

## Информатика. Вариант КЕГЭ №7.

### 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

Между населёнными пунктами А, Б, В, Г, Д, Е, Ё построены дороги с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё
А		5	2				2
Б	5				10	12	
В	2			9			
Г			9		3		
Д		10		3		7	
Е		12			7		5
Ё	2					5	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Д (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

### Задача 2

Логическая функция F задаётся выражением  $(x \equiv z) \vee (\bar{z} \wedge y) \vee \bar{w}$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F. Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

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

В ответе напишите буквы x, y, z, w 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.* Пусть задано выражение  $x \rightarrow y$ , зависящее от двух переменных x и y, и таблица истинности:

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

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следовало бы написать:  $yx$ .

### Задача 3

В файле приведён фрагмент базы данных "Errors" с информацией про ошибки различных программ у разных пользователей. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица "Лог ошибок" содержит информацию об ошибках. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID программы	Дата возникновения	Код ошибки	Пользователь
Количество возникновений			

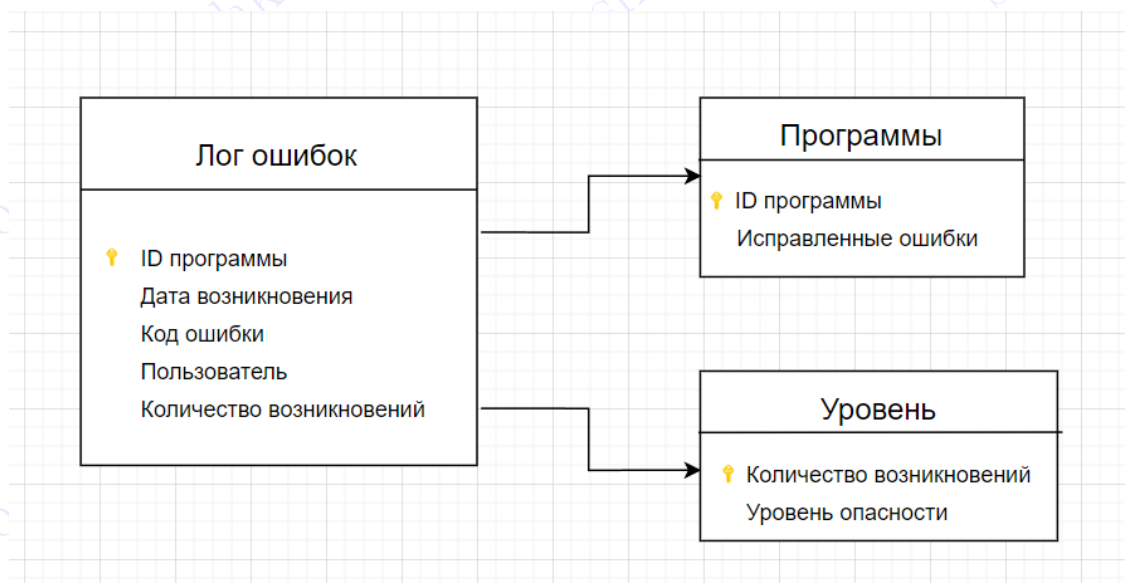
Таблица "Уровень" содержит информацию об уровнях опасности ошибок. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Количество возникновений	Уровень опасности
--------------------------	-------------------

Таблица "Программы" содержит информацию о программах и исправленных в них ошибках. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID программы	Исправленные ошибки
--------------	---------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных



Вычислите количество возникновений ошибок среднего уровня опасности у пользователя 100ballnik.

#### Задача 4

Винтик и Шпунтик общаются с помощью закодированных букв. Для 5 букв латинского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв — из двух бит, для некоторых — из трех), и для 1 буквы двоичный код неизвестен. Эти коды представлены в таблице:

<i>e</i>	<i>h</i>	<i>o</i>	<i>t</i>	<i>c</i>	<i>n</i>
00	111	101	100	110	???

Кодовое слово буквы *n* такое, что оно должно быть минимально возможной длины и удовлетворять условию Фано (кодированное слово любой буквы не является началом кодового слова другой). Какой набор букв закодирован двоичной строкой 1000011001101?

#### Задача 5

На вход алгоритма подаётся натуральное число *N*. Алгоритм строит по нему новое число *R* следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа *N*
- 2) К этой записи дописываются разряды по следующему правилу

- а) если число чётное, то к двоичной записи числа в конце дописывается 11  
 б) если число нечётное, то к двоичной записи числа в конце дописывается 01

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ . Укажите наибольшее число  $R$  меньше 349, которое может получиться после обработки этого алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной записи.

