

ДЗ 1

Витя Ефремов

21 января 2022 г.

Задача 1. В продаже имеются фрукты: апельсины, лимоны, яблоки, персики, бананы. Сколькими способами можно купить набор из 10 фруктов?

Всего нужно 10 фруктов 5 разных видов. Т.к. порядок не важен и могут быть повторения, то используем формулу сочетаний с повторениями

$$C_{10+5-1}^{10} = C_{14}^{10} = \frac{14!}{4! \cdot 10!} = 1001$$

□

Задача 2. Из двух групп выбирают по 2 студента для участия в олимпиаде. В 1-ой группе учатся 7 юношей и 5 девушек. Во 2-ой группе учатся 4 юноши и 11 девушек. Найти вероятность, что среди выбранных студентов будет 1 юноша и 3 девушки.

Всего способов выбрать две пары людей (предполагая разных людей разными)

$$N = C_{7+5}^2 \cdot C_{4+11}^2 = 6930$$

Благоприятные случаи поделим на две части (П+Д из первой группы и Д+Д из второй, и наоборот) и посчитаем отдельно. Тогда

$$M_1 = 7 \cdot 5 \cdot C_{11}^2 = 1925$$

$$M_2 = C_5^2 \cdot 4 \cdot 11 = 440$$

Итоговая вероятность

$$p = \frac{M_1 + M_2}{N} = \frac{2365}{6930} \approx 0.34$$

□

Задача 3. В стопке на полу в случайном порядке лежат 10 книг, среди которых имеются четыре тома романа “Война и мир”. Прежде, чем поставить книгу на полку, Федор Ридов ее прочитывает. Найти вероятность того, что после установки 6 книг Федор прочтет весь роман Л.Н. Толстого, причем в правильном порядке, но не обязательно подряд.

Всего способов поставить книги в разном порядке на полку - это число перестановок

$$N = P_{10} = A_{10}^{10} = 10!$$

Благоприятных исходов

$$M = C_6^4 \cdot 6! = 15 \cdot 6!$$

Действительно, для четырех томов есть шесть мест. Используем сочетания, а не размещения, т.к. подходящий порядок только один. При этом расстановка остальных книг не важна, поэтому умножаем на $6!$.

Итоговая вероятность

$$p = \frac{M}{N} = \frac{15 \cdot 6!}{10!} = \frac{1}{336} \approx 0.003$$

□