

ФИПИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ



2016

ЕГЭ

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ИНФОРМАТИКА и ИКТ

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

С. С. КРЫЛОВ, Т. Е. ЧУРКИНА



ФИПИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ



2016

ЕГЭ

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ИНФОРМАТИКА И ИКТ

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

С. С. КРЫЛОВ, Т. Е. ЧУРКИНА



ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАЦИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

Москва
2016

**Издание подготовлено при научно-методической поддержке
Федерального института педагогических измерений (ФИПИ)**

**Авторский коллектив:
С.С. Крылов, Т.Е. Чуркина**

Е31 **ЕГЭ. Информатика и ИКТ : типовые экзаменационные варианты :**
10 вариантов / С.С. Крылов, Т.Е. Чуркина. — М. : Издательство
«Национальное образование», 2016. — 192 с. — (ЕГЭ. ФИПИ — школе).

ISBN 978-5-4454-0664-8

Серия «ЕГЭ. ФИПИ — школе» подготовлена разработчиками контрольных измерительных материалов (КИМ) основного государственного экзамена.

В сборнике представлены:

- 10 типовых экзаменационных вариантов, составленных в соответствии с проектом демоверсии КИМ ЕГЭ по информатике и ИКТ 2016 года;
- инструкция по выполнению экзаменационной работы;
- ответы ко всем заданиям;
- критерии оценивания.

Выполнение заданий типовых экзаменационных вариантов предоставляет обучающимся возможность самостоятельно подготовиться к государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ, а также объективно оценить уровень своей подготовки к экзамену.

Учителя могут использовать типовые экзаменационные варианты для организации контроля результатов освоения школьниками образовательных программ среднего общего образования и интенсивной подготовки обучающихся к ЕГЭ.

УДК 373.167.1 : 54
ББК 24 я 72

ISBN 978-5-4454-0664-8

© ООО «Издательство «Национальное образование», 2016

Введение

Предлагаемый сборник содержит 10 типовых экзаменационных вариантов для подготовки к единому государственному экзамену по информатике и ИКТ, составленных в соответствии с демоверсией ЕГЭ по информатике и ИКТ 2016 года.

После выполнения вариантов обучающийся может проверить правильность своих ответов, воспользовавшись таблицами ответов в конце книги. Для заданий части 2, требующих развёрнутого ответа, приводятся подробные решения.

В книге приведены типовые бланки ответов ЕГЭ, а также дана карта индивидуальных достижений обучающегося, которую можно использовать для отслеживания динамики результативности выполнения заданий типовых экзаменационных вариантов.

Решая типовые варианты экзаменационной работы, обучающийся получает возможность повторить учебный материал и самостоятельно подготовиться к экзамену.

Учителям книга будет полезна для организации занятий по подготовке к ЕГЭ, а также контроля знаний на уроках информатики.

Структура и содержание экзаменационной работы

Представленные типовые экзаменационные варианты и по форме, и по содержанию заданий полностью соответствуют вариантам контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена по информатике и ИКТ. Каждый такой вариант состоит из двух частей и включает в себя 27 заданий.

Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания, подразумевающих запись развёрнутого ответа в произвольной форме.

Задания вариантов проверяют знания и умения по следующим тематическим блокам курса информатики и информационно-коммуникационных технологий: «Информация и её кодирование», «Моделирование и компьютерный эксперимент», «Системы счисления», «Основы логики», «Элементы теории алгоритмов», «Программирование», «Архитектура компьютеров и компьютерных сетей», «Технология обработки графической и звуковой информации», «Обработка числовой информации», «Технологии поиска и хранения информации», «Телекоммуникационные технологии».

Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Задания оцениваются разным количеством баллов в зависимости от их типа.

Верное выполнение каждого задания части 1 оценивается 1 баллом.

За выполнение заданий части 2 можно получить от 0 до 4 баллов. Ответы на задания этой части проверяются и оцениваются экспертами.

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение всех заданий экзаменационной работы, — 35.

Карта индивидуальных достижений обучающегося

Впишите баллы, полученные Вами при выполнении типовых экзаменационных вариантов, в таблицу.

Задание	Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1										
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
Сумма баллов											

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. Ответ 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 решения. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, или 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!

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность 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 $10FA_{16}$?

Ответ: _____.

2

Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых в километрах приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		2			5	10
B	2		1		2	
C		1		3	2	
D			3			1
E	5	2	2			3
F	10			1	3	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам). В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

3

Каждое из логических выражений F и G содержит 5 переменных. В таблицах истинности выражений F и G есть ровно 5 одинаковых строк, причём ровно в 4 из них в столбце значений стоит 1.

