

## Информатика. Вариант КЕГЭ №5.

### Производство Школково Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из 27 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Экзаменационная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения экзамена в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всего экзамена текстовый редактор, редактор электронных таблиц и системы программирования. Расположение указанного программного обеспечения на компьютере и каталог для создания электронных файлов вы и так знаете.

На протяжении сдачи экзамена доступ к сети Интернет, а в особенности к флудилке Школково, запрещён. Пишите пробник честно. При выполнении заданий можно пользоваться черновиком.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь не накрутить, выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

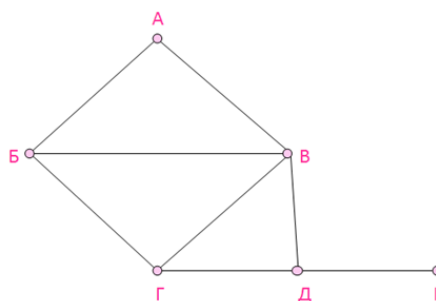
***Желаем успеха!***

## Задача 1

На рисунке представлена схема дорог близ города С. В таблице звездочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звездочки означает, что такой дороги нет. Каждому населенному пункту на схеме соответствует его номер в таблице.

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Запишите какими цифрами в таблице обозначены все буквы от А до Е.

		Номер пункта					
		1	2	3	4	5	6
Номер пункта	1			*	*	*	
	2			*		*	*
	3	*	*			*	
	4	*				*	
	5	*	*	*	*		
	6		*				



## Задача 2

Логическая функция  $F$  задается выражением:

$$\bar{z} \vee (y \equiv w) \vee (\bar{w} \wedge x)$$

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

???	???	???	???	$F$
0	1	0	1	0
1	?	0	0	0
?	1	1	1	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ . В ответе напишите буквы  $w, x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

### Задача 3

В файле приведён фрагмент базы данных "Олимпиады" о проведении различных олимпиад в районах города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица "Список олимпиад" содержит записи о проведенных олимпиадах, а также проходных баллах. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID олимпиады	Дата проведения	ID места проведения	Количество участников
Проходной балл (призёр)	Проходной балл (победитель)	Количество заданий	

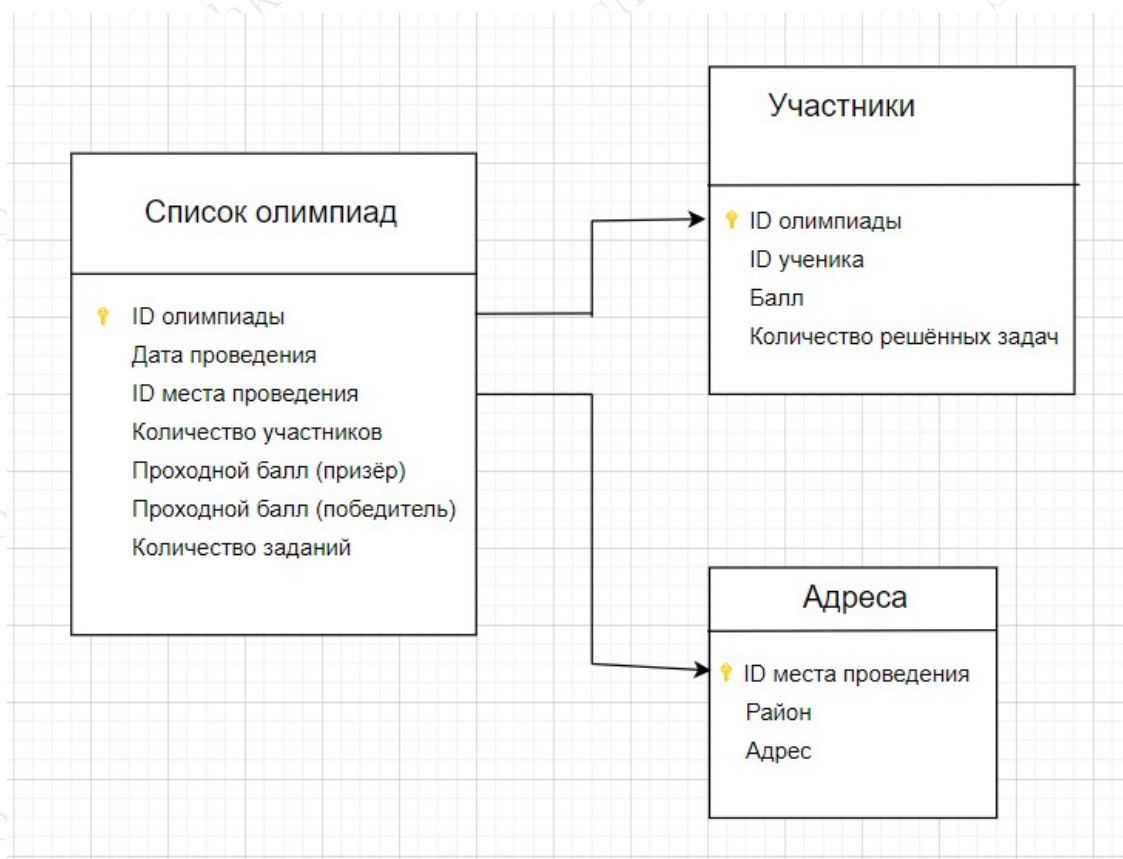
Таблица "Участники" содержит информацию о всех участниках, олимпиадах, в которых они участвовали, и баллах, которые они набрали. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID олимпиады	ID ученика	Балл	Количество решённых задач
--------------	------------	------	---------------------------

