

**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 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 $A \wedge B$ не равносильны (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 значащих нулей в двоичной записи значения выражения $1473_{16} - 1473_8$?

Ответ: _____.

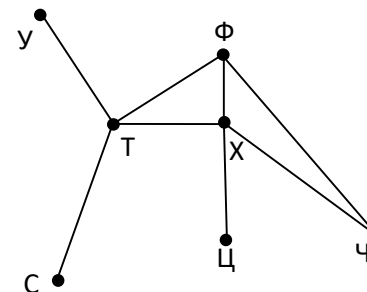
2 Логическая функция F задаётся выражением $(z \vee w) \wedge x \wedge (w \vee \neg y)$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

Перем.1	Перем.2	Перем.3	Перем.4	Функция
?	?	?	?	F
0	0	1	1	1
1			1	1
1	1	0		1

В ответе напишите буквы w, x, y, z 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 Т в пункт Ч.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		11					
П2	11		12		7	8	
П3		12		15	10		
П4			15		9		
П5		7	10	9			13
П6		8					
П7					13		

Ответ: _____.





4 В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведенной информации определите, скольких людей из списка стали бабушками или дедушками до достижения 55 полных лет.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год рождения
1359	Бондаренко А.В.	М	1939
1380	Бондаренко Д.И.	М	2004
1414	Бондаренко Е.П.	Ж	1946
1444	Бондаренко И.А.	М	1978
1475	Бондаренко Н.Н.	Ж	1979
1486	Былина А.Б.	М	1986
1546	Штанько Е.А.	М	2010
1636	Енговатых М.А.	Ж	1974
1744	Корнеева О.К.	Ж	1995
1749	Енговатых В.К.	М	2000
1862	Былина Б.В.	М	1958
1973	Носова А.Е.	Ж	1962
2062	Былина А.Н.	Ж	1984
2081	Штанько Н.Н.	М	1943

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
1359	1444
1414	1444
1444	1380
1475	1380
1486	1546
1359	1636
1414	1636
1636	1744
1636	1749
1862	1486
1973	1486
2062	1546
2081	1475
2081	2062

Ответ: _____.

5 По каналу связи с помощью равномерного двоичного кода передаются сообщения, содержащие только 4 буквы Г, О, Р, Б. Каждой букве соответствует своё кодовое слово, при этом для набора кодовых слов выполнено такое свойство: любые два слова из набора отличаются не менее чем в трёх позициях. Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Для кодирования букв Г, О, Р используются 5-битовые кодовые слова: Г - 11000, О - 01111, Р - 10110.

Определите кодовое слово для буквы Б, если известно 5-битовый код для буквы Б начинается с 0 и заканчивается на 1.

Ответ: _____.

6 На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число M по следующим правилам:
 1) Составляется двоичная запись числа N;
 2) К этой записи дописывается справа бит чётности (справка: бит четности равен 0, если в двоичном коде числа N было чётное число единиц, и 1, если нечётное);
 3) К полученному результату дописывается ещё один бит чётности. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа M. Укажите максимальное число N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число, меньшее, чем 97. В ответе запишите в десятичной системе.

Ответ: _____.

7 Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки B2 в одну из ячеек диапазона A1:A4 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились, и значение формулы стало равным 10. В какую ячейку была скопирована формула? В ответе укажите только одно число – номер строки, в которой расположена ячейка.

	A	B	C	D	E
1		9	8	7	6
2		=E\$2+\$D2	7	6	5
3		7	6	5	4
4		6	5	4	3

Ответ: _____.



8 Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

C++	Python	Паскаль
<pre># include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 85; while (s + n < 135) { s = s + 15; n = n - 5; } cout << n << endl; return 0; }</pre>	<pre>s = 0 n = 85 while s + n < 135: s = s + 15 n = n - 5 print(n)</pre>	<pre>var s, n: integer; begin s := 0; n := 85; while s + n < 135 do begin s := s + 15; n := n - 5 end; writeln(n) end.</pre>

Ответ: _____.

9 Автоматическая камера производит растровые изображения размером 512×1024 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 260 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____.

10 Все 4-буквенные слова, составленные из букв П, О, Р, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:
 1. ПППП
 2. ПППО
 3. ПППТ
 4. ПППР
 5. ППОП

 На каком месте от начала списка стоит слово ТОРТ?

Ответ: _____.

