

## Разминка

$$1) \frac{2\frac{3}{11} - 1\frac{8}{11} + 14\frac{5}{11}}{2,5 - 0,4 \cdot \frac{13}{52}} : \frac{35}{175} - \frac{\left(2\frac{1}{6} + 4\frac{5}{6}\right) \cdot 0,375}{2,75 - 1\frac{1}{2}}$$

$$2) \frac{\left(17\frac{75}{76} + 9\frac{1}{76}\right) \cdot 1,2}{\left(10,3 - 8\frac{1}{2}\right) \cdot \frac{5}{20}} + \frac{\left(6,8 - 3\frac{3}{5}\right) \cdot 5\frac{6}{15}}{\left(3\frac{4}{6} - 1\frac{1}{6}\right) \cdot 48} - 27,044$$

# Комбинаторика

## Задача 1

Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 2, 3, 4, 5, если цифры могут повторяться?

## Задача 2

В магазине «Лукоморье» есть 2 разных меча и 3 разных щита. Сколькими способами можно выбрать меч со щитом?

# Задача 3

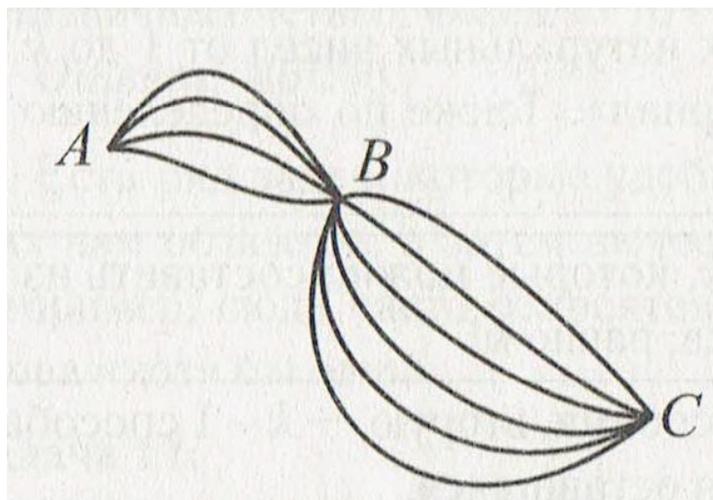
В магазине «Лукоморье» есть 2 разных меча, 3 разных щита и 5 разных копий. Сколькими способами можно выбрать меч, щит и копье?

# Лемма. Правило умножения

Назовём словом длиной  $k$  упорядоченный набор из  $k$  каких-нибудь символов. Допустим, что первую букву можно выбрать  $n_1$  способами, вторую —  $n_2$ , третью —  $n_3$ , .... последнюю —  $n_k$  способами. Тогда существует  $n_1 * n_2 * n_3 * \dots * n_k$  слов.

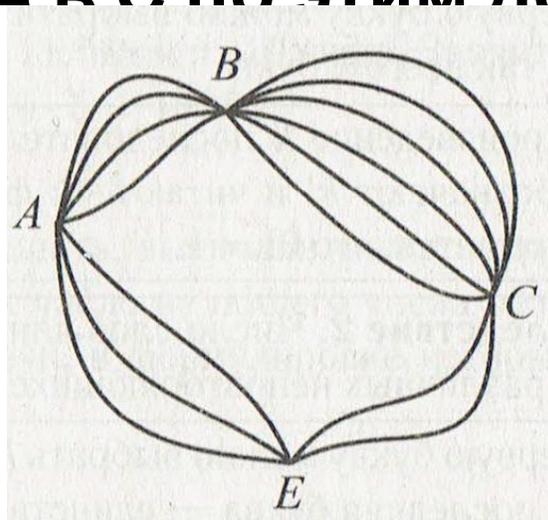
## Задача 4

Из города  $A$  в город  $B$  ведут 4 дороги, из города  $B$  в город  $C$  ведут 6 дорог (см. рис. ).  
Сколькими способами может Илья Муромец доехать из  $A$  в  $C$  по этим дорогам?



# Задача 5

Из города  $A$  в город  $B$  ведут 4 дороги, из города  $B$  в город  $C$  ведут 6 дорог, из  $A$  в  $E$  ведут 3 дороги, из  $E$  в  $C$  — 2 дороги (см. рис.). Сколькими способами можно доехать из  $A$  в  $C$  по этим дорогам?



## Задача 6

В магазине «Лукоморье» есть 2 разных меча, 3 разных щита и 5 разных копий. Сколькими способами можно выбрать один предмет? Сколькими способами можно выбрать комплект из двух предметов?