Таблица "Адреса" содержит информацию о местонахождении пунктов проведения олимпиад. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID места проведения	Район	Адрес
---------------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных



Сколько победителей олимпиад, проходящих в районе Заречный?

#### Задача 4

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв С, О, Б, А, К, Е, Н решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв С, О, Б, А использовали соответственно кодовые слова 00, 01, 100, 101. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Е, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

*Примечание.* Прямое условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

#### Задача 5

Автомат Алиса-007 обрабатывает натуральное число  $N$  по следующему алгоритму:

- 1) Строится двоичная запись числа  $N$ .
- 2) Запись «переворачивается», то есть читается справа налево. Если при этом

появляются ведущие нули, они отбрасываются.

3) Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран. Какое наименьшее число, превышающее 648, после обработки автоматом даёт результат 19?

### Задача 6

Определите, при каком наибольшем целом введенном числе  $s$  после выполнения следующей программы будет напечатано число 127? Для вашего удобства программа приведена на трёх языках программирования.

<i>Pascal</i>	<i>Python</i>	<i>C++</i>
<pre>var x, n : integer; begin   readln(s);   n := 1;   while s &gt; 0 do begin     s := s - n - 1;     n := n * 2 + 1;   end;   write (n); end.</pre>	<pre>s = int(input()) n = 1 while s &gt; 0 :   s = s - n - 1   n = n * 2 + 1 print (n)</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int s, n;   cin &gt;&gt; s;   n = 1;   while (s &gt; 0){     s = s - n - 1;     n = n * 2 + 1;   }   cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl; }</pre>

### Задача 7

Музыкальный фрагмент был записан мощной машиной "Дуновение Азата" в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 100 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 2 раза ниже и частотой дискретизации в 2,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.

### Задача 8

Александр составляет 4-буквенные слова из букв П, И, Р, А, Т. Буква Т в слове может быть только одна (или ни одной) и только на первой или последней позициях, остальные буквы в слове могут встречаться сколько угодно раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может составить Александр?

### Задача 9

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

Электронная таблица содержит результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Определите, сколько раз за время наблюдений суточные колебания температуры (разность между максимальной и минимальной температурой в течение суток) превышали 17 градусов.

### Задача 10

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

Определите, сколько раз в тексте произведения И. С. Тургеньева «Муму» встречается слово «лицо» или «Лицо». Другие формы этого слова («лицом», «лица» и т. д.) учитывать не надо.

### Задача 11

Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю необходимо придумать пароль длиной ровно 12 символов. В пароле можно использовать цифры от 0 до 9 и 12 различных символов местного алфавита, причем все буквы могут быть как строчные, так и прописные. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый пароль – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти в байтах, необходимый для хранения 45 паролей.

### Задача 12

Исполнитель Двочка получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в которых  $x$  и  $y$  обозначают последовательности



цифр:

А) заменить (х, у). Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение последовательности х на последовательность у. Например, выполнение команды заменить (777, 5) преобразует строку 1237777123 в строку 12357123. Если в строке нет вхождений последовательности х, то выполнение команды заменить (х, у) не меняет эту строку.

Б) Нашлось (х). Эта команда проверяет, встречается ли последовательность х в строке исполнителя Двочка. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

Последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

Выполняется, пока условие истинно.

В конструкции:

ЕСЛИ условие

команда1

КОНЕЦ ЕСЛИ

Выполняется команда1 (если условие истинно).

