

**Единый государственный экзамен
по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ**

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 27 заданий. Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–23 записываются в виде числа, последовательности букв или цифр. Ответы запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: 23.

1	2	3																				
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

Задания 24–27 требуют развёрнутого ответа. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

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.



Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

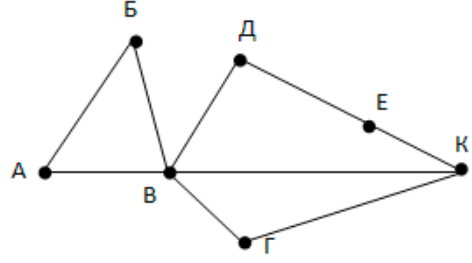
1 Сколько единиц в двоичной записи шестнадцатеричного числа 1234_{16} ?
 Ответ: _____.

2 Логическая функция F задаётся выражением $(a \vee \neg c) \wedge (b \vee c)$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c.

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

В ответе напишите буквы a, b, c в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).
 Ответ: _____.

3 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. Определите длину кратчайшего пути из пункта B в пункт E.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1					10	15	
П2				5			15
П3				10		10	
П4		5	10			25	
П5	10					30	
П6	15		10	25	30		20
П7		15				20	

Ответ: _____.





4 В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведенных данных определите, сколько всего двоюродных братьев и сестер есть у Сухорук П.И. Двоюродный брат (сестра) – это сын (дочь) родного брата или сестры матери или отца.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол
2052	Пузач Л.П.	Ж
2053	Сухорук К.К.	М
2065	Лопухова В.А.	Ж
2086	Зарецкий А.А.	М
2097	Сухорук Е.К.	Ж
2118	Ларина О.Д.	Ж
2124	Сухорук И.К.	М
2135	Кольцова Т.Х.	Ж
2156	Рац А.П.	М
2181	Сухорук Т.Н.	М
2203	Сухорук П.И.	Ж
2212	Тесленко А.А.	Ж
2227	Зарецкая С.А.	Ж
2242	Рац П.А.	Ж

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
2052	2097
2052	2124
2053	2097
2053	2124
2097	2065
2097	2227
2097	2242
2124	2203
2135	2203
2156	2065
2156	2227
2156	2242
2212	2086
2212	2118
2052	2097
2052	2124

Ответ: _____.

5 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Использовали код:

А – 1, Б – 000, В – 001, Г – 011.

Укажите, каким кодовым словом должна быть закодирована буква Д. Длина этого кодового слова должна быть наименьшей из всех возможных. Код должен удовлетворять свойству однозначного декодирования. Если таких кодов несколько, укажите код с минимальным значением.

Ответ: _____.

6 У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

- прибавь 3
- умножь на 2.

Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 11 в число 103 и содержит не более 5 команд. Указывайте лишь номера команд.

Ответ: _____.

7 Дан фрагмент электронной таблицы.



Какое целое число должно быть записано в ячейке В1, чтобы диаграмма, построенная по значениям ячеек диапазона А2:С2, соответствовала рисунку? Известно, что все значения ячеек из рассматриваемого диапазона неотрицательны.

	A	B	C
1	5	???	=A1*3
2	=(B1-A1)/3	=B1-C1	=B2+A1

Ответ: _____.



8 При каком наибольшем введенном числе d после выполнения программы будет напечатано 46?

СИ	Python	Паскаль
<pre>#include <stdio.h> int main() { int n = 8, s = 78, d; scanf("%d", &d); while (s <= 1200) { s = s + d; n = n + 2; } printf("%d", n); return 0; }</pre>	<pre>d = int(input()) n = 8 s = 78 while s <= 1200: s = s + d n = n + 2 print(n)</pre>	<pre>var n, s, d: integer; begin readln(d); n := 8; s := 78; while s <= 1200 do begin s := s + d; n := n + 2 end; write(n) end.</pre>

Ответ: _____.

9 После преобразования растрового 256-цветного графического файла в 16-цветный формат его размер уменьшился на 15 Кбайт. Каков был размер исходного файла в Кбайтах?

Ответ: _____.

10 Сколько слов длины 6, начинающихся и заканчивающихся согласной буквой, можно составить из букв Г, О, Д? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

Ответ: _____.

11 Ниже записаны две рекурсивные функции (процедуры): F и G. Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова F(6)?