Сколько строк таблицы истинности для выражения $F \vee G$ содержит 1 в столбце значений?

Ответ: _____.

4

Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных суммарное количество дочерей и внуков Гольдони А.С.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол
17	Гречко Н.А.	Ж
24	Гречко И.М.	М
25	Гречко М.И.	М
26	Гречко М.М.	М
34	Лагидзе А.И.	Ж
35	Лагидзе В.С.	Ж
37	Лагидзе С.С.	М
44	Гольдони А.С.	Ж
45	Гольдони Л.А.	М
46	Гланц О.С.	М
48	Гланц М.О.	М
54	Гаранян А.М.	Ж
75	Михейко М.А.	Ж
...

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребёнка
24	25
44	25
25	26
75	26
24	34
44	34
34	35
37	35
17	37
34	46
37	46
25	54
75	54
...	...

Ответ: _____.

5

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 10000 преобразуется в запись 100001;
 - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите такое наименьшее число N , для которого результат работы алгоритма больше 77. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D	E
1	40	4	100	70	7
2	30	3		60	6
3	= B\$3 * \$D2	2	300	50	5
4	10	1	400	40	4

Из ячейки А3 в ячейку С2 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке С2?

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

Ответ: _____.

7

Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 512×512 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

8

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>DIM S, N AS INTEGER S = 0 N = 0 WHILE S <= 65 S = S + 5 N = N + 3 WEND PRINT N</pre>	<pre>s = 0 n = 0 while s <= 65: s = s + 5 n = n + 3 print(n)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s n := 0 s := 0 <u>нц пока</u> s <= 65 s := s + 5 n := n + 3 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u></pre>	<pre>var s, n: integer; begin s := 0; n := 0; while s <= 65 do begin s := s + 5; n := n + 3; end; writeln(n); end.</pre>
Си	
<pre>#include<stdio.h> int main() { int s = 0, n = 0; while (s <= 65) { s = s + 5; n = n + 3; } printf("%d\n", n); return 0; }</pre>	

Ответ: _____.

9 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В и Г, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А — 000, Б — 1, В — 011. Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ: _____.

10 Шифр кодового замка представляет собой последовательность из пяти символов, каждый из которых является цифрой от 1 до 4. Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что цифра 1 может встречаться ровно два раза, а каждая из других допустимых цифр может встречаться в шифре любое количество раз или не встречаться совсем?

Ответ: _____.

11 Ниже на пяти языках программирования записана рекурсивная функция (процедура) F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) PRINT n, IF n > 2 THEN F(n - 3) F(n - 2) F(n - 1) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): print(n, end='') if n > 2: F(n - 3) F(n - 2) F(n - 1)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач вывод n если n > 2 то F(n - 3) F(n - 2) F(n - 1) все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin write(n); if n > 2 then begin F(n - 3); F(n - 2); F(n - 1); end end;</pre>
Си	
<pre>void F(int n) { printf("%d", n); if (n > 2) { F(n - 3); F(n - 2); F(n - 1); } }</pre>	

Что выведет программа при вызове F(4)? В ответе запишите последовательность выведенных цифр слитно (без пробелов).

Ответ: _____.

12

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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 байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 237.33.255.123, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 237.33.240.0.

Для узла с IP-адресом 119.167.50.77 адрес сети равен 119.167.48.0. Чему равно наименьшее 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 10 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора латинского алфавита. 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 10 пользователях потребовалось 500 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

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.

А) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w .

Например, выполнение команды

заменить (555, 63)

преобразует строку 12555550 в строку 1263550.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды **заменить (v, w)** не меняет эту строку.

Б) нашлось (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 1000 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось (999) ИЛИ нашлось (888)**

ЕСЛИ нашлось (888)

ТО заменить (888, 9)

ИНАЧЕ заменить (999, 8)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

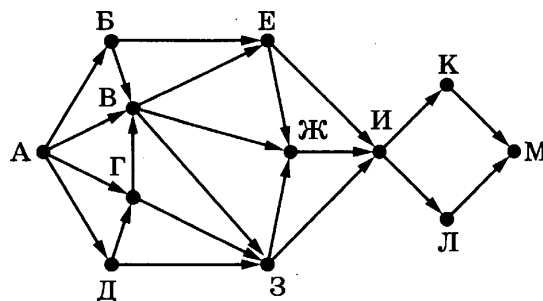
КОНЕЦ

Ответ: _____.

15

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

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



Ответ: _____.

