

## Комбинаторика. Принцип включения-исключения. Занятие 4.

1. Староста одного класса дал следующие сведения об учениках:  
В классе учатся 45 школьников, в том числе 25 мальчиков. Учатся на хорошо и отлично 30 школьников, в том числе 16 мальчиков. Спортом занимаются 28 учеников, среди которых 18 мальчиков и 17 школьников, учащихся на хорошо и отлично. Учатся на хорошо и отлично и в то же время занимаются спортом 15 мальчиков.  
Через некоторое время старосту вызвал к себе классный руководитель (который был еще и учителем математики) и сказал, что в данных есть ошибка. Как он узнал?
2. Переплетчик должен переплести 12 различных книг в красный, зеленый и коричневый переплеты. Сколькими способами он может это сделать, если в каждый цвет должна быть переплетена хотя бы одна книга?
3. Сколько целых чисел от 0 до 9999 не делятся ни на 5, ни на 7? А сколько чисел от 0 до 9999 не делятся ни на 2, ни на 3, ни на 5, ни на 7?
4. Сколько чисел от 0 до 999999 содержат все цифры 1,2,3,4?
5. Два экзаменатора, работая одновременно, экзаменуют группу в 12 человек по двум предметам (каждый по своему). Каждый экзаменуемый отвечает по 5 минут по каждому предмету. Сколькими способами могут экзаменаторы распределить между собой работу с учетом того, что экзаменуемый не может отвечать сразу по двум предметам?
6. Клетки шахматной доски раскрашиваются в 8 цветов так, что в каждом горизонтальном ряду встречаются все 8 цветов, а в каждом вертикальном не встречаются подряд две клетки одного цвета. Сколькими способами возможна такая раскраска?

### Домашнее задание

1. В отделе НИИ работают несколько человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык: 6 человек знает английский, 7 — французский, 6 — немецкий, 4 знают немецкий и английский, 3 — немецкий и французский, 2 — французский и английский, 1 знает все три языка. Сколько человек работает в отделе? Сколько из них знают только английский язык? Только французский? Сколько человек знает только 1 язык?
2. Сколько существует различных перестановок чисел 1,1,2,2,3,4,5,6? А в сколько из них единицы не стоят рядом? В сколько ни единицы, ни двойки не стоят рядом?