В конструкции:

ЕСЛИ условие команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

Выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Дана программа для исполнителя Двочка:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (49) ИЛИ нашлось (2222)

заменить (49, 2)

заменить (2222, 2)

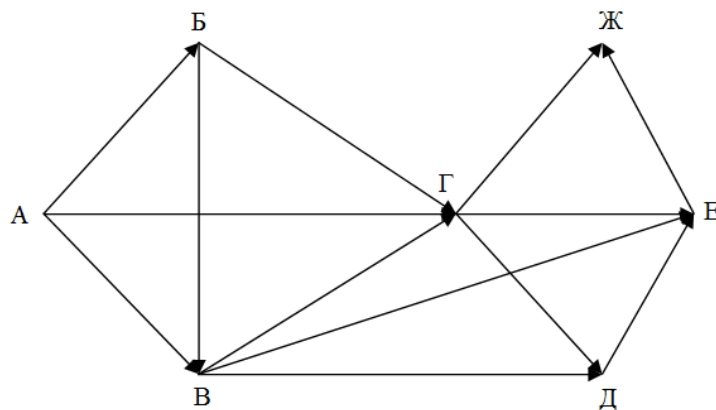
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 143 строки 492 (492492492492..492)?

### Задача 13

На картинке представлен граф в виде дорог. Определите, сколько дорог ведут из пункта А в пункт Ж, не проходящие через Б.



### Задача 14

Сколько единиц содержится в двоичной записи числа  $2^{20} + 4^{15} - 2^3 - 12$

### Задача 15

Для какого наименьшего целого неотрицательного А выражение

$$(2y + 3x < A) \vee (20 < x) \vee (45 < y)$$

тождественно истинно (т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменных x и y)

### Задача 16

Ниже приведен алгоритм вычисления значений функций  $F(n)$ , где n - натуральное число, задан следующими соотношениями:



$$F(1) = 1, F(2) = 2, F(3) = 3$$

Вызов  $F(n - 1) + F(n - 3)$ , при  $n > 3$

Запишите сумму чисел, которые программа выведет при вызове  $F(8)$ .

### Задача 17

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100 до 100 включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов, в которых хотя бы одно число больше 50, затем минимальную из сумм элементов пар, умноженную на самое большое число в последовательности. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Например для последовательности из пяти элементов:

-3; 10; 51; -23; 40. Ответ: 2 357

### Задача 18

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). Исполнитель Тор может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из трёх команд: **влево**, **вверх** или **вниз**.

По команде **влево** Тор перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вверх** в соседнюю верхнюю клетку, а по команде **вниз** в соседнюю нижнюю клетку. При попытке выхода за границу квадрата Тор разрушается. Перед каждым запуском Тора в каждой клетке квадрата сидит от 1 до 100 лягушек. Посетив клетку, Тор забирает всех лягушек, сидящих на ней, с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Тора.

В начале Тор может находиться в одном из двух состояний. В первом состоянии Тор изначально находится в правой верхней клетке квадрата и должен переместиться в левую нижнюю клетку квадрата, причем он может использовать только команды **влево** или **вниз**. Во втором состоянии Тор изначально находится в правой нижней клетке квадрата и должен переместиться в левую верхнюю клетку квадрата, причем он может использовать только команды **влево** или **вверх**.

Определите, в каком из двух состояний Тор может взять с собой максимальное количество лягушек и вычислите это количество.

В ответе укажите два числа — сначала номер состояния (1 или 2), в котором Тор может взять с собой максимальное количество лягушек а затем укажите это количество.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

2	41
---	----

### Задача 19

Два игрока, Краб и Эльф, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Краб. За один ход игрок может

- а) добавить в любую кучу два камня;
- б) увеличить количество камней в любой куче в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 64. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 64 камня или больше. В начальный момент в первой куче было 3 камня, а во второй –  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 60$ .

Внезпно Краба отвлек АР, поэтому он совершил неудачный ход. Умный Эльф воспользовался этим и выиграл своим первым ходом. Укажите минимальное значение  $S$ , при котором это возможно.

### Задача 20

По условию предыдущей задачи укажите такое максимальное значение  $S$ , при котором у Краба есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- 1) Краб не может выиграть за один ход;
- 2) Краб может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Эльф.

### Задача 21

По условию задачи 19 укажите максимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- 1) у Эльфа есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Краба;
- 2) у Эльфа нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

### Задача 22

Алгоритм получает на вход десятичное число  $x$ , выводит два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите количество чисел  $x$ , при которых программа печатает сначала 2, а затем 30.

