

Исполнители на плоскости

1. Задание 6 № 2111

Исполнитель Чертежник имеет перо, которое можно поднимать, опускать и перемещать. При перемещении опущенного пера за ним остается след в виде прямой линии. У исполнителя существуют следующие команды:

Сместиться на вектор (a, b) – исполнитель перемещается в точку, в которую можно попасть из данной, пройдя a единиц по горизонтали и b – по вертикали.

Запись: Повторить 5[Команда 1 Команда 2] означает, что последовательность команд в квадратных скобках повторяется 5 раз.

Чертежник находится в начале координат. Чертежнику дан для исполнения следующий алгоритм:

Сместиться на вектор $(5, 2)$

Сместиться на вектор $(-3, 3)$

Повторить 3[Сместиться на вектор $(1, 0)$]

Сместиться на вектор $(3, 1)$

На каком расстоянии от начала координат будет находиться исполнитель Чертежник в результате выполнения данного алгоритма?

Решение.

Конечная точка будет обладать координатами по оси x и y . Эти координаты можно складывать независимо друг от друга.

Найдём значение x : $5 - 3 + 1 + 1 + 1 + 3 = 8$.

Найдём значение y : $2 + 3 + 1 = 6$.

Расстояние от начала координат находится по формуле: $\sqrt{8^2 + 6^2}$, поэтому

.

Ответ: 10.

2. Задание 6 № 3400

Исполнитель Робот действует на клетчатой доске, между соседними клетками которой могут стоять стены. Робот передвигается по клеткам доски и может выполнять команды 1 (вверх), 2 (вниз), 3 (вправо) и 4 (влево), переходя на соседнюю клетку в направлении, указанном в скобках. Если в этом направлении между клетками стоит стена, то Робот разрушается. Робот успешно выполнил программу 1132432

Какую последовательность из трех команд должен выполнить Робот, чтобы вернуться в ту клетку, где он был перед началом выполнения программы, и не разрушиться вне зависимости от того, какие стены стоят на поле?

Решение.

Если робот пойдёт назад тем же путём, каким пришёл в конечную клетку, то он точно не разрушится. Группа команд 1324 круговая, поэтому её можно откинуть. До конечной клетки робот прошёл путём 132. Значит, чтобы попасть обратно, ему нужно заменить команды на противоположные (241) и записать их справа налево: 142.

Ответ: 142.

3. Задание 6 № 3408

Исполнитель Робот действует на клетчатой доске, между соседними клетками которой могут стоять стены. Робот передвигается по клеткам доски и может выполнять команды 1 (вверх), 2 (вниз), 3 (вправо) и 4 (влево), переходя на соседнюю клетку в направлении, указанном в скобках. Если в этом направлении между клетками стоит стена, то Робот разрушается. Робот успешно выполнил программу 2324142

Какую последовательность из трех команд должен выполнить Робот, чтобы вернуться в ту клетку, где он был перед началом выполнения программы, и не разрушиться вне зависимости от того, какие стены стоят на поле?

Решение.

Если робот пойдёт назад тем же путём, каким пришёл в конечную клетку, то он точно не разрушится. Группа команд 3241 круговая, поэтому её можно откинуть. До конечной клетки робот прошёл путём 242. Значит, чтобы попасть обратно, ему нужно заменить команды на противоположные (131) и записать их справа налево: 131.

Ответ: 131.

4. Задание 6 № 3417

Исполнитель Робот действует на клетчатой доске, между соседними клетками которой могут стоять стены. Робот передвигается по клеткам доски и может выполнять команды 1 (вверх), 2 (вниз), 3 (вправо) и 4 (влево), переходя на соседнюю клетку в направлении, указанном в скобках. Если в этом направлении между клетками стоит стена, то Робот разрушается. Робот успешно выполнил программу 33233241

Какую последовательность из четырех команд должен выполнить Робот, чтобы вернуться в ту клетку, где он был перед началом выполнения программы, и не разрушиться вне зависимости от того, какие стены стоят на поле?

Решение.

Если робот пойдёт назад тем же путём, каким пришёл в конечную клетку, то он точно не разрушится. Группа команд 3241 круговая, поэтому её можно откинуть. До конечной клетки робот прошёл путём 3323. Значит, чтобы попасть обратно, ему нужно заменить команды на противоположные (4414) и записать их справа налево: 4144.

Ответ: 4144.

5. Задание 6 № 2103

Исполнитель Робот ходит по клеткам бесконечной вертикальной клетчатой доски, переходя по одной из команд вверх, вниз, вправо, влево в соседнюю клетку в указанном направлении. Робот выполнил следующую программу:

вправо
вниз
вправо
вверх
влево
вверх
вверх
влево

Укажите наименьшее возможное число команд, которое необходимо для того, чтобы Робот вернулся в ту же клетку, из которой начал движение.

Решение.

Задачу можно решить, повторив все движения Робота на бумаге. Затем соединить начальную клетку и конечную клетку пути Робота, используя имеющиеся команды, и посчитать их количество.

Заметим, что пары команд «вверх-вниз» и «влево-вправо» дают нулевой эффект, то есть, не перемещают Робота, поэтому все такие пары можно выкинуть из программы, вдобавок, поскольку стенок нет, все равно где стоят парные команды в программе. Вычеркнув все пары, видим, что остались только команды вверх, вверх. Их две.

Ответ: 2.

