



МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №46
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ

Задание № 14

Выполнение алгоритмов для исполнителя

ЕГЭ по информатике и ИКТ

Клепак Ольга Владимировна
учитель информатики

Раздел «Элементы теории алгоритмов»

Уровень сложности: повышенный.

Максимальный балл за выполнение задания: 1.

Примерное время выполнения задания: 6 минут.

Решаемость задания ЕГЭ

№	Проверяемые умения	РФ	Сургут	РФ	Сургут
		2015 год		2016 год	
14	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд.	27,5%	29%	53%	46,7%

Что нужно знать:

- *исполнитель* – это человек, группа людей, животное, машина или другой объект, который может понимать и выполнять некоторые команды;
- правила выполнения линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов;
- основные операции с символьными строками (определение длины, выделение подстроки, удаление и вставка символов, «сцепка» двух строк в одну);
- в школьном алгоритмическом языке **нц** обозначает «начало цикла», а **кц** – «конец цикла»; все команды между **нц** и **кц** – это тело цикла, они выполняются несколько раз
- запись **нц для i от 1 до n** обозначает начало цикла, в котором переменная i (она называется переменной цикла) принимает последовательно все значения от 1 до n с шагом 1.

Исполнитель «Редактор»

- Команда **заменить (x, y)** заменяет в строке цифр первое слева вхождение цепочки **x** на цепочку **y**.
Например, выполнение команды **заменить (33, 54)** преобразует строку **39336** в строку **39546**.

Если в строке нет вхождений цепочки **x**, то выполнение команды **заменить (33, 54)** не меняет эту строку.

- Вторая команда **нашлось (x)** проверяет, встречается ли цепочка **x** в строке исполнителя РЕДАКТОР. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь» и строка исполнителя при этом не изменяется.

Исполнитель «Редактор»

Цикл

ПОКА *условие*
последовательность команд
КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*
ТО команда 1
ИНАЧЕ команда 2
КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда 1 (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно).

Задача 1. Какая строка получится в результате применения приведенной ниже программы к строке, состоящей из **65 идущих подряд цифр 5**? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (555)

ЕСЛИ нашлось (222)

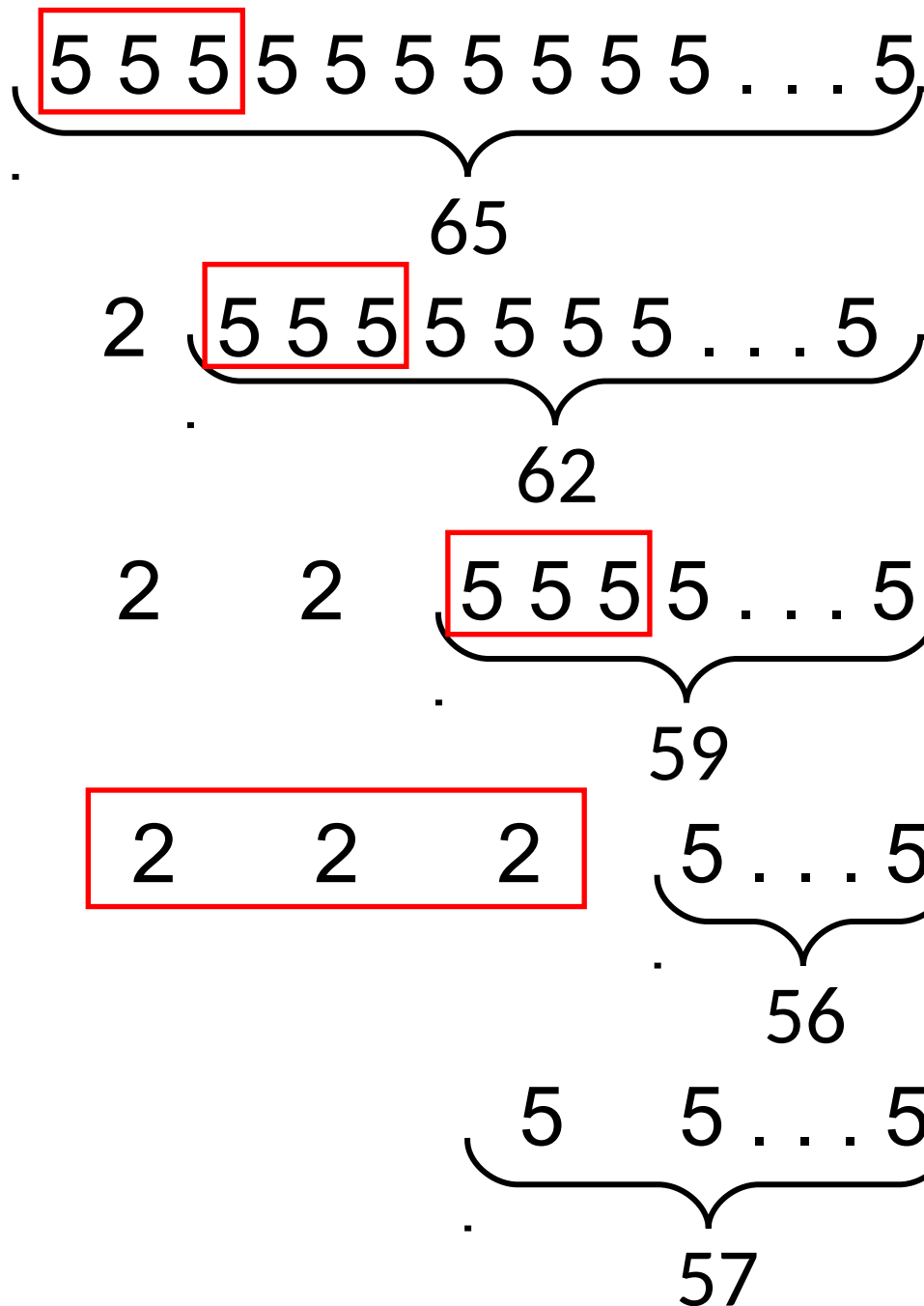
ТО заменить (222, 5)