11 Процедура F(n), где n – натуральное число, задана следующим образом:

C++	Python	Паскаль
<pre>void F(int n) { std::cout <<"*"; if (n > 1) { F(n - 2); F(n / 2); F(n - 3); F(n / 3); } }</pre>	<pre>def F(n): print("*", end="") if n > 1: F(n - 2) F(n // 2) F(n - 3) F(n // 3)</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin writeln('*'); if n > 1 then begin F(n-2); F(n div 2); F(n-3); F(n div 3); end end;</pre>

Напишите в ответе, сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(9).

Ответ: _____.

12 В терминологии сетей TCP/IP маска сети – это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес – в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. По заданным IP-адресу узла сети и маске определите адрес сети:

Например, если IP-адрес узла равен 145.48.255.86, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 145.48.248.0.

Для узла с IP-адресом 113.192.120.96 адрес сети равен 113.192.96.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.



13 Для регистрации на почтовом портале предприятия системному администратору Валерию необходимо придумать пароли длиной ровно 14 символов для всех сотрудников компании. В пароле можно использовать десятичные цифры и 26 символов латинского алфавита, причем все буквы используются в двух начертаниях - строчные и прописные, а также знаки «_», «-» и «+». Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый пароль - одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите, какой объем памяти (в байтах) потребуется для хранения паролей для 31 сотрудника.

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)

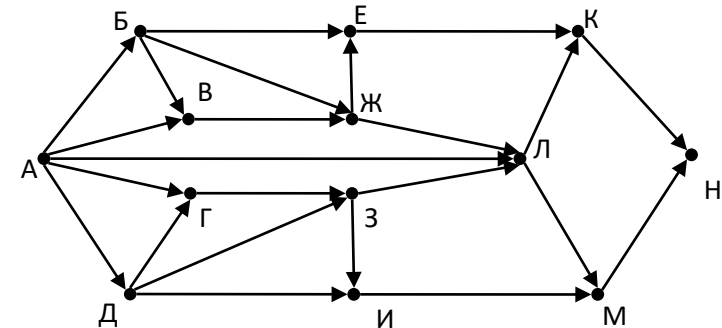
Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w, вторая проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».

Дана программа для исполнителя Редактор:
 НАЧАЛО
 ПОКА нашлось (7777) ИЛИ нашлось (1111)
 ЕСЛИ нашлось (1111)
 ТО заменить (1111, 7)
 ИНАЧЕ заменить (7777, 1)
 КОНЕЦ ЕСЛИ
 КОНЕЦ ПОКА
 КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке, состоящей из 2019 идущих подряд цифр 7? В ответе запишите полученную строку

Ответ: _____.

15 На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Н, проходящих через К?



Ответ: _____.

16 Значение арифметического выражения $4^{13} + 2^{31} - 31$ записали в двоичной системе счисления. Сколько значащих нулей содержится в двоичной записи значения этого выражения?

Ответ: _____.

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

Ключевое слово	Количество страниц(тыс.)
Клей	40
Корова	32
Колокольчик	40
Клей & Корова	14
Колокольчик & Клей	0
Корова & Колокольчик	18

Какое количество страниц будет найдено по запросу Колокольчик | Клей | Корова?

Ответ: _____.



18 Для какого наименьшего целого неотрицательного числа A выражение $(x + 3y < A) \vee (y > x) \vee (x > 13)$ тождественно истинно, т.е. принимает истинное при любых целых неотрицательных x и y ?

Ответ: _____.

19 В программе одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 10. Значения элементов равны 25, 23, 38, 18, 36, 42, 17, 4, 9, 4, 7, т.е. $A[0]=25, A[1]=23$ и т.д. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы:

C++	Python	Паскаль
<pre>n = 0; s = 1; for (i=0; i<11; i++) if (A[i] < A[n]) { t = A[i]; A[i] = A[n]; A[n] = t; s = s * i; }</pre>	<pre>n = 0 s = 1 for i in range(1, 11): if A[i] < A[n]: t = A[i] A[i] = A[n] A[n] = t s = s * i</pre>	<pre>n:= 0; s:= 1; for i:=1 to 10 do if A[i] < A[n] then begin t := A[i]; A[i] := A[n]; A[n] := t; s := s * i; end</pre>

Ответ: _____.

20 Ниже записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 9, а потом 3.

C++	Python	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = 0; M = 0; while (x > 0){ M = M + 1; if (x % 8 >= 4) L = L + 1; x = x / 8; } cout << L << endl << M << endl; return 0; }</pre>	<pre>x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x%8 >= 4: L = L + x%8 x = x // 8 print(L) print(M)</pre>	<pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 8 >= 4 then L := L + x mod 8; x := x div 8; end; writeln(L); writeln(M); end.</pre>

Ответ: _____.

