

## Информатика. Вариант КЕГЭ №4.

### 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.

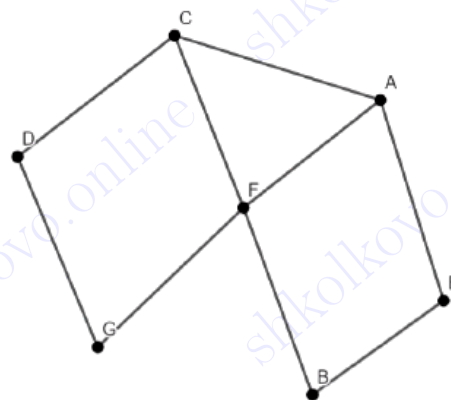
Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь не накрутить, выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

***Желаем успеха!***

### Задача 1

На рисунке 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	7
1		*			*	*	
2	*			*		*	
3				*		*	
4		*	*				
5	*						*
6	*	*	*				*
7					*	*	



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  $D$  и  $E$  в таблице. В ответе запишите числа в порядке возрастания без разделителей.

### Задача 2

Логическая функция  $F$  задаётся выражением:

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

Ниже представлен фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий не повторяющиеся строки, при которых функция  $F$  ложна.

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

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

### Задача 3

В файле приведён фрагмент базы данных «Почтовая связь» о работе с письмами в районах Санкт-Петербурга. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Письмо» содержит записи о движениях писем в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию об ID компании и ID офиса. Поле «Тип письма» содержит значение «Входящее» или «Исходящее». Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID письма	Дата	ID компании	ID офиса	Тип письма
-----------	------	-------------	----------	------------

Таблица «Офис» содержит информацию о расположении офисов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID офиса	Район
----------	-------

Таблица «Компания» содержит информацию о названии компании и её возрасте.

ID компании	Название	Возраст компании
-------------	----------	------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общее количество исходящих писем от молодых компаний (до 7 лет включительно) из офисов, расположенных в районе Выборгский, за период с 1 по 8 июня.

В ответ запишите только число.

#### Задача 4

Игорь Натальевич Катамаранов шифрует слова. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы: Ф, Ы, В, А, П, Р, О. Для передачи используется

двоичный код, удовлетворяющий прямому условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Ф – 11, Ы – 10, В – 011, А – 010, П – 000.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы О. 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 получает на вход пятизначное число. По этому числу строится новое число по таким правилам:

1. Складываются квадраты цифр, стоящих на нечетных позициях;
2. Складываются квадраты цифр, стоящих на четных позициях;
3. Затем в порядке возрастания записываются эти суммы.

Укажите наибольшее число, при вводе которого автомат выдает число 5981.

*Пример.* Дано число 12345. Алгоритм работает следующим образом:

1.  $1^1 + 3^2 + 5^2 = 35$
2.  $2^2 + 4^2 = 20$
3. Полученное число – 2035.

### Задача 6

При каком **наименьшем целом введенном числе d** после выполнения программы будет напечатано число **466**?

C++	Python	Pascal
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int s, n, d;     cin &gt;&gt; d;     n = 7; s = 13;     while (s &lt; 915) {         s = s + d;         n = n + 27;     }     cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl;     return 0; }</pre>	<pre>d = int(input()) n = 7 s = 13 while s &lt; 915:     s = s + d     n = n + 27 print(n)</pre>	<pre>var n, s, d: integer; begin     readln(d);     n := 7;     s := 13;     while s &lt; 915 do begin         s := s + d;         n := n + 27     end;     writeln(n); end.</pre>

### Задача 7

Мобильный провайдер предоставляет два тарифа:

- 1) 0.001 рубль за 8 бит трафика.
- 2) 1 рубль за 1 Кбит трафика.

Какой тариф будет выгоднее? Если первый тариф – напишите цифру 1, и цифру 2 – если выгоднее второй тариф; а также добавьте на сколько байт за рубль "выигрывает" покупатель, выбирая более выгодный тариф, т.е. если при первом тарифе получаете 16 Байт за 5 рублей, а при втором получаете 11 Байт за 5 рублей, то напишите в ответ – 11.

### Задача 8

Все 4-буквенные слова, в составе которых могут быть буквы Н, Р, Д, О, записаны в определённом порядке и пронумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. НННН
2. НННР
3. НННД

4. НННО

5. ННРН

...

Под каким номером в списке идёт слово "ДРОН"?

### Задача 9

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

Клон АР слетал в будущее и прихватил с собой данные в таблице, содержащей вещественные числа – результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Откройте файл электронной таблицы и посчитайте сумму самой часто встречаемой температуры и максимальной температуры, а затем извлеките корень из полученной суммы.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа, округлять не нужно.

### Задача 10

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречаются слово Юшка (формы слова, например Юшке, Юшку, Юшки, Юшкой включительно) в произведении А.П. Платонова «Юшка». В ответе укажите только число.

