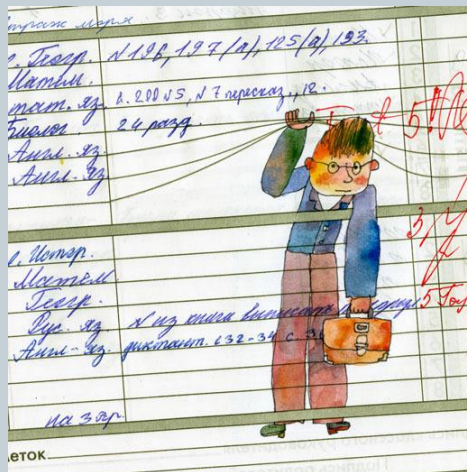


Комбинаторные задачи. Комбинаторика.



перестановки
 $n!$

расположение



выбор
 $n!$

Какие задачи называются комбинаторными?

Задачи, в которых идет речь о тех или иных комбинациях объектов, называются комбинаторными



Что такое комбинаторика ?



Раздел математики, в котором
рассматривается решение комбинаторных
задач



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНАТОРИКИ

- учебные заведения (составление расписаний);**
- сфера общественного питания (составление меню);**
- агротехника (размещение посевов на полях);**
- география (раскраска карт);**
- биология (расшифровка кода ДНК);**
- лингвистика (рассмотрение вариантов комбинаций букв);**

Области применения комбинаторики:

- П**спортивные соревнования (расчёт количества игр между участниками);
- П**химия (анализ возможных связей между химическими элементами);
- П**экономика (анализ вариантов купли-продажи акций);
- П**доставка почты (рассмотрение вариантов пересылки);
- П**военное дело (расположение подразделений).

Комбинаторные задачи делятся на несколько групп:



Задачи на
перестановки



Задачи на
размещение



Задачи на
сочетание

Способы решения комбинаторных задач

- **Перебор возможных вариантов**
- **Дерево возможных вариантов**
- **Комбинаторное правило умножения**
- **По формуле $P_n = n!$**



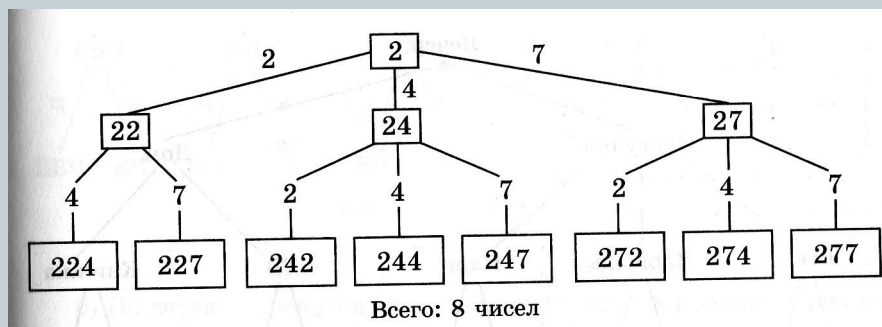
*Графическая модель
перебора вариантов
решения задачи,
называется деревом
возможных вариантов.*

