

ЕГЭ

РАЗБОР ТИПОВЫХ ЗАДАЧ

№ 10

№ 14

*МАОУ Информационно-экономический лицей
Учитель информатики Кудро О.А.*

СПЕЦИФИКАЦИЯ

10	Кодирование данных, комбинаторика, системы счисления	Б
14	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П

Задача 10

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ

Русский алфавит

Принципы работы с числами, записанными в позиционных системах счисления

Если слово состоит из L букв, причем есть n_1 вариантов выбора первой буквы, n_2 вариантов выбора второй буквы и т.д., то число возможных слов вычисляется как произведение

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_L$$

Если слово состоит из L букв, причем каждая буква может быть выбрана n способами, то число возможных слов вычисляется как

$$N = n^L$$

Задача 10

Комбинаторика

10. Задание Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует **5-буквенные** слова, в которых есть только буквы **П, И, Р**, причём буква **П** появляется ровно **1 раз**. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?

Пояснение.

Игорь может составить 16 слов поставив букву **П** на первое место. Аналогично можно поставить ее на второе, третье, четвертое и пятое место. Получим $5 * 16 = 80$ слов.

Задача 10

Комбинаторика

Сколько слов длины 4, начинающихся с согласной буквы и заканчивающихся гласной буквой, можно составить из букв **Л, Е, Т, О**? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

$$\underline{\text{Л}} \quad * \quad * \quad * \quad 1 * 4 * 4 * 4 = 64$$

$$\underline{\text{Т}} \quad * \quad * \quad * \quad 1 * 4 * 4 * 4 = 64$$

$$64 * 2 = 128$$

inform20150912proba+otvet.pd

<http://www.ctege.info/ege-po-informatike/probnyiy-ege-2016-po-informatike-2-s-otvetami-i-resheniyami.html>

Ответ: 128_

Задача 10

Комбинаторика

Сколько слов длины 5, начинающихся с гласной буквы, можно составить из букв Е, Г, Э? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

- 1) первая буква слова может быть выбрана двумя способами (Е или Э), остальные – тремя
- 2) общее число различных слов равно $2 * 3 * 3 * 3 * 3 = 162$
- 3) ответ: 162.

Задача 10

Комбинаторика

Сколько существует различных символьных последовательностей длины 5 в четырёхбуквенном алфавите $\{A, C, G, T\}$, которые содержат ровно две буквы A?

1) рассмотрим различные варианты слов из 5 букв, которые содержат две буквы A и начинаются с A:

AA***

A*A**

A**A*

A***A

$$4 \cdot 27 = 108$$

Здесь звёздочка обозначает любой символ из набора $\{C, G, T\}$, то есть один из трёх символов.

буква A стоит на второй позиции, их всего три:

*AA**

*A*A*

*A**A

буква A стоит на третьей позиции: **AA*

**A*A

$$2 \cdot 27 = 54$$

они дают $3 \cdot 27 = 81$ комбинацию

***AA 27 комбинаций

получаем $(4 + 3 + 2 + 1) \cdot 27 = 270$ комбинаций

Задача 10

Начало списка:

1. КККК
2. КККЛ
3. КККР
4. КККТ
-

Все 4-буквенные слова, составленные из букв К, Л, Р, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Запишите слово, которое стоит под номером 67.

Представим слова в виде чисел в четверичной системе счисления:

К – 0, Л – 1, Р – 2, Т – 3

Поскольку числа начинаются с 0, переведем число 66 в четверичную систему счисления $66_{10} = 1002_4$.

Ответ– ЛККР

Задача 10

Азбука Морзе позволяет кодировать символы для сообщений по радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т. д.) можно закодировать, используя код азбуки Морзе длиной не менее четырёх и не более пяти сигналов (точек и тире)?

Решение

Количество вариантов $K = M^N$

M – мощность алфавита,

N – длина сообщения (кол-во символов)

Кодирование двоичное (два сигнала: точка, тире)

$$K = 2^N$$

$$2^4 + 2^5 = 16 + 32 = 48$$

Ответ 48

Задача 10

Азбука Морзе позволяет кодировать символы для сообщений по радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т. д.) можно закодировать, используя код азбуки Морзе длиной не менее двух и не более четырех сигналов (точек и тире)?