ИНАЧЕ заменить (555, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ



НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (555)

ЕСЛИ нашлось (222)

ТО заменить (222, 5)

ИНАЧЕ заменить (555, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

$$65 - 8 = 57$$

$$65 \bmod 8 = 1$$

Ответ: 5

Задача 2. Какая строка получится в результате применения приведенной ниже программы к строке, состоящей из **128 идущих подряд цифр 6**? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (444) ИЛИ нашлось (666)

ЕСЛИ нашлось (444)

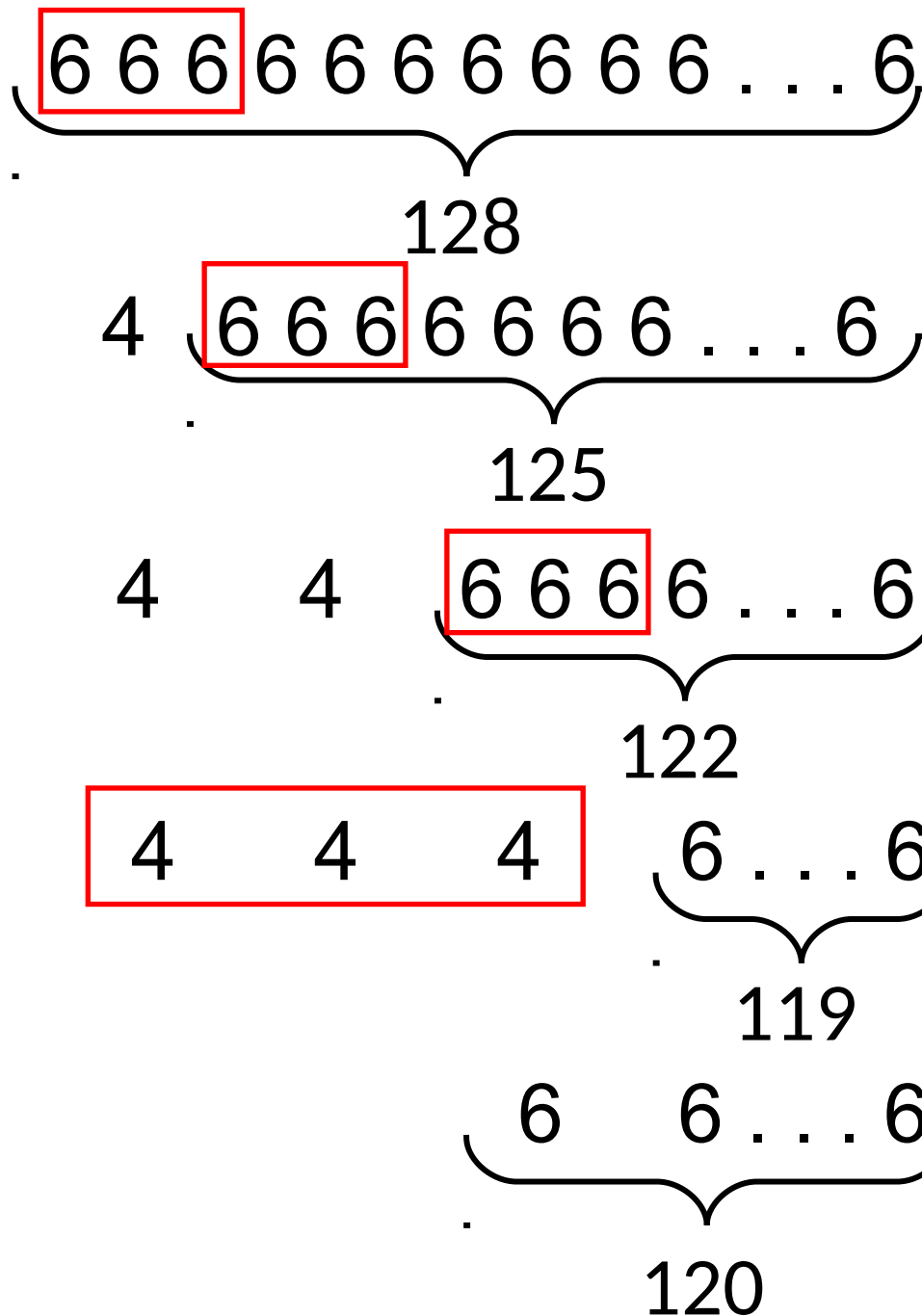
ТО заменить (444, 6)