НАПРИМЕР



***Из цифр 2,4,7 следует
составить
трехзначное число, в
котором ни одна
цифра не может
повторяться более
двух раз.***

Оформим решение в виде «поэтажного» плана



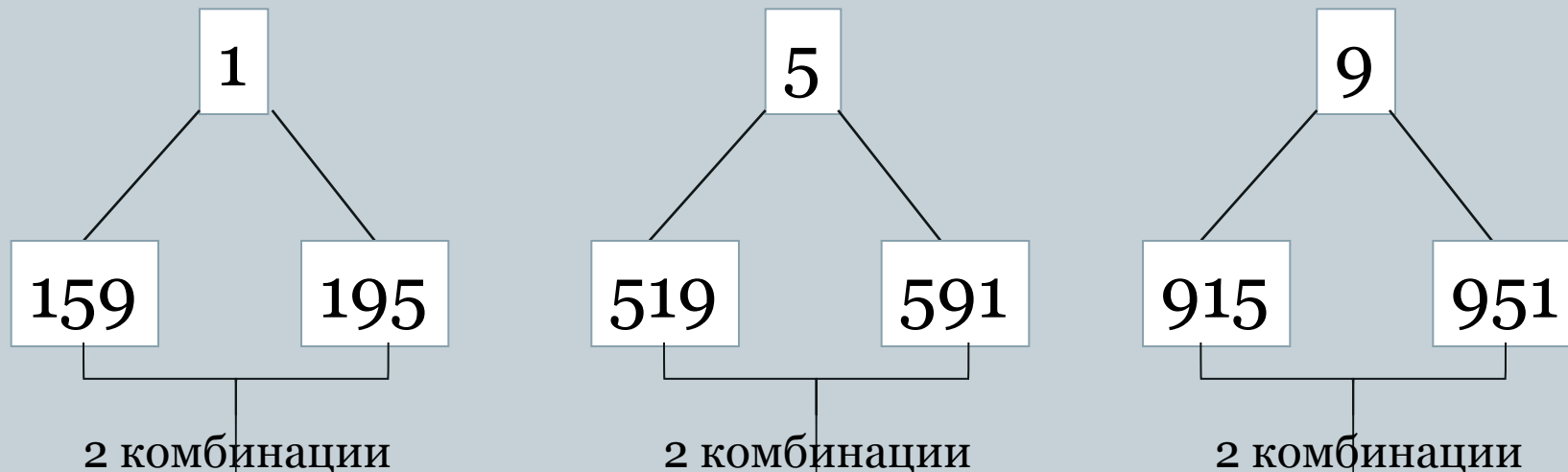
1. Метод перебора вариантов.



Пример 1

Из чисел 1, 5, 9 составить трёхзначное число без повторяющихся цифр.

Дерево возможных вариантов!

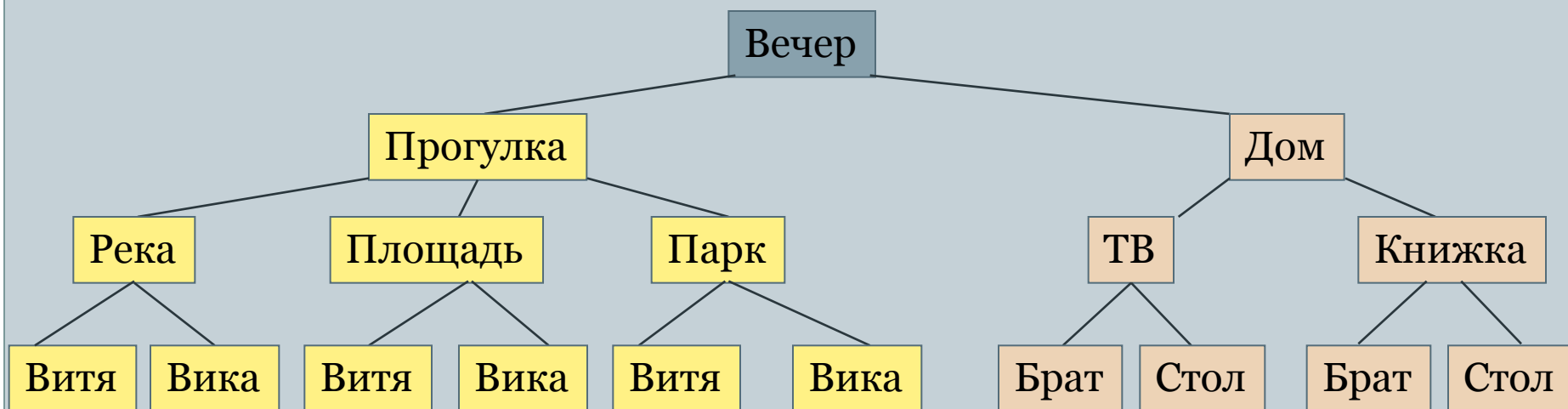


Всего $2 \cdot 3 = 6$ комбинаций.