Решение

Количество вариантов $K = M^N$

M – мощность алфавита,

N – длина сообщения (кол-во символов)

Кодирование двоичное (два сигнала: точка, тире)

$$K = 2^N$$

Задание 10 (ТР 2015)

Сколько слов длины 6, начинающихся и заканчивающихся согласной буквой, можно составить из букв Г, О, Д? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

Решение

В 6-буквенном слове на первой и последней позиции могут стоять только буквы Г или Д.

На четырех оставшихся позициях могут стоять любые из трех букв Г, О, Д.

Количество различных 4-буквенных слов, состоящих только из трех букв равно $3^4 = 81$.

Поскольку в начале и в конце слова могут стоять только буквы Г или Д (два варианта на первой позиции и два варианта на последней позиции), количество различных 6-буквенных слов равно $2 \times 81 \times 2 = 324$

Ответ: 324

Задание 10 (ТР 2015)

Сколько слов длины 6, начинающихся и заканчивающихся согласной буквой, можно составить из букв Г, О, Д? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

Решение

В 6-буквенном слове на первой и последней позиции могут стоять только буквы Г или Д.

На четырех оставшихся позициях могут стоять любые из трех букв Г, О, Д.

Количество различных 4-буквенных слов, состоящих только из трех букв равно $3^4 = 81$.

Поскольку в начале и в конце слова могут стоять только буквы Г или Д (два варианта на первой позиции и два варианта на последней позиции), количество различных 6-буквенных слов равно $2 \times 81 \times 2 = 324$

Ответ: 324

Задача 14

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ

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)

Исполнитель – это человек, группа людей, животное, машина или другой объект, который может понимать и выполнять некоторые команды

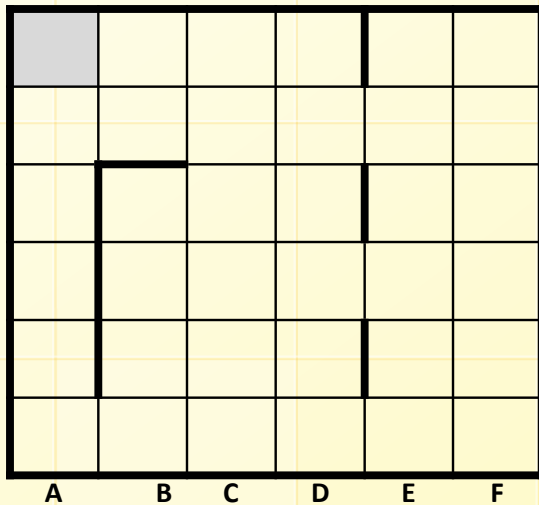
В школьном алгоритмическом языке **нц** обозначает «начало цикла», а **кц** – «конец цикла»; все команды между **нц** и **кц** – это тело цикла, они выполняются несколько раз.