СИ	Python	Паскаль
<pre>int F(int n) { if (n > 2) return F(n-1) + G(n-2); else return n;</pre>	<pre>def F(n): if n > 2: return F(n-1) + G(n-2) else: return n</pre>	<pre>function F(n: integer): integer; begin if n > 2 then F := F(n-1) + G(n-2) else</pre>

<pre>} void G(int n) { if (n > 2) return G(n-1) + F(n-2); else return n+1; }</pre>	<pre>def G(n): if n > 2: return G(n-1) + F(n-2) else: return n+1</pre>	<pre>F := n; end; function G(n: integer): integer; begin if n > 2 then G := G(n-1) + F(n-2) else G := n+1; end;</pre>
---	---	--

Ответ: _____.

12 Для узла с IP-адресом 154.201.208.17 адрес сети равен 154.201.192.0. Чему равно наибольшее возможное значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

13 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 12-символьного набора: A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M, N. 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 целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 300 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе?

Ответ: _____.



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

1. заменить (v, w)
2. нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w , вторая проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 21 цифры, причем первые три цифры – двойки, а остальные – пятерки? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)

ПОКА нашлось (555)

 заменить (555, 8)

КОНЕЦ ПОКА

ЕСЛИ нашлось (222)

 ТО заменить (222, 8)

 ИНАЧЕ заменить (888, 2)

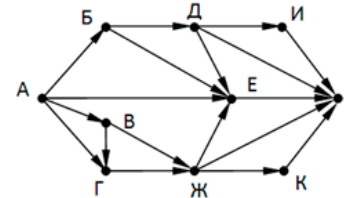
КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: _____.

15 На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



Ответ: _____.

16 Запись числа 67 в системе счисления с основанием N оканчивается на 1 и содержит 4 цифры. Укажите основание этой системы счисления N .

Ответ: _____.

17 В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Ключевое слово	Количество страниц(тыс.)
пещера&сталактит&озеро	120
пещера&сталактит	260
Пещера&озеро	310

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу (озеро | сталактит) & пещера?

Ответ: _____.

18 На числовой прямой даны два отрезка: $P=[10,30]$ и $Q=[25,55]$. Определите наибольшую возможную длину отрезка A , при котором формула

$$(x \in A) \rightarrow ((x \in P) \vee (x \in Q))$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x .

Ответ: _____.



19 В программе используется одномерный целочисленный массив *A* с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 8, 4, 3, 0, 7, 2, 1, 5, 9, 6 соответственно, т.е. $A[0]=8$, $A[1]=4$ и т.д. Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента этой программы.

СИ	Python	Паскаль
<pre>c = 0; for (i = 0; i < 9; i++) if (A[i] > A[i+1]) { c++; t = A[i]; A[i] = A[i+1]; A[i+1] = t; }</pre>	<pre>c = 0 for i in range(9): if A[i] > A[i+1]: c = c + 1 t = A[i] A[i] = A[i+1] A[i+1] = t</pre>	<pre>c := 0; for i := 0 to 8 do if A[i] > A[i+1] then begin c := c + 1; t := A[i]; A[i] := A[i+1]; A[i+1] := t; end;</pre>

Ответ: _____.

20 Укажите наименьшее из таких чисел *x*, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 18.

СИ	Python	Паскаль
<pre>#include <stdio.h> int main(void) { int a, b, x; scanf("%d", &x); a = 0; b = 0; while (x > 0) { a = a + 1; if (x % 2 == 0) b = b + (x % 10); x = x / 10; } printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>x = int(input()) a = 0 b = 0 while x > 0: a = a + 1 if x % 2 == 0: b = b + (x % 10) x = x // 10 print(a) print(b)</pre>	<pre>var x, a, b: integer; begin readln(x); a:=0; b:=0; while x > 0 do begin a:= a + 1; if x mod 2 = 0 then b:= b + (x mod 10); x:= x div 10; end; writeln(a); write(b); end.</pre>

Ответ: _____.

21 Напишите в ответе наибольшее значение входной переменной *k*, при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении *k* = 16.

СИ	Python	Паскаль
<pre>#include <stdio.h> long f(long n) { return n * n * n; } long g(long n) { return 3*n + 3; } int main() { long k, i; scanf("%ld", &k); i = 1; while(f(i) < g(k)) i++; printf("%ld", i); return 0; }</pre>	<pre>def f(n): return n * n * n def g(n): return 3*n + 3 k = int(input()) i = 1 while f(i) < g(k): i+=1 print (i)</pre>	<pre>var k, i : longint; function f(n: longint): longint; begin f := n * n * n; end; function g(n: longint): longint; begin g := 3*n + 3; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < g(k) do i := i+1; writeln(i) end.</pre>

Ответ: _____.