### Задача 6

Определите, при каком значении  $s$  после выполнения следующей программы будет напечатано число -230? Для вашего удобства программа приведена на трёх языках программирования. В ответ запишите это число.

<i>Pascal</i>	<i>Python</i>	<i>C++</i>
<pre> var s, n : integer; begin   readln(s);   n := 30;   while s &lt; 1000 do begin     s := s + 5;     n := n - 9;   end;   writeln (n + s); end.</pre>	<pre> s = int(input()) n = 30 while s &lt; 1000 :   s = s + 5   n = n - 9 print (n + s)</pre>	<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int s, n;   cin &gt;&gt; s;   n = 30;   while (s &lt; 1000){     s = s + 5;     n = n - 9;   }   cout &lt;&lt; n + s &lt;&lt; endl; }</pre>

### Задача 7

Юля-Буля передает световые сигналы своей подруге. Световое табло состоит из лампочек, каждая из которых находится в одном из трёх состояний: включено, выключено, мигает. Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы Юля-Буля смогла передать 250 различных сигналов?

### Задача 8

Гриша решил составить слова из букв слова «Планиметрия». Буква «и» на разных позициях в этом слове — одна и та же буква.

Какое количество различных слов, состоящих из 4 букв, сможет составить Гриша (словом считается любая последовательность букв, не обязательно несущая смысл)?

### Задача 9

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов*

Каждый день Александр Романович ест мизинчики марафонцев, несдающих домашние задания, однако если за день он съедает меньше 70 мизинчиков, то он расстраивается. Откройте файл электронной таблицы, содержащей целые числа, количество съеденных мизинцев, и точное время дня, когда он съел их. Время каждого дня дано на отрезке [A2;A25], даты дня даны на отрезке [B1;DA1].

Найдите количество дней, когда АР расстроился. 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 «поезд» или «Поезд» в тексте романа Ф.М. Достоевского «Идиот». Другие формы слова «поезд», такие как «поездом», «поездами» и т.д. учитывать не следует. В ответе укажите только число.

### Задача 11

При регистрации на сайте «Ответные вопросы» каждому пользователю генерируются логин и пароль. Логин состоит из 15 символов, каждый из которых может быть одной из прописных или строчных латинских букв (латинский алфавит состоит из 26 букв) или одним из 13 специальных символов. При генерации пароля используются только строчные латинские буквы и арабские цифры (0, 1, 2, ..., 9). Для записи логинов и паролей используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит, а все логины и па-



роли (отдельно) кодируют одинаковым минимально возможным количеством байт. Известно, что логины и пароли 7 пользователей сайта занимают 168 байт. Определите, максимальную длину пароля (в символах).

### Задача 12

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

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:

НАЧАЛО

Сместиться на  $(-216, 137)$

ПОВТОРИ ... РАЗ

Сместиться на  $(-35, -10)$

Сместиться на  $(\dots, \dots)$

КОНЕЦ ПОВТОРИ

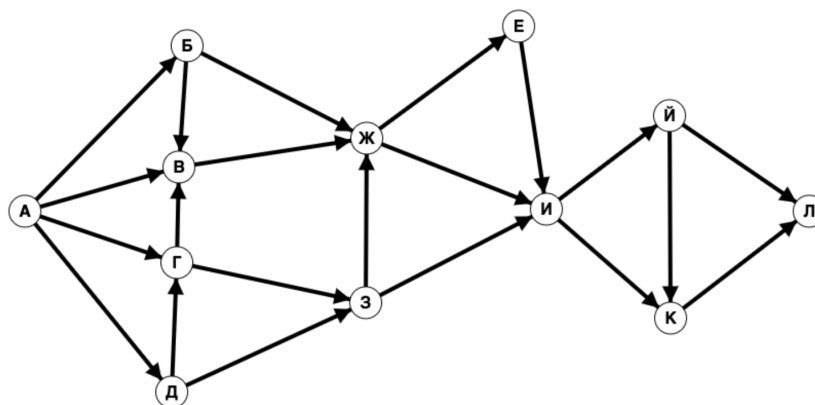
Сместиться на  $(72, 79)$

КОНЕЦ

В результате выполнения этого алгоритма Чертёжник возвращается в исходную точку. Какое наибольшее количество раз могло быть указано в конструкции «ПОВТОРИ ... РАЗ»?