16

Значение арифметического выражения: $9^{2016} + 3^{2015} - 9$ — записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

17

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» — символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Сосна & Ель	270
Сосна & (Ель Кедр)	530
Сосна & Кедр	360

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу:

Сосна & Ель & Кедр?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

18

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например, $12 \& 6 = 1100_2 \& 0110_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наибольшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \& A \neq 0 \rightarrow (x \& 10 = 0 \rightarrow x \& 3 \neq 0)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

Ответ: _____.

19

В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 5, 6, 5, 8, 5, 4, 1, 2, 9, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 5$, $A[1] = 6$ и т.д.

Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента этой программы (записанного ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Python
<pre> c = 0 FOR i = 0 TO 8 IF A(i) <= A(9) THEN c = c + 1 t = A(i) A(i) = A(9) A(9) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> c = 0 for i in range(0,9): if A[i] <= A[9]: c = c + 1 t = A[i] A[i] = A[9] A[9] = t </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 0 до 8 если A[i] <= A[9] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[9] A[9] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 0 to 8 do if A[i] <= A[9] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[9]; A[9] := t; end; </pre>
Си	
<pre> с = 0; for (i = 0; i < 9; i++) if (A[i] <= A[9]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[9]; A[9] = t; } </pre>	

Ответ: _____.

20

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 40$. Укажите **наименьшее** такое (т.е. большее 40) число x , при вводе которого алгоритм печатает 5.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = X M = 5 IF L MOD 2 = 0 THEN M = 24 ENDIF WHILE L <> M IF L > M THEN L = L - M ELSE M = M - L ENDIF WEND PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = x M = 5 if L % 2 == 0: M = 24 while L != M: if L > M: L = L - M else: M = M - L print(M) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, L, M <u>ВВОД</u> x L := x M := 5 <u>если</u> mod(L, 2) = 0 <u>ТО</u> M := 24 <u>все</u> <u>нц пока</u> L <> M <u>если</u> L > M <u>ТО</u> L := L - M <u>иначе</u> M := M - L <u>все</u> <u>кц</u> <u>ВЫВОД</u> M кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := x; M := 5; if L mod 2 = 0 then M := 24; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; writeln(M); end. </pre>
Си	
<pre> #include<stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = x; M = 5; if (L % 2 == 0) M = 24; while (L != M){ if(L > M) L = L - M; else M = M - L; } printf("%d", M); } </pre>	

Ответ: _____.

21

Напишите в ответе наибольшее значение входной переменной k , при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 49$. Для Вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM K, I AS LONG INPUT K I = 1 WHILE F(I) < G(K) I = I + 1 WEND PRINT I FUNCTION F(N) F = N * N * N END FUNCTION FUNCTION G(N) G = 2*N + 1 END FUNCTION </pre>	<pre> def f(n): return n*n*n def g(n): return 2*n+1 k = int(input()) i = 1 while f(i) < g(k): i+=1 print (i) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел i, k ввод k i := 1 нц пока f(i) < g(k) i := i + 1 кц вывод i кон алг цел f(цел n) нач знач := n * n * n кон алг цел g(цел n) нач знач := 2*n + 1 кон </pre>	<pre> var k, i : longint; function f(n: longint): longint; begin f := n * n * n; end; function g(n: longint): longint; begin g := 2*n + 1; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < g(k) do i := i+1; writeln(i) end. </pre>
Си	
<pre> #include<stdio.h> long f(long n) { return n * n * n; } long g(long n) { return 2*n + 1; } int main() { long k, i; scanf("%ld", &k); i = 1; while(f(i)<g(k)) i++; printf("%ld",i); return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

22 Исполнитель Удвоитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2.

Программа для исполнителя Удвоитель — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 25 и при этом траектория вычислений содержит число 11 и не содержит числа 20?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **112** при исходном числе 5 траектория будет состоять из чисел 6, 7, 14.

Ответ: _____.

23 Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \vee y_1) \rightarrow (x_2 \wedge y_2) = 0$$

$$(x_2 \vee y_2) \rightarrow (x_3 \wedge y_3) = 0$$

...

$$(x_5 \vee y_5) \rightarrow (x_6 \wedge y_6) = 0$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