Дерево возможных вариантов.

Пример 2.

*«Этот вечер свободный можно так провести...» (А. Кушнер):
пойти прогуляться к реке, на площадь или в парк и потом
пойти в гости к Вите или к Вике. А можно остаться дома,
сначала посмотреть телевизор или почитать книжку,
потом поиграть с братом или разобраться наконец у себя на
столе. Нарисовать дерево возможных вариантов.*

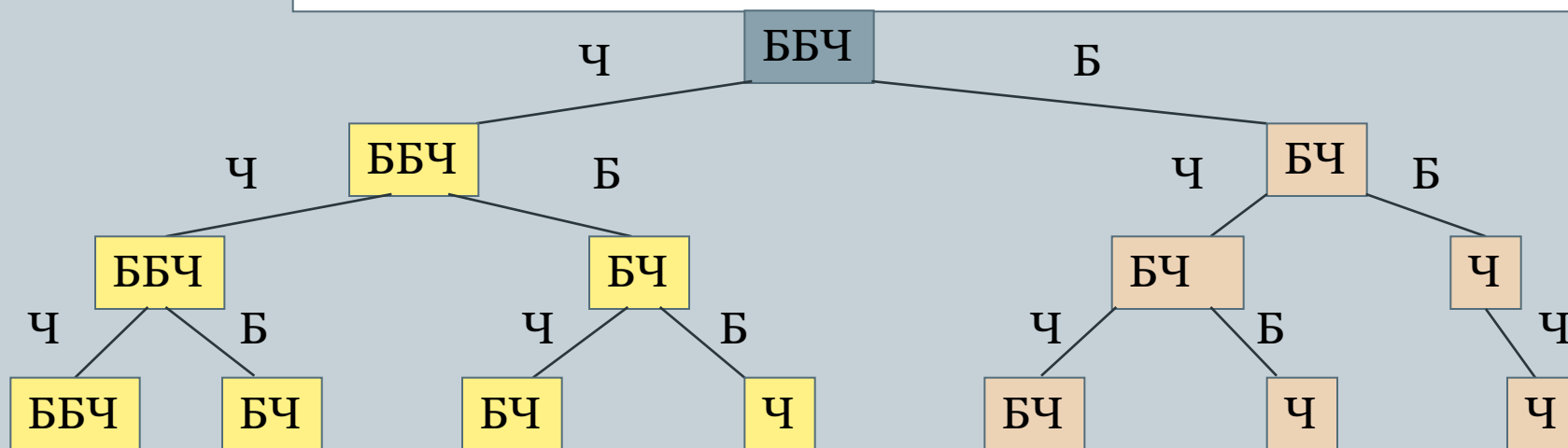


В закрытом ящике три неразличимых на ощупь шара: два белых и один чёрный. При вытаскивании чёрного шара, его возвращают обратно, а вытащенный белый шар откладывают в сторону. Такую операцию производят 3 раза подряд.

а) Нарисовать дерево возможных вариантов.

б) В скольких случаях будут вытаскиваться шары одного цвета?

в) В скольких случаях среди вытащенных шаров белых будет больше?



Задача



*На завтрак Катя может
выбрать плюшку,
бутерброд, пряник или
кекс, а запить она их
может кофе, соком или
кефиром. Сколько
вариантов завтрака
есть у Кати?*

Соберём все варианты в таблицу



	<i>Плюшка</i>	<i>Бутерброд</i>	<i>Пряник</i>	<i>Кекс</i>
<i>Кофе</i>	Кофе, плюшка	Кофе, бутерброд	Кофе, пряник	Кофе, кекс
<i>Сок</i>	Сок, плюшка	Сок, бутерброд	Сок, пряник	Сок, кекс
<i>Кефир</i>	Кефир, плюшка	Кефир, бутерброд	Кефир, пряник	Кефир, кекс

Любой вариант завтрака будет расположен в одной из клеток. Значит вариантов столько сколько клеток.