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

ПОКА условие
последовательность команд
КОНЕЦ ПОКА

Задача 14

РОБОТ



1

2

3

4

5

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

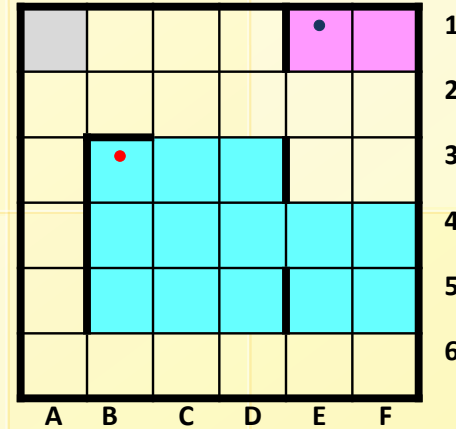
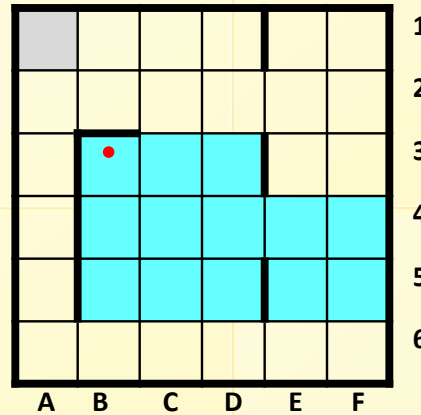
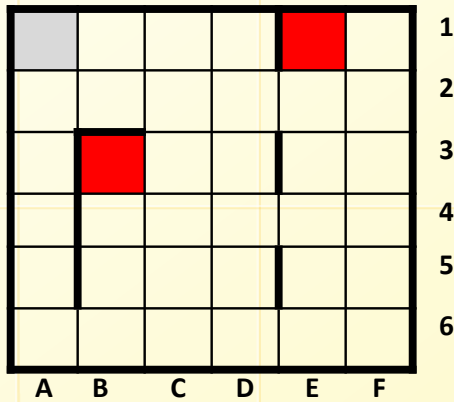
ИНАЧЕ вверх

КОНЕЦ **ЕСЛИ**

КОНЕЦ **ПОКА**

Задача 14

РОБОТ



В клетках **B3** и **E1** нарушается условие «слева свободно ИЛИ сверху свободно».

Робот остановится.

На поле есть всего **15** клеток, из которых Робот при выполнении заданной программы не попадает в клетку **A1**

```
ПОКА слева свободно ИЛИ сверху свободно
  ЕСЛИ слева свободно
    ТО влево
  ИНАЧЕ вверх
КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
```

Следовательно, «нужных» клеток $36 - 15 = 21$

A13 (демо 2014)

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

НАЧАЛО

ПОКА слева свободно ИЛИ сверху свободно

ЕСЛИ слева свободно

ТО влево

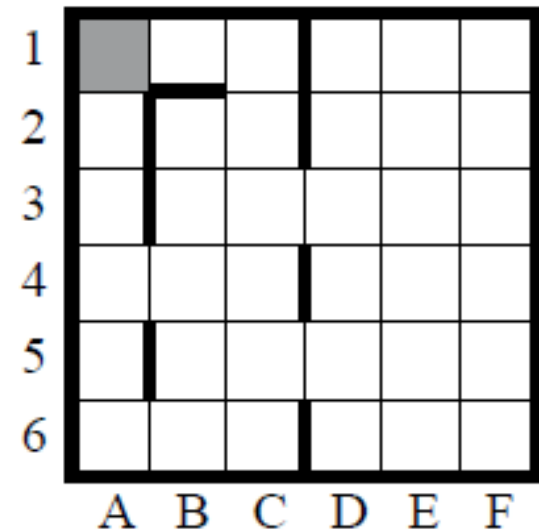
ИНАЧЕ вверх

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

- 1) 14 2) 18 3) 20 4) 22



Ответ: 3

A13 (пробный 2012)

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

НАЧАЛО

ПОКА < справа свободно ИЛИ снизу свободно >

 ЕСЛИ < снизу свободно >

 ТО вниз

 ИНАЧЕ вправо

 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

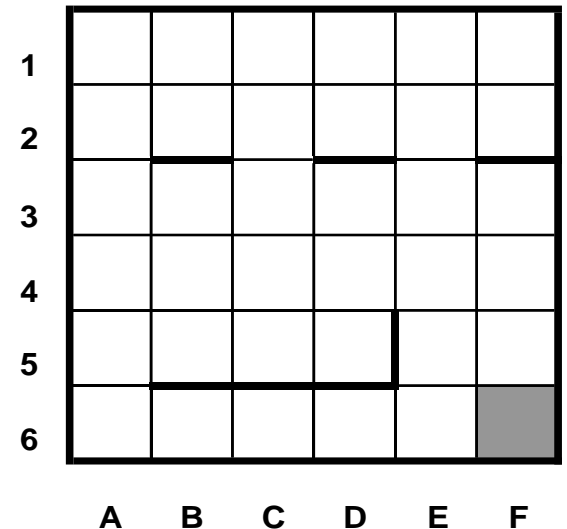
КОНЕЦ

1) 8

2) 12

3) 17

4) 21



Ответ: 4

Задача 14

СТРОКИ

. В приведенном ниже фрагменте алгоритма, записанном на алгоритмическом языке, переменные **a**, **b**, **c** имеют тип «строка», а переменные **i**, **k** – тип «целое». Используются следующие функции:

Длина (a) – возвращает количество символов в строке **a**. (Тип «целое»)

Извлечь (a, i) – возвращает **i**-тый (слева) символ в строке **a**. (Тип «строка»)

Склеить (a, b) – возвращает строку, в которой записаны сначала все символы строки **a**, а затем все символы строки **b**. (Тип «строка»)

Значения строк записываются в одинарных кавычках (Например, **a := 'дом'**). Фрагмент алгоритма:

```
i := Длина (a)  
k := 2  
b := 'А'  
пока i > 0  
  нц  
  c := Извлечь (a, i)  
  b := Склеить (b, c)  
  i := i - k  
  кц  
b := Склеить (b, 'Т')
```

Какое значение будет у переменной **b** после выполнения вышеприведенного фрагмента алгоритма, если значение переменной **a** было 'ПОЕЗД'?

1) 'АДЕПТ'

2) 'АДЗЕОП'

3) 'АДТЕПТ'

4) 'АДЗОТ'

СТРОКИ

	a	b	c	i	k
	'ПОЕЗД'	?	?	?	?
<code>i := Длина (a)</code>				5	
<code>k := 2</code>					2
<code>b := 'А'</code>		'А'			
<code>i > 0?</code>	да				
<code>c := Извлечь (a, i)</code>	<code>i := Длина (a)</code>				5
<code>b := Склеить (b, c)</code>	<code>k := 2</code>				
<code>i := i - k</code>				3	

Ответ: 1 "АДЕПТ"

Задача 14

Чертежник

. 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 $(6, -1)$.

Цикл

ПОВТОРИ число РАЗ

последовательность команд

КОНЕЦ ПОВТОРИ

означает, что последовательность команд будет выполнена указанное число раз (число должно быть натуральным).

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (буквами n , a , b обозначены неизвестные числа):

НАЧАЛО

сместиться на $(-1, -2)$

ПОВТОРИ n РАЗ

 сместиться на (a, b)

 сместиться на $(-1, -2)$

КОНЕЦ ПОВТОРИ

сместиться на $(-24, -12)$

КОНЕЦ

Укажите наибольшее возможное значение числа n , для которого найдутся такие значения чисел a и b , что после выполнения программы Чертёжник возвратится в исходную точку.

1) запишем общее изменение координат Чертёжника в результате выполнения этого алгоритма:

$$\Delta x = -1 + n(a - 1) - 24 = n(a - 1) - 25$$

$$\Delta y = -2 + n(b - 2) - 12 = n(b - 2) - 14$$

1) нужно найти наибольшее натуральное n , при котором система уравнений

$$\begin{cases} n(a - 1) = 25 \\ n(b - 2) = 14 \end{cases}$$

1) запишем общее изменение координат Чертёжника в результате выполнения этого алгоритма:

$$\Delta x = -1 + n(a - 1) - 24 = n(a - 1) - 25$$

$$\Delta y = -2 + n(b - 2) - 12 = n(b - 2) - 14$$

1) нужно найти наибольшее натуральное n , при котором система уравнений

$$\begin{cases} n(a - 1) = 25 \\ n(b - 2) = 14 \end{cases}$$

число n должно быть одновременно делителем чисел 14 и 25

Ответ: _____ 1 _____

Задание 14 (демо 2015)

НАЧАЛО

сместиться на $(-3, -3)$

ПОВТОРИ n РАЗ

сместиться на (a, b)

