденьки и тётеньки применяют теорию групп в физике и химии.

А мы будем собирать кубик Рубика, рисовать простые группы, поймём, что  $a$  умножить на  $b$  не всегда равно  $b$  умножить на  $a$ , найдём разрешимые и неразрешимые позиции в головоломках, увидим что-то общее между умножением, надеванием носков и переворачиваниями матраса :)

## 2. Презентация

Презентация длится 10 минут, три дубля презентации для разных школьников. Объявленная аудитория 9-11 класс.

Знак «3» будет означать действие «умножь задуманное число на три». Тогда по смыслу тождество

$$3 \cdot 5 = 5 \cdot 3$$

означает два действия, выполненные в разных порядках.

Пример группы. У робота андроида на левой ноге надет носок. Робот умеет выполнять команды  $a$  — переодень носок на другую ногу и  $b$  — сними носок, выверни наизнанку и надень на исходную ногу. Рисуем для данного примера диаграмму Кэли, не произнося таких страшных слов.

Вводим нейтральный элемент группы  $n$  — ничего не делать, обнаруживаем тождества  $ab = ba$ ,  $a^2 = n$ ,  $a^3b^2 = a$ . Мы используем запись  $ab$  — сначала действие  $a$ , потом действие  $b$ .

Ещё пример группы. Аня, Белла и Вика сидят на стульях 1, 2 и 3. Они умеют выполнять инструкцию  $a = (123)$  и  $b = (12)$ . Инструкция  $(345)$  означает, что тот, кто сидел на месте 3 садится на место 4; тот, кто сидел на месте 4, — на место 5; и тот, кто сидел на месте 5, — на место 3.

Правда ли, что  $ab = ba$ ?

Кубик Рубика — тоже группа. Правда ли, что  $ПВ = ВП$ ? Здесь буква означает вращение соответствующей грани по часовой на  $90^\circ$ .

## 3. Встреча 1