

## Комбинаторика. Перестановки

6 класс • 11 февраля

*Кручу, верчу — запутать хочу.*

1. На вершину горы ведут 5 дорог. Сколькими способами турист может подняться на гору и спуститься с неё? А если спуск и подъём происходит по разным путям?
2. Сколькими способами в футбольной команде «Тюльпан» из 11 человек можно выбрать капитана и его заместителя.
3. 100 коротышек, живущих в Цветочном городе, захотели устроить выборы. Им нужно выбрать мэра, заместителя мэра, казначея и полицмейстера. Сколькими способами они могут осуществить выборы?
4. У Андрея, Сергея и Алексея есть 6 футболок: жёлтая, оранжевая, синяя, зелёная, красная и лимонная. Сколькими способами они могут нарядиться в футболки разных цветов?
5. а) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белую и чёрную ладьи так, чтобы они не били друг друга?  
б) А если обе ладьи чёрные?
6. Кодовый замок на подъезде имеет кнопки 0, 1, 2, ..., 9. Замок открывается, если нажать какие-то две кнопки одновременно. Сколько вариантов нужно перебрать, чтобы гарантированно открыть замок?
7. Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и чёрного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

\*\*\*

8. В Цветочном городе коротышки обычно съедают обед в таком порядке: салат, суп, котлета, компот. Однако некоторые едят по-другому. Сколько всего вариантов съесть обед?

*Число перестановок из  $n$  элементов равно  $n!$  (читается «эн-факториал»).*

**Упражнение 1.** Чему равно а)  $10! \cdot 11!$ ; б)  $6! / 3!$ ; в)  $100! / 98!$ ; г)  $n! / (n-2)!$  ?

**Упражнение 2.**  $p$  — простое число. Докажите, что  $(p-1)!$  не делится на  $p$ .

9. Слово — любая конечная последовательность букв русского алфавита. Выясните, сколько различных слов можно составить, переставляя буквы следующих слов?

- а) «**ВЕКТОР**»;                      г) «**БИСSEKTRИCA**»;  
б) «**КРУЖОК**»;                      д) «**МАТЕМАТИКА**».  
в) «**МОЛОКО**»;

10. В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

11. Сколько диагоналей в выпуклом  $n$ -угольнике?

12. а) Бусы — это кольцо, на которое нанизаны бусины. Бусы можно поворачивать, но не переворачивать. Сколько различных бус можно сделать из 13 разноцветных бусин?

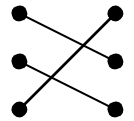
б) Предположим, что бусы можно и переворачивать. Сколько тогда различных бус можно сделать из 13 разноцветных бусин?

\*\*\*

13. Сколькими различными способами можно зашнуровать ботинок, чтобы снаружи шнуровка выглядела так, как показано на рисунке справа?



14. На полке стоят 5 книг. Сколькими способами можно выложить в стопку несколько из них (стопка может состоять и из одной книги)?



15. В купе железнодорожного вагона имеется два противоположных дивана по 5 мест в каждом. Из 10 пассажиров четверо желают сидеть лицом к паровозу, а трое — спиной к паровозу, остальным трем безразлично, как сидеть. Сколькими способами могут разместиться пассажиры?

*Для домашнего обдумывания*

16. Сколькими способами можно поставить 8 ладей на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга?

17. Сколькими способами из полной колоды (52 карты) можно выбрать 4 карты разных мастей и достоинств?

18. За круглым столом нужно рассадить 10 человек. Сколькими способами это можно сделать, чтобы Катя и Митя не сидели рядом?