

## Информатика. Вариант КЕГЭ №10.

### 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.

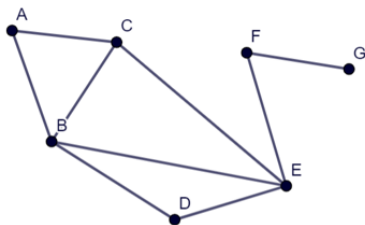
На протяжении сдачи экзамена доступ к сети Интернет, а в особенности к флудилке Школково, запрещён. Пишите пробник честно. При выполнении заданий можно пользоваться черновиком.

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 слева схема дорог Школковского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о наличии этих дорог (крестиком).



	1	2	3	4	5	6	7
1		x		x		x	
2	x			x	x		x
3					x		
4	x	x				x	x
5		x	x				
6	x			x			
7		x		x			

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, каким номерам соответствуют пункты от A до G, ответ запишите последовательностью цифр.

## Задача 2

Джон заполнял таблицу истинности функции  $(a \vee d) \wedge ((a \rightarrow b) \wedge c)$ , но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $a, b, c, d$ .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	$F$
0	0	1	1	1
1	0			1
1		0	1	1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $a, b, c, d$ . В ответе напишите буквы  $a, b, c, d$  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.

*Пример.* Функция задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

Переменная 1	Переменная 2	$\neg x \vee y$
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать  $yx$ .

### Задача 3

В файле приведён фрагмент базы данных "Олимпиады" с информацией про различные олимпиады, проведенные в онлайн и оффлайн форматах с наблюдателями. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица "Список олимпиад" содержит информацию об олимпиадах. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID олимпиады	Дата проведения	ID места	Количество зарегистрированных участников
--------------	-----------------	----------	--

Рейтинг олимпиады	Формат проведения
-------------------	-------------------

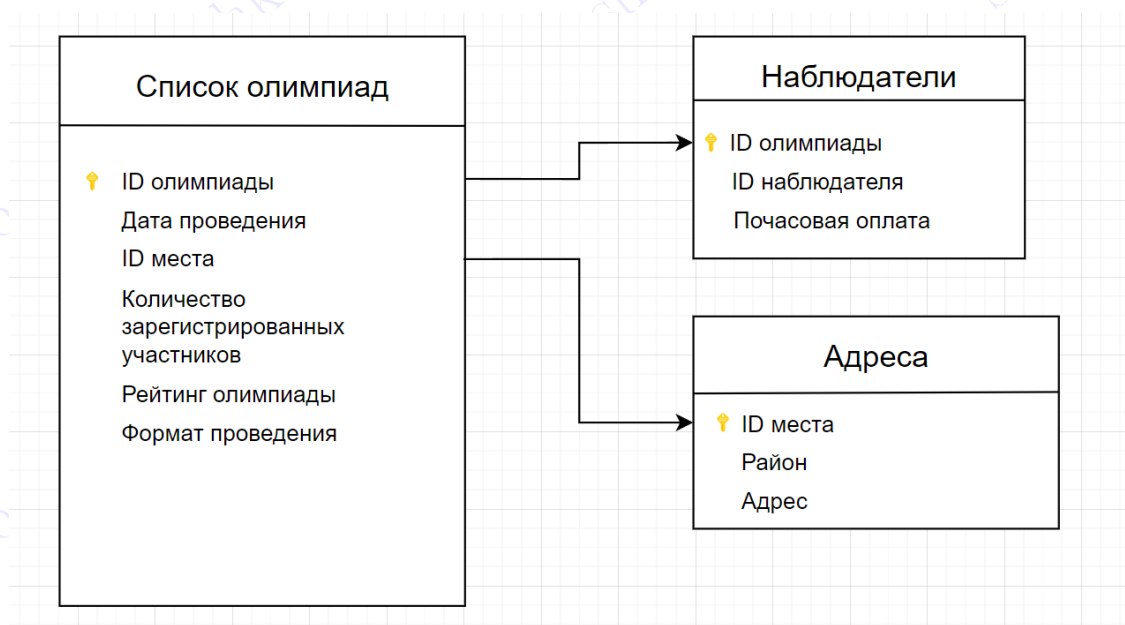
Таблица "Наблюдатели" содержит информацию о наблюдателях. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID олимпиады	ID наблюдателя	Почасовая оплата
--------------	----------------	------------------

Таблица "Адреса" содержит информацию о адресах, где находятся пункты проведения олимпиад. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID места	Район
Адрес	

На рисунке приведена схема указанной базы данных



Сколько в среднем за час заработали наблюдатели, которые работали в районе Новый на олимпиадах в оффлайн формате с рейтингом больше 72. Известно, что все такие наблюдатели имели  $ID > 5$ . В ответ нужно записать только целую часть числа.