На завтрак можно выбрать булочку, кекс, пряники или печенье. Сколько вариантов завтрака есть?

2.Правило умножения.

х/б
изд.

булочка



кекс



пряники



печенье



Для того, чтобы найти число всех возможных исходов (вариантов) независимого проведения двух испытаний А и В, надо перемножить число всех исходов испытания А на число всех исходов испытания В



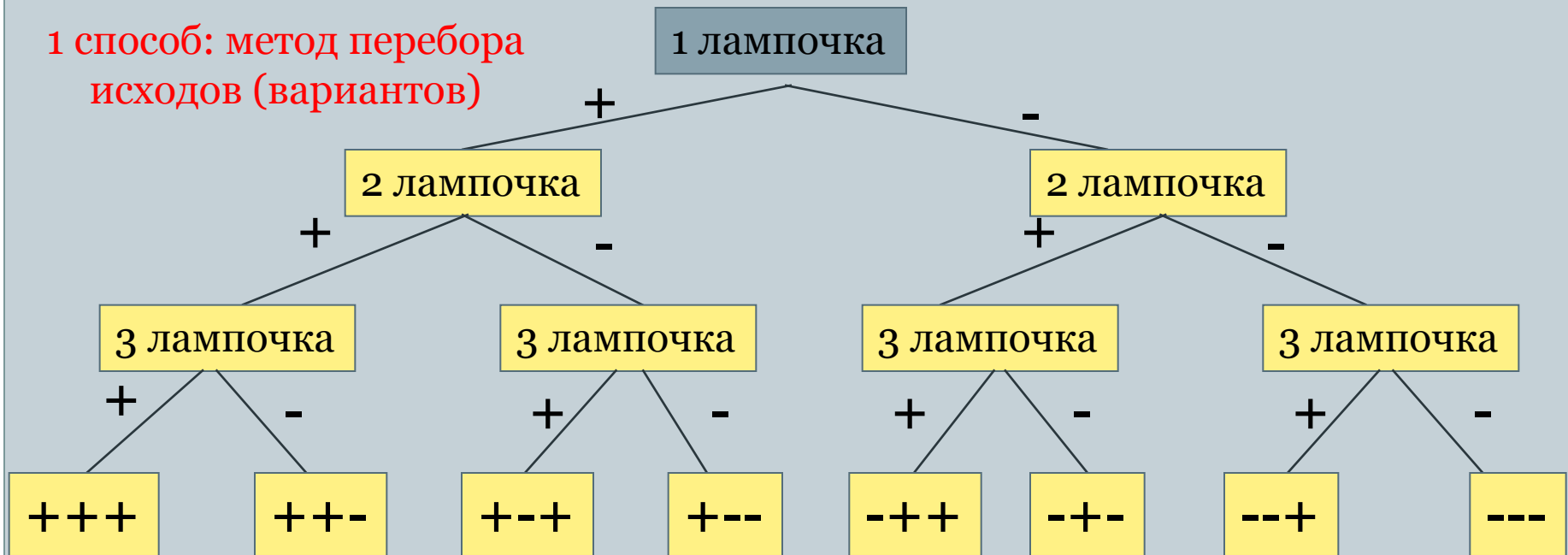
Испытание А имеет 3 варианта (исхода), а испытание В-4, всего вариантов независимых испытаний А и В $3 \cdot 4 = 12$.

Решим задачу:



В комнате 3 лампочки. Сколько имеется различных вариантов освещения комнаты, включая случай, когда все лампочки не горят.

**1 способ: метод перебора
исходов (вариантов)**



2 способ: правило умножения.