6. Задание 6 № 2107

Исполнитель Робот ходит по клеткам бесконечной вертикальной клетчатой доски, переходя по одной из команд вверх, вниз, вправо, влево в соседнюю клетку в указанном направлении. Робот выполнил следующую программу:

вверх
влево
влево
вниз
вниз
вправо
вправо
вниз
вправо
вверх

Укажите наименьшее возможное число команд в программе, переводящей Робота из той же начальной клетки в ту же конечную.

Решение.

Задачу можно решить, повторив все движения Робота на бумаге. Затем соединить начальную клетку и конечную клетку пути Робота, используя имеющиеся команды, и посчитать их количество.

Заметим, что пары команд «вперед-назад» и «влево-вправо» дают нулевой эффект, то есть, не перемещают Робота, поэтому все такие пары можно выкинуть из программы, вдобавок, поскольку стенок нет, все равно где стоят парные команды в программе.

Вычеркнув все пары, видим, что остались только команды вниз, вправо. Их две.

Ответ: 2.

7. Задание 6 № 3401

Исполнитель Робот ходит по клеткам бесконечной вертикальной клетчатой доски, переходя по одной из команд вверх, вниз, вправо, влево в соседнюю клетку в указанном направлении. Робот выполнил следующую программу:

вверх
влево
влево
вверх
вправо
вверх
вправо

Укажите наименьшее возможное число команд в программе, переводящей Робота из той же начальной клетки в ту же конечную.

Решение.

Задачу можно решить, повторив все движения Робота на бумаге. Затем соединить начальную клетку и конечную клетку пути Робота, используя имеющиеся команды, и посчитать их количество.

Заметим, что пары команд «вперед-назад» и «влево-вправо» дают нулевой эффект, то есть, не перемещают Робота, поэтому все такие пары можно выкинуть из программы, вдобавок, поскольку стенок нет, все равно где стоят парные команды в программе.

Вычеркнув все пары, видим, что остались только 3 команды вверх.

Ответ: 3.

8. Задание 6 № 3403

Исполнитель КУЗНЕЧИК живёт на числовой оси. Начальное положение КУЗНЕЧИКА – точка 10. Система команд Кузнечика:

Вперед 7 – Кузнечик прыгает вперёд на 7 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 43?

Решение.

Обозначим через x количество команд «Вперед 7» 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 43 из точки 10, 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 y – наименьшее возможное число.

Видно, что $x = 5$, иначе у y не будет целого значения.

Используем метод подбора:

Наименьшее число команд «Назад 4» .

Ответ: 4.

9. Задание 6 № 3412

Исполнитель Робот ходит по клеткам бесконечной вертикальной клетчатой доски, переходя по одной из команд вверх, вниз, вправо, влево в соседнюю клетку в указанном направлении. Робот выполнил следующую программу:

вниз
влево
вниз
влево
вверх
вправо
вверх

Укажите наименьшее возможное число команд в программе, переводящей Робота из той же начальной клетки в ту же конечную.

Решение.

Команда "вниз"(1) компенсирует команду "вверх"(2) и наоборот, а команда "влево"(3) компенсирует команду "вправо"(4).

$1\ 3\ 1\ 3\ 2\ 4\ 2 \Rightarrow (1)\ 3\ (1)\ 3\ (2)\ 4\ (2) \Rightarrow 3\ 3\ 4 \Rightarrow (3)\ 3\ (4) \Rightarrow 3.$

Получается, что вся программа робота сводится к одной команде(3) "влево", т. е. нужна одна команда, чтобы перейти из начальной клетки в конечную.

Правильный ответ: 1.

10. Задание 6 № 3415

Исполнитель Робот ходит по клеткам бесконечной вертикальной клетчатой доски, переходя по одной из команд вверх, вниз, вправо, влево в соседнюю клетку в указанном направлении. Робот выполнил следующую программу:

влево
вверх
вверх
влево
вниз
вправо
вправо
вправо

Укажите наименьшее возможное число команд, которое необходимо для того, чтобы Робот вернулся в ту же клетку, из которой начал движение.

Решение.

Задачу можно решить, повторив все движения Робота на бумаге. Затем соединить начальную клетку и конечную клетку пути Робота, используя имеющиеся команды, и посчитать их количество.

Заметим, что пары команд «вперед-назад» и «влево-вправо» дают нулевой эффект, то есть, не перемещают Робота, поэтому все такие пары можно выкинуть из программы, вдобавок, поскольку стенок нет, все равно где стоят парные команды в программе.

Вычеркнув все пары, видим, что остались только команды вверх, вправо. Их две.

Ответ: 2.

11. Задание 6 № 7266

Исполнитель Робот ходит по клеткам бесконечной вертикальной клетчатой доски, переходя по одной из команд вверх, вниз, вправо, влево в соседнюю клетку в указанном направлении. Робот выполнил следующую программу:

влево
вверх
вверх
влево
вниз
вправо
вправо
вправо

Укажите наименьшее возможное число команд в программе, которая вернет Робота в начальную точку.

Решение.

Допустим робот находится в клетке Г3. Первой командой (влево) он переходит в клетку Г2. Следующими двумя ходами (вверх)он переходит в клетку Б2. Следующим ходом (влево)он переходит в клетку Б1. Следующим ходом (вниз) он переходит в клетку В1.И следующими 3 ходами (вправо) он переходит в клетку В4. Таким образом из клетки Г3 в В4 можно попасть за 2 хода.

	1	2	3	4
А				
Б				
В				
Г				