ИНАЧЕ заменить (666, 4)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ



НАЧАЛО

ПОКА нашлось (444) ИЛИ нашлось (666)

ЕСЛИ нашлось (444)

ТО заменить (444, 6)

ИНАЧЕ заменить (666, 4)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (444) ИЛИ нашлось (666)

ЕСЛИ нашлось (444)

ТО заменить (444, 6)

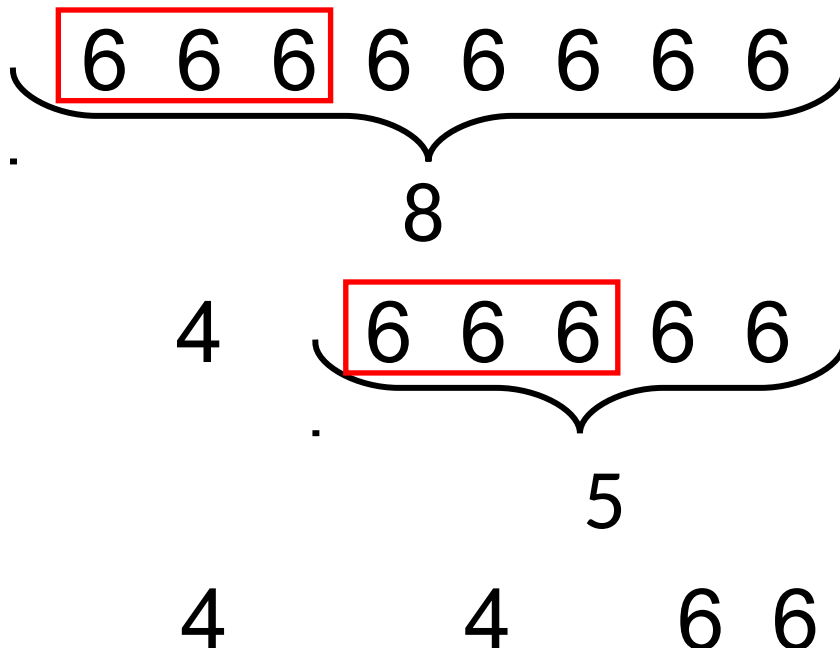
ИНАЧЕ заменить (666, 4)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

$$128 \bmod 8 = 0$$



Ответ: 4466

Задача 3. Какая строка получится в результате применения приведенной ниже программы к строке, состоящей из **65 идущих подряд цифр 2**? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (555)

ЕСЛИ нашлось (222)

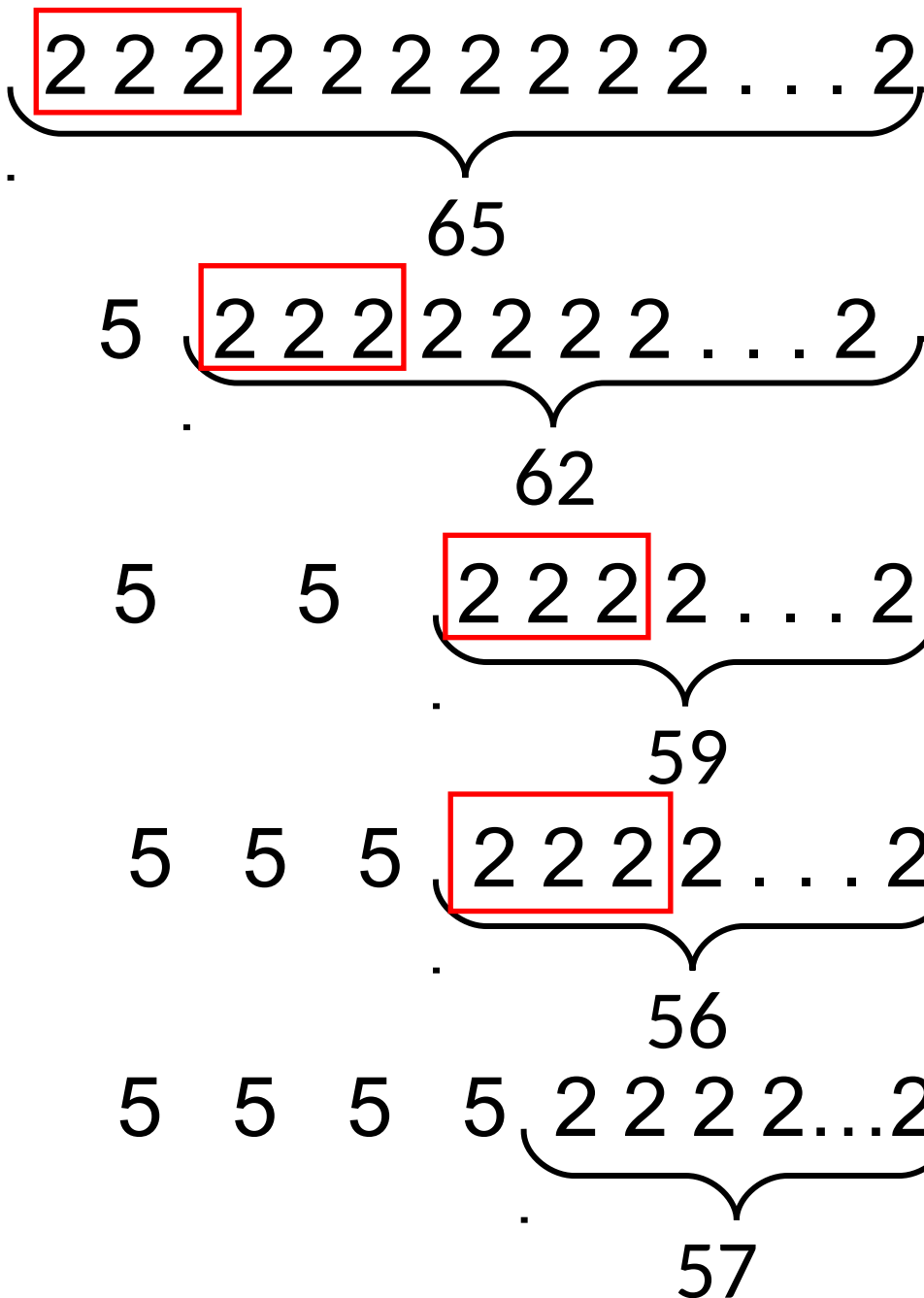
ТО заменить (222, 5)

