

# Дерево перебора вариантов. Дерево перебора подмножеств

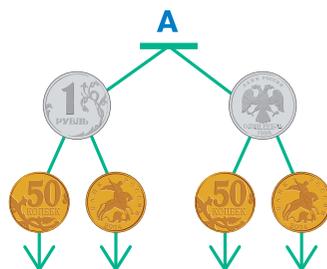
Мы познакомились с деревьями сортировки. Ещё один вид деревьев, которые часто используются в информатике, — *деревья перебора вариантов*. Чтобы построить множество всех возможных вариантов какого-либо процесса, не потеряв ни одного из вариантов и не добавив лишних, очень полезно построить дерево.

Задача 1. Если сначала подкинуть одну монету, а потом другую — какими способами они могут упасть на стол?

Монета может упасть на стол двумя способами — орлом или решкой.

Чтобы выписать все возможные варианты, построим **дерево перебора вариантов А**. На первом уровне дерева поместим все способы падения первой монеты — орёл и решка. На втором уровне после каждого элемента первого уровня поместим все способы падения второй монеты.

В дереве А всего 4 последовательности, и все они разные. В каждой последовательности из дерева А первый член — это одна из сторон первой монеты, а второй член — одна из сторон второй монеты.



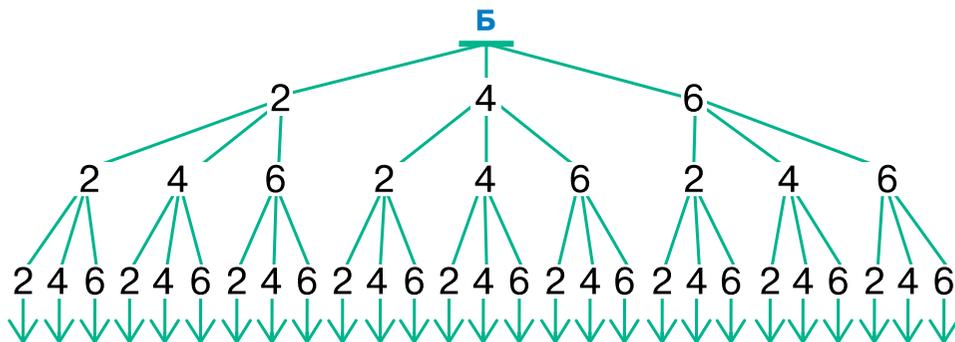
Множество всех последовательностей из дерева А и есть множество всех способов, которыми могут упасть на стол две монеты, — таких способов 4:



Задача 2. Найти все трёхзначные числа, в записи которых участвуют только цифры из множества М (возможно, с повторениями).



Для решения этой задачи построим дерево Б, множество всех последовательностей из которого будет её решением. Три уровня дерева Б будут соответствовать трём разрядам наших трёхзначных чисел. В искомым числах в каждом разряде может стоять любая цифра из множества М. Поэтому на первом уровне помещаем все цифры из множества М, на втором и на третьем уровнях помещаем цифры так, чтобы множество всех детей каждого родителя было равно множеству М.

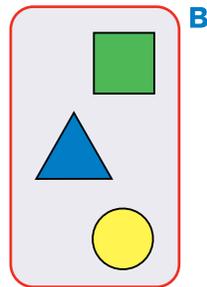


Множество последовательностей дерева Б и является решением задачи.

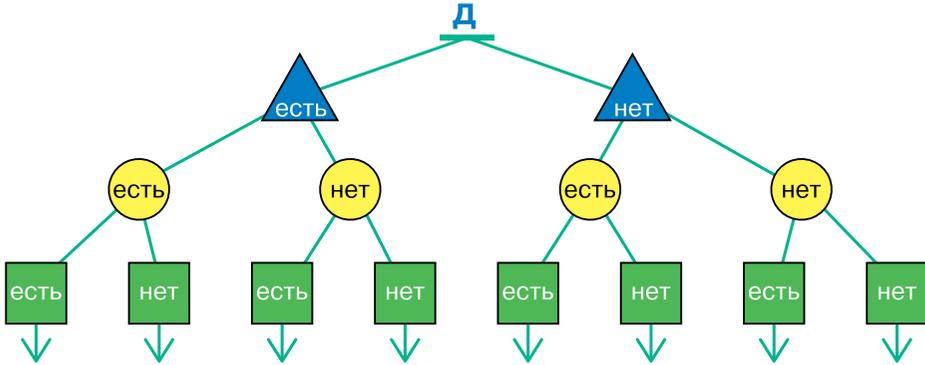
Построение дерева поможет нам и в построении **всех подмножеств данного множества**.

Задача 3. Построить все подмножества множества В.

