

## Информатика. Вариант КЕГЭ №6.

### 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.

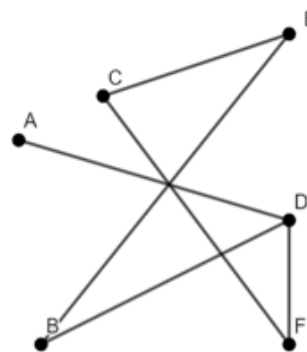
Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь не накрабать, выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

***Желаем успеха!***

### Задача 1

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги между населёнными пунктами. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

	1	2	3	4	5	6
1			*		*	
2						*
3	*			*		
4			*			*
5	*					*
6		*		*	*	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите номера населенных пунктов  $C$  и  $E$  в таблице. В ответе запишите числа в порядке возрастания без разделителей.

### Задача 2

Логическая функция  $F$  задается выражением:

$$((x \rightarrow \neg y) \rightarrow \neg z) \equiv (x \wedge \neg y)$$

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

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

В ответе напишите буквы  $x$ ,  $y$ ,  $z$  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	

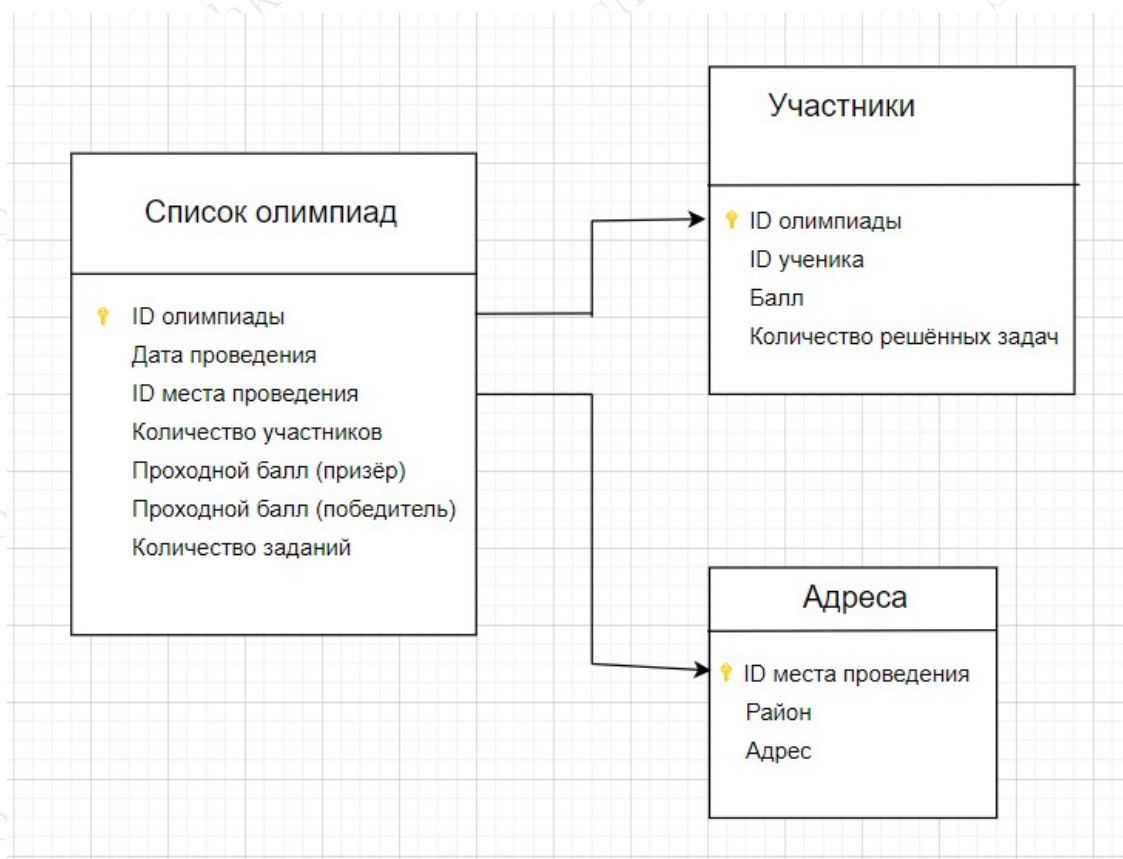
Таблица "Участники" содержит информацию о всех участниках, олимпиадах, в которых они участвовали, и баллах, которые они набрали. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

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 ноябрьских олимпиад, проходящих в пунктах проведения III с двузначным числом?