#### Задача 4

Антон Павлович решил списать решение задачи у одноклассника, но ошибся. Необходимо найти ошибку в решении Антона и записать её в ответ. Известно, что задача была составлена на проверку знания прямого условия Фано. Кодировается сообщение с помощью букв слова МЕДИЦИНА, т.е. символами М, Е, Д, И, Ц, Н, А. Для каждой буквы выделено кодовое слово: М - 00, Е - 101, Д - 100, И - 110, Ц - 010, Н - 001, А - 111. В ответе укажите букву и кодовое слово без пробелов. Например, Ъ010.

*Примечание.* Если из листа дерева (графа) выходит еще два листа, то в ответ идёт тот лист, из которого выходят два других. В тех случаях, когда из листа выходит только один лист, то именно последний лист и его код является ответом.

#### Задача 5

У исполнителя Математик есть две команды:

1. Прибавить 3,

2. Умножить на 2.

Первая команда увеличивает число на 3, а вторая удваивает его.

Запишите порядок команд в программе преобразования числа 2 в число 38, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд. Если таких программ более одной, то запишите любую из них.

### Задача 6

Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной  $s$  программа выведет число 4. Для Вашего удобства программа представлена на трёх языках программирования.

<i>Python</i>	<i>C++</i>	<i>Pascal</i>
<pre>s = int(input()) n = 4096 while s &lt; 149:     s = s + 9     n = n // 2 print(n)</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int s, n;     cin &gt;&gt; s;     n = 4096;     while (s &lt; 149) {         s = s + 9;         n = n / 2;     }     cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl;     return 0; }</pre>	<pre>var s, n : integer; begin     readln (s);     n := 4096;     while s &lt; 149 do         begin             s := s + 9;             n := n div 2;         end;     writeln(n) end.</pre>

### Задача 7

Растровое изображение было передано в город А по каналу связи за 9 секунд. Затем это изображение по высоте увеличили в 2 раза, а по ширине уменьшили в 3 раза. Полученное изображение было передано в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 5 раз меньше, чем канала связи с городом А.

Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только

целое число, единицу измерения писать не нужно.

### Задача 8

Анна Михайловна составляет 5-буквенные коды из букв Б, У, Л, Л, И, Н, Г, где 2 буквы Л — разные буквы. Её подруга, Елизавета Юрьевна, составляет 5-буквенные коды из букв К, И, Б, Е, Р. Каждую букву нужно использовать не более 1 раза, при этом код Анны Михайловны начинается с Б и гласная буква может стоять только на 3 позиции, а код Елизаветы Юрьевны начинается с К. Сколько различных пар кодов могут составить подруги?

### Задача 9

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов*

Секретный агент из секретного агентства FIPi задавал вам секретное задание - найти среднюю арифметическую сумму всех неотрицательных чисел из базы данных с USB носителя, переданного агентом, которые будут по модулю меньше десяти. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа. Необходимые числа даны на отрезке [A1;A201].

Не подведите агента и выполните задание. В ответе запишите целое значение найденного числа.

### Задача 10

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов*

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «посмотрел» или «Посмотрел» в тексте романа Ф.М. Достоевского «Идиот». Другие формы слова «посмотрел», такие как «посмотрели», «посмотрела» и т.д. учитывать не следует. В ответе укажите только число.

### Задача 11

При регистрации клонов AP на сайте каждому марафонцу выдаётся пароль, состоящий из 10 символов и содержащий только символы П, У, Ш, К, А, Д, О, М и цифры от 0 до 9. Каждый такой пароль на сайте записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное



кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 150 паролей марафонцев на сайте. (Ответ дайте в байтах.)