22 Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 3

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 21 и при этом траектория вычислений содержит число 12 и не содержит числа 18?

Ответ: _____.

23 Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, y_1, y_2, \dots, y_9$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$((x_1 \equiv y_1) \rightarrow (x_2 \equiv y_2)) \wedge (x_1 \rightarrow x_2) \wedge (y_1 \rightarrow y_2) = 1$$

$$((x_2 \equiv y_2) \rightarrow (x_3 \equiv y_3)) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) = 1$$

...

$$((x_8 \equiv y_8) \rightarrow (x_9 \equiv y_9)) \wedge (x_8 \rightarrow x_9) \wedge (y_8 \rightarrow y_9) = 1$$

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (24–27) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записываются чётко и разборчиво.

24 На обработку поступает натуральное число, не превышающее 109. Нужно написать программу, которая выводит на экран максимальную цифру числа, кратную 3. Если в числе нет цифр, кратных 3, требуется на экран вывести «NO». Программист написал программу неправильно. Напоминание: 0 делится на любое натуральное число.

СИ	Python	Паскаль
<pre>#include <stdio.h> int main() { int N,digit,maxDigit; scanf("%d", &N); maxDigit = N % 10; while (N > 0) { digit = N % 10; if (digit % 3 == 0) if (digit > maxDigit) maxDigit = digit; N = N / 10; } if (maxDigit == 0) printf("NO"); else printf("%d", maxDigit); return 0; }</pre>	<pre>N = int(input()) maxDigit = N % 10 while N > 0: digit = N % 10; if digit % 3 == 0: if digit > maxDigit: maxDigit = digit N = N // 10; if maxDigit == 0: print("NO") else: print(maxDigit)</pre>	<pre>var N,digit,maxDigit: longint; begin readln(N); maxDigit := N mod 10; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit mod 3 = 0 then if digit > maxDigit then maxDigit := digit; N := N div 10; end; if maxDigit = 0 then writeln('NO') else writeln(maxDigit) end.</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 134.
2. Приведите пример трёхзначного числа, при вводе которого программа выдаёт верный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.



25 Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, в которых оба числа делятся на 3. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива. Например, для массива из пяти элементов: 6; 2; 9; -3 ; 6 – ответ: 2.

СИ	Python	Паскаль
<pre>#include <stdio.h> #define n 20 int main() { int a[n]; int i, k; for (i = 0; i < n; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; }</pre>	<pre># допускается также # использовать # целочисленную # переменную k a = [] n = 20 for i in range(n): a.append(int(input())) ...</pre>	<pre>const n = 20; var a: array [0..n-1] of integer; i, k: integer; begin for i:=0 to n-1 do readln(a[i]); ... end.</pre>

26 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) два камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 67. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 67 камней или больше.

Задание 1. Для каждой из начальных позиций (9, 19), (11, 18) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. В каждом случае опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии.

Задание 2. Для каждой из начальных позиций (9, 18), (10, 18), (11, 16) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Задание 3. Для начальной позиции (10, 17) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной вами выигрышной стратегии. Представьте дерево в виде рисунка или таблицы.

27 На спутнике «Восход» установлен прибор, предназначенный для измерения солнечной активности. Каждую минуту прибор передаёт по каналу связи неотрицательное целое число – количество энергии солнечного излучения, полученной за последнюю минуту, измеренное в условных единицах. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь. Необходимо найти в заданной серии показаний прибора минимальное нечётное произведение двух показаний, между моментами передачи которых прошло не менее 6 минут. Если получить такое произведение не удастся, ответ считается равным -1 . Количество энергии, получаемое прибором за минуту, не превышает 1000 условных единиц. Общее количество показаний прибора в серии не превышает 10 000.

Задача А. Напишите программу для решения поставленной задачи, в которой входные данные будут запоминаться в массиве, после чего будут проверены все возможные пары элементов. Максимальная оценка за выполнение задания А – 2 балла.

Задача Б. Напишите программу для решения поставленной задачи, которая будет эффективна как по времени, так и по памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).

Входные данные представлены следующим образом. В первой строке задаётся число N – общее количество показаний прибора. Гарантируется, что $N > 6$. В каждой из следующих N строк задаётся одно положительное целое число – очередное показание прибора.