#### Задача 4

Миллиардер Олигархович шифрует слова. Для кодирования последовательности, состоящей из букв слова ОРТОЦЕНТР решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы О использовали кодовое слово 1, для буквы Ц — 000. Укажите минимально возможную длину закодированного слова ОРТОЦЕНТР.

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

#### Задача 5

Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. В конец двоичной записи добавляются две цифры: 11 - если  $N$  четное, 00 - если

$N$  нечетное.

3. Результат переводится в десятичную систему, затем от числа отнимается минимальное количество бит, которым можно закодировать  $N$  чисел.

4. Полученное число выводится на экран.

*Пример.* Дано число  $N = 56$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа  $N$  : 111000.

2. В конец добавляются цифры 11, так как 56 - четное число. Получается 11100011.

3. Результат переводится в десятичную систему.  $11100011_2 = 227_{10}$ . От 227 отнимается число 6, так как это минимальное количество бит, которым можно закодировать 56 чисел.

4. На экран выводится 221.

Укажите минимальное  $N$ , при котором автомат выведет на экран число 158.

### Задача 6

Определите, при каких двух целых числах  $s$  после выполнения следующей программы будет напечатано число 132? Для вашего удобства программа приведена на трёх языках программирования. В ответ запишите эти числа без пробела в порядке возрастания

<i>Pascal</i>	<i>Python</i>	<i>C++</i>
<pre> var s, n : integer; begin   readln(s);   n := 5;   while s &gt; 0 do begin     s := s div 2;     n := n + s + 1;   end;   writeln(n); end.</pre>	<pre> s = int(input()) n = 5 while s &gt; 0 :   s = s//2   n = n + s + 1 print(n)</pre>	<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int s, n;   cin &gt;&gt; s;   n = 5;   while (s &gt; 0){     s = s/2;     n = n + s + 1;   }   cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl; }</pre>

### Задача 7

Диктофон записывает звук с частотой дискретизации 8 кГц и 8-битным разрешением в квадрате формате (4 канала). Найдите объём итогового файла в Мбайт, если запись велась 32 секунды. В качестве ответа укажите минимальное целое количество Мбайт, необходимое для хранения данного аудиофайла.

### Задача 8

Все 4-буквенные слова, составленные из букв Б, Р, А, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. АААА
2. АААБ
3. АААР
4. АААТ
5. ААБА
6. ААББ



...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы Р?

### Задача 9

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

Откройте файл электронной таблицы, содержащей целые числа — результаты измерения среднего балла за пробник в марафоне по информатике за 2020/21 год среди 99 случайных крабоедов в случайно выбранных 199 вселенных. Номер вселенной дан на отрезке [A2;A200], номер крабоеда дан на отрезке [B1;CV1].

Найдите корень произведения минимального значения за пробник Ученика 52 и среднего значения за пробник Ученика 55, округленного до целого числа (округлять нужно среднее значение). Данные значения искать только среди предоставленных 199 вселенных. В ответе запишите найденное число, делённое на 6 .

### Задача 10

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «дом» или «Дом» в тексте романа И.С. Тургенева «Отцы и дети». Другие формы слова «дом», такие как «дома», «домой» и т.д. учитывать не следует. В ответе укажите только число.

### Задача 11

При регистрации в банке каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 12 символов и содержащий символы из 12-символьного набора: А, В, С, D, E, F, G, H, K, L, M, N и цифры от 0 до 9. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 35 пользователях потребовалось 1050 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите

только целое число – количество байт.

## Задача 12

Исполнитель «42-й» получает на вход строку цифр и преобразовывает её. «42-й» 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  $(334, 27)$

преобразует строку 12113341121 в строку 1211271121.

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 «42-й». 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

ТО команда 1

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда 1 (если 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).

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа  $>$ , а затем содержащая 15 цифр 1, 20 цифр 2 и 8 цифр 3, расположенных в произвольном порядке.

