

**Единый государственный экзамен  
по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ**

**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, системы программирования. Расположение указанного программного обеспечения на компьютере и каталог для создания электронных файлов при выполнении заданий Вам укажет организатор в аудитории.

На протяжении сдачи экзамена доступ к сети Интернет запрещён.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

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

***Желаем успеха!***

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связей (операций):

- a) отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается  $\neg$  (например,  $\neg A$ );
- b) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается  $\wedge$  (например,  $A \wedge B$ ) либо  $\&$  (например,  $A \& B$ );
- c) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ ) либо  $|$  (например,  $A | B$ );
- d) следование (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );
- e) тождество обозначается  $\equiv$  (например,  $A \equiv B$ ). Выражение  $A \equiv B$  истинно тогда и только тогда, когда значения  $A$  и  $B$  совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
- f) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащих переменные, называются равносильными (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных.

Так, выражения  $A \rightarrow B$  и  $(\neg A) \vee B$  равносильны, а  $A \vee B$  и  $A \wedge B$  неравносильны (значения выражений разные, например, при  $A = 1, B = 0$ ).

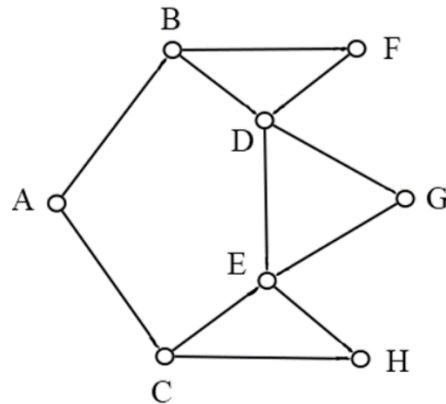
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом,  $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$  означает то же, что и  $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$ .

Возможна запись  $A \wedge B \wedge C$  вместо  $(A \wedge B) \wedge C$ . То же относится и к дизъюнкции: возможна запись  $A \vee B \vee C$  вместо  $(A \vee B) \vee C$ .

4. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

**1** На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. В таблице в левом столбце указаны номера пунктов, откуда совершается движение, в первой строке – куда. Определите длину маршрута ABDGECA.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7	п8
п1					6		8	
п2			10				9	17
п3		10					15	
п4					12	5		
п5	6			12		8	11	
п6			15	5	8			
п7	8	9			11			9
п8		17					9	



Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \vee b) \wedge (\neg b \equiv c) \wedge (d \vee \neg a)$

На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий  **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c, d$ .

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

В ответе напишите буквы  $a, b, c, d$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. 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.

		$\neg x \vee y$
0	1	0

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**3** В файле приведён фрагмент базы данных "Бухгалтерия", принадлежащая крупной торговой фирме.

База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица "Движение средств" содержит записи о поступивших и выплаченных денежных суммах. Поле Тип операции содержит значение Списание или Поступление. Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата	ID компании	Категория операции	Сумма, руб.	Тип операции
-------------	------	-------------	--------------------	-------------	--------------

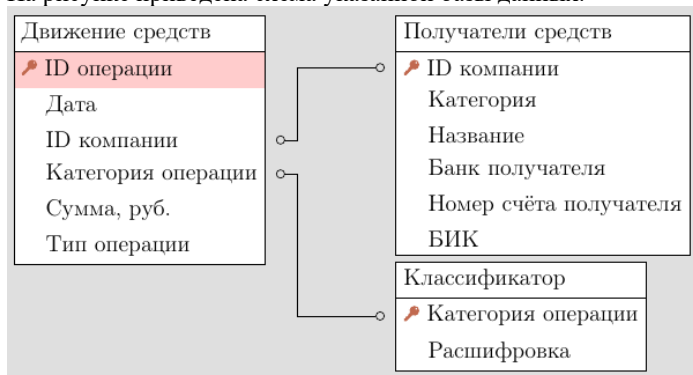
Таблица "Получатели средств" содержит информацию об организациях, в адрес которых производились выплаты, а также о самой организации, на счёт которой приходят денежные средства. Заголовок таблицы имеет вид:

ID компании	Категория	Название	Банк получателя	Номер счёта получателя	БИК
-------------	-----------	----------	-----------------	------------------------	-----

Таблица "Классификатор" содержит расшифровку информации о назначении производимых платежей. Заголовок имеет вид:

Категория операции	Расшифровка
--------------------	-------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Определите на сколько изменилось количество средств на счетах компаний в банке «Банк Вклад-Восход», перемещенных в рамках категории «налоговый платеж в федеральный бюджет», в летние месяцы 2021 года.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4** Для передачи данных по каналу связи используется 5-битовый код. Сообщение содержит только буквы А, Б, В и Г, которые кодируются следующими кодовыми словами:

А – 11010, Б – 00110, В – 10101.