ИНАЧЕ заменить (555, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ



НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (555)

ЕСЛИ нашлось (222)

ТО заменить (222, 5)

ИНАЧЕ заменить (555, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

$$65 \text{ div } 3 = 21$$

«5»

$$65 \text{ mod } 3 = 2$$

«2»

$$65 \text{ div } 3 = 21$$

«5»

$$65 \text{ mod } 3 = 2$$

«2»

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (555)

ЕСЛИ нашлось (222)

ТО заменить (222, 5)

ИНАЧЕ заменить (555, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

5

2 2 2

5 5 5 5 5 2 2

5 5 5 5 5 5 5 . . . 5 2

2 21

2 5 5 2 2

$$21 \text{ mod } 8 = 5$$

«5»

Ответ: 25522

Исполнитель «Чертёжник»

Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **сместиться на (a, b)** , где a, b – целые числа. Эта команда перемещает Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a; y + b)$.

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами $(4, 2)$, то команда **сместиться на $(2, -3)$** переместит Чертёжника в точку $(4+2, 2-3)$, то есть в точку $(6, -1)$.

Исполнитель «Чертёжник»

Цикл

ПОВТОРИ *число* РАЗ

последовательность команд

КОНЕЦ ПОВТОРИ

означает, что *последовательность команд* будет выполнена указанное число раз.

Исполнитель «Чертёжник»

Задача 4. Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Сместиться на $(2, -5)$

Повтори N раз

Сместиться на $(25, 12)$

Сместиться на (a, b)

Конец повтори

Сместиться на $(-17, -35)$

Определите минимальное натуральное значение $N > 1$, для которого найдутся такие значения чисел a и b , что после выполнения программы Чертёжник возвратится в исходную точку?

Исполнитель «Чертёжник»

Сместиться на (2,-5)

Повтори N раз

Сместиться на (25, 12)

Сместиться на (a, b)

Конец повтори

Сместиться на (-17, -35)

$$\Delta x = 2 + n(25 + a) - 17 = n(25 + a) - 15$$

$$\Delta y = -5 + n(12 + b) - 35 = n(12 + b) - 40$$

$$n(25 + a) - 15 = 0 \quad \square \quad n(25 + a) = 15$$

$$n(12 + b) - 40 = 0 \quad \square \quad n(12 + b) = 40$$

15: ~~1~~, 3, 5, 15

40: ~~1~~, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40

Ответ: 5

Исполнитель «Чертёжник»

Задача 5. Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Сместиться на $(-7, -1)$

Повтори N раз

Сместиться на $(15, 22)$

Сместиться на (a, b)

Конец повтори

Сместиться на $(23, -32)$

Найдите наибольшее число повторений N в конструкции «Повтори N раз», при котором значения **a** и **b** можно выбрать так, что после выполнения алгоритма Чертёжник окажется в точке **$(1; -3)$** .

Исполнитель «Чертёжник»

Сместиться на $(-7, -1)$

Повтори N раз

Сместиться на $(15, 22)$

Сместиться на (a, b)

Конец повтори

Сместиться на $(23, -32)$

$$\Delta x = -7 + n(15 + a) + 23 = n(15 + a) + 16$$

$$\Delta y = -1 + n(22 + b) - 32 = n(22 + b) - 33$$

$$\begin{cases} n(15 + a) + 16 = 1 \\ n(22 + b) - 33 = -3 \end{cases} \quad \begin{cases} n(15 + a) = -15 \\ n(22 + b) = 30 \end{cases}$$

$$\begin{cases} n(15 + a) + 16 = 1 \\ n(22 + b) - 33 = -3 \end{cases} \quad \begin{cases} n(15 + a) = -15 \\ n(22 + b) = 30 \end{cases}$$

