

**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

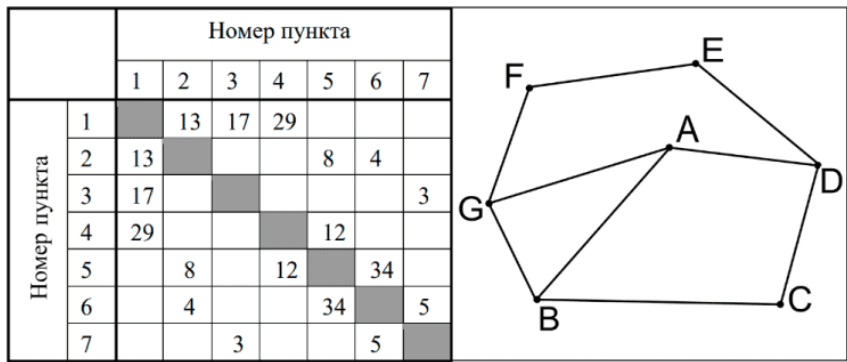
Желаем успеха!

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (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 схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из 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. Определите, чему равен периметр "четырёхугольника" ABCD. В ответе запишите целое число в метрах.

Ответ: _____.

2

Логическая функция F задаётся выражением $((x \wedge \neg y) \rightarrow (z \wedge w)) \wedge ((y \rightarrow z) \vee (w \rightarrow x))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

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

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Ответ: _____.

- 3 В файле приведён фрагмент базы данных «Текстиль» о поставках товаров магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой половины 2023 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт внесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, шт	Тип операции
-------------	------	-------------	---------	-------------------------	--------------

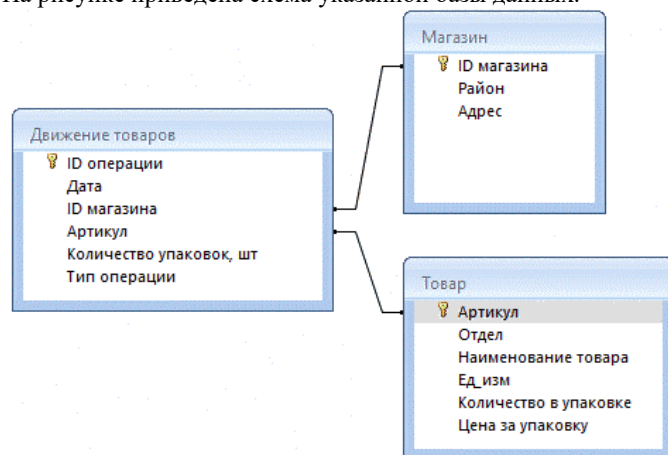
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Единица измерения	Количество в упаковке	Цена за упаковку
---------	-------	---------------------	-------------------	-----------------------	------------------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую прибыль от продажи всех видов пододеяльников в магазинах Промышленного района за указанный период. В ответе запишите целое число – найденную общую прибыль в рублях.

Ответ: _____.

- 4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: Р, Е, В, Н, О, С, Т, Ь. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Ь – 0, С – 11. Для шести оставшихся букв кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ВЕРНОСТЬ, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

Ответ: _____.

- 5 На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.
1. Строится запись числа N в системе счисления с основанием 12.
 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N делится на 4, то слева к нему приписывается «2», а справа «64»;
 - б) если число N на 4 не делится, то в конец числа дописывается его максимальная цифра в системе счисления с основанием 12.
 Полученная таким образом запись является двенадцатеричной записью искомого числа R.
 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.
- Например, для исходного числа $11 = B_{12}$ результатом является число $BB_{12} = 143$, а для исходного числа $12 = 10_{12}$ это число $21064_{12} = 43276$. Укажите минимальное число R, большее 1799, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвигание Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвигание в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки. Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 7 Направо 90 Вперёд 18 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд -2 Направо 90 Вперёд 9 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 2 [Вперёд 8 Направо 90 Вперёд 6 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

Ответ: _____.

7

Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись длительностью 20 минут с частотой дискретизации 192 кГц и 24-битным разрешением. Эту звукозапись разбили на несколько равных по времени частей, параметры кодировки при этом никак не изменились. Известно, что на передачу одной из таких частей по каналу связи, пропускная способность которого равна 12800 бит/с, потребовалось 10 минут. Определите, на какое количество частей была разделена звукозапись. В ответе укажите только целое число.

Ответ: _____.

8

Определите количество семизначных чисел, записанных в восьмеричной системе счисления, запись которых содержит ровно две чётные цифры, и при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 7.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

– в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;

– произведение всех повторяющихся чисел строки более чем вдвое превосходит произведение неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

Определите, сколько раз в тексте повести А.И. Куприна «Поединок», за исключением II и III глав, встречается сочетание букв «цель» или «Цель» только в составе других слов, но не как отдельное слово. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 16 символов. В качестве символов используют прописные и строчные буквы латинского алфавита, а также десятичные цифры. 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 20 байт на одного пользователя. В компьютерной системе отведено 10 Кбайт для хранения сведений о пользователях. О каком наибольшем количестве пользователей может быть сохранена информация в системе? В ответе запишите только целое число – количество пользователей.

Ответ: _____.

- 12** Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор 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 Редактор.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (57) ИЛИ нашлось (877) ИЛИ нашлось (777)

 ЕСЛИ нашлось (57)

 ТО заменить (57, 7)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (877)

 ТО заменить (877, 75)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (777)

 ТО заменить (777, 8)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «5», а затем содержащая n цифр «7» ($3 < n < 10\,000$). Определите наибольшее возможное значение суммы числовых значений цифр в строке, которая может быть результатом выполнения программы.

