



Элементы комбинаторики

Якимова Людмила Леонидовна
МБОУ Русско-Шуганская СОШ
имени П.А.Днепровца

Наверное, ты знаешь фильм "Кин-дза-дза". Жители планеты Кин-дза-дза обходились для всех случаев одним словом "ку".

А если бы алфавит у них состоял из двух букв **К** и **У**, то **сколько слов было бы у них в словаре, при условии, что буквы в слове могут повторяться, и слова состоят только из двух букв?**



Решение:

Можно составить слова: "Ку ", " Кк ", " Уу " и "Ук".

На первое место букву можно выбрать двумя способами, после чего на второе место – тоже двумя способами. Значит всего таких слов по правилу умножения будет

$$2 * 2 = 4$$

У жителей планеты АХО в алфавите три буквы: **А**, **О**, **Х**. Слова в языке состоят из трех букв. Какое наибольшее количество слов может быть в словаре жителей этой планеты?
Попробуй решить эту задачу.



Образец решения:

"Аох", "Ахо",
"Оах", "Оха", "Хао", "Хоа"

На первое место букву можно выбрать тремя способами, после чего на второе место – двумя способами, на третье место – одним способом. Значит всего таких слов по правилу умножения будет $3 * 2 * 1 = 6$

- В этих задачах нам пришлось перебрать все возможные варианты, или, как обычно говорят в таких случаях – все возможные комбинации.

Поэтому подобные задачи называют *комбинаторными*.



ФЛАГ
РОССИИ

Что означает каждый цвет?

Значение цветов флага России: **белый цвет** означает мир, чистоту, непорочность, совершенство; **синий** - цвет веры и верности, постоянства; **красный цвет** символизирует энергию, силу, кровь, пролитую за Отечество.

Флаги стран Европы, где встречаются три цвета:
белый, синий, красный.

НИДЕРЛАНДЫ

ФРАНЦИЯ

ЮГОСЛАВИЯ

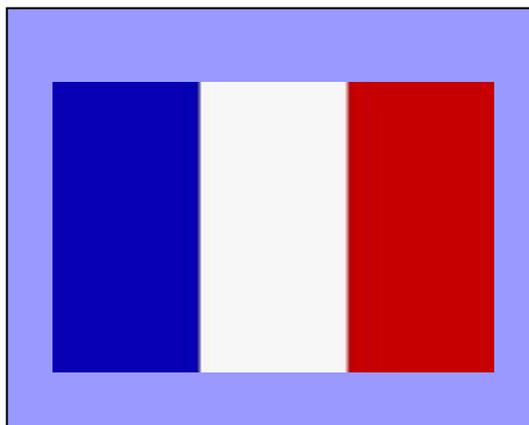
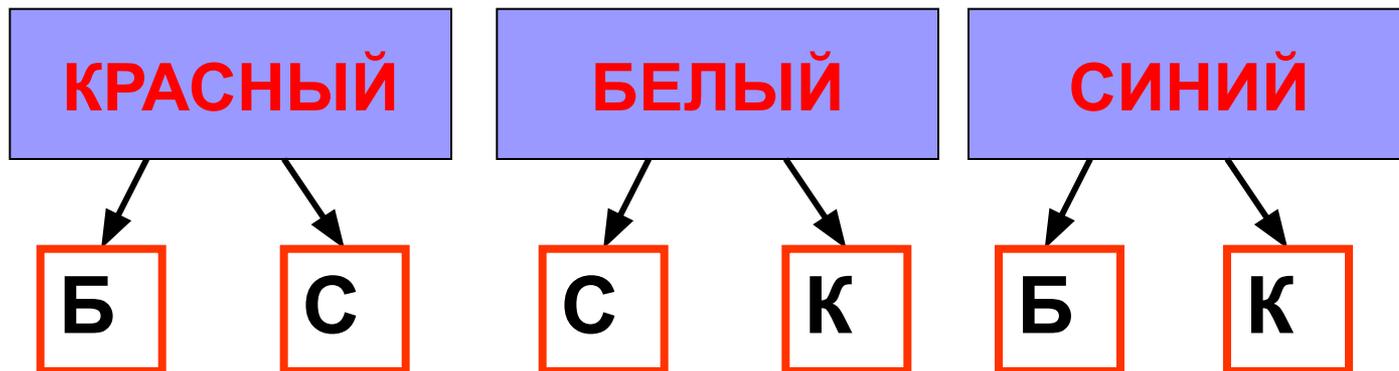


ТАБЛИЦА ВАРИАНТОВ

КБС	КСБ
БСК	БКС
СБК	СКБ

ДЕРЕВО ВАРИАНТОВ



Разберем на примере цветных полосок:

Возьмем **белую полоску**

-её можно переставить 3 раза,

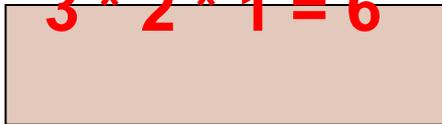
возьмем **синюю полоску**

-её можно переставить только 2 раза, т.к. одно из мест уже занято белой,

возьмем **красную полоску**

-ее можно положить только 1 раз.