Пример входных данных:

11
12
45
5
3
17
23
21



20

19

12

26

Программа должна вывести одно число – описанное в условии произведение либо -1 , если получить такое произведение не удаётся. Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных: 95

Контроль пройден

О проекте «Пробный ЕГЭ каждую неделю»

Данный ким составлен командой всероссийского волонтерского проекта «ЕГЭ 100 баллов» <https://vk.com/ege100ballov> и безвозмездно распространяется для любых некоммерческих образовательных целей.

Нашли ошибку в варианте?

Напишите нам, пожалуйста, и мы обязательно её исправим!

Для замечаний и пожеланий: https://vk.com/topic-10175642_35994898
(также доступны другие варианты для скачивания)

Система оценивания экзаменационной работы по информатике и ИКТ

Часть 1

№ задания	Ответ
1	5
2	abc
3	25
4	3
5	010
6	21221
7	20
8	62
9	30
10	324
11	17
12	224
13	7
14	228
15	14
16	3
17	450
18	45
19	8
20	288
21	20
22	133
23	28



Часть 2

24 На обработку поступает натуральное число, не превышающее 109. Нужно написать программу, которая выводит на экран максимальную цифру числа, кратную 3. Если в числе нет цифр, кратных 3, требуется на экран вывести «NO». Программист написал программу неправильно. Напоминание: 0 делится на любое натуральное число.

СИ	Python	Паскаль
<pre>#include <stdio.h> int main() { int N,digit,maxDigit; scanf("%d", &N); maxDigit = N % 10; while (N > 0) { digit = N % 10; if (digit % 3 == 0) if (digit > maxDigit) maxDigit = digit; N = N / 10; } if (maxDigit == 0) printf("NO"); else printf("%d", maxDigit); return 0; }</pre>	<pre>N = int(input()) maxDigit = N % 10 while N > 0: digit = N % 10; if digit % 3 == 0: if digit > maxDigit: maxDigit = digit N = N // 10; if maxDigit == 0: print("NO") else: print(maxDigit)</pre>	<pre>var N,digit,maxDigit: longint; begin readln(N); maxDigit := N mod 10; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit mod 3 = 0 then if digit > maxDigit then maxDigit := digit; N := N div 10; end; if maxDigit = 0 then writeln('NO') else writeln(maxDigit) end.</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 134.
2. Приведите пример трёхзначного числа, при вводе которого программа выдаёт верный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Программа выведет число 4. 2. Пример числа, при вводе которого программа выдаёт верный ответ: 136. 3. В программе есть две ошибки. <ol style="list-style-type: none"> 1) Неверная инициализация. Строка с ошибкой: maxDigit := N mod 10; Верное исправление: maxDigit := -1; 2) Неверное условие при выводе. Строка с ошибкой: if maxDigit = 0 then Верное исправление: if maxDigit = -1 then 	
Указания по оцениванию	Баллы
<p>В задаче требуется выполнить три действия.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Указать результат программы при данном вводе. Это действие считается выполненным, если указан верный результат работы программы при заданных входных данных. Экзаменуемый не обязан объяснять, как получен этот результат, достаточно указать верное число. 2. Указать пример ввода, при котором программа выводит верный ответ. Это действие считается выполненным, если указан пример числа, при вводе которого выводится верное сообщение (верный показатель степени или текст «Не существует», если введённое число не является степенью). Ученик не обязан указывать, что будет выведено, и объяснять, как работает программа. 3. Найти и исправить ошибки в программе. Это действие считается выполненным, если верно указаны обе ошибки и предложены верные варианты исправления, при этом никакие верные строки программы не указаны в качестве неверных. В исправленной строке допускаются незначительные синтаксические ошибки (лишние или пропущенные знаки препинания, неточные написания служебных слов языка). Ошибка считается исправленной, если выполнены оба следующих условия: <ol style="list-style-type: none"> а) правильно указана строка с ошибкой; б) указан такой новый вариант строки, что при исправлении другой ошибки получается правильная 	



программа	
Выполнены все три необходимых действия, и ни одна верная	3
Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 балла. Имеет место одна из следующих ситуаций. 1. Выполнены два первых действия, найдена и исправлена одна ошибка в программе, ни одна верная строка не названа ошибочной. 2. Выполнены два первых действия, найдены и исправлены две ошибки в программе, одна верная строка названа ошибочной. 3. Выполнено одно из первых двух действий, найдены и исправлены две ошибки в программе, ни одна верная строка не названа ошибочной	2
Не выполнены условия, позволяющие поставить 2 или 3 балла. При этом имеет место один из следующих случаев. 1. Выполнены два первых действия. При этом несущественно, насколько правильно выполнено третье действие. 2. Найдены и исправлены две ошибки в программе, не более чем одна верная строка названа ошибочной. При этом несущественно, насколько правильно выполнены действия 1 и 2. 3. Выполнено одно из двух первых действий. Исправлена одна из двух ошибок. Не более чем одна верная строка названа ошибочной	1
Не выполнены условия, позволяющие поставить 1, 2 или 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25 Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, в которых оба числа делятся на 3. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива. Например, для массива из пяти элементов: 6; 2; 9; -3 ; 6 – ответ: 2.