### Задача 11

Вступая в марафон Школково по информатике, вы становитесь клоном АР. Каждому клону присваивается личный номер и два счётчика: кол-во пробников, которые клон закрабил, и кол-во пробников, которые клон уничтожил. В системе произошёл сбой и АР потерял информацию о том, сколько максимум клонов он может держать в своей голове. АР помнит, что для подсчёта количества используются числа от 0 до 9999999 включительно. При этом используют посимвольное кодирование (каждая цифра в счётчике кодируется отдельно), все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Вся информация на чипе занимает минимальное целое число байт. Также у него остался доступ к базе прошлого года весом 300 КБайт с 15360 клонами. Помогите вспомнить АР потерянную информацию. В ответе запишите количество байт, которое выделено для хранения личного



кода номера каждого клона AP?

## Задача 12

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

1. заменить  $(v, w)$
2. нашлось  $(v)$

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Панцирь. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».

Дана программа для исполнителя Панцирь:

НАЧАЛО

ПОКА *нашлось*(11) ИЛИ *нашлось*(2)

ПОКА *нашлось*(12)

ТО *заменить*(12, 11)

КОНЕЦ ПОКА

ЕСЛИ *нашлось*(11)

ТО *заменить*(11, 2)

ИНАЧЕ ЕСЛИ *нашлось*(2)

ТО *заменить*(2, 0)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

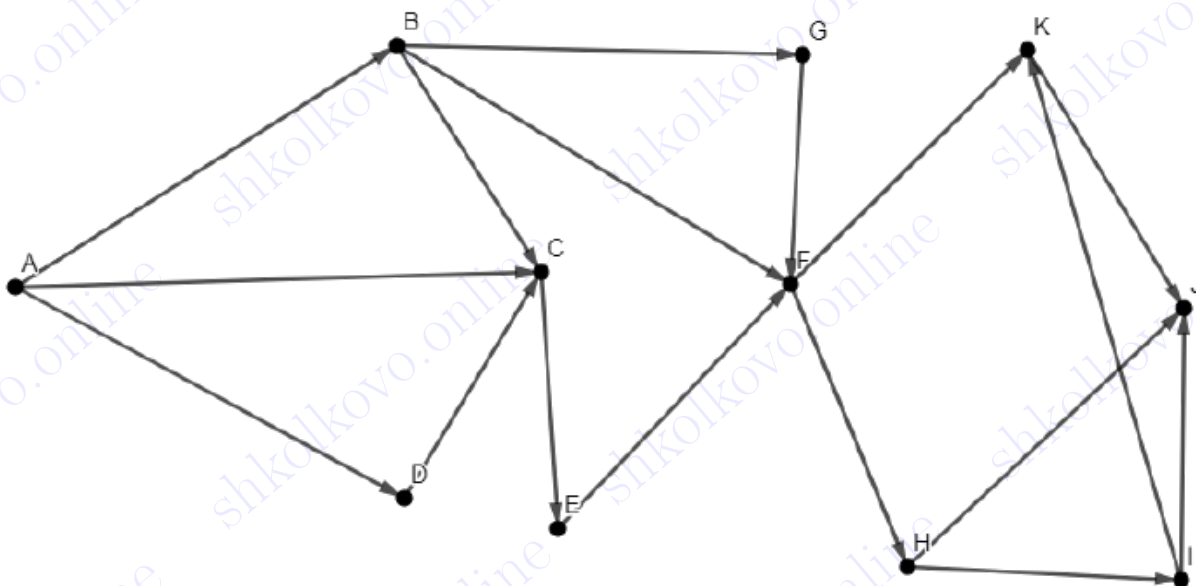
КОНЕЦ

Сколько нулей содержится в строке, полученной в результате применения приведённой выше программы к строке:  $\underbrace{11 \dots 11}_{39} \underbrace{22 \dots 22}_{14}.$

## Задача 13

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, В, С, D, E, F, G, H, K, I, J. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город J, проходящих через город К, но не проходящих через город D?



#### Задача 14

Решите уравнение:  $88_{12} + 345_{11} = x$

Ответ запишите в системе счисления с основанием 14.

#### Задача 15

На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [11; 54]$  и  $Q = [25; 78]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка  $A$ , что формула

$$(x \in P) \rightarrow ((\neg(x \in Q) \wedge \neg(x \in A)) \rightarrow \neg(x \in P))$$

истинна при любом целом значении переменной  $10 < x < 79$ , т.е. принимает значение 1 при любом допустимом значении переменной  $x$ .

#### Задача 16

Алгоритм вычисления значений функций  $F(n)$  и  $G(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1, F(2) = 2, G(1) = 2, G(2) = 3, G(3) = 4$$

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



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

Чему равно значение  $F(7) + G(5)$ ?