Программа:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось ( $>1$ ) ИЛИ нашлось ( $>2$ ) ИЛИ нашлось ( $>3$ )

ЕСЛИ нашлось ( $>1$ )

ТО заменить ( $>1$ , 41 $>$ )

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось ( $>2$ )

ТО заменить ( $>2$ , 5 $>$ )

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось ( $>3$ )

ТО заменить ( $>3$ , 44 $>$ )

КОНЕЦ ЕСЛИ

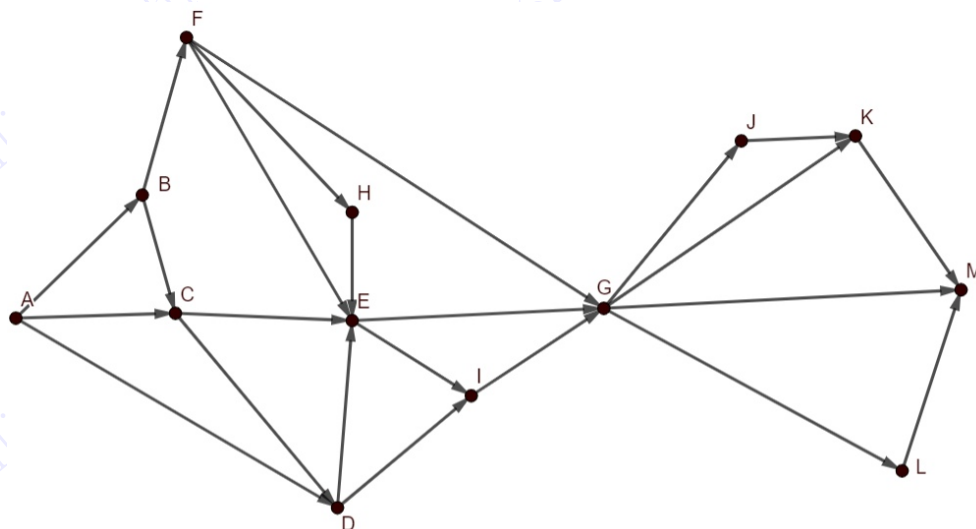
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы. Так, например, для исходной строки, состоящей из 50 цифр 2, верным ответом было бы число 250.

### Задача 13

На рисунке представлена схема дорог между населёнными пунктами А, В, С, D, Е, F, G, H, I, J, K, L, M. Определите, сколько дорог ведут из пункта А в пункт М и при этом проходят через пункт К и не проходят через пункт С.



#### Задача 14

Значение арифметического выражения:  $27^9 - 2 \cdot 9^5 - 3^3$  — записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр 2 содержится в этой записи?

#### Задача 15

Обозначим через  $m \& n$  поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел  $m$  и  $n$ . Так, например,  $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$ . Для какого наибольшего целого числа формула

$$x \& A \neq 0 \rightarrow (x \& 14 = 0 \rightarrow x \& 3 \neq 0)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной  $x$ )?

#### Задача 16

Ниже записаны две рекурсивные функции  $F$  и  $G$ :

$$F(n) = n \cdot n, \text{ при } n \leq 3$$

$$F(n) = F(n - 2) + G(n - 1) \cdot F(n - 3), \text{ при } n > 3$$

$$G(n) = n + 1, \text{ при } n \leq 1$$

$$G(n) = G(n - 2) + F(n - 2) + n, \text{ при } n > 1$$

Помогите АР определить числовое значение выражения  $\sqrt{F(5) + G(4)}$

### 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 два числа меньше 40 и хотя бы одно из них кратно 3, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Например для последовательности из пяти элементов:

-3; 10; 54; -23; 30. Ответ: 2 7

### Задача 18

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

Дана последовательность вещественных чисел. Из неё необходимо выбрать несколько подряд идущих чисел так, чтобы каждое следующее было больше предыдущего больше, чем на  $d = 10$ . Какую максимальную сумму могут иметь выбранные числа?

В ответе запишите только целую часть максимально возможной суммы.

Исходная последовательность записана в виде одного столбца электронной таблицы.

Пример входных данных:

48.1
10.6
20.4
34.1
95.3
97.2
81.3

Для указанных входных данных максимально возможная сумма равна 149.8, в ответе надо записать число 149.

### Задача 19

Два игрока, Педро и Вальдемар играют в "Дурака". Перед игроками лежат карточки, на которых записаны пары положительных чисел. Игроки ходят по очереди. Первым ходит Педро. За один ход игрок может заменить одно из чисел пары по своему выбору на сумму обоих чисел. Так, например, если перед ходом игрока была пара  $(2; 3)$ , то после его хода будет позиция  $(5; 3)$  или  $(2; 5)$ . Игра завершается в тот момент, когда сумма чисел пары становится не менее 56. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую пару, что сумма ее чисел стала не менее 56.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой он должен сделать ход в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. Например, при начальной позиции  $(15; 25)$  и заданной сумме 56 выигрышная стратегия есть у Педро. Чтобы выиграть, ему достаточно заменить на сумму первое число пары и получить пару  $(40; 25)$ , сумма элементов которой больше 56.