ИТОГО: **$3 * 2 * 1 = 6$**



ОСНОВНОЕ ПРАВИЛО:

Правило умножения: если первый элемент в комбинации можно выбрать **a** способами, после чего второй элемент – **b** способами, то общее число комбинаций будет равно

$$a * b$$

Иван Андреевич Крылов



02.02.1769 г - 09.11.1844 г
русский писатель, баснописец,
журналист.

Квартет

Проказница-Мартышка, Осёл, Козёл
Да косолапый Мишка
Затеяли сыграть Квартет.
Достали нот, баса, альты, две скрипки
И сели на лужок под липки, —
Пленять своим искусством свет.
Ударили в смычки, дерут, а толку нет.
«Стой, братцы, стой! — кричит Мартышка. —
Погодите!

Как музыке идти? Ведь вы не так сидите.
Ты с басом, Мишенька, садись против альты,
Я, прямо, сяду против фторы;
Тогда пойдёт уж музыка не та:
У нас запляшут лес и горы!»
Расселись, начали Квартет;
Он все-таки на лад нейдёт.

«Постойте ж, я сыскал секрет? — Кричит Осёл,
— мы, верно, уж поладим, коль рядом сядем».
Послушались Осла: уселись чинно в ряд;
А все-таки Квартет нейдёт на лад.
Вот пуце прежнего пошли у них разборы
И споры, кому и как сидеть.

Случилось Соловью на шум их прилететь.
Тут с просьбой все к нему, чтоб их решить сомненье.
«Пожалуй, — говорят, — возьми на час терпенье,
Чтобы Квартет в порядок наш привести:
И ноты есть у нас, и инструменты есть,
Скажи лишь, как нам сесть!» —
«Чтоб музыкантом быть, так надобно уменье
И уши ваших понежней, — Им отвечает Соловей, —
А вы, друзья, как ни садитесь,
Всё в музыканты не годитесь».

Басня
КВАРТЕТ



1. Кто участники этого музыкального коллектива?

Козел, осел, мартышка и косолапый мишка.

2. Что они делали?

Играли на музыкальных инструментах.

3. Получалась у них музыка?

Нет.

4. Что они для этого делали?

Пересаживались.

5. Почему музыка опять не получалась?

Они не умели играть.

Используя правило умножения, как решить эту задачу?

Давайте рассуждать:

Мишка может сесть на одно из 4 мест,

Козел может сесть на одно из 3 мест,

Осел может сесть на одно из 2 мест,

Мартышка может сесть на оставшееся 1 место.

ИТОГО:

$$4 * 3 * 2 * 1 = 24 \text{ варианта}$$

ДЕРЕВО ВАРИАНТОВ

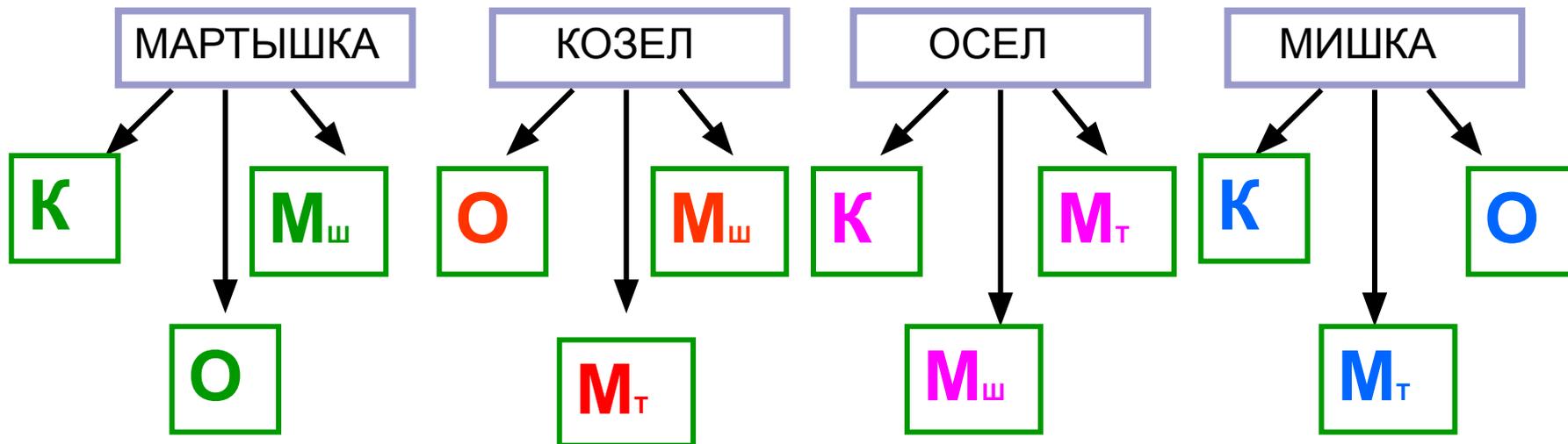


ТАБЛИЦА ВАРИАНТОВ

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Кикимора



В некотором царстве, в некотором государстве жил-был Иван-царевич. Пошел он Василису Прекрасную спасать.