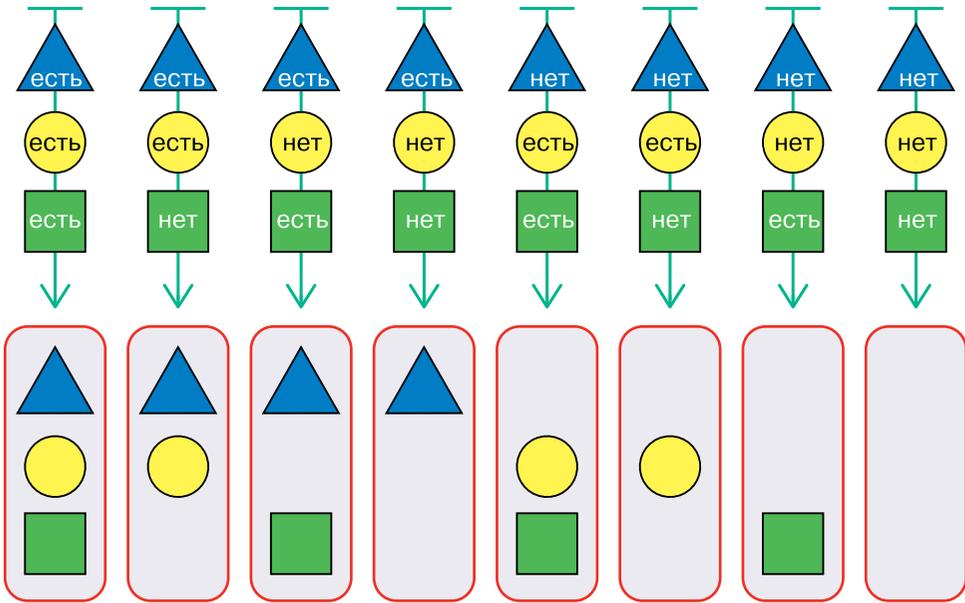
Для каждого из трёх элементов множества В все подмножества можно разделить на две группы: те, которые содержат данный элемент, и те, которые его не содержат. Используя это, будем строить дерево Д. Сначала выберем какой-нибудь один элемент множества В, например синюю треугольную бусину. На первом уровне дерева Д поместим знаки «есть синяя треугольная бусина» и «нет синей треугольной бусины». После каждого элемента первого уровня поместим



знаки «есть жёлтая круглая бусина» и «нет жёлтой круглой бусины». После каждого элемента второго уровня поместим знаки «есть зелёная квадратная бусина» и «нет зелёной квадратной бусины». Получим дерево Д.



Члены каждой последовательности из дерева Д изображают одно из подмножеств множества В. При этом для каждого возможного подмножества в дереве Д есть соответствующая ему последовательность.



**44**

Сначала подкинули одну монету, затем вторую, потом третью (все монеты разные). Сколькими способами могут упасть на стол эти три монеты? Построй дерево перебора вариантов. Сколько всего существует вариантов падения трёх разных монет?



Конечно, рисовать монеты не надо — можно просто рисовать круги с буквой О (для орла) и Р (для решки). Круги для разных монет рисуй разными цветами.

**45**

Сколько всего существует чётных двузначных чисел, в записи которых нет цифр 0, 2 и 3? Построй дерево перебора вариантов. Пользуясь деревом, выпиши все такие числа.

**46**

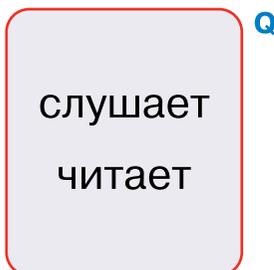
Построй все подмножества множества  $W$ .



Для этого сначала построй дерево перебора подмножеств.

**47**

Для трёх множеств слов построй множество всех последовательностей слов длины 3, таких, что первый член последовательности — слово из множества  $P$ , второй — слово из множества  $Q$ , третий — слово из множества  $R$ . Для решения построй дерево перебора вариантов.

**48**

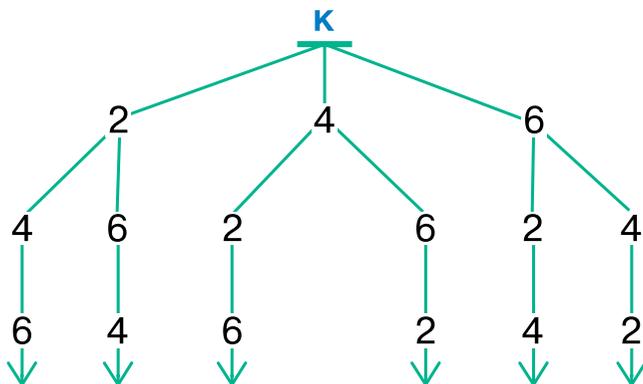
Реши задачу, построив дерево перебора вариантов.