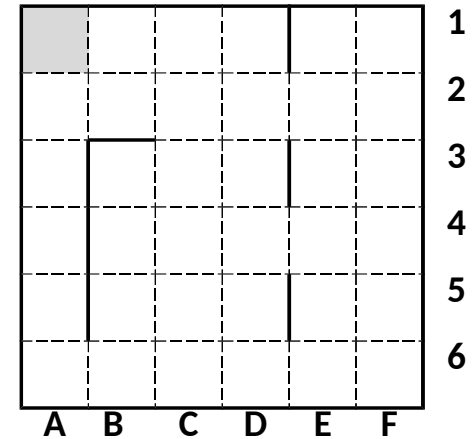
$$\text{НОД}(-15, 30) = 15$$

Ответ: 15

Исполнитель «Робот»

Система команд исполнителя РОБОТ:

вверх	сверху свободно
вниз	снизу свободно
влево	слева свободно
вправо	справа свободно



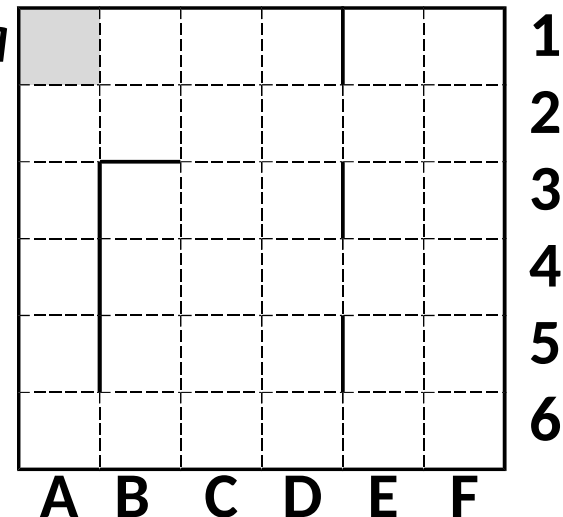
Ветвление

<u>Цикл</u>	
ПОКА условие	ЕСЛИ условие
последовательность команд	ТО команда1
КОНЕЦ ПОКА	ИНАЧЕ
	команда2
	КОНЕЦ ЕСЛИ

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится и программа прервётся.

Исполнитель «Робот»

Задача 6. Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка A1)?



ПОКА слева свободно ИЛИ сверху свободно

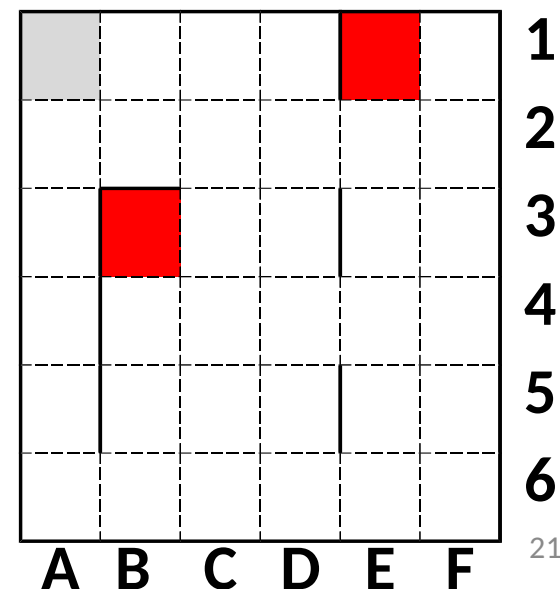
ЕСЛИ слева свободно

ТО влево

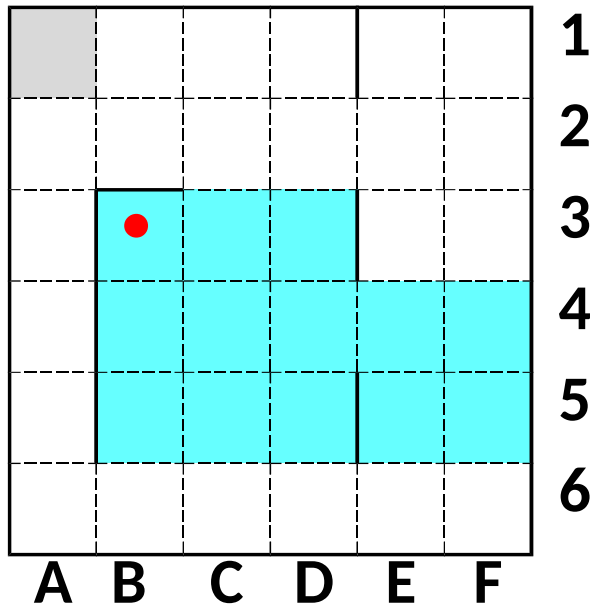
ИНАЧЕ вверх

КОНЕЦ ЕСЛИ

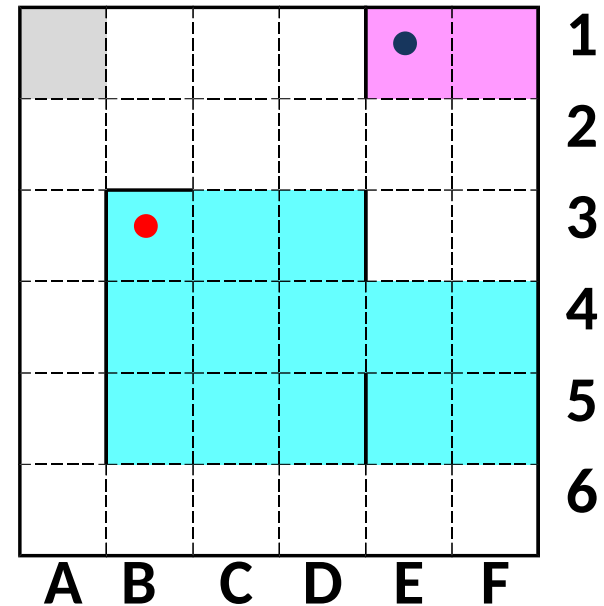
КОНЕЦ ПОКА



Исполнитель «Робот»