<i>Pascal</i>	<i>Python</i>	<i>C++</i>
<pre> var x, a, b : longint; begin   readln(x);   a := 0; b := 1;   while x &gt; 0 do begin     a := a + 1;     b := b * (x mod 16);     x := x div 16;   end;   writeln(a); write(b); end.</pre>	<pre> x = int(input()) a, b = 0, 1 while x &gt; 0:   a = a + 1   b = b * (x%16)   x = x//16 print(a) print(b)</pre>	<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int x, a, b;   cin &gt;&gt; x;   a = 0; b = 1;   while (x &gt; 0)   {     a = a + 1;     b = b * (x%16);     x = x/16;   }   cout &lt;&lt; a &lt;&lt; endl &lt;&lt; b;   return 0; }</pre>

### Задача 23

Исполнитель Джон преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 2,
2. Увеличь в 2 раза.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая — увеличивает его в 2 раза.

Программа для Джона — это последовательность команд. Сколько есть программ, которые преобразует число 1 в число 14, проходящих через 10?

### Задача 24

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Решая пробник, Марафонец наткнулся на задачу про символы, но не решил её.

Ниже представлено условие этой задачи:

Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов В, Ё, Ю.

Найдите последовательность, состоящую из максимального количества подряд идущих символов В, следующим символом после которой является Ъ, и запишите количество символов В, входящих в данную последовательность. Например: в последовательности ВЪВВВЪВВВВВЮВЪЪВ будет максимум 3 подряд идущих символа В, после которых идёт символ Ъ.

Для выполнения этого задания следует написать программу. В ответ запишите максимальное количество идущих подряд символов В, после которых идёт символ Ь.

## Задача 25

Числа-палиндромы — числа, которые читаются одинаково как справа налево, так и слева направо. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих отрезку  $[3674; 9631]$ , количество чисел-палиндромов, а также число-палиндром с наибольшей суммой цифр. В ответе запишите найденное количество и максимальную сумму цифр в числе-палиндроме, принадлежащем рассматриваемому отрезку. Ответы в таблице расположите в порядке возрастания.

Например, в диапазоне  $[10; 30]$  всего 2 числа-палиндрома — 11 и 22. Максимальная сумма цифр в найденных числах-палиндромах —  $2+2=4$ , поэтому для этого диапазона таблица на экране должна содержать следующие значения:

2	4
---	---

## Задача 26

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Продавец предоставляет покупателю, делающему большую закупку, скидку по следующим правилам:

- на каждый третий товар стоимостью больше 150 рублей предоставляется скидка 50 %;
- стоимость покупки товара со скидкой округляется вверх до целого числа рублей;
- порядок товаров в списке определен заранее продавцом;

По известной стоимости каждого товара в покупке необходимо определить среднее арифметическое стоимости одного товара во время закупки, не учитывая скидки, а также модуль разности между ценой всех товаров со скидкой и без неё. Получившееся среднее арифметическое нужно записать с точностью до десятых.

Входные данные.

Первая строка входного файла содержит число  $N$  – общее количество купленных товаров. Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно целое число – стоимость товара в рублях.

В ответе запишите два целых числа: сначала среднее арифметическое стоимости одного товара во время закупки, затем модуль разности между ценой всех товаров со скидкой и без неё. Получившееся среднее арифметическое нужно записать с точностью до десятых.

Пример входного файла.

7

95

276

344

55

281

120

500

В данном случае скидка предоставляется на товар стоимостью 281. Стоимость этого товара со скидкой составит 140,5, а после округления – 141. Среднее арифметическое стоимости одного товара составит  $(95+276+344+55+281+120+500)/7=238,7$ , а модуль разности между ценой всех товаров со скидкой и без неё –  $281-141=140$ .

В ответе нужно записать числа 238,7 и 140.

## Задача 27

Однажды злобный краб почувствовал себя главным, подошел к пескоеду и сказал: "Даю я тебе одну очень интересную задачу, дам тебе последовательность из  $N$  целых чисел, не превышающих 10000, а ты должен найти и вывести первую пару с максимальной суммой элементов, которая делится на 123, причем рассматриваются пары, где  $a[i] > a[j]$  при  $i < j$ ."



Пескоед решил, что ему нужно обойти краба, но не может справиться в одиночку, поэтому ему нужно помочь.

Пример входных данных:

6

122

1

654

7

12

8

Программа выведет: 122 1. Окончательная запись идет без пробела, то есть 1221.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла А, затем для файла В.

**Предупреждение:** для обработки файла В не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.