СИ	Python	Паскаль
#include <stdio.h> #define n 20 int main() { int a[n]; int i, k;	# допускается также # использовать целочисленную переменную k	const n = 20; var a: array [0..n-1] of integer; i, k: integer;

for (i = 0; i < n; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; }	a = [] n = 20 for i in range(n): a.append(int(input())) ...	begin for i:=0 to n-1 do readln(a[i]); ... end.
---	---	---

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)			
	Паскаль	Python	Си
	k := 0; for i:=0 to n-2 do begin if (a[i] mod 3=0) and (a[i+1] mod 3=0) then k := k + 1; end; writeln(k);	k = 0 for i in range(n-1): if (a[i]%3==0 and a[i+1]%3==0): k += 1 print(k)	k = 0; for (i=0; i<n-1; i++) if (a[i]%3==0 && a[i+1]%3==0) k ++; printf("%d", k);
Указания по оцениванию			Баллы
<p><i>Общие указания</i></p> <p>1. В алгоритме, записанном на языке программирования, допускается наличие отдельных синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора программы.</p> <p>2. Эффективность алгоритма не имеет значения и не оценивается.</p> <p>3. Допускается запись алгоритма на языке программирования, отличном от языков, перечисленных в условии. В этом случае должны использоваться переменные, аналогичные описанным в условии. Если язык программирования использует типизированные переменные, описания переменных должны быть аналогичны описаниям переменных на естественном</p>			



языке. Использование нетипизированных или необъявленных переменных возможно только в случае, если это допускается языком программирования; при этом количество переменных и их идентификаторы должны соответствовать условию задачи	
Предложен правильный алгоритм, выдающий в качестве результата верное значение	2
Не выполнены условия, позволяющие поставить 2 балла. Предложено в целом верное решение, содержащее не более одной ошибки из числа следующих: 1) в цикле происходит выход за границу массива (например, при использовании цикла от 1 до N); 2) не инициализируется или неверно инициализируется счётчик количества найденных пар; 3) счётчик количества пар в цикле не изменяется или изменяется неверно; 4) неверно выделяется последняя цифра числа; 5) при проверке выполнения условия для пары элементов используются неверные индексы; 6) последняя цифра выделяется не у самих элементов массива, а у их индексов; 7) в сложном логическом условии простые проверки верны, но условие в целом построено неверно (например, перепутаны операции «И» и «ИЛИ», неверно расставлены скобки в логическом выражении); 8) отсутствует вывод ответа; 9) используется переменная, не объявленная в разделе описания переменных; 10) не указано или неверно указано условие завершения цикла; 11) индексная переменная в цикле не меняется (например, в цикле while) или меняется неверно; 12) неверно расставлены операторные скобки	1
Не выполнены условия, позволяющие поставить 1 или 2 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	2

26

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) два камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Игра

завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 67. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 67 камней или больше.

Задание 1. Для каждой из начальных позиций (9, 19), (11, 18) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. В каждом случае опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии.

Задание 2. Для каждой из начальных позиций (9, 18), (10,18), (11,16) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Задание 3. Для начальной позиции (10,17) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной вами выигрышной стратегии. Представьте дерево в виде рисунка или таблицы.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Задание 1. В начальных позициях (9, 19), (11, 18) выигрышная стратегия есть у Вани. Задание 2. В начальных позициях (9, 18), (10,18), (11,16) выигрышная стратегия есть у Пети. Задание 3. В начальной позиции (10,17) выигрышная стратегия есть у Вани.</p>	
Указания по оцениванию	Баллы
<p><i>Предварительные замечания</i> В задаче от ученика требуется выполнить три задания. Их трудность возрастает. Количество баллов в целом соответствует количеству выполненных заданий (подробнее см. ниже). Ошибка в решении, не искажающая основного замысла и не приведшая к неверному ответу, например арифметическая ошибка при вычислении количества камней в заключительной позиции, при оценке решения не учитывается. Пункт 1а считается выполненным, если правильно указаны все позиции, в которых Паша выигрывает первым ходом, и указано, каким должен быть первый ход. Пункт 1б считается выполненным, если (i) правильно указано, кто из игроков имеет выигрышную стратегию в каждой из указанных позиций, и (ii) описаны выигрышные стратегии – так, как это</p>	