При передаче возможны помехи. Однако некоторые ошибки можно попытаться исправить. Любые два из этих трёх кодовых слов отличаются друг от друга не менее чем в трёх позициях. Поэтому если при передаче слова произошла ошибка не более чем в одной позиции, то можно сделать обоснованное предположение о том, какая буква передавалась. (Говорят, что «код исправляет одну ошибку».)

Например, если получено кодовое слово 10110, считается, что передавалась буква Б. (Отличие от кодового слова для Б – только в одной позиции, для остальных кодовых слов отличий больше.)

Определите код для буквы Г. Если таких кодовых слов несколько, укажите код с минимальным числовым значением.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Автомат принимает на вход десятичное число. И работает по следующему алгоритму

- 1) Находит сумму разрядов,
- 2) Находит произведение разрядов,
- 3) Записывает полученные значения в порядке возрастания.

Укажите минимальное значение, в результате обработки которого получится значение 3522050.

*Пример работы исполнителя.*

Дано число  $N = 2135$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Сумма:  $2+1+3+5 = 11$ .
2. Произведение:  $2*1*3*5 = 30$
3. На экран выводится число 1130.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Исполнитель Кузнечик существует на числовой прямой. Кузнечик имеет три команды:

**Вперед 7** – перемещает кузнечика на 7 единиц вперед,

**Назад 2** – перемещает кузнечика на 2 единицы назад,

**Перекрасить** – закрашивает не закрашенную клетку или отменяет закраску закрашенной клетки, которая находится в точке, где в данный момент находится исполнитель.

Запись *Повтори k раз Команды конец* означает, что последовательность Команд повторится k раз.

Определите, сколько клеток будет закрашено после выполнения следующего алгоритма

Повторить 20 раз

Вперед 7

Назад 2

Перекрасить

Назад 2

Перекрасить

Назад 2

Конец

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 По каналу связи передаются изображения размером 1200x900 пикселей и содержащие в своей палитре не более 1000 цветов. При этом цвет каждого пикселя кодируется с помощью минимального и одинакового для всех пикселей количества бит. Средняя скорость передачи по предоставленному каналу связи составляет  $2^{20}$  бит/сек. При этом процесс передачи разбит на сессии по 1 минуте. При этом, если изображение не удалось передать в течении текущей сессии, то его необходимо передавать заново в одной из следующих. Между сессиями происходит задержка в 1 секунду.

Определите сколько изображений можно передать за 1 час. Считать только те сессии, которые завершились полностью.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Для передачи сигналов на флоте используются специальные сигнальные флаги, вывешиваемые в одну линию (последовательность важна). Флаги каждого цвета на корабле имеются в трех экземплярах. Всего различных цветов 5.

Какое количество различных сигналов может передать корабль при помощи последовательности из семи сигнальных флагов, если нельзя использовать флаги одинаковых цветов на соседних позициях?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9 Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Найдите все строки, в которых:

- сумма максимального и минимального значений больше суммы остальных значений;
- четных чисел больше нечетных.

В ответе запишите сумму максимальных значений в таких строках.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается самая часто встречающаяся гласная в тексте повести А.И. Куприна «Поединок». В ответе укажите только число.

В ответе укажите найденное количество.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю присваивается идентификатор, состоящий из 10 символов. В качестве символов может использоваться 12 букв специального алфавита. В базе данных такой идентификатор сохраняется с помощью минимального количества бит, одинакового для всех идентификаторов. О каждом пользователе также сохраняется дополнительная информация, для хранения которой выделяется 50 Байт на одного пользователя. Для каждого пользователя в базе данных выделено целое количество байт.

Информацию о скольких пользователях можно сохранить на диске объемом 20 Кбайт?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости: вверх, вниз, влево, вправо.

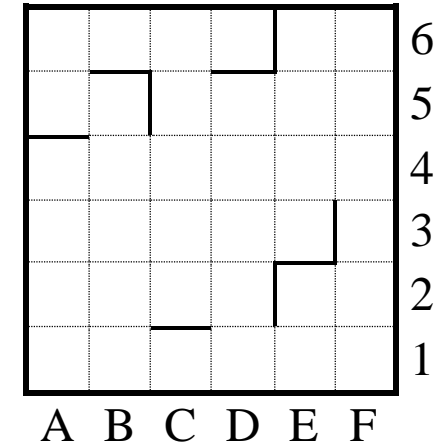
При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ: сверху свободно, снизу свободно, слева свободно, справа свободно.