## Задача 12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в которых  $v$  и  $w$  обозначают последовательности цифр:

А) заменить  $(v, w)$ .

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение последовательности  $v$  на последовательность  $w$ .

Например, выполнение команды заменить  $(333, 3)$  преобразует строку 1333572 в строку 13572.

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

Б) Нашлось  $(v)$ .

Эта команда проверяет, встречается ли последовательность  $v$  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.

Цикл

ПОКА *условие*

*последовательность команд*

КОНЕЦ ПОКА

Выполняется, пока условие истинно.

В конструкции:

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

КОНЕЦ ЕСЛИ Выполняется *команда1* (если условие истинно).

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ Выполняется Выполняется *команда1* (если условие истинно)  
или *команда2* (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы  
к строке:  $\underbrace{1 \dots 1}_{50} \underbrace{2 \dots 2}_{100} 3?$

НАЧАЛО

ПОКА *нашлось*(12) ИЛИ *нашлось*(23) ИЛИ *нашлось*(33333)

ЕСЛИ *нашлось*(12)

ТО *заменить*(12, 2)

ИНАЧЕ ЕСЛИ *нашлось*(23)

ТО *заменить*(23, 33)

ИНАЧЕ ЕСЛИ *нашлось*(333)

ТО *заменить*(333, 3)

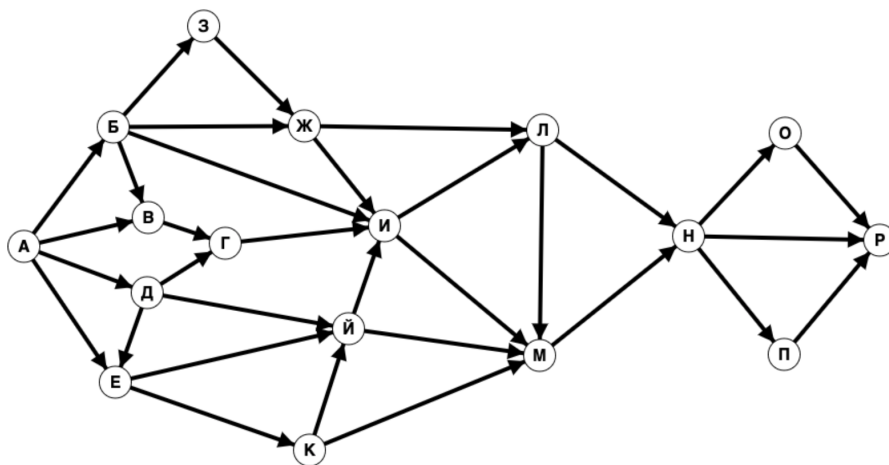
КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

### Задача 13

На рисунке представлена схема дорог между населёнными пунктами А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, Й, К, Л, М, Н, О, П, Р. Определите, сколько дорог ведут из пункта А в пункт Р и при этом не проходят через пункт Г и проходят через пункт М.



### Задача 14



Значение арифметического выражения:  $729^{113} + 81^{200} - 9^{156} - 191$  – записали в системе счисления с основанием 9. Сколько цифр 8 содержится в этой записи?

### Задача 15

Для какого наименьшего целого числа  $A$  формула  
 $(x < A) \vee (y \leq A) \vee ((x * y) \% 2 == 0) \vee (x * y \geq 100)$   
тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных значениях переменных  $x, y$ )?

Запись " $Q \% m == n$ " означает, что число  $Q$  при делении на  $m$  даёт остаток  $n$

### Задача 16

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1, n \leq 1$$

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

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

Определите значение  $F(80)$ .

### Задача 17

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10000 включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов, сумма которых оканчивается на 5 и кратна 35, затем максимальное произведение, оканчивающееся на 0 среди элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Например для последовательности из шести элементов:

17; 18; 2; 10; 25; 41; Ответ: 2 250

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

### Задача 18

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 17$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вверх. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх — в соседнюю верхнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота.