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 190401



<p>сделано в образце решения, или другим способом. Первое задание считается выполненным полностью, если выполнены полностью оба пункта: 1а и 1б.</p> <p><i>Замечание для проверяющего.</i> Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника (см. условие задачи). Есть два основных способа сделать это. (1) Можно построить дерево всех партий, возможных при выбранной стратегии, и убедиться, что все заключительные позиции являются выигрышными для игрока, реализующего стратегию. (2) Можно свести задачу к рассмотренным выше позициям. Например, выигрышную стратегию для игрока, который ходит первым, можно описать, указав ход, ведущий в позицию, для которой известна выигрышная стратегия для игрока, который ходит вторым. Чтобы подобным образом описать выигрышную стратегию для игрока, который ходит вторым (Вали), нужно перебрать все возможные первые ходы Паши и убедиться, что для всех полученных позиций мы знаем выигрышную стратегию для игрока, который ходит первым.</p> <p>В примере решения мы используем в основном второй способ описания стратегии. Экзаменуемый может описывать стратегию любым удобным ему способом. Существенно (повторим), чтобы (1) для каждой позиции, которая может встретиться игроку, реализующему стратегию, было понятно, какой ход он должен сделать, и (2) было показано, что все возможные заключительные позиции выигрышные для этого игрока.</p> <p><i>Задание 2 считается выполненным, если (i) правильно указано, кто из игроков имеет выигрышную стратегию в каждой из указанных позиций, и (ii) описаны выигрышные стратегии.</i></p> <p><i>Задание 3 считается выполненным, если (i) правильно указано, что выигрышную стратегию имеет Валя; (ii) правильно описано дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии (в виде рисунка или таблицы). При этом допускаются арифметические ошибки, не искажающие сути решения.</i></p> <p><i>Во всех случаях стратегии могут быть описаны так, как это сделано в примере решения, или другим способом</i></p>	
---	--

<p>Выполнены второе и третье задания.</p> <p>Для первого задания правильно перечислены позиции, в которых Паша выигрывает первым ходом (п. 1а), и правильно указано, кто из игроков имеет выигрышную стратегию при указанных значениях S (п. 1б). При этом допускаются недочёты следующих типов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в п. 1а не указано, каким ходом выигрывает Паша; - в п. 1б не указано, что игрокам нет смысла удваивать количество камней в куче. <p>Здесь и далее в решениях допускаются арифметические ошибки, которые не искажают сути решения и не приводят к неправильному ответу</p>	3
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 балла, и выполнено одно из следующих условий.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выполнено третье задание. • Выполнены первое и второе задания. • Первое задание выполнено, возможно, при наличии недочётов, указанных в критериях на 3 балла; для второго задания (i) правильно указано, кто из игроков имеет выигрышную стратегию в каждой из указанных позиций, и (ii) правильно указан первый ход Паши при выигрышной стратегии, однако не указано, что после выбранного хода Паши получается позиция, выигрышная для Вали; для третьего задания правильно указан игрок, имеющий выигрышную стратегию 	2
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 или 2 балла, и выполнено одно из следующих условий.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Первое задание выполнено, возможно, с недочётами, указанными в критериях на 3 балла. • Второе задание выполнено, возможно, с недочётами, указанными в критериях на 2 балла. • Для второго и третьего заданий во всех случаях правильно указан игрок, имеющий выигрышную стратегию 	1
<p>Не выполнено ни одно из условий, позволяющих поставить 1, 2 или 3 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3



27 На спутнике «Восход» установлен прибор, предназначенный для измерения солнечной активности. Каждую минуту прибор передаёт по каналу связи неотрицательное целое число – количество энергии солнечного излучения, полученной за последнюю минуту, измеренное в условных единицах. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь. Необходимо найти в заданной серии показаний прибора минимальное нечётное произведение двух показаний, между моментами передачи которых прошло не менее 6 минут. Если получить такое произведение не удаётся, ответ считается равным -1 . Количество энергии, получаемое прибором за минуту, не превышает 1000 условных единиц. Общее количество показаний прибора в серии не превышает 10 000.

Задача А. Напишите программу для решения поставленной задачи, в которой входные данные будут запоминаться в массиве, после чего будут проверены все возможные пары элементов. Максимальная оценка за выполнение задания А – 2 балла.