Перед ходом Педро на карточке записана пара чисел  $(10, S)$ , причём  $1 \leq S \leq 45$ . Укажите минимальное значение  $S$  — такое, что Педро может выиграть одним своим ходом.

### Задача 20

Для начальной позиции  $(14, 10)$  укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

### Задача 21

Для начальной позиции  $(10, 3)$  укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

### Задача 22

Ниже на трёх языках программирования записана программа, которая вводит натуральное число  $x$ , выполняет преобразования, а затем выводит одно число. Укажите наименьшее возможное значение  $x$ , при вводе которого программа выведет число 42.

<i>Pascal</i>	<i>Python</i>	<i>C++</i>
<pre> var x, a, b : integer; begin   readln(x);   a := 1;   b := 0;   while x &gt; 0 do begin     a := a * (x mod 4);     b := b + 1;     x := x div 4;   end;   writeln(a * b); end.</pre>	<pre> x = int(input()) a = 1 b = 0 while x &gt; 0 :   a = a * (x % 4)   b = b + 1   x = x // 4 print(a * b)</pre>	<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int x, a, b;   cin &gt;&gt; x;   a = 1;   b = 0;   while (x &gt; 0) {     a = a * (x % 4);     b = b + 1;     x = x / 4;   }   cout &lt;&lt; a * b &lt;&lt; endl;   return 0; }</pre>

### Задача 23

Исполнитель водитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 2
2. Умножить на 16

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая умножает его на 16.

Программа для исполнителя водителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 32, и при этом траектория вычислений не содержит число 16? Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 1 траектория будет состоять из чисел 3, 48, 50.

### Задача 24

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

Текстовый файл содержит число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10000$ ) и  $N$  строк различной длины. Общий объём файла не превышает 1 Мбайт. Строки содержат только символы  $A, B, C, D$ . Определите количество строк, в которых максимальное количество подряд идущих символов  $A$  больше максимального количества подряд идущих каждого из символов  $B, C, D$ .

### Задача 25

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[200000; 300000]$  количество пар чисел-палиндромов, различающихся на 110. Числа-палиндромы — числа, которые читаются одинаково как справа налево, так и слева направо. В ответе необходимо указать количество этих пар.

*Например, в диапазоне  $[1000; 1300]$  числами-палиндромами являются 1001, 1111, 1221, это значит что количество пар чисел-палиндромов равно 2 (1001 и 1111, 1111 и 1221), поэтому для этого диапазона ответ будет таким:*

2
---

### Задача 26

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

Иванову Сергею на работе было поручено закупить максимальное количество мощных (дорогих) компьютеров для программистов, работающих в их офисе. Однако денег, выделенных из бюджета, Сергею может не хватить на весь состав программистов. Известна цена каждого из компьютеров. Все представленные компьютеры являются дорогими.

По заданной информации о цене компьютеров и об объеме выделенных Сергею средств определите максимальное количество дорогих компьютеров, которыми он может обеспечить программистов, а также сумму трех последних (самых дорогих) компьютеров при условии, что куплено максимальное количество дорогих компьютеров.

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — сумма выделенных



Сергею средств (натуральное число, не превышающее 10000) и  $N$  — количество компьютеров в магазинах (натуральное число, не превышающее 10000). В следующих  $N$  строках находятся значения о цене каждого компьютера (все числа натуральные, не превышающие 500), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее количество дорогих компьютеров, которые смог купить Сергей, а затем сумму трех цен последних (самых дорогих) компьютеров при условии, что куплено максимальное количество дорогих компьютеров. Пример входного файла:

```
500 5
30
60
100
110
220
```

При таких исходных данных можно купить всего 4 компьютера. За 220, 110, 100 и 60. А суммой будет являться  $220+110+100=430$ . Таким образом, ответ для вышеприведенного примера будет: 4 430.

### Задача 27

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

Набор данных состоит из пар натуральных чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел делилась на 5 и была максимально возможной.

### Входные данные

Первая строка входного файла содержит число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10000$ ) — общее количество пар в наборе. Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10000.

### Пример входного файла

```
6
65 38
75 97
```

27 46

35 99

78 27

5 64

Для указанных данных искомая сумма равна 430.

Вам даны два входных файла (А и В), каждый из которых имеет описанную выше структуру. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла А, затем для файла В.