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. Сеть, в которой содержится узел с IP-адресом 207.0.A.167, задана маской сети 255.255.255.192, где A – некоторое допустимое для записи IP-адреса число. Определите количество значений A, для которых для всех IP-адресов этой сети в двоичной записи IP-адреса суммарное количество нулей в левых двух байтах больше суммарного количества нулей в правых двух байтах. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

- 14** Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 32.

$$931x964_{32} + 4x51x1_{32} + 2861x637_{32}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 32-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 31. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 31 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: _____.

15 Для какого наименьшего целого неотрицательного числа A формула

$$(x^2 + y^2 > 1024 - x) \vee (y < -2x + A)$$

тождественно истинна, т.е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

Ответ: _____.

16 Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$ и $G(n)$, где n – целое число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n, \text{ если } n < 10,$$

$$F(n) = G(F(n-1)\%10) + F(G(n\%10) - 1) - F(n-3), \text{ если } n \geq 10.$$

$$G(n) = -n, \text{ если } n < 10,$$

$$G(n) = F(G(n-1)\%10) + G(F(n-1) - 1) + G(n-2), \text{ если } n \geq 10.$$

Чему равно значение выражения $F(1111) + G(1111)$?

Примечание: $a\%b$ – обозначает нахождение остатка от деления числа a на число b .

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17 В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых все числа различны и являются пятизначными, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 50. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. 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 клеткам маршрута Робота. В «угловых» клетках поля – тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Ответ:

--	--

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) три камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 375. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 375 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 27 камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 347$.

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

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите наименьшее и наибольшее 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

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение S , при котором 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.

Ответ: _____.

Составил [Лёня Шастин](#)



22

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение пяти процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Ответ: _____.

23

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

- A. Вычесть 2
- B. Вычесть 3
- C. Найти целую часть от деления на 5

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 41 результатом является число 5, при этом траектория вычислений не содержит числа 20 и содержит 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы CBA при исходном числе 51 траектория будет состоять из чисел 10, 7, 5.

Ответ: _____.



24

Текстовый файл состоит из символов, обозначающих прописные буквы латинского алфавита. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых гласные и согласные буквы чередуются.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

25

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает **ровно одну** произвольную цифру;
- символ «#» означает последовательность из **ровно трёх** произвольных цифр.

Например, маске 123#4?5 соответствуют числа 123333405 и 123001405. Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите все числа, соответствующие маске 21#68?79, делящиеся на 1777 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 1777.

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Министерство транспорта планирует обновить всё дорожное покрытие на шоссе длиной R километров. Часть работ была проведена ещё в прошлом году, потому дорожники, чтобы не выполнять двойную работу, определили вдоль шоссе отрезки дороги, которые уже отремонтированы, причем информацию о каких-то километрах занесли в реестр несколько раз. Каждый отрезок задаётся километровой меткой старта и конца. Назовем "непригодными" участками шоссе такие отрезки, которые не отремонтированы и находятся строго между отремонтированными участками трассы. Определите количество "непригодных" отрезков трассы, а также наибольшую длину среди отрезков трассы, которые были отремонтированы ещё в прошлом году.

Входные данные

В первой строке входного файла находятся два натуральных числа: N ($N \leq 10\,000$) – количество отрезков, определенных дорожниками и R ($R \leq 5\,000\,000$) – длина шоссе. Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих метку начала и метку конца текущего отрезка. Все числа натуральные, не превышают значение R .

Запишите в ответе два числа: количество "непригодных" отрезков и длину наибольшего из отремонтированных отрезков.

Типовой пример организации данных во входном файле

5 50
10 39
15 35
12 25
30 41
45 48

При таких исходных данных три участка являются "непригодными": 1-9, 42-44, 49-50. Длина наибольшего из уже отремонтированных участков равна 31 (10-41). Ответ: 3 31.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

На вход программы поступает последовательность, состоящая из N цифр от 1 до 9. Для каждого элемента последовательности a_i вычисляется контрольное значение K , которое определяется как максимально возможное $a_j * R$, где R – расстояние от a_i до a_j , не превышающее T , причем $j < i < N$ или $i < j < N$. Необходимо определить общую сумму всех искомым контрольных значений K .

Входные данные. Даны два входных файла, каждый из которых в первой строке содержит число N — количество чисел, а во второй число T – максимально допустимое расстояние между рассматриваемыми элементами ($T < N \leq 10\,000\,000$). В каждой из следующих N строк записаны элементы последовательности (цифры от 1 до 9).

В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла A , затем для файла B .

Пример входного файла:

5
3
7
2
9
1
4

При таких исходных данных искомая величина равна 83.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Предупреждение: для обработки файла B не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

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://disk.yandex.ru/d/0tXG08dwPLW4wg>

Ссылка на тест в эмуляторе: <https://kompege.ru/variant?kim=25034284>

Информация об авторе

Автор	Лёня Шастин VK vk.com/leonid_shastin Telegram https://t.me/infkege Youtube https://www.youtube.com/@leoshastin Варианты и полезности https://vk.com/shastin_ege P.s: автор выражает благодарность Семёну Чайкину за помощь в составлении варианта.
Автор эмулятора	Алексей Кабанов BK vk.com/cabanovalexey Youtube www.youtube.com/user/axelofan2010