### Задача 13

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



#### Задача 14

Значение арифметического выражения:  $125^{91} + 25^{43} - 5^{120} - 11$  – записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр 4 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 наименьшего целого числа  $A$  формула

$$((x \& 29 \neq 0) \wedge (x \& 18 \neq 0)) \rightarrow ((x \& A \neq 0) \wedge (x \& 29 \neq 0))$$

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

#### Задача 16

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

$$F(n) = n + 2, \text{ при } n \leq 2$$

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

$$G(n) = n + 1, \text{ при } n \leq 2$$

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

Вычислите значение выражения  $y = \sqrt{G(4) + G(3)}$ , затем подставьте полученное значение в уравнение и найдите  $x$ :  $x = \sqrt{16 \cdot y} + 10$

#### Задача 17



В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 1000 включительно. Определите и запишите в ответе сначала удвоенное количество пар элементов, сумма которых кратна 21, затем минимальное произведение среди элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Например для последовательности из семи элементов:

17; 4; 2; 19; 25; 41; Ответ: 4 38

### 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 **максимальную денежную сумму**, которую может собрать Робот, при условии что робот не может делать больше 2 одинаковых команд подряд, а так же **длину этого пути**. В ответ запишите два числа друг за другом через пробел — сначала максимальную сумму, затем длину пути.

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

### Задача 19

Два игрока, Петя и Василий, играют в следующую игру. У игроков есть табличка, на которой записана пара неотрицательных чисел. Будем называть эту пару чисел позицией. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может заменить одно из чисел пары по своему выбору на сумму обоих чисел. Так, например, если перед ходом игрока была позиция (3, 10), то после его хода будет позиция (13, 10) или (3, 13). Игра завершается в тот момент, когда сумма чисел пары становится не менее 58. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую пару, что сумма ее чисел стало не менее 58.

Перед ходом Пети на табличке записана пара чисел  $(16, S)$ . Укажите минимальное значение  $S$  — такое, что Петя может выиграть одним своим первым ходом.

### Задача 20

Для игры, описанной в предыдущем задании и для начальной позиции  $(11, 17)$  укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Опишите выигрышную стратегию. В ответ напишите 1, если выиграет Петя, и 2, если выиграет Василий.

### Задача 21

Для игры, описанной в задании 19 и начальной позиции  $(4, 7)$  укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. В ответ напишите 1, если выиграет Петя, и 2, если выиграет Василий.

### 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 два числа из следующих восьми возможных: 0, 6, 1, 15, 19, 103, 151, 1000000000. Формулировка "из следующих  $N$  возможных подразумевает что возможно несколько

сочетаний чисел для программы.

<i>Pascal</i>	<i>Python</i>	<i>C++</i>
<pre> var x, a, b : integer; begin   readln(x);   a := 0;   b := 0;   while x &gt; 0 do begin     a := a + 3;     b := b * (x mod 2);     x := x div 2;   end;   writeln(a);   writeln(b); end.</pre>	<pre> x = int(input()) a = 0 b = 0 while x &gt; 0 :   a = a + 3   b = b * (x % 2)   x = x / 2 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 = 0;   while (x &gt; 0) {     a = a + 3;     b = b * (x % 2);     x = x / 2;   }   cout &lt;&lt; a &lt;&lt; endl &lt;&lt; b &lt;&lt; endl;   return 0; }</pre>

### Задача 23

Исполнитель Нафаня преобразует число на экране.

У исполнителя Нафаня есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 3
2. Умножить на 4

Первая команда прибавляет к числу на экране 3, вторая умножает его на 4. Программа для Нафани — это последовательность команд.

Сколько команд содержит самая длинная последовательность команд для Нафани, преобразующая число 1 в число 34?

### Задача 24

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов X, O и R. Определите максимальное количество одинаково чередующихся подряд символов.

Пример:

ХОХОХОХRRXOO – в данной последовательности количество одинаково чередующихся подряд символов равно 3(ХОХОХО).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

### Задача 25

Напишите программу, которая ищет среди целых десятичных чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[12345; 12425]$  числа, одним из множителей которых является число-палиндром. В ответе необходимо построчно вывести все такие числа в порядке возрастания и их делитель-палиндром, через пробел. Если таких делителей несколько, вывести наибольший из них.

*Числа-палиндромы — числа, которые в определённой позиционной системе исчисления читаются одинаково как справа налево, так и слева направо. Минимальная длина числа-палиндрома равна 2.*

*Например, в диапазоне  $[1000; 1011]$  подходит два числа —  $1001 = 11 * 91 = 1001 * 1$  и  $1010 = 505 * 2$ , поэтому для этого диапазона ответ будет таким:*

1001 1001
1010 505

### 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 70 рублей предоставляется скидка 30%;
- общая 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 скидки

### 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 делилась на 6 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

3 1

6 4

4 16

18 2

13 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 54.

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 написан-

ная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.