

## Задача 1. Арбузы

Рассмотрим исходный порядок арбузов на грядке:

3, 8, 10, 4, 6, 1, 12, 7, 15, 9.

Робот берёт арбуз весом 3 кг и едет дальше. Так как арбуз весом 8 кг больше, робот забирает его себе, а на его место кладёт арбуз весом 3 кг. То есть первый из оставшихся арбузов будет иметь вес 3 кг.

Далее робот видит арбуз весом 10 кг, он больше, чем восьмикилограммовый, поэтому робот кладёт последний на грядку, а десятикилограммовый забирает с собой.

Затем робот видит арбузы весом 4, 6 и 1 кг, они меньше десятикилограммового, поэтому робот их не трогает.

Далее робот видит арбуз весом 12 кг, он больше десятикилограммового, поэтому робот меняет арбузы местами, на грядке остаётся арбуз весом 10 кг, а робот увозит арбуз весом 12 кг.

7 кг не больше 12 кг, поэтому следующий арбуз остаётся на месте.

Затем робот забирает арбуз весом 15 кг, оставив вместо него двенадцатикилограммовый.

И последний арбуз имеет вес 9 кг, что меньше 15, поэтому он остаётся на месте.

Таким образом, оставшиеся на грядке арбузы будут расположены в порядке:

3, 8, 4, 6, 1, 10, 7, 12, 9.

В этом задании участнику случайным образом выпадал один из вариантов с различными входными данными.

Все варианты имеют аналогичное решение.

Ответ для варианта 2 (веса арбузов: 4 кг, 9 кг, 11 кг, 5 кг, 7 кг, 2 кг, 13 кг, 8 кг, 16 кг, 10 кг):

4, 9, 5, 7, 2, 11, 8, 13, 10.

Ответ для варианта 3 (веса арбузов: 5 кг, 10 кг, 12 кг, 6 кг, 8 кг, 3 кг, 14 кг, 9 кг, 17 кг, 11 кг):

5, 10, 6, 8, 3, 12, 9, 14, 11.

## Задача 2. Перепутанные цифры

Для набора из четырёх различных цифр существует 24 перестановки — в качестве решения можно перебрать все и оставить только корректные даты. Попробуем проще. Заметим, что цифра 4 и в номере дня, и в номере месяца может занимать только вторую позицию.

Пусть 4 является второй цифрой номера месяца. Тогда первой цифрой номера месяца может являться только 0, а цифры 1 и 2 образуют номер дня, причём их можно поставить в любом порядке. Исходя из этого, получим две корректные даты: 12 04; 21 04.

Пусть 4 является второй цифрой номера дня. Переберём все варианты первой цифры номера дня.

Если поставим первой цифрой номера дня 0, то из оставшихся цифр 1 и 2 можно сформировать только один корректный номер месяца, получим ещё одну корректную дату: 04 12.

Если поставим первой цифрой номера дня 1, то из оставшихся цифр 0 и 2 можно сформировать только один корректный номер месяца, получим ещё одну корректную дату: 14 02.

Если поставим первой цифрой номера дня 2, то из оставшихся цифр 0 и 1 можно сформировать два корректных номера месяца, получим ещё две корректных даты: 24 01; 24 10.

Всего шесть корректных дат. Выводить можно в любом порядке.

В этом задании участнику случайным образом выпадал один из вариантов с различными входными данными.

Все варианты имеют аналогичное решение.

Ответ для варианта 2 (набор цифр 1, 0, 2, 5):

05 12; 12 05; 15 02; 21 05; 25 01; 25 10.

Ответ для варианта 3 (набор цифр 1, 0, 2, 6):

06 12; 12 06; 16 02; 21 06; 26 01; 26 10.

Ответ для варианта 4 (набор цифр 1, 0, 2, 7):

07 12; 12 07; 17 02; 21 07; 27 01; 27 10.

## Задача 3. Подсчёт пальцев

Для ответа на первый вопрос можно продолжить нумеровать пальцы, пока не дойдём до нужного номера 22:

- 10 – указательный,
- 11 – средний,
- 12 – безымянный,
- 13 – мизинец,
- 14 – безымянный,
- 15 – средний,
- 16 – указательный,
- 17 – большой,
- 18 – указательный,
- 19 – средний,
- 20 – безымянный,
- 21 – мизинец,
- 22 – безымянный.

Таким образом, ответ на первый вопрос — **безымянный**.

Для ответа на второй вопрос уже неудобно нумеровать все пальцы. Заметим, что названия пальцев при нумерации повторяются с периодом 8. Так, большой палец имеет номера: 1, 9, 17, ...

То есть название пальца можно получить, взяв остаток от деления номера на 8.

Если остаток равен 1, то Вася укажет на большой палец.

Если остаток равен 2 или 0, то Вася укажет на указательный палец.

Если остаток равен 3 или 7, то Вася укажет на средний палец.

