

Разбор задач

Задача 1. Кодовый замок

Чтобы число оказалось как можно большим, необходимо выстроить его цифры в порядке убывания: 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0. В частности, на первой позиции должна стоять цифра 9, если это возможно.

Следом за 9 не может стоять 8, потому что в коде нет двух цифр, отличающихся на 1. Но если поставить на первую позицию цифру 9, а вторую — 7, то сумма уже будет равна 16, а оставшиеся две цифры по условию не могут обе являться нулями.

Если поставить на вторую позицию цифру 6, то сумма двух оставшихся цифр должна быть равна 1, что выполнимо, только если одна из этих цифр 1, а другая — 0, но тогда не выполняется второе условие.

Если поставить на вторую позицию цифру 5, то последние две цифры в сумме дадут 2, что означает, что одна из этих цифр — 2, а другая — 0. Запишем эти цифры в порядке убывания.

Ответ: 9520.

Задача 2. Репка

Ответ: ДМЖВБК. Этот ответ единственный, с точностью до поворотов и записи в обратном порядке. То есть ответы «МЖВБКД», «КДМЖВБ» и т.д. (это повороты ответа), а также ответ «КВВЖМД» и его повороты тоже будут правильными.

Задача 3. Субботник

Вопрос 1. Из наибольшего значения роста вычтем наименьшее: $179 - 161 = 18$.

Вопрос 2. Разобьём людей на две группы: пять человек с наименьшим ростом и пять человек с наибольшим ростом. Для этого удобно упорядочить значения роста по неубыванию: 161, 163, 166, 166, 168, 168, 170, 176, 176, 179. В первой бригаде неудобство будет равно $168 - 161 = 7$, во второй бригаде — $179 - 168 = 11$. Ответ — 11.

Вопрос 3. Разобьём участников на пары после упорядочивания по росту. Получатся такие пары: (161, 163), (166, 166), (168, 168), (170, 176), (176, 179). Наибольшее значение неудобства в одной паре составит $176 - 170 = 6$.

Вопрос 4. Из упорядоченного списка выберем четыре подряд идущих элемента с минимальным неудобством. Минимальное неудобство будет равно 2 в четвёрке (166, 166, 168, 168).

Ответы: 18, 11, 6, 2.

Задача 4. Сложение

Вопрос 1. Выпишем результаты выполнения операций: 1, 2, 4, 8, 16, 22, 24, 28, 36, 42, 44, 48, 56, 62, 64, 68. Ответ: 68.

Далее заметим, что у последовательности последних цифр чисел, входящих в последовательность, есть «период» из четырёх элементов 2, 4, 8, 6. Если получилось какое-то число a , то после выполнения следующих четырёх операций мы придём к числу $a + 20$, заканчивающемуся на ту же цифру. Это поможет ответить на оставшиеся вопросы.

Вопрос 2. Чтобы получить число 2022 нужно применять операции к числу 2 так, чтобы период повторился $(2022 - 2) : 20 = 101$ раз. То есть требуется совершить $101 \cdot 4 + 1 = 405$ операций (101 раз повторяется период и ещё одна операция необходима, чтобы получить число 2 из числа 1).

Вопросы 3–4. Первое трёхзначное число, которое может быть получено — это 102 (к числу 2 прибавили период 20, повторённый 5 раз). Чтобы получить число 1002 повторим период $(1002 - 102) : 20 = 45$ раз. То есть число 1002 получится из числа 102 за $45 \cdot 4 = 180$ операций. При этом число 1002 не является трёхзначным, предыдущее число в ряду будет равно 996, и между 102 и 996 (включительно) как раз окажется 180 элементов последовательности. А само число 996 и является максимальным трёхзначным числом в последовательности.

Ответы: 68, 405, 180, 996.

Задача 5. Микроволновая печь

Вопрос 1. Чтобы получить 37 секунд, нужно нажать на кнопку и добавить ещё 7 секунд. Для этого сначала два раза повернём ручку, добавив 2 секунды, а после нажатия на кнопку повернём ручку ещё один раз, добавив 5 секунд. Ответ: «+++».

Вопрос 2. Чтобы получить 3 минуты, нажмём кнопку 4 раза. Тогда табло покажет 2 минуты, и после одного поворота ручки можно будет добавить сразу 1 минуту. Ответ: «####+».

Вопрос 3. Прибавим 17 секунд к 3 минутам поворотами ручки в следующем порядке: $1+1+5+10$, поэтому нужно правильно расставить повороты ручки после нажатия на кнопки. Также учтём, что 2 минуты нужно получить четырьмя нажатиями на кнопку, а третью минуту добавить одним поворотом ручки. Ответ: «+++####+».

Вопрос 4. Для установки 3 минут 19 секунд лучше не увеличивать время при помощи кнопки и поворота ручки вправо, а поворачивать ручку влево: прибавить 3 минуты 30 секунд и вычесть 11 секунд. Последовательность 3 минуты 30 секунд набирается как «#####+». Чтобы вычесть 1 секунду необходимо, чтобы на табло было меньше 30 секунд. Поэтому после первого нажатия на кнопку нужно вычесть сначала 5 секунд, а затем 1 секунду: «#--». Теперь вычтем ещё 5 секунд, для этого нужно нажать на кнопку, а зачем вычтем, получится последовательность «#--#-». Добавим оставшиеся нажатия на кнопку и поворот ручки. Ответ: «#--#-####+».

Вопрос 5. Чтобы набрать 4 минуты 57 секунд, требуется вычесть 3 секунды из целого числа минут. Нажав один раз на кнопку и повернув ручку влево, получим 25 секунд, два раза повернув ручку вправо — 27 секунд. Осталось добавить 4 минуты 30 секунд, что делаем нажатием на кнопку, а потом — поворотом ручки вправо на 1 минуту. Ответ: «#-++#####+».