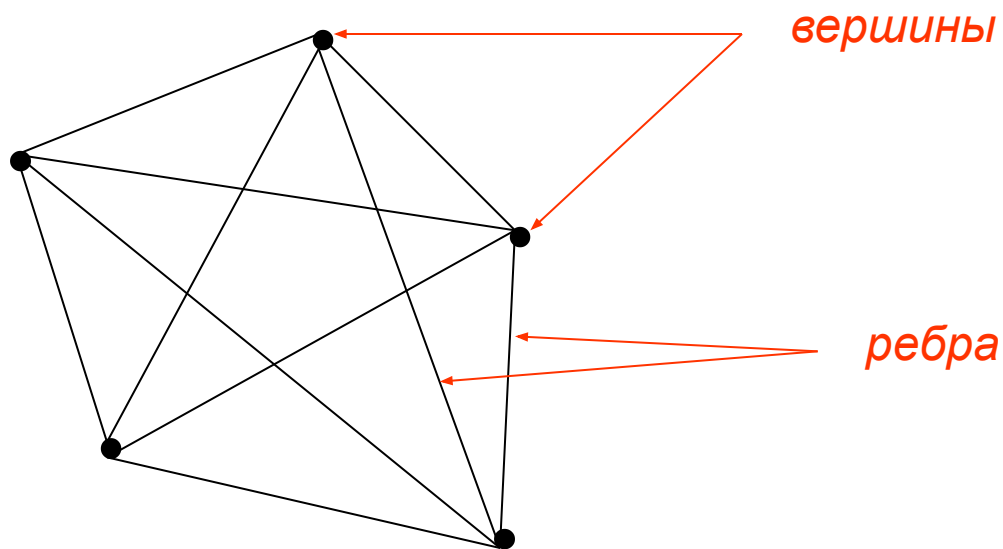
Испытание А- действие 1 лампочки, испытание В-действие 2 лампочки, испытание С-действие 3 лампочки.

У каждого испытания 2 исхода: «горит» и «не горит»

Всего исходов: $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$

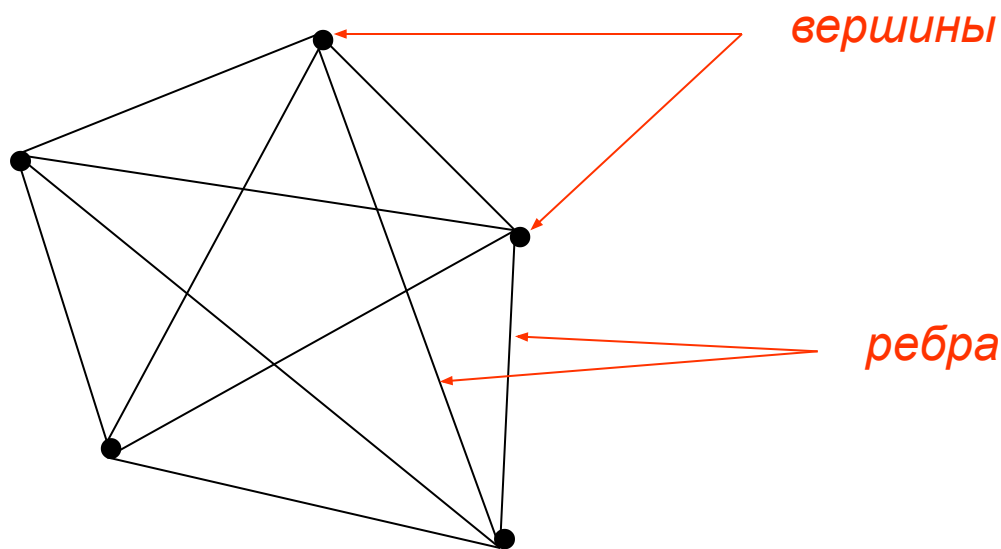
Комбинаторика

ГРАФ – совокупность объектов со связями между ними. Объекты представляются как *вершины*, или *узлы графа*, а связи – как *дуги*, или *ребра*.