Откройте файл. Определите **минимальную денежную сумму** и **максимальную денежную сумму**, которую может собрать Робот, если он начинает в левой нижней клетке. В ответ запишите два числа друг за другом без разделительных знаков — сначала минимальную сумму, затем максимальную сумму.

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

Пример входных данных:

9	4	1	5
6	18	3	1
3	5	6	1
1	2	2	7

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

18	38
----	----

### Задача 19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится более 92. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 93 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней, ( $1 \leq S \leq 91$ ).

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### Задача 20

Укажите наибольшее значение  $S$ , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но Петя может выиграть своим вторым ходом, независимо от того, как будет ходить Ваня.

### Задача 21

Укажите такое значение  $S$ , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

### Задача 22

Ниже на трёх языках программирования записана программа, которая получает натуральное число  $x$ , выполняет преобразования, а затем выводит два числа. Укажите наибольшее возможное значение  $x$ , при вводе которого программа выведет две единицы.

<i>Pascal</i>	<i>Python</i>	<i>C++</i>
<pre> var x, a, b : integer; begin   readln(x);   a := 53;   b := 1;   while x &gt; 0 do begin     a := a - 13;     b := b * (x mod 155);     x := x div 155;   end;   writeln(a);   writeln(b); end. </pre>	<pre> x = int(input()) a = 53 b = 1 while x &gt; 0 :     a = a - 13     b = b * (x % 155)     x = x // 155 print(a) print(b) </pre>	<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int x, a, b;   cin &gt;&gt; x;   a = 53;   b = 1;   while (x &gt; 0) {     a = a - 13;     b = b * (x % 155);     x = x / 155;   }   cout &lt;&lt; a &lt;&lt; endl &lt;&lt; b &lt;&lt; endl;   return 0; } </pre>

### Задача 23

Исполнитель пупу преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Вычти 1

2. Вычти 2

Первая команда уменьшает число на экране на 1, вторая уменьшает его на 2.

Программа для исполнителя пупу – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 26 результатом является число 5 и при этом траектория вычислений не содержит числа 14 и числа 21? Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

### Задача 24

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов*

Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов А, В и С. Определите разницу между максимальным количеством идущих подряд символов А и максимальным количеством идущих подряд символов В.

Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

### Задача 25

Натуральное десятичное  $N$  - значное число называется числом Армстронга, если сумма его цифр, возведенных в степень  $N$ , равна самому числу.

Примеры:  $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$ ;  $1634 = 1^4 + 6^4 + 3^4 + 4^4$ .

Напишите программу, которая ищет среди целых десятичных чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[1500; 9500]$  числа, являющиеся такими числами Армстронга. В ответе необходимо вывести все такие числа в порядке возрастания через запятую и пробел

*Числа Армстронга - это числа где степень равна количеству цифр в этом числе.*

Например, в диапазоне  $[353; 455]$  подходит два числа —  $370 = 3^3 + 7^3 + 0^3$ ,  $371 = 3^3 + 7^3 + 1^3$ ,  $407 = 4^3 + 0^3 + 7^3$ , поэтому для этого диапазона ответ будет таким:

370, 371, 407
---------------

## Задача 26

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

Продавец (по прозвищу "Хитрый Жук") предоставляет покупателю, делающему большую закупку, скидку по следующим правилам:

- на каждый второй товар стоимостью больше 20 рублей предоставляется скидка 40%;
- итоговая стоимость покупки со скидкой округляется вверх до целого числа рублей;
- порядок товаров в списке определяет продавец и делает это так, чтобы общая сумма скидки была наименьшей;

По известной стоимости каждого товара в покупке необходимо определить общую стоимость покупки с учётом скидки и стоимость самого дорогого товара, на который будет предоставлена скидка.

### Входные данные

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

В ответе запишите два целых числа через пробел: сначала общую стоимость покупки с учётом скидки, затем стоимость самого дорогого товара, на который будет предоставлена скидка.

## Задача 27

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных

чисел не делилась на 23 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно. Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

*Входные файлы:*

**Файл 27\_A**

**Файл 27\_B**

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит в первой строке количество пар  $N (1 \leq N \leq 100000)$ . Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

5

5 10

6 2

3 11

12 9

7 4

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 43.

В ответе укажите два числа через пробел: 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.