Цикл  
 ПОКА <условие> команда  
 выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО  
 ПОКА <справа свободно> вниз  
 ПОКА <снизу свободно> влево  
 ПОКА <слева свободно> вверх  
 ПОКА <сверху свободно> вправо  
 КОНЕЦ



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы.

Как адрес сети, так и широковещательный адреса не могут использоваться в качестве IP-адресов узлов сети.

Известно три IP-адреса, принадлежащих узлам: 123.45.32.88, 123.45.32.74, 123.45.32.95. При этом два из них находятся в одной сети, третий – в другой.

Найдите максимальное количество единиц в маске сети, в которой могут находиться 2 из 3 указанных узлов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14** Известно, что одно и тоже число в семеричной системе счисления оканчивается на 3, а в пятеричной на 2. При этом в пятеричной системе счисления имеем не более 6 знаков, в семеричной – не более 5.

Укажите максимальное число, соответствующее условию. Ответ дайте в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** Операция поразрядной дизъюнкции целых положительных чисел обозначается, как  $(A \vee B)$ , например, результатом операции  $5 \vee 9$  будет значение 13.

Найдите максимальное значение параметра  $A$ , при котором выражение

$$(x \mid 26 < 42) \vee (x \mid 36 > 68) \vee (x \mid 12 > A)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом значении  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n)=1 \text{ при } n \leq 1;$$

$$F(n)= F(n-1) - F(n-2) + 5, \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение выражения  $F(1040) + F(1015)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**17** В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 100 000. Определите количество пар элементов последовательности между которыми расположено одно число. При этом число, стоящее между элементами пары, должно быть кратно минимальному значению последовательности, оканчивающемуся на 17.

Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно число, оканчивающееся на 17.

В ответе запишите количество найденных пар чисел, затем максимальную из сумм элементов таких пар.

Ответ:



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Попрыгун может перемещаться между клетками в которых находятся числа, при этом перемещаясь только вправо или вниз. Перепрыгивать клетку с числом Попрыгун не может, то есть если в одном ряду есть несколько клеток с числами, то Попрыгун может попасть только в ближайшую из них, расположенную либо правее, либо ниже. При посещении клетки счет Попрыгуна увеличивается на число, записанное в ней.

Перед запуском исполнитель находится в верхней левой клетке лабиринта, Попрыгуну необходимо попасть в правую нижнюю клетку.

Определите максимальный и минимальный счет, который может получить Попрыгун. В ответе укажите два числа - сначала минимальный счёт, затем максимальный.

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

Пример.

10			13	
			10	
11		12		
		14		11
12			13	9

Для примера ответом будет два числа: 55 и 67

Ответ: \_\_\_\_\_.

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** или **четыре** камня или увеличить количество камней в куче **в три раза**. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 20 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 53. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 53 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 52$ .

Известно, что Ваня выигрывает своим первым ходом. Укажите минимальное значение  $S$ , при котором такая игровая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20

Найдите два значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ:

21

Найдите значения  $S$ , при которых одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом,
- Ваня совершает ошибку, делая свой первый ход, в результате Петя выигрывает своим вторым ходом.

Укажите минимальное из найденных значений  $S$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. В момент исследования группа процессов запущена и работает циклически.

Найдите максимальное количество процессов, которые могут выполняться полностью за промежуток в 35 мс.

*Типовой пример организации данных в файле :*

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	4
2	3	4
3	8	1; 2
4	2	3

Для примера при поиске максимального количества процессов, которые могут выполняться за 10 мс ответ будет 3. Процесс 4 (2 мс), за ним параллельно два процесса 1 и 2 (4 мс).

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.**

Ответ: \_\_\_\_\_.

23

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

**A.** Умножить на 6

**B.** Разделить нацело на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько различных чисел можно получить из числа 1024 с помощью программы, содержащей 13 команд?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы ВВА при исходном числе 20 траектория будет состоять из чисел 10, 5, 30.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл состоит из символов E, X, A, M, I, N, F, O. Определите в прилагаемом файле максимальную длину подстроки, содержащую только пары XM, NF или EO в произвольном порядке. При этом каждая из перечисленных пар должна встретиться в подстроке хотя бы один раз.