21 Ниже приведена программа на двух языках программирования. Напишите в ответе число, равное количеству различных значений входной переменной k , при которых приведённая ниже программа выводит тот же ответ, что и при входном значении $k=16$. Значение $k=16$ также включается в подсчёт различных значений k .

C++	Python	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int f(int n) { return 2 * n * n - 2; } int main() { int k, i = 1; cin >> k; while(f(i) < k) i++; if (f(i) - k <= k - f(i - 1)) cout << i; else cout << i - 1; return 0; }</pre>	<pre>def f(n): return 2*n*n - 2 k = int(input()) i = 1 while f(i) < k: i += 1 if f(i)-k <= k-f(i-1): print(i) else: print(i-1)</pre>	<pre>var k, i : longint; function f(n: longint) : longint; begin f := 2*n*n - 2; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < k do i:= i+1; if f(i)-k <= k-f(i-1) then writeln(i) else writeln(i-1); end.</pre>

Ответ: _____.

22 1. Исполнитель Робот R2D2 преобразует число на экране. У исполнителя Робот есть три команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1
2. умножь на 2
3. прибавь 4

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая – умножает его на 2, а третья – увеличивает число на экране на 4. Программа для исполнителя Робот R2D2 – это последовательность команд. Сколько существует программ, которые число 1 преобразуют в число 17 и при этом траектория вычислений содержит число 7?

Ответ: _____.

23 Сколькими различными решениями обладает система логических уравнений

$$\begin{aligned} (x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_1 \vee \neg y_1) &= 1 \\ (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_2 \vee \neg y_2) &= 1 \\ &\dots \\ (x_7 \rightarrow x_8) \wedge (x_7 \vee \neg y_7) &= 1 \\ (y_8 \rightarrow x_8) &= 1 \end{aligned}$$

где x_1, x_2, \dots, x_8 и y_1, y_2, \dots, y_8 – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

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 записывайте чётко и разборчиво.

24 Дано натуральное число, не превышающее 10^8 . Нужно написать программу, которая выводит на экран максимальную цифру числа, меньшую 7. Если в числе нет цифр, меньших 7, требуется на экран вывести «NO». Программист написал программу неправильно.

Python	Паскаль
<pre>N = int(input()) m = 0 while N > 0: d = N % 10 if d < 7: if m < d: m = d N = N // 10 if m == 0: print('NO') else: print(m)</pre>	<pre>var N, d, m: longint; begin readln(N); m := 0; while N > 0 do begin d := N mod 10; if d < 7 then if m < d then m := d; N := N div 10; end; if m = 0 then writeln('NO') else writeln(m) end.</pre>

Последовательно выполните следующее:

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 708.
2. Укажите наибольшее трёхзначное значение входной переменной n, при вводе которого программа выведет правильный ответ. Укажите это ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

25 Дан массив, содержащий 2020 неотрицательных целых чисел, не превышающих 10^4 . Опишите на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести сумму всех содержащихся в массиве четырёхзначных чисел, десятичная запись которых оканчивается на 8, но не на 88. Если подходящих чисел в массиве нет, программа должна вывести число -1.

Python	Паскаль
<pre># допускается также # использовать две # целочисленные # переменные j, s a = [] n = 2020 for i in range(0, n): a.append(int(input())) ...</pre>	<pre>const n = 2020; var a: array [0..n-1] of integer; i, j, s: integer; begin for i := 0 to n-1 do readln(a[i]); ... end.</pre>



26 Два друга 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 камень или увеличить количество камней в куче в четыре раза и затем добавить в кучу один камень. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрывающий ход для каждого указанного значения S .

б) Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите все значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи (в виде рисунка или таблицы).

27 По каналу связи каждые 5 минут передаётся положительное целое число – текущее показание робота R2D2. Количество передаваемых чисел в серии известно и не превышает 1000, при этом все числа не превышают 1000. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь.

Необходимо вычислить минимальное чётное произведение двух показаний, между моментами передачи которых прошло не менее 25 минут. Если получить такое произведение не удаётся, вывести ответ «NO».

Описание входных и выходных данных

Входные данные представлены следующим образом. В первой строке задаётся число N – общее количество показаний прибора. Гарантируется, что $N > 5$. В каждой из следующих N строк задаётся одно положительное целое число – очередное показание прибора.

