

Разные задачи

1. Задание 6 № 2102

Исполнитель КУЗНЕЧИК живёт на числовой оси. Начальное положение КУЗНЕЧИКА – точка 0. Система команд Кузнечика:

Вперед 5 – Кузнечик прыгает вперёд на 5 единиц,

Назад 3 – Кузнечик прыгает назад на 3 единицы.

Какое наименьшее количество раз должна встретиться в программе команда «Назад 3», чтобы Кузнечик оказался в точке 21?

Решение.

Обозначим через x количество команд «Вперед 5» в программе, а через y – количество команд «Назад 3», причём x и y могут быть только **неотрицательными целыми** числами.

Для того, чтобы КУЗНЕЧИК попал в точку 21 из точки 0, должно выполняться условие:

Представим его в виде:

Из последнего уравнения видно, что правая часть должна делиться на 5.

Из всех решений нас интересует такое, при котором y – наименьшее возможное число.

Используя метод подбора находим: $x = 3, y = 3$.

Ответ: 3

2. Задание 6 № 3396

Исполнитель Вычислитель работает с целыми положительными однобайтными числами. Он может выполнять две команды:

1. сдвинь биты числа влево на одну позицию

2. прибавь 1

Например, число 7 (00000111_2) преобразуется командой 1 в 14 (00001110_2). Для заданного числа 14 выполнена последовательность команд 11222. Запишите полученный результат в десятичной системе счисления.

Решение.

Если в старшем разряде нет единицы, то команда 1 удваивает число, следовательно, получим следующее:

1: 14 => 28,

1: 28 => 56,

2: 56 => 57,

2: 57 => 58,

2: 58 => 59.

Ответ: 59.

3. Задание 6 № 3397

Имеется исполнитель Кузнечик, который живет на числовой оси. Система команд Кузнечика:

Вперед N – Кузнечик прыгает вперед на N единиц

Назад M – Кузнечик прыгает назад на M единиц

Переменные N и M могут принимать любые целые положительные значения. Кузнечик выполнил программу из 20 команд, в которой команд «Назад 4» на 4 меньше, чем команд «Вперед 3» (других команд в программе нет). На какую одну команду можно заменить эту программу?

Решение.

Обозначим через a количество команд «Вперед 3» в программе, а через b — количество команд «Назад 4», причём $a - 4b$ может быть только **неотрицательным целым** числом.

Всего кузнечик сделал $a + 4b$ команд. Отсюда найдём a . Посчитаем, в какую точку попадёт Кузнечик после выполнения указанных команд:

В эту точку можно попасть из исходной, выполнив команду "Вперед 4".

Ответ: Вперед 4.

4. Задание 6 № 3398

На экране есть два окна, в каждом из которых записано по числу. Исполнитель СУММАТОР имеет только две команды, которым присвоены номера:

1. Запиши сумму чисел в первое окно
2. Запиши сумму чисел во второе окно

Выполняя команду номер 1, СУММАТОР складывает числа в двух окнах и заменяет этой суммой число в первом окне, а выполняя команду номер 2, заменяет этой суммой число во втором окне. Напишите программу, содержащую не более 5 команд, которая из пары чисел 1 и 2 получает пару чисел 13 и 4. Укажите лишь номера команд.

Например, программа 21211 – это программа:

- Запиши сумму чисел во второе окно
- Запиши сумму чисел в первое окно
- Запиши сумму чисел во второе окно
- Запиши сумму чисел в первое окно
- Запиши сумму чисел в первое окно

которая преобразует пару чисел 1 и 2 в пару чисел 8 и 3.

Решение.

Удобней будет идти от конца к началу.

Обе команды сохраняют одно число неизменным, значит, в паре 13 и 4 тоже есть число из предыдущей пары. Т. к. $13 > 4$, то 4 не изменилось, а значит, $13 = 9 + 4$. Эта пара получена командой 1 из пары 9 и 4.

Аналогично для 9: $9 = 5 + 4$, команда 1 из пары 5 и 4.

Аналогично для 5: $5 = 1 + 4$, команда 1 из пары 1 и 4.

Поскольку $1 < 4$, то число 4 получено как $4 = 1 + 3$, т. е. командой 2 из пары 1 и 3

Аналогично рассуждаем для 3: $3 = 1 + 2$, командой 2 из пары 1 и 2.

Окончательно, последовательность команд: 221111.

5. Задание 6 № 3407

Исполнитель КУЗНЕЧИК живёт на числовой оси. Начальное положение КУЗНЕЧИКА – точка 15. Система команд Кузнечика:

Вперед 17 – Кузнечик прыгает вперёд на 17 единиц,

Назад 6 – Кузнечик прыгает назад на 6 единиц.

Какое наименьшее количество раз должна встретиться в программе команда «Назад 6», чтобы Кузнечик оказался в точке 36?

Решение.

Начальная координата 15. Конечная координата 36. Пусть произошло n "вперед 17" и m "назад 6", тогда

При $n = 2$ $m = 13/6$. При $n = 3$ $m = 5$, что и будет наименьшим "назад 6".

Правильный ответ: 5.