13 клеток



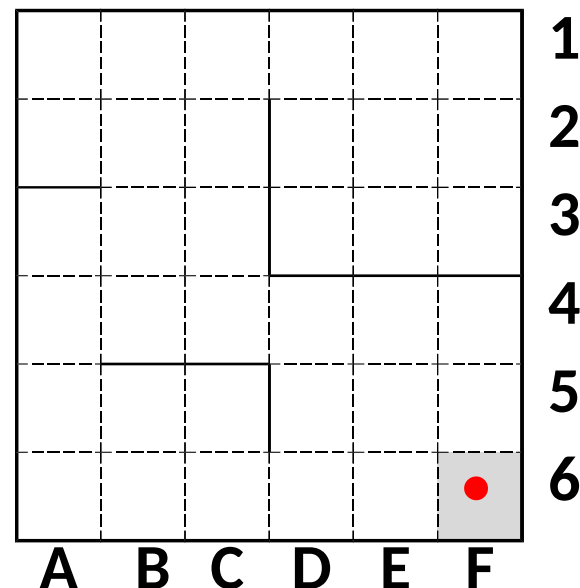
2 клетки

$$36 - 15 = 21$$

Ответ: 21

Исполнитель «Робот»

Задача 7. Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка F6)?



ПОКА справа свободно ИЛИ снизу свободно

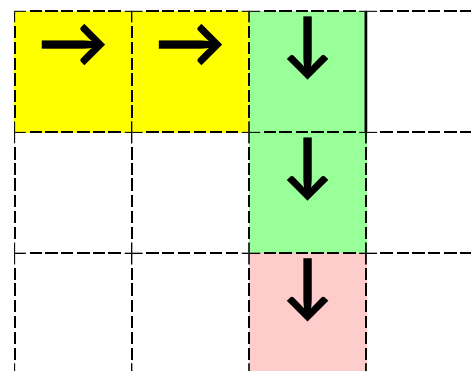
ПОКА справа свободно
вправо

КОНЕЦ ПОКА

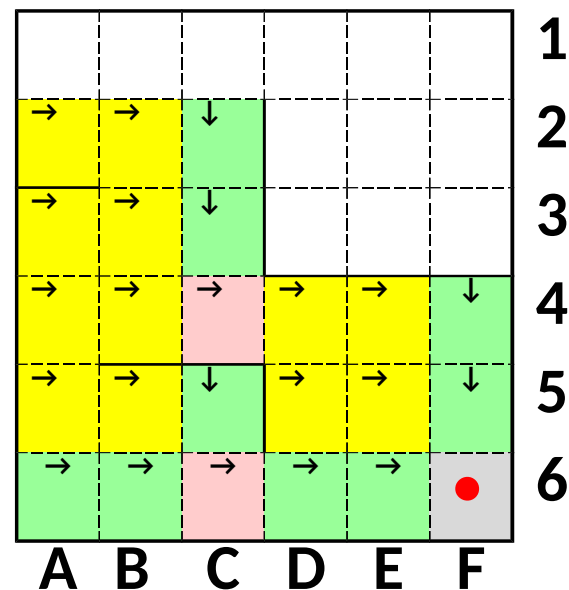
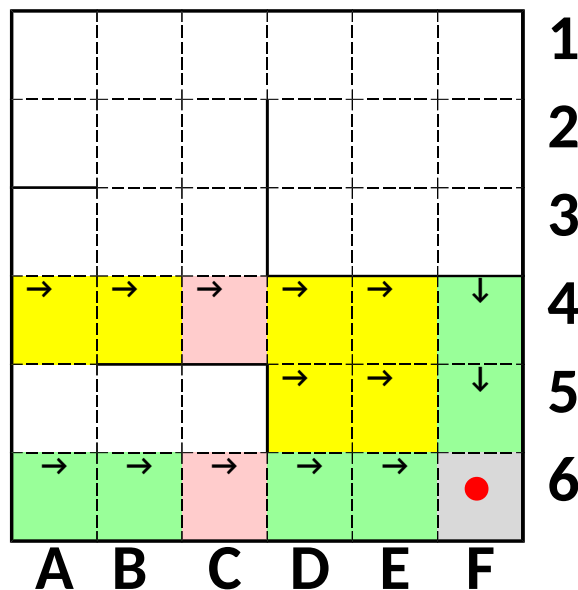
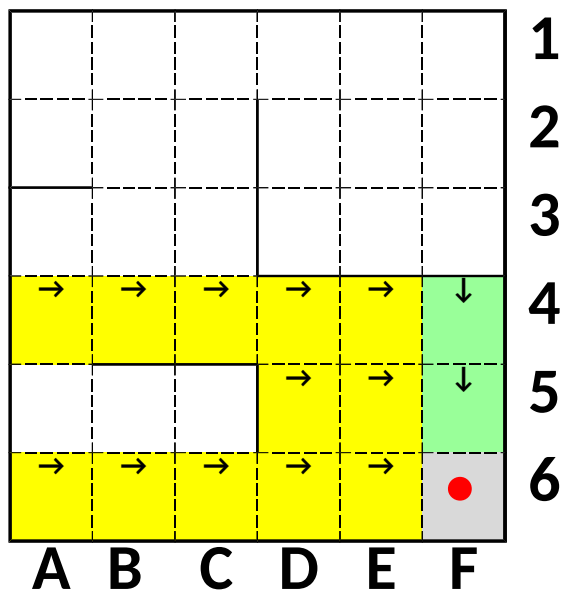
ПОКА снизу свободно
вниз