Для решения задачи напишите программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Необходимо найти восьмизначные числа с суммами цифр от 65. Первое число должно быть максимальное, следующие за ним расположены по убыванию.

Найденные числа должны удовлетворять условиям:

- каждое число имеет сумму разрядов на 1 больше предыдущего найденного,
- число имеет наибольшее значение и меньше предыдущего,
- в числе нет подряд идущих одинаковых разрядов,
- справа от числа вывести разницу между ним и предыдущим найденным,
- для первого найденного числа значение разницы принять за 0.

Например, для 2 значных чисел при сумме от 13 ответ был бы такой

94 0  
86 8  
78 8

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:




**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Исполнитель Попрыгун из 18 задания перемещается на поле, разбитом на клетки, размером 10 000 x 10 000. В прилагаемом файле содержатся координаты островков.

Попрыгун начинает свое перемещение с клетки с координатами (1, 1). За одно перемещение Попрыгун может попасть на ближайшую клетку, находящуюся на той же линии (по вертикали или горизонтали), в которой есть островок. При этом перемещение возможно либо по возрастанию номера ряда, либо по возрастанию номера столбца. Перемещение «назад» невозможно. Например, нельзя переместиться с островка (10, 10) на островок (10, 5), хотя перемещение (10, 5) -> (10, 10) допустимо.

Укажите номер ряда, в котором находится островок, до которого можно добраться максимальным количеством способов, и количество достигаемых островков в этом ряду.

*Входные данные.*

В первой строке входного файла находится одно число: N – количество островков на поле (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся пары чисел: ряд и столбец координаты островка (числа не превышают 10 000).

*Выходные данные.*

Два целых неотрицательных числа: Максимальный номер ряда с островком с максимальным количеством маршрутов и количество достижимых островков в этом ряду.

*Пример входных данных:*

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

Для таких входных данных максимальное количество маршрутов будет к островку с координатами (3, 4). Количество достижимых островков в этом ряду 2. Ответ: 3 2

Ответ:



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

27

Илья записал последовательность целых чисел и замкнул её в кольцо. После чего начал соединять числа в ней, двигаясь с одним и тем же шагом до тех пор, пока не придет в начальное число. Начинает Илья всегда с первого числа в последовательности.

Найдите шаг, с которым Илья должен двигаться по кольцу, чтобы в результате сумма всех соединенных линией чисел была максимальной. Если таких значений несколько, запишите наименьшее из них.

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла А, затем – для файла В.

*Типовой пример организации данных во входном файле*

6  
10  
-20  
30  
-20  
-10  
30

При таких исходных данных максимальную сумму можно получить, двигаясь с шагом 2 или с шагом 4:  $(10 + 30 + -10) = (10 + -10 + 30)$ .

Ответ: 2

Ответ:

--	--

**Система оценивания экзаменационной работы по информатике и ИКТ**

За правильный ответ на задания 1–25 ставится 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

За верный ответ на задание 26 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами ИЛИ в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует) – ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

За верный ответ на задание 27 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами ИЛИ в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует) – ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

**Файлы к варианту:**

<https://drive.google.com/drive/folders/1J4GuFCTSGu00iQTmxUEq7WRxDtz8v8QN>

**Ссылка на тест в эмуляторе:**

<https://kompege.ru/jobs/kim/2024y/v01062024/var>

**Ссылка на разбор:**

<https://kompege.ru/jobs/kim/2024y/v01062024/stream>

**Информация об авторе**

Автор	Евгений Джобс <a href="https://vk.com/eugenyjjobs">vk.com/eugenyjjobs</a>
Группа проекта	<a href="https://vk.com/inform_web">vk.com/inform_web</a>
Канал на youtube	<a href="https://www.youtube.com/c/EvgenijJobs">www.youtube.com/c/EvgenijJobs</a>
Автор эмулятора	<a href="https://vk.com/cabanovalexey">vk.com/cabanovalexey</a>
Канал на youtube	<a href="https://www.youtube.com/user/axelofan2010">www.youtube.com/user/axelofan2010</a>

№ задания	Ответ	
1	56	
2	bacd	
3	13966	
4	01001	
5	255779	
6	4	
7	295	
8	20160	
9	5288	
10	40699	
11	372	
12	3	
13	27	
14	15592	
15	43	
16	4	
17	601	19365
18	216	501
19	6	
20	13	16
21	12	
22	8	
23	14	
24	90	
25	98989895	0
	98989878	17
	98989798	80
	89898989	9090809
26	979	4
27	663	3446307