Пример входных данных:

10
10
12
5
5
7
15
23
3
1842
1911

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:*
30

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_39951777
(также доступны другие варианты для скачивания)

СОСТАВИТЕЛЬ	
ФИО:	Некрасов Дмитрий Аркадьевич
Предмет:	Информатика
Стаж:	6 лет
Регалии:	Преподаватель информатики высшей квалификационной категории
Аккаунт ВК:	https://vk.com/papaponchika
Сайт и доп. информация:	https://vk.com/egegame_inf



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №190902



Корректоры варианты

Виктория Луковская <https://vk.com/luivilla>

Патимат Захарова <https://vk.com/patimatzakharova>

Ольга Моисеева https://vk.com/moiseeva_olga

Любовь Выходец https://vk.com/lav_school2

Светлана Черноглаз <https://vk.com/id8675984>

Николай Путько https://vk.com/omni_k

Alex Zharkov <https://vk.com/zharkovalan>

Dmitrii Marinin <https://vk.com/dmitrii.marinin>



Система оценивания экзаменационной работы по информатике и ИКТ

Часть 1

№ задания	Ответ
1	8
2	wyzz
3	16
4	3
5	00001
6	24
7	4
8	60
9	16
10	159
11	89
12	224
13	403
14	117
15	11
16	9
17	80
18	53
19	126
20	355
21	13
22	176
23	511

Часть 2

24 Дано натуральное число, не превышающее 10^8 . Нужно написать программу, которая выводит на экран максимальную цифру числа, меньшую 7. Если в числе нет цифр, меньших 7, требуется на экран вывести «NO». Программист написал программу неправильно.

Python	Паскаль
<pre>N = int(input()) m = 0 while N > 0: d = N % 10 if d < 7:</pre>	<pre>var N, d, m: longint; begin readln(N); m := 0; while N > 0 do begin</pre>

<pre>if m < d: m = d N = N // 10 if m == 0: print('NO') else: print(m)</pre>	<pre>d := N mod 10; if d < 7 then if m < d then m := d; N := N div 10; end; if m = 0 then writeln('NO') else writeln(m) end.</pre>
---	--

Последовательно выполните следующее:

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 708.
2. Укажите наибольшее трёхзначное значение входной переменной n, при вводе которого программа выведет правильный ответ. Укажите это ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>1. При вводе числа 708 программа выведет значение «NO». (правильный ответ – 0).</p> <p>2. Наибольшее трёхзначное число, для которого программа выдаёт правильный ответ – 996.</p> <p>3. В программе нужно исправить две ошибки</p> <p>a. Неверное начальное значение переменной m: Было: m := 0; Исправление: m := -1;</p> <p>b. Неверное условие при выводе: Было: if m = 0 then Исправление: if m = -1 then</p>	
Указания по оцениванию	Баллы
<p>В задаче требуется выполнить три действия.</p> <p>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.</p> <p>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»,</p>	



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: 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 строка не указана в качестве ошибочной	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 массив, содержащий 2020 неотрицательных целых чисел, не превышающих 10^4 . Опишите на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести сумму всех содержащихся в массиве четырёхзначных чисел, десятичная запись которых оканчивается на 8, но не на 88. Если подходящих чисел в массиве нет, программа должна вывести число -1 .

Python	Паскаль
<pre># допускается также # использовать две # целочисленные # переменные j, s a = [] n = 2020 for i in range(0, n): a.append(int(input())) ...</pre>	<pre>const n = 2020; var a: array [0..n-1] of integer; i, j, s: integer; begin for i := 0 to n-1 do readln(a[i]); ... end.</pre>

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		
Python	Паскаль	
<pre>s = 0 for i in range(n): if (1000 <= a[i] and a[i] <= 9999 and a[i] % 10 == 8 and a[i] % 100 != 88): s += a[i] if s == 0: print(-1) else: print(s)</pre>	<pre>s := 0; for i:=0 to n-1 do if (1000 <= a[i] and (a[i] <= 9999) and (a[i] mod 10 = 8) and (a[i] mod 100 <> 88)) then s := s + a[i]; if s = 0 then writeln(-1) else writeln(s);</pre>	
Указания по оцениванию		Баллы
<p><i>Общие указания</i> 1. В алгоритме, записанном на языке программирования, допускается наличие отдельных синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора программы.</p>		



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №1 90902



<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 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</p>	
Предложен правильный алгоритм, выдающий в качестве результата верное значение	2
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 2 балла. Предложено в целом верное решение, содержащее не более одной ошибки из числа следующих:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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; 	1

<p>11) индексная переменная в цикле не меняется (например, в цикле while) или меняется неверно;</p> <p>12) неверно расставлены операторные скобки</p>	
Не выполнены условия, позволяющие поставить 1 или 2 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	2

26

Два друга 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 камень или увеличить количество камней в куче в четыре раза и затем добавить в кучу один камень. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрывающий ход для каждого указанного значения S . б) Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите все значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого

указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи (в виде рисунка или таблицы).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Задание 1. а) $S = 10 \dots 40$ б) $S = 9$.	
Задание 2. $S = 2, 8$.	
Задание 3. $S = 7$.	
Указания по оцениванию	Баллы
<i>Предварительные замечания</i>	



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №1 90902



<p><i>В задаче от ученика требуется выполнить три задания. Их трудность возрастает. Количество баллов в целом соответствует количеству выполненных заданий (подробнее см. ниже).</i></p> <p><i>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.</i></p> <p>Пункт 1а считается выполненным, если правильно указаны все позиции, в которых Петя 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 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 Пети и убедиться, что для всех полученных позиций мы знаем выигрышную стратегию для игрока, который ходит первым. 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</p>	
---	--

<p>(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 Петя 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 Петя; - 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 Пети при выигрышной стратегии, однако не указано, что после выбранного хода Пети получается позиция, выигрышная для Вали; для 	2



третьего задания правильно указан игрок, имеющий выигрышную стратегию	
Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 или 2 балла, и выполнено одно из следующих условий. <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
Не выполнено ни одно из условий, позволяющих поставить 1, 2 или 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27 По каналу связи каждые 5 минут передаётся положительное целое число – текущее показание робота R2D2. Количество передаваемых чисел в серии известно и не превышает 1000, при этом все числа не превышают 1000. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь.

Необходимо вычислить минимальное чётное произведение двух показаний, между моментами передачи которых прошло не менее 25 минут. Если получить такое произведение не удастся, вывести ответ «NO».

Описание входных и выходных данных

Входные данные представлены следующим образом. В первой строке задаётся число N – общее количество показаний прибора. Гарантируется, что N > 5. В каждой из следующих N строк задаётся одно положительное целое число – очередное показание прибора.

Пример входных данных:

```
10
10
12
5
5
7
15
23
3
1842
1911
6
```

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

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:
30

Содержание верного ответа и указания по оцениванию на 2 балла (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
<pre>const n = 5; // отступ от текущего значения var a: array[1..1000] of integer; // массив значений min: integer; // минимальное значение в последовательности i, j, kol: integer; // kol - количество значений begin min := -1; readln (kol); for i:=1 to kol do readln(a[i]); for i:=1 to (kol-n) do for j:=i+n to (kol) do if (a[i]*a[j] mod 2 = 0) and ((a[i]*a[j] < min) or (min < 0)) then min := a[i]*a[j]; if min = -1 then writeln('NO') else writeln (min) end.</pre>
Содержание верного ответа и указания по оцениванию на 4 балла (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
<pre>const s=5; //требуемое расстояние const amax=1001; //больше максимального числа var a:array[1..s] of integer; n,i,j:integer; p:integer;//произведение minp:integer;//минимальное произведение mina:integer;//минимальное число min0:integer; //минимальное четное begin read(n); min0:=amax; mina:=amax; minp:=amax*amax; for i:=1 to s do read(a[i]); for i:=s+1 to n do begin if a[1]<mina then mina:=a[1]; if (a[1] mod 2=0) and (a[1] <min0) then min0:=a[1]; for j:=1 to s-1 do a[j]:=a[j+1]; read(a[s]);</pre>



<pre> if a[s] mod 2=0 then p:=a[s]*mina else if min0 < amax then p := a[s] * min0 else p := amax* amax; if (p < minp) then minp := p; end; if minp=amax*amax then writeln('-1') else writeln(minp); end.//10 11 5 5 7 15 23 3 1841 1911 5=>-1 //10 12 5 5 7 15 23 3 1842 1911 6=>30 </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 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. 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</p>	
--	--



упомянутых выше содержательных ошибок. Количество допустимых «описок» – до семи. 2 балла также ставится за правильное решение упрощенной задачи (задача А). 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. Далее эти общие принципы уточнены	
Критерии оценивания задания А	
При решении задачи А программа верно находит требуемую сумму для любых 6 пар исходных данных. Допускается до пяти синтаксических и приравненных к ним ошибок (см. критерии оценивания задания Б на 4 балла)	2
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»	1
Не выполнены критерии, позволяющие поставить 1 или 2 балла	0
<i>Максимальный балл для задания А</i>	2
Критерии оценивания задания Б	
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. Программа может содержать не более трёх синтаксических ошибок следующих видов: 1) пропущен или неверно указан знак пунктуации; 2) неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования; 3) не описана или неверно описана переменная;	4

4) применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных. К синтаксическим ошибкам приравнивается использование неверного типа данных. Если одна и та же ошибка встречается несколько раз, она считается за одну ошибку	
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. 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. 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: 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
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 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,	2



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