Задача Б. Напишите программу для решения поставленной задачи, которая будет эффективна как по времени, так и по памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).

Входные данные представлены следующим образом. В первой строке задаётся число N – общее количество показаний прибора. Гарантируется, что $N > 6$. В каждой из следующих N строк задаётся одно положительное целое число – очередное показание прибора.

Пример входных данных:

11
12
45
5
3
17
23
21

20
19
12
26

Программа должна вывести одно число – описанное в условии произведение либо -1 , если получить такое произведение не удаётся.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

95

Контроль пройден

Содержание верного ответа и указания по оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Задача А.

```
const d = 6;
var N: integer;
  a: array[1..10000] of integer;
  i, j, min: integer;
begin
  readln(N);
  for i:=1 to N do read(a[i]);
  min:= 1000000; { 1000*1000 }
  for i:= 1 to N-d do
    for j:= i+d to N do
      if (a[i]*a[j] mod 2 = 1) and
        (a[i]*a[j] < min) then
        min := a[i]*a[j];
  if min = 1000000 then
    writeln(-1)
  else writeln(min)
end.
```

Задача Б.

```
const d = 6;
var N: integer;
  a: array[0..d-1] of integer;
```



<pre> min, m, x, j, i: integer; begin readln(N); for j:=0 to d-1 do read(a[j]); min:= 1000000; m:= 1000; for j:= d to N-1 do begin read(x); if ((a[j mod d] mod 2 = 1) and (a[j mod d] < m)) then m := a[j mod d]; if (x mod 2 = 1) and (m mod 2 = 1) and (m*x < min) then min := m*x; a[j mod d]:=x; end; if min = 1000000 then writeln(-1) else writeln(min) end. </pre>	
Указания по оцениванию	Баллы
<p>Предварительные замечания.</p> <p>1. В задаче есть два задания (А и Б). Соответственно, ученик может представить две программы. В каждой из программ должно быть указано, решением какого из заданий она является. Если в работе представлена одна программа, то в ней также должно быть указано, решением какого из заданий она является.</p> <p>2. Если ученик не указал, к какому заданию относится программа, или можно предположить, что ученик ошибся в идентификации программ, необходимо следовать приведённым ниже инструкциям. Случай 2.1. Ученик представил только одну программу. Следует рассматривать программу как решение задания Б и оценивать её по соответствующим критериям.</p> <p>Случай 2.2. Ученик представил две программы, но указание задания есть только для одной из программ. Следует рассматривать вторую программу как ответ на оставшееся задание.</p> <p>Случай 2.3. Ученик представил две программы; ни для одной из них задание не указано, или в обоих решениях указано одно и то же задание. Следует первую (по порядку в представленных учеником</p>	

<p>материалах) программу рассматривать как ответ на задание А, а вторую – как ответ на задание Б.</p> <p>Случай 2.4. Ученик представил более двух программ. Следует рассматривать только две последние программы и соотносить их с заданиями по правилам 2.1–2.3.</p> <p>Случай 2.5. Решение, представленное в качестве решения задания А, по критериям для задания Б может быть оценено в 3 или 4 балла. При этом решение, представленное в качестве решения задания Б, оценено меньшим баллом.</p> <p>Следует считать, что ученик перепутал обозначения заданий и оценивать решение, представленное как решение задания А, по критериям задания Б.</p> <p><i>НАПОМИНАЕМ! Итоговый балл за задачу – это больший из баллов, полученных учеником за каждое из двух представленных решений.</i></p> <p><i>Пояснения для проверяющих.</i></p> <p>1. Задание Б является усложнением задания А. Если в качестве решения задания Б представлено решение задания А, то считается, что учеником допущена опечатка, и решение оценивается по критериям для задания А.</p> <p>В качестве решения задания А может быть представлена программа, которая решает задачу при произвольном количестве входных данных (как в задании Б), осуществляя полный перебор всех вариантов. Такая программа неэффективна по времени, поэтому она должна оцениваться 2 баллами.</p> <p>2. Два задания (и, соответственно, возможность для экзаменуемого представить две программы) дают ученику возможность (при его желании) сначала написать менее сложное и менее эффективное решение (задание А), которое даёт ему право получить 2 балла, а затем приступить к поиску более эффективного решения.</p> <p>3. Приведённые в п. 2.1–2.5 правила имеют целью избежать снижения баллов из-за того, что ученик перепутал обозначения заданий.</p> <p><i>Общие принципы оценивания решений</i></p> <p>4 балла ставится за эффективную и правильно работающую программу, решающую задачу в общем случае (задача Б). При этом программа может содержать до трёх синтаксических ошибок («описок»).</p>	
---	--