сместиться на $(27, 12)$

КОНЕЦ ПОВТОРИ

сместиться на $(-22, -7)$

КОНЕЦ

Решение

1. запишем общее изменение координат Чертёжника в результате выполнения этого алгоритма:

$$\Delta x = -3 + n(a + 27) - 22 = n(a + 27) - 25$$

$$\Delta y = -3 + n(b + 12) - 7 = n(b + 12) - 10$$

2. поскольку Чертёжник должен вернуться в исходную точку, эти величины должны быть равны нулю; следовательно, нужно найти наименьшее натуральное n , при котором система уравнений разрешима в целых числах относительно a и b

$$\begin{cases} n(a + 27) = 25 \\ n(b + 12) = 10 \end{cases}$$

Ответ: 5

Задача 14

Чертежник

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (буквами n , a , b обозначены неизвестные числа, при этом $n > 1$):

НАЧАЛО

сместиться на $(-1, -2)$

ПОВТОРИ n РАЗ

сместиться на (a, b)

сместиться на $(-1, -2)$

КОНЕЦ ПОВТОРИ

сместиться на $(-20, -12)$

КОНЕЦ

Какое наибольшее число повторений могло быть указано в конструкции «ПОВТОРИ n РАЗ»?

Ответ: 7

Задание 14 (демо 2016)

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

А) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды заменить (111, 27) преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды заменить (v, w) не меняет эту строку.

Б) нашлось (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Задача 14

Редактор

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 68 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)

ЕСЛИ нашлось (222)

ТО заменить (222, 8)

ИНАЧЕ заменить (888, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 68 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)

ЕСЛИ нашлось (222)

ТО заменить (222, 8)

ИНАЧЕ заменить (888, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

$$\underbrace{88888 \dots 8}_{68}$$

$$\underbrace{28888 \dots 8}_{65}$$

$$\underbrace{22888 \dots 8}_{62}$$

$$\underbrace{22288 \dots 8}_{59}$$

$$\underbrace{88888 \dots 8}_{60}$$

$$\underbrace{28888 \dots 8}_{57}$$

$$\underbrace{22888 \dots 8}_{54}$$

$$\underbrace{22288 \dots 8}_{51}$$

$$\underbrace{88888 \dots 8}_{52}$$

$$68, 60, 52, 44, 36, \dots$$

$$68 \bmod 8 = 4$$

$$\underbrace{8888}_{4}$$

$$\underbrace{28}_{2}$$

Ответ: 28

Для тренировки

```
n := Длина (a)
m := 6
b := Извлечь (a, m)
c := Извлечь (a, m-4)
b := Склеить (b, c)
c := Извлечь (a, m+2)
b := Склеить (b, c)
нц для i от 10 до n
  c := Извлечь (a, i)
  b := Склеить (b, c)
кц
```

Какое значение примет переменная **b** после выполнения этого фрагмента алгоритма, если переменная **a** имела значение 'КИБЕРНЕТИКА'?

- 1) 'БЕРЕТ' 2) 'НИТКА' 3) 'ТИБЕТ' 4) 'НЕРКА'

Для тренировки

Сколько клеток приведенного лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

НАЧАЛО

ПОКА <снизу свободно>

влево

ПОКА <слева свободно>

вверх

ПОКА <сверху свободно>

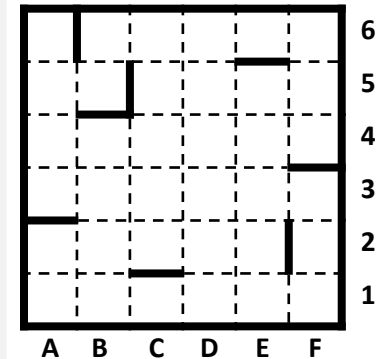
вправо

ПОКА <справа свободно>

вниз

КОНЕЦ

(14)-14



Ответ: 3

Для тренировки

- 1) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

заменить (v , w)

нашлось (v)

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (333) ИЛИ нашлось (555)

 ЕСЛИ нашлось (555)

 ТО заменить (555, 3)

 ИНАЧЕ заменить (333, 5)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 62 идущих подряд цифр 5? В ответе запишите полученную строку.

Задача 14