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ ПОКА



Исполнитель «Робот»



Ответ: 24

Нужно помнить:

- внешний цикл может выполняться более одного раза;
- важен порядок выполнения внутренних циклов (в данном случае сначала Робот идет вправо, а затем – вниз);

Исполнитель «Робот»

Задача 8. Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО

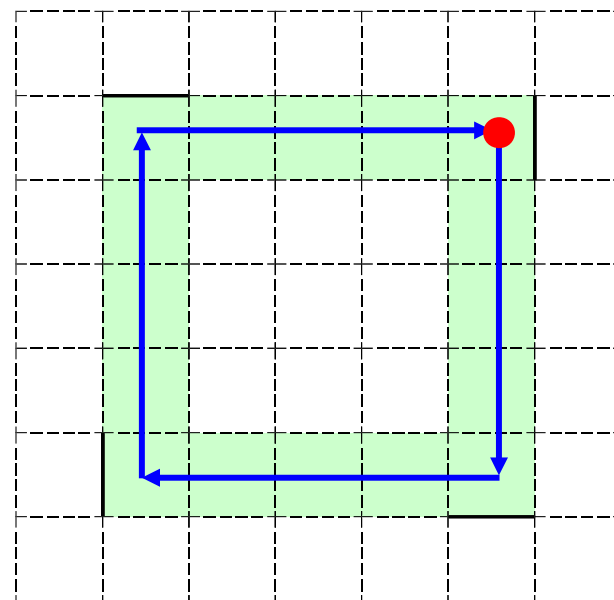
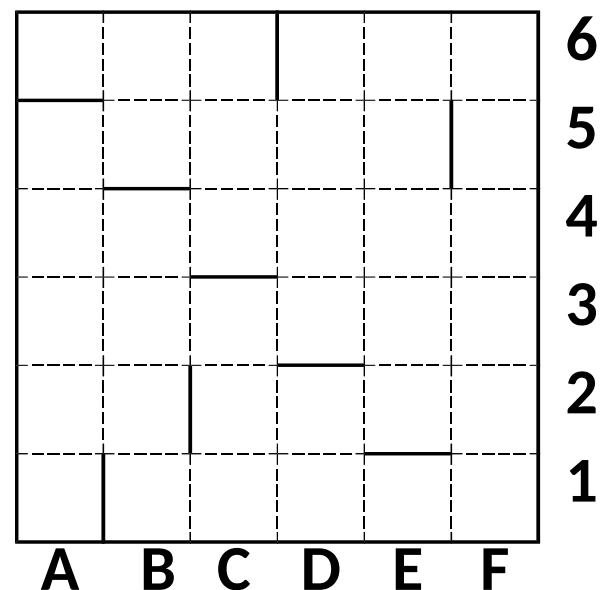
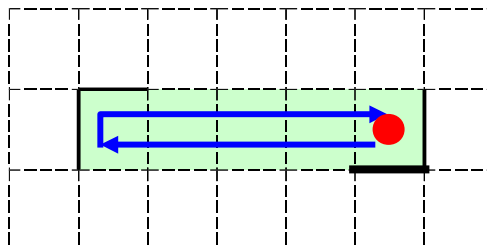
ПОКА <снизу свободно> вниз