Если остаток равен 4 или 6, то Вася укажет на безымянный палец.

Если остаток равен 5, то Вася укажет на мизинец.

Итак, чтобы ответить на второй вопрос, найдём остаток от деления 147 на 8, получится 3, значит, Вася укажет на **средний** палец.

Для ответа на третий вопрос найдём остаток от деления 20224 на 8, получим 0, значит, Вася остановится на **указательном** пальце.

В этом задании участнику случайным образом выпадал один из вариантов с различными входными данными.

Все варианты имеют аналогичное решение.

Ответ для варианта 2.

Когда Вася назовёт число 23, он укажет на **средний** палец.

Когда Вася назовёт число 146, он укажет на **указательный** палец.

Когда Вася назовёт число 21236, он укажет на **безымянный** палец.

Ответ для варианта 3.

Когда Вася назовёт число 24, он укажет на **указательный** палец.

Когда Вася назовёт число 148, он укажет на **безымянный** палец.

Когда Вася назовёт число 20207, он укажет на **средний** палец.

## Задача 4. Последовательность

Будем строить последовательности, начинающиеся с 10, в порядке возрастания их длин.

После числа 10 могут идти только 13 (плюс 3) и 15 (плюс 5). Операцию с перестановкой цифр нельзя сделать с числом 10. Значит, есть всего две последовательности длины 2:

10, 13

10, 15.

Сделаем следующий шаг. С числом 13 можно сделать все перечисленные в условии операции, при этом получатся 16, 18 и 31. С числом 15 также удастся выполнить все операции, при этом получатся 18, 20, 51. Выходит, что есть такие последовательности длины 3:

10, 13, 16

10, 13, 18

10, 13, 31

10, 15, 18

10, 15, 20

10, 15, 51.

Заметим, что среди записанных чисел нет числа 17 и его невозможно получить ни из одного из имеющихся чисел.

Рассмотрим, какие числа могут быть предпоследними в последовательности, заканчивающейся числом 17: это 14, 12, 71. Ни одно из этих чисел нельзя получить в имеющихся последовательностях длины 3 за один шаг. Но из числа 18 можно получить 21, а затем из 21 — 12. Значит, такая последовательность будет иметь кратчайшую длину. Таким образом, кратчайшая длина последовательности равна 6; одна из последовательностей, которая могла быть записана в ответе на первый вопрос:

10 13 18 21 12 17

Для ответа на второй вопрос рассмотрим, какие числа могли быть предпоследними в последовательности, заканчивающейся на число 100: это 97 и 95. При этом 97 может быть получено из чисел 94, 92 и 79, а 95 — из 92, 90 и 59. Ни одно из этих чисел нельзя получить в имеющихся последовательностях длины 3 за один шаг. Но из числа 51 можно получить 54, а затем из 54 — 59. Значит, такая последовательность будет иметь кратчайшую длину. Таким образом, кратчайшая длина последовательности 7; одна из последовательностей, которая могла быть записана в ответе на второй вопрос:

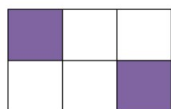
10 15 51 54 59 95 100

## Задача 5. Морской бой

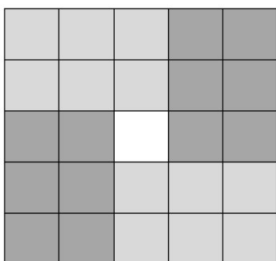
Рассмотрим прямоугольник  $2 \times 3$ , состоящий из 6 клеток. Есть четыре способа расположить в нём корабль:



Заметим, что нет ни одной клетки прямоугольника  $2 \times 3$ , которая содержалась бы во всех этих кораблях. Поэтому, выстрелив по одной из клеток, мы не сможем гарантированно попасть в корабль. В то же время, можно найти такие 2 клетки, что если по ним выстрелить, то хотя бы в одной из них окажется фрагмент корабля. Например, можно выстрелить по 2 клеткам в противоположных углах:

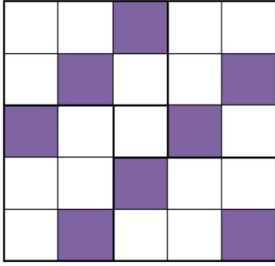


Таким образом, в каждом прямоугольнике  $2 \times 3$  должны быть отмечены для выстрела не менее двух клеток. Разобьём исходное поле на непересекающиеся прямоугольники  $2 \times 3$ , их получится четыре:



Если в каждом из этих прямоугольников необходимо отметить не менее двух клеток, то на всём поле окажутся отмеченными не менее восьми клеток.

Приведём пример одного из способов отметить восемь клеток:



Есть и другие способы отметить восемь клеток так, чтобы выстрел по ним все одновременно позволил попасть в корабль, где бы он ни был расположен. Все такие способы оценивались в 100 баллов.