Кощей Бессмертный



Баба-Яга



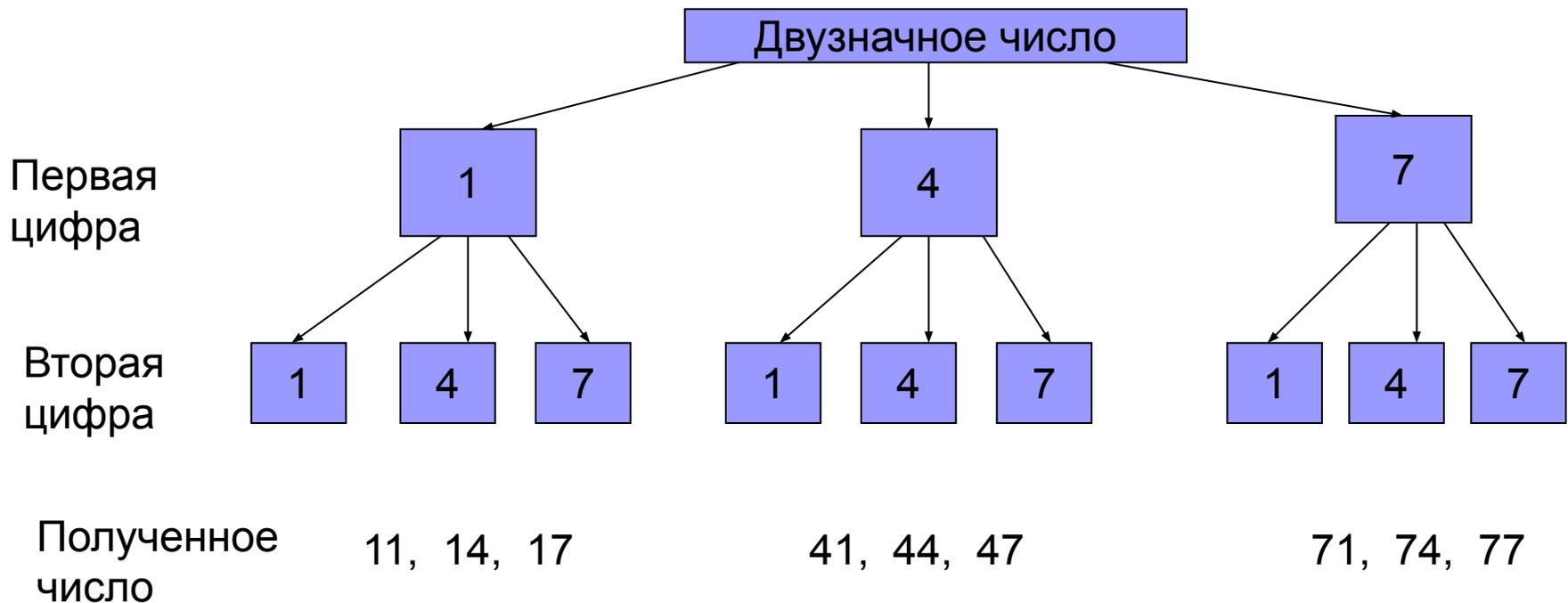
От Кикиморы до Бабы-Яги три дорожки ведут, а от бабы-Яги до Кощея две.

Вопрос:
сколько вариантов есть у Ивана-царевича, чтобы дойти до Кощея.

Ответ: 6

Дерево ВОЗМОЖНЫХ вариантов

- Задача: сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 1, 4 и 7?



На первое место цифру можно выбрать тремя способами, после чего на второе место – тоже тремя способами. Значит всего таких чисел по правилу умножения будет $3 * 3 = 9$

Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 9, 7 и 0?

Попробуйте самостоятельно построить дерево возможных вариантов.



Полученные числа: 99, 97, 90, 79, 77, 70

На первое место цифру можно выбрать тремя способами, кроме нуля, после чего на второе место – двумя способами. Значит всего таких чисел по правилу умножения будет $2 * 3 = 6$



Домашнее задание



Постройте дерево возможных вариантов для задачи:

Сколько трехзначных чисел можно составить из чисел 1, 3, 5 ?

Удачи!

До новых встреч!