ПОКА <слева свободно> влево

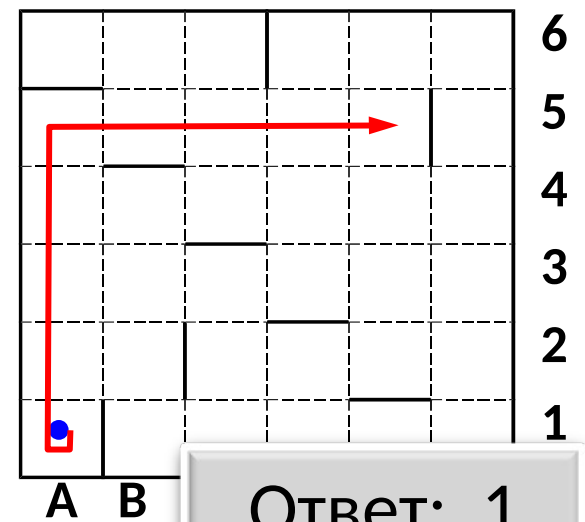
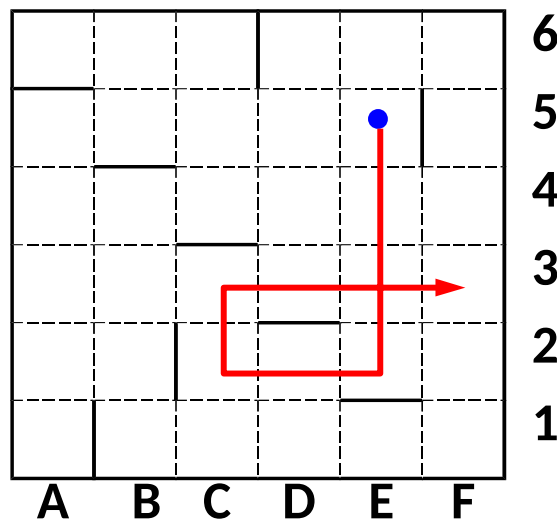
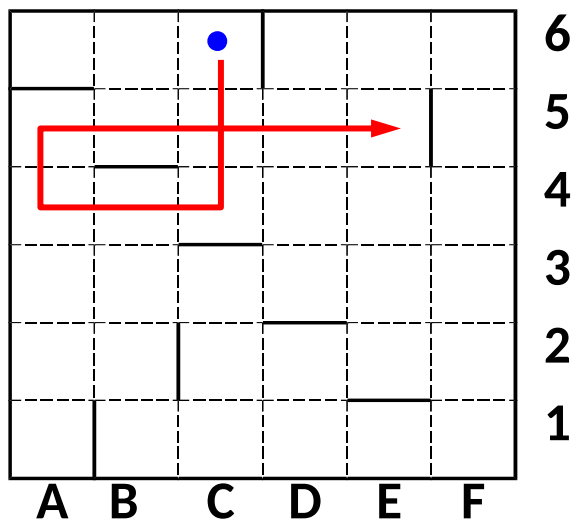
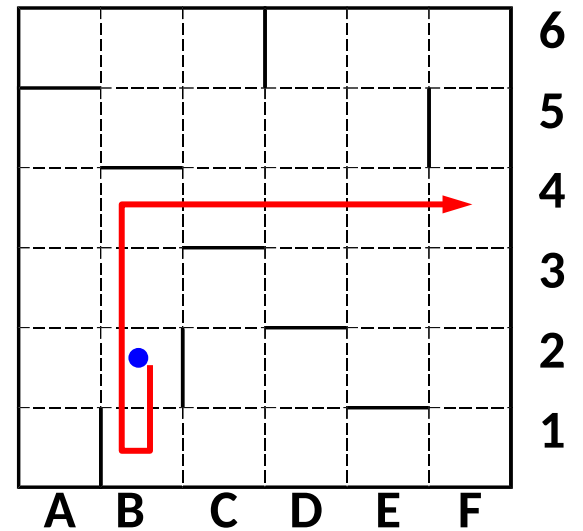
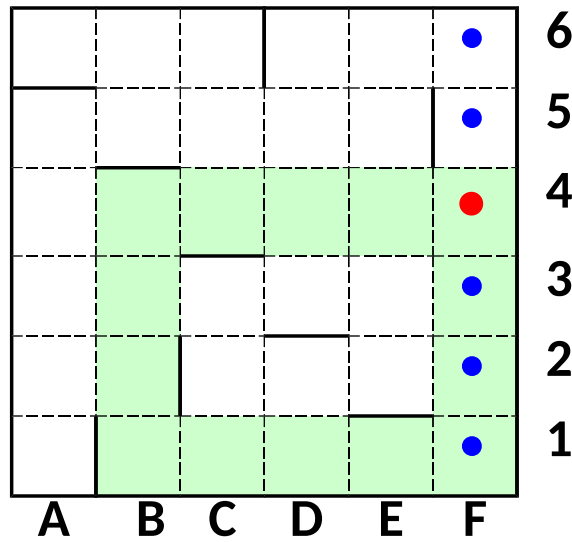
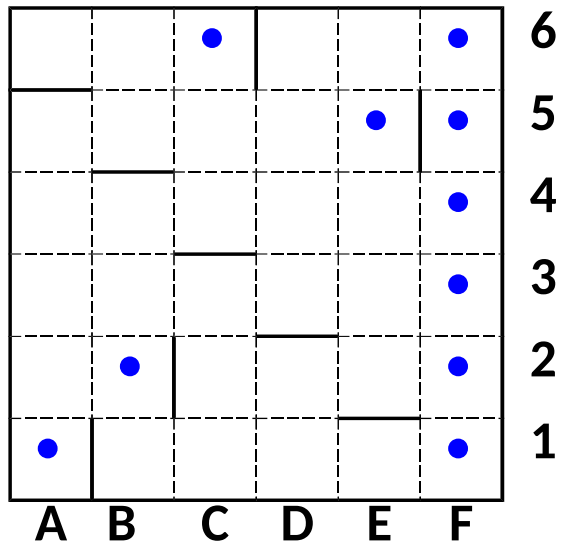
ПОКА <сверху свободно> вверх

ПОКА <справа свободно> вправо

КОНЕЦ



Исполнитель «Робот»



Ответ: 1

Спасибо за внимание!

Klepak2016@mail.ru

Клепак Ольга Владимировна,
учитель информатики
МБОУ СОШ №46 с УИОП
Сургут, 2016