6. Задание 6 № 3409

У исполнителя, который работает с положительными однобайтовыми двоичными числами, две команды, которым присвоены номера:

1. сдвинь влево
2. вычти 1

Выполняя первую из них, исполнитель сдвигает число на один двоичный разряд влево, причём на место освободившегося бита ставится 0. Выполняя вторую команду исполнитель вычитает из числа 1. Исполнитель начал вычисления с числа 91 и выполнил цепочку команд 112112. Запишите результат в десятичной системе.

Решение.

Если в старшем разряде двоичного числа нет единицы, то команда 1 удваивает число, если единица есть (т. е. десятичное число не меньше 128), то выводится остаток от деления удвоенного числа на 256. Таким образом, получим следующее:

- 1: 91 => 182,
1: 182 => 108 (остаток от 364 / 256),
2: 108 => 107,
1: 107 => 214,
1: 214 => 172 (остаток от 428 / 256),
2: 172 => 171.

Ответ: 171.

7. Задание 6 № 3413

Имеется исполнитель Кузнечик, который живет на числовой оси. Система команд Кузнечика:

Вперед N (Кузнечик прыгает вперед на N единиц);

Назад M (Кузнечик прыгает назад на M единиц).

Переменные N и M могут принимать любые целые положительные значения. Известно, что Кузнечик выполнил программу из 50 команд, в которой команд "Назад 2" на 12 больше, чем команд "Вперед 3". Других команд в программе не было. На какую одну команду можно заменить эту программу, чтобы Кузнечик оказался в той же точке, что и после выполнения программы?

Решение.

Обозначим через x количество команд «Вперед 3» в программе, а через y – количество команд «Назад 2», причём x и y могут быть только **неотрицательными целыми** числами.

Всего кузнечик сделал $3x - 2y$ команд. Отсюда найдём x . Посчитаем, в какую точку попадёт Кузнечик после выполнения указанных команд:

В эту точку можно попасть из исходной, выполнив команду "Назад 5".

Ответ: Назад 5.

8. Задание 6 № 3414

Исполнитель КУЗНЕЧИК живёт на числовой оси. Начальное положение КУЗНЕЧИКА – точка 0. Система команд Кузнечика:

Вперед 6 – Кузнечик прыгает вперёд на 6 единиц,

Назад 4 – Кузнечик прыгает назад на 4 единицы.

Какое наименьшее количество раз должна встретиться в программе команда «Назад 4», чтобы Кузнечик оказался в точке 28?

Решение.

Обозначим через x количество команд «Вперед 6» в программе, а через y – количество команд «Назад 4», причём x и y могут быть только **неотрицательными целыми** числами.

Для того, чтобы КУЗНЕЧИК попал в точку 28 из точки 0, должно выполняться условие:

Представим его в виде:

Из последнего уравнения видно, что левая часть должна делиться на 4.

Из всех решений нас интересует такое, при котором x – наименьшее возможное число.

Используем метод подбора:

Наименьшее число команд «Назад 4» x .

Ответ: 2.

9. Задание 6 № 3421

У исполнителя, который работает с положительными однобайтовыми двоичными числами, две команды, которым присвоены номера:

1. сдвинь вправо
2. прибавь 4

Выполняя первую из них, исполнитель сдвигает число на один двоичный разряд вправо, а выполняя вторую, добавляет к нему 4. Исполнитель начал вычисления с числа 191 и выполнил цепочку команд 112112. Запишите результат в десятичной системе.

Решение.

При сдвиге вправо все биты числа в ячейке (регистре) сдвигаются на 1 бит вправо, в старший бит записывается ноль, а младший бит попадает в специальную ячейку – бит переноса, т. е. он теряется. Следовательно, если число чётное, то при сдвиге мы получаем число, в два раза меньше исходного; если число нечётное, в два раза меньше ближайшего меньшего чётного числа.

- 1: 191 перейдёт в 95,
- 1: 95 перейдёт в 47,
- 2: 47 перейдёт в 51,
- 1: 51 перейдёт в 25,
- 1: 25 перейдёт в 12,
- 2: 12 перейдёт в 16.

Ответ: 16.

10. Задание 6 № 3422

Исполнитель КУЗНЕЧИК живёт на числовой оси. Начальное положение КУЗНЕЧИКА – точка 0. Система команд Кузнечика:

- Вперед 7 – Кузнечик прыгает вперёд на 7 единиц,
- Назад 5 – Кузнечик прыгает назад на 5 единиц.

Какое наименьшее количество раз должна встретиться в программе команда «Назад 5», чтобы Кузнечик оказался в точке 19?

Решение.

Обозначим через x количество команд «Вперед 7» в программе, а через y – количество команд

«Назад 5», причём x и y могут быть только **неотрицательными целыми** числами.

Для того, чтобы КУЗНЕЧИК попал в точку 19 из точки 0, должно выполняться условие:

Представим его в виде:

Из последнего уравнения видно, что левая часть должна делиться на 5.

Из всех решений нас интересует такое, при котором — наименьшее возможное число.

Используем метод подбора:

Наименьшее число команд «Назад 5» .

Ответ: 6.