У Вовы были в кармане 4 монеты: 1 к., 5 к., 10 к., 50 к. Он достал из кармана некоторое количество монет (он мог достать и все монеты, мог не достать и ни одной). Сколько денег оказалось в руке у Вовы?

Укажи все возможные варианты.

49

Сформулируй задачу, решению которой поможет дерево перебора вариантов К.



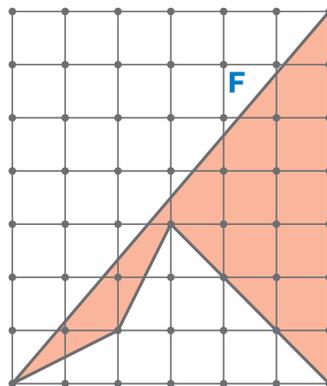
50

а) Построй алгоритм для *Удвоителя*, в котором меньше 8 команд. После выполнения этого алгоритма на экране должно отобразиться число 15.

б) Построй алгоритм для *Удвоителя*, в котором меньше 12 команд. После выполнения этого алгоритма на экране должно отобразиться число 1024.

51

Найди площадь многоугольника F.



52

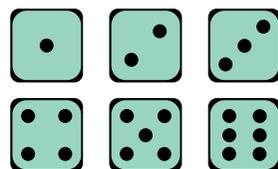
Сколько всего существует нечётных трёхзначных чисел, больших чем 500 и таких, что сумма их цифр равна 9? Построй дерево перебора вариантов. Пользуясь деревом, выпиши все такие числа.

53

Построй множество всех последовательностей из двух разных букв, в записи которых участвуют только буквы из множества М. Сначала построй дерево перебора вариантов.



**54** Сначала подкинули монету, а затем бросили игральную кость. Сколькими способами могут упасть монета и игральная кость? Построй дерево перебора вариантов.

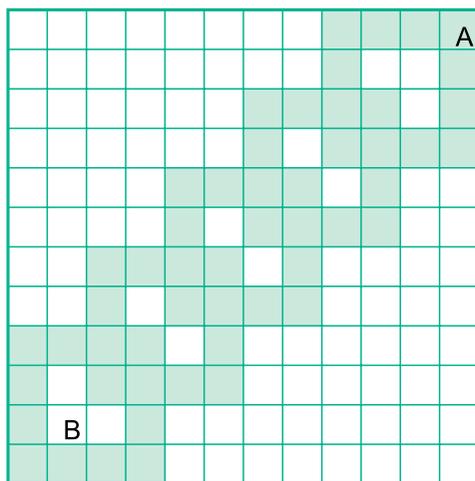


Игральная кость может упасть на стол шестью способами — сверху одной из шести своих граней (см. рисунок).

**55** Построй все возможные последовательности длины 3, составленные только из нулей и единиц.

**56** Сколько разных чисел можно получить, переставляя цифры числа 543? Построй дерево перебора вариантов.

**57** Измени вспомогательный алгоритм `фрагмент` из задачи 38 так, чтобы при выполнении алгоритма фигура *Робот* переместился из А в В и закрасил клетки, как на рисунке ниже. Напиши исправленный вариант алгоритма `фрагмент`.  
Сколько команд `закрасить компьютер` даст *Роботу* при выполнении алгоритма `фигура` с исправленным вспомогательным алгоритмом `фрагмент`? Сколько клеток при этом будет закрасено дважды?



Дана таблица с файлами. Перепиши данные в свою таблицу, отсортировав их по размеру от наибольшего к наименьшему. Файлы одинакового размера отсортируй в алфавитном порядке их имён. Если будешь работать в текстовом редакторе, прочитай сначала комикс «Таблицы» в конце учебника (с. 160).

Имя	Тип	Размер в Мб
Как я провёл лето	Текст	0,12
Бежин луг	Электронная книга	1,5
Здание школы	Фотография	0,65
Детство. Сочинение	Текст	0,34
Песня о школе	Видеоклип	25
Песня о школе	Аудиозапись	2,4
Я на Волге	Фотография	0,465
Любимая песня	Видеоклип	30
Я в 5 лет	Фотография	0,53
Стихи Пушкина	Аудиозапись	2,9
Любимый клип	Видеоклип	34
Маленький воин	Фильм	3640
Повесть «Детство»	Электронная книга	1,8
Мои родители в 20 лет	Фотография	0,65
Подарок с характером	Фильм	4570
Любимая песня	Аудиозапись	6,451
Сказание о походе князя Олега на Царьград	Электронная книга	2,1
Бежин луг. Сочинение	Текст	0,39
Путешествие по Волге	Фотография	0,46
Путешествие по Волге	Текст	0,23
Лермонтов. Стихотворения	Аудиозапись	2,109

Ответь на вопросы, пользуясь построенной тобой таблицей.  
Файлы какого типа имеют наименьший размер?  
Файлы какого типа имеют наибольший размер?