Комбинаторика

ГРАФ – совокупность объектов со связями между ними. Объекты представляются как *вершины*, или *узлы графа*, а связи – как *дуги*, или *ребра*.



Решите задачу, используя **граф**

Сколько различных завтраков, состоящих из 1 напитка и 1 вида выпечки, можно составить из чая, кофе, булочки, печенья и вафель?

ч



к



в



б



п



Приемы решения комбинаторных задач **графы**

напитки
и

выпечка
а

ч



к



б



в

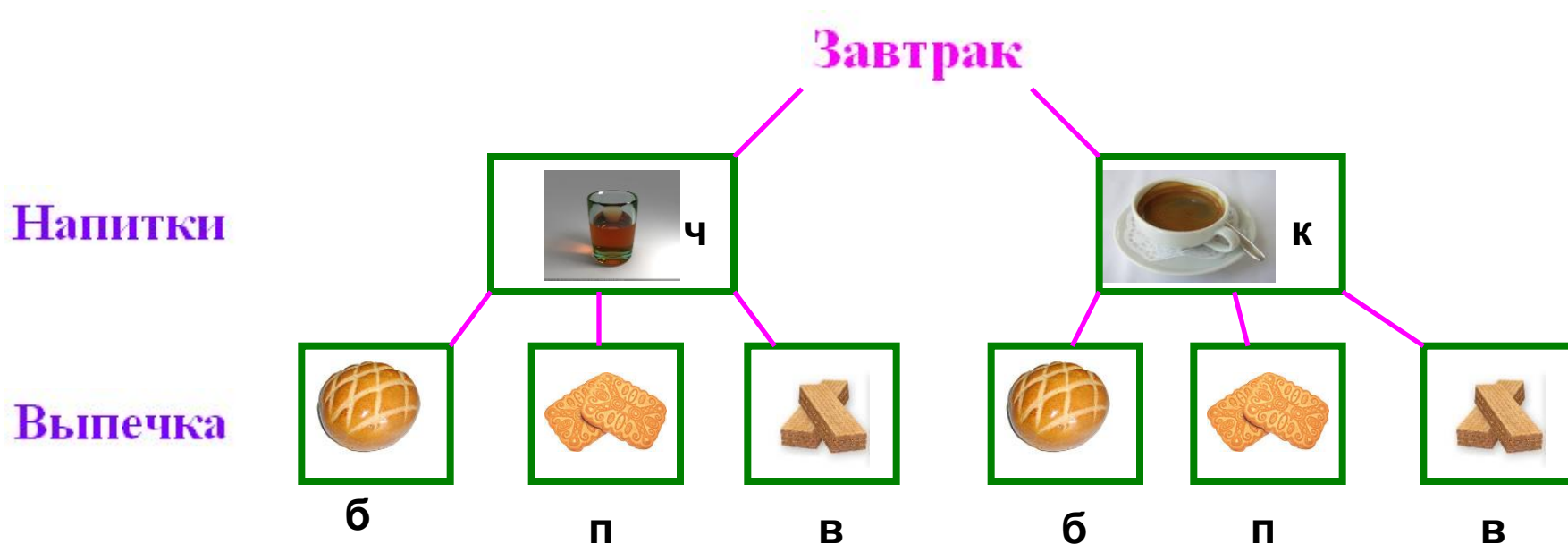


п



6 завтраков

Эту же задачу можно решить, используя **дерево возможных вариантов**



Решение задачи с помощью таблицы

Напитки Выпечка	 ч	 к
б 	б   ч	б   к
п 	п   ч	п   к
в 	в   ч	в   к



В спортивных соревнованиях участвуют 10 команд. Сколькими способами могут быть распределены **золотая, серебряная и бронзовая** медали, если любая команда может получить только одну медаль?

Бронза $n_1 = 10$

Серебро $n_2 = 9$

Золото $n_3 = 8$

$$n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 = 10 \cdot 9 \cdot 8 = 720$$