<p>3 балла ставится в случае, когда фактически задача решена и решена эффективно по времени, возможно, с хранением всех входных данных в массиве, но количество «описок» более трёх (но не более пяти) и допущено не более одной содержательной ошибки, не позволяющей усомниться в том, что экзаменуемый правильно придумал алгоритм.</p> <p>2 балла ставится, если программа, решающая задачу Б, в дополнение к неточностям, которые перечислены выше, работает неэффективно по времени и/или допущено до трёх упомянутых выше содержательных ошибок. Количество допустимых «описок» – до семи.</p> <p>2 балла также ставится за правильное решение упрощенной задачи (задача А).</p> <p>1 балл ставится, если программа написана неверно, но из описания алгоритма и общей структуры программы видно, что экзаменуемый в целом правильно представляет путь решения задачи.</p> <p>Далее эти общие принципы уточнены</p>	
Критерии оценивания задания А	
<p>При решении задачи А программа верно находит требуемую сумму для любых 6 пар исходных данных.</p> <p>Допускается до пяти синтаксических и приравненных к ним ошибок (см. критерии оценивания задания Б на 4 балла)</p>	2
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 2 балла. Из описания алгоритма и общей структуры программы видно, что экзаменуемый в целом правильно представляет путь решения задачи. Допускается любое количество «описок»</p>	1
<p>Не выполнены критерии, позволяющие поставить 1 или 2 балла</p>	0
<i>Максимальный балл для задания А</i>	2
Критерии оценивания задания Б	
<p>Программа правильно работает для любых соответствующих условию входных данных и при этом эффективна как по времени, так и по памяти, т.е. не используются массивы и другие структуры данных (в том числе стек рекурсивных вызовов), размер которых зависит от количества входных элементов, а время работы пропорционально этому количеству. Возможно использование массивов и динамических структур данных при условии, что в них в каждый момент времени хранится фиксированное количество элементов, требующих для хранения меньше 1Кб.</p>	4

<p>Программа может содержать не более трёх синтаксических ошибок следующих видов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) пропущен или неверно указан знак пунктуации; 2) неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования; 3) не описана или неверно описана переменная; 4) применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных. <p>К синтаксическим ошибкам приравнивается использование неверного типа данных.</p> <p>Если одна и та же ошибка встречается несколько раз, она считается за одну ошибку</p>	
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 4 балла. Программа в целом работает правильно для любых входных данных произвольного размера. Время работы пропорционально количеству введённых чисел; правильно указано, какие величины должны вычисляться по ходу чтения элементов последовательности чисел. Количество синтаксических ошибок («описок») указанных выше видов – не более пяти.</p> <p>Используемая память, возможно, зависит от количества прочитанных чисел (например, входные данные запоминаются в массиве, контейнере STL в C++ или другой структуре данных). Допускается ошибка при вводе и выводе данных, не влияющая на содержание решения.</p> <p>Программа может содержать не более пяти синтаксических и приравненных к ним ошибок, описанных в критериях на 4 балла. Кроме того, допускается наличие одной ошибки, принадлежащей к одному из следующих видов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ошибка инициализации, в том числе отсутствие инициализации; 2) не выводится результат, равный 0, или вместо 0 выводится неверное значение; 3) допущен выход за границу массива; 4) используется знак “<” вместо “<=”, “or” вместо “and” и т.п. 	3
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 или 4 балла. Программа работает в целом верно, эффективно или нет, например для решения задачи используется перебор всех возможных вариантов выбора элементов в парах. В реализации алгоритма допускается до трёх содержательных ошибок, допустимые виды ошибок перечислены в критериях</p>	2



на 3 балла. Количество синтаксических «описок» не должно быть более семи. Программа может быть неэффективна по времени, например все числа запоминаются в массиве и перебираются все возможные суммы, т.е., по сути, реализовано решение задачи А без ограничений на количество введённых пар	
Не выполнены условия, позволяющие поставить 2, 3 или 4 балла. Из описания алгоритма и общей структуры программы видно, что экзаменуемый в целом правильно представляет путь решения задачи. Допускается любое количество «описок». 1 балл ставится также за решения, верные лишь в частных случаях	1
Не выполнены критерии, позволяющие поставить 1, 2, 3 или 4 балла	0
<i>Максимальный балл для задания Б</i>	4
<i>Итоговый максимальный балл</i>	4