# НЕСКОЛЬКО СЛЕДСТВИЙ ИЗ ПРАВИЛА УМНОЖЕНИЯ

- 

## Следствие 1

Если каждую букву слова можно выбрать  $m$  способами, то число слов длиной  $k$  равно  $m^k$ .

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТОРИАЛА

Произведение  $k$  последовательных натуральных чисел от 1 до  $k$  обозначают  $k!$  и читают « $k$  факториал». Также по определению считается, что  $0! = 1$ .

## Следствие 2

Число слов длиной  $k$ , которые можно составить из  $k$  различных неповторяющихся букв, равно  $k!$

## Задача 7

У богатыря квадратный щит, разбитый на клетки  $3 \times 3$ . Сколькими способами можно покрасить клетки щита, если каждую клетку можно покрасить в белый, красный или зелёный цвета?

## Задача 8

Сколько способами можно написать пароль из 4 символов, если символом может служить любая цифра и любая из 23 букв в двух регистрах?

## Задача 9

Сколько существует пятизначных чисел,  
состоящих из чётных цифр?

# Задача 10

Сколько существует чётных пятизначных чисел?

# Задача 11

Сколько существует пятизначных чисел, в записи которых есть хот бы одна чётная цифра?

## Задача 12

Каких 4-значных чисел больше — тех, в которых есть цифра 5, или тех, в которых нет такой цифры?

## Задача 13

Дядька Черномор бросает игральный кубик 4 раза. Сколько всего можно получить последовательностей результатов, в которых хотя бы один раз встречается двойка?

# Перестановки

## Задача 14

Сколько существует способов выложить в ряд 5 кубиков разного цвета?

# Задача 15

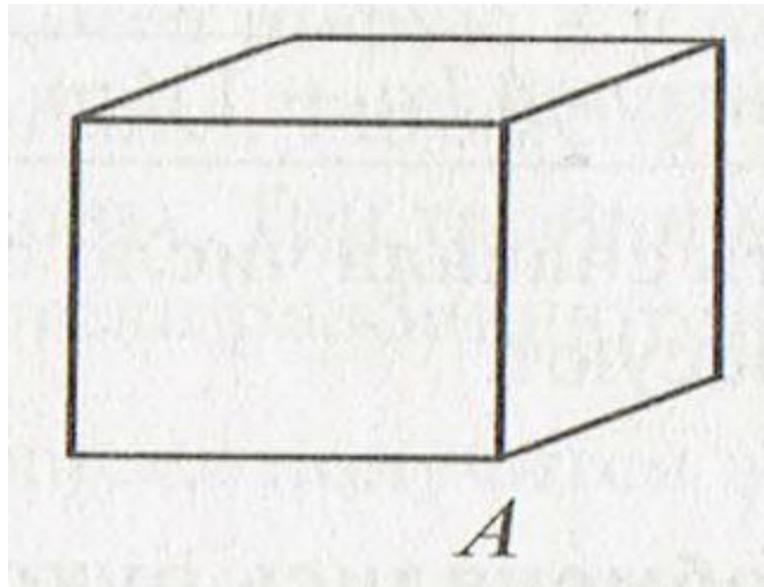
Сколько существует способов составить 5-значное число, состоящее из нечётных цифр, чтобы цифры в числе не повторялись? А из чётных?

# Задача 16

Казначей каждый день придумывает новый пароль для царской сокровищницы. Сколькими способами он может написать 6-значный буквенный пароль, если можно использовать 10 разных букв и буквы в пароле не должны повторяться?

## Задача 17

Сколько способами (включая исходный) можно повернуть куб, поставив его на то же место?



# Задача 18

Куб распилили на 27 маленьких кубиков и раскрасили их в разные цвета. Сколькими способами можно из полученных маленьких кубиков сложить куб, если кубики можно не только менять местами, но и переворачивать?

# Задача 19

$P$  и  $Q$  различные простые числа. Сколько натуральных делителей у числа: а)  $pq$ ; б)  $p^2q^3$ ; в)  $p^7q$ ; г)  $p^nq^n$ ?

## Задача 20

На встрече 20 богатырей обменялись рукопожатиями. Сколько рукопожатий было сделано?

## Задача 21

9 детей водят хоровод. Сколько существует способов расставить их по кругу?

**задачи, в которых среди  
переставляемых предметов есть  
одинаковые**  
**Задача 22**

**Сколько четырёхзначных чисел можно  
получить, переставляя цифры числа 1223?**

## Задача 23

Сколько шестизначных чисел можно получить, переставляя цифры числа 123334?

## Задача 24

Сколько чисел можно получить, переставляя  
цифры числа 155 289 898?

## Задача 25

Сколько существует способов завязать 10 русалкам по бантику, если есть 3 синих, 5 красных и 2 жёлтых бантика, и бантики одного цвета считаются одинаковыми?