### Задача 17

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -10 000 до 10 000 включительно. Определите и запишите в ответе через пробел сначала количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы одно число кратно 6 или 7 и при этом больше 1000, затем максимальное из произведений элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

### Задача 18

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 и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой нижней клетки в правую верхнюю. В ответ запишите два числа друг за другом без разделительных знаков — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

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: 

35	15
----	----

### Задача 19

Два игрока, Панкрат и Вениамин, играют в следующую игру: перед игроками лежит картонная табличка с парой целых неотрицательных чисел. За один ход игрок может заменить одно из чисел на их сумму, первым ходит Панкрат. Будем называть позицией пару чисел, написанных на табличке. Например, если на табличке были числа  $(25; 10)$ , то игрок может сходить в позиции  $(35; 10)$  или  $(25; 35)$ . Игра завершается в тот момент, когда сумма чисел на табличке становится больше или равным 34.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что изначально на табличке были числа  $(5; S)$ . Найдите наименьшее значение  $S$ , при котором Панкрат выиграет первым ходом.

### Задача 20

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите обладателя выигрышной стратегии при числах  $(9; 2)$  при любых ходах соперника. В качестве ответа укажите букву П — для Панкрата или В — для Вениамина.

### Задача 21

Для игры, описанной в задании 19, найдите обладателя выигрышной стратегии при числах  $(1; 6)$  при любых ходах соперника. В качестве ответа укажите букву П — для Панкрата или В — для Вениамина.

### Задача 22

Укажите наименьшее значение  $x$ , при котором программа печатает 2 и 5.

<i>Python</i>	<i>C++</i>	<i>Pascal</i>
<pre> x = int(input()) L = 0 M = 0 while x &gt; 0:     if x % 2 == 0:         L = L + 1     else:         M = M + x % 6 x = x // 6 print(L) print(M) </pre>	<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int x, L, M;     cin &gt;&gt; x;     L = 0;     M = 0;     while (x &gt; 0) {         if (x % 2 == 0) {             L = L + 1;         }         else M = M + x % 6;         x = x / 6;     }     cout &lt;&lt; L &lt;&lt; endl &lt;&lt; M;     return 0; } </pre>	<pre> var x, L, M : integer; begin     readln(x);     L := 0;     M := 0;     while x &gt; 0 do         begin             if x mod 2 = 0 then                 L := L + 1;             else M := M + x mod 6;             x := x div 6;         end;     writeln(L);     writeln(M); end. </pre>

### Задача 23

Исполнитель ВЕРТОЛЁТ преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 4

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая — на 4. Программа для исполнителя ВЕРТОЛЁТ — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 6 результатом является число 29? Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 1 траектория будет состоять из чисел 2, 6, 7.

### Задача 24

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов*

Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов  $X, Y, Z$ .

Найдите первую самую длинную подпоследовательность из разных соседствующих символов и её длину.

Например, в последовательности AABCBVBBABSSAA самыми длинными подпоследовательностями будут ABCB и BABS, длиной 4, но нам требуется первая.

Для выполнения этого задания следует написать программу. В ответ запишите длину этой подпоследовательности.

### Задача 25

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[84684; 84740]$ , числа, кратные сумме цифр самого числа. Каждое найденное число запишите в таблицу на экране через запятую без пробелов в порядке возрастания. Например, в диапазоне  $[10; 20]$  ровно четыре числа, которые кратны сумме своих цифр, – 10 (кратно 1), 12 (кратно 3), 18 (кратно 9) и 20 (кратно 2), поэтому для этого диапазона таблица на экране должна содержать следующие значения:

10,12,18,20
-------------

### Задача 26

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

Системный администратор раз в неделю создаёт архив пользовательских файлов. Однако объём диска, куда он помещает архив, может быть меньше, чем суммарный объём архивируемых файлов. Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя.

По заданной информации об объёме файлов пользователей и свободном объёме на архивном диске определите максимальное число пользователей, чьи файлы можно сохранить в архиве, а также максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Входные данные. В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  – раз-

мер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 10 000) и  $N$  – количество пользователей (натуральное число, не превышающее 1000).

В следующих  $N$  строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответ сумму двух чисел: 1) наибольшее число пользователей, чьи файлы могут быть помещены в архив, 2) число, на которое нужно умножить максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей, чтобы он превысил  $S$ .

Пример входного файла:

100 4

80

30

50

40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, 50 нужно умножить на 3, чтобы оно превысило 100:

5

## Задача 27

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

Имеется набор данных, состоящий из двух последовательных положительных целых членов арифметической прогрессии, не обязательно первого и второго. Первым членом прогрессии считается первое положительное число.

Программа должна напечатать одно число - сумму чётных по индексу членов прогрессии до  $n$ -го члена.

Входные данные.

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит число  $3 \leq n \leq 1000$  и 2 натуральных числа, не превышающих 1000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

5

2

3

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 6.

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.