

## 27. Как посчитать среднее? 22 июня

1. Петя написал на доске все возможные  $2^{100}$  последовательностей из нулей и единиц длины 100.

а) Сколько всего единиц написал Петя?

б) Сколько раз Петя написал два нуля подряд?

2. В отряде 20 детей. У каждого из них есть по бейджику. Посмотрим на все  $20!$  способов раздать детям бейджики.

а) В какой доле всех случаев Маша получит свой бейджик?

б) Для каждого способа посчитаем количество детей, которые получили свой бейджик. Чему равняется сумма всех этих чисел? Чему равняется их среднее арифметическое?

3. В группе 10 мальчиков и 10 девочек. Посмотрим на все возможные  $C_{20}^{10}$  способов поставить их в ряд. Для каждого из этих способов посчитаем сколько есть рядом стоящих мальчиков. Чему равняется среднее арифметическое всех этих чисел?

4. В группе 20 детей. В какой-то момент они встали в круг лицом к центру. После этого каждый ребёнок дал леща то ли левому, то ли правому соседу. Сколько детей в среднем остались без леща?<sup>1</sup>

5. В графе на 20 вершинах проведено суммарно 2020 рёбер с учётом кратностей. Докажите, что найдутся 7 вершин, между которыми суммарно проведено не менее 211 рёбер. *В конце можно пользоваться калькулятором.*

<sup>1</sup>Т.е. рассмотрим все возможные  $2^{20}$  способов раздачи лещей. Для каждого из них посчитаем количество детей, оставшихся без леща. Чему равняется среднее арифметическое всех этих чисел?

## 27. Как посчитать среднее? 22 июня

1. Петя написал на доске все возможные  $2^{100}$  последовательностей из нулей и единиц длины 100.

а) Сколько всего единиц написал Петя?

б) Сколько раз Петя написал два нуля подряд?

2. В отряде 20 детей. У каждого из них есть по бейджику. Посмотрим на все  $20!$  способов раздать детям бейджики.

а) В какой доле всех случаев Маша получит свой бейджик?

б) Для каждого способа посчитаем количество детей, которые получили свой бейджик. Чему равняется сумма всех этих чисел? Чему равняется их среднее арифметическое?

3. В группе 10 мальчиков и 10 девочек. Посмотрим на все возможные  $C_{20}^{10}$  способов поставить их в ряд. Для каждого из этих способов посчитаем сколько есть рядом стоящих мальчиков. Чему равняется среднее арифметическое всех этих чисел?

4. В группе 20 детей. В какой-то момент они встали в круг лицом к центру. После этого каждый ребёнок дал леща то ли левому, то ли правому соседу. Сколько детей в среднем остались без леща?<sup>1</sup>

5. В графе на 20 вершинах проведено суммарно 2020 рёбер с учётом кратностей. Докажите, что найдутся 7 вершин, между которыми суммарно проведено не менее 211 рёбер. *В конце можно пользоваться калькулятором.*

<sup>1</sup>Т.е. рассмотрим все возможные  $2^{20}$  способов раздачи лещей. Для каждого из них посчитаем количество детей, оставшихся без леща. Чему равняется среднее арифметическое всех этих чисел?