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 На обработку поступает натуральное число, не превышающее 10^9 . Нужно написать программу, которая выводит на экран сумму цифр числа, кратных трём. Если в числе нет таких цифр, требуется на экран вывести «NO». Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM N, DIGIT, SUM AS LONG INPUT N SUM = N MOD 10 WHILE N > 0 DIGIT = N MOD 10 IF DIGIT MOD 3 = 0 THEN SUM = DIGIT END IF N = N \ 10 WEND IF SUM > 0 THEN PRINT SUM ELSE PRINT "NO" END IF </pre>	<pre> N = int(input()) sum = N % 10 while N > 0: digit = N % 10 if digit % 3 == 0: sum = digit N = N // 10 if sum > 0: print(sum) else: print("NO") </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел N, digit, sum ввод N sum := mod(N,10) нц пока N > 0 digit := mod(N,10) если mod(digit, 3) = 0 то sum := digit все N := div(N,10) кц если sum > 0 то вывод sum иначе вывод "NO" все кон </pre>	<pre> var N, digit, sum: longint; begin readln(N); sum := N mod 10; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit mod 3 = 0 then sum := digit; N := N div 10; end; if sum > 0 then writeln(sum) else writeln('NO') end. end. </pre>
Си	
<pre> #include <stdio.h> int main() { int N, digit, sum; scanf("%d", &N); sum = N % 10; while (N > 0) { digit = N % 10; if (digit % 3 == 0) sum = digit; N = N / 10; } if (sum > 0) printf("%d", sum); else printf("NO"); return 0; } </pre>	

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 578.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого программа выдает 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.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

25

Дан целочисленный массив из 30 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 хотя бы одно число делится на 13. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива. Например, для массива из пяти элементов: 13; 7; 26; -1; 9 — ответ: 3.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Python
<pre>CONST N AS INTEGER = 30 DIM A (1 TO N) AS INTEGER DIM I AS INTEGER, J AS INTEGER, K AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre># допускается также # использовать две # целочисленные переменные j и k a = [] n = 30 for i in range(0, n): a.append(int(input())) ... </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач цел N = 30 целтаб a[1:N] цел i, j, k нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>	<pre>const N = 30; var a: array [1..N] of integer; i, j, k: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>
Си	Естественный язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 30 int main() { int a[N]; int i, j, k; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; }</pre>	<p>Объявляем массив <i>A</i> из 30 элементов.</p> <p>Объявляем целочисленные переменные <i>I</i>, <i>J</i>, <i>K</i>.</p> <p>В цикле от 1 до 30 вводим элементы массива <i>A</i> с 1-го по 30-й.</p> <p>...</p>

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.6) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

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) **один** камень или увеличить количество камней в куче в **два раза**. Например, пусть в одной куче 6 камней, а в другой 9 камней; такую позицию в игре будем обозначать (6, 9). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (12, 9), (7, 9), (6, 10), (6, 18). 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 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 81 или больше камней.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. Например, при начальных позициях (21, 30) и (41, 20) выигрышная стратегия есть у Пети. Чтобы выиграть, ему достаточно удвоить количество камней во второй куче.

Задание 1

Для каждой из начальных позиций (10, 35), (6, 37) 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 (10, 34), (5, 37), (6, 36) 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 3

Для начальной позиции (5, 36) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной Вами выигрышной стратегии. Представьте дерево в виде рисунка или таблицы.

27

Датчик передаёт каждую секунду по каналу связи неотрицательное целое число, не превосходящее 1000 — текущий результат измерений. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь.

Необходимо найти в заданной серии показаний датчика минимальное чётное произведение двух показаний, между моментами передачи которых прошло не менее 15 секунд. Если получить такое произведение не удаётся, ответ считается равным -1 . Общее количество показаний датчика в серии не превышает 10 000.

Вам предлагается два задания, связанных с этой задачей: задание А и задание Б. Вы можете решать оба задания или одно из них по своему выбору.

Итоговая оценка выставляется как максимальная из оценок за задания А и Б. Если решение одного из заданий не представлено, то считается, что оценка за это задание — 0 баллов.

Задание Б является усложнённым вариантом задания А, оно содержит дополнительные требования к программе.

А. Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи, в которой входные данные будут запоминаться в массиве, после чего будут проверены все возможные пары элементов. Перед программой укажите версию языка программирования.

ОБЯЗАТЕЛЬНО укажите, что программа является решением ЗАДАНИЯ А.

Максимальная оценка за выполнение задания А — 2 балла.

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). Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству полученных показаний прибора N , т.е. при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайта.

Перед программой укажите версию языка программирования и кратко опишите использованный алгоритм.

ОБЯЗАТЕЛЬНО укажите, что программа является решением ЗАДАНИЯ Б.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную по времени и по памяти, — 4 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную по времени, но неэффективную по памяти, — 3 балла.

НАПОМИНАЕМ! Не забудьте указать, к какому заданию относится каждая из представленных Вами программ.

Входные данные представлены следующим образом. В первой строке задаётся число N — общее количество показаний датчика. Гарантируется, что $N > 15$. В каждой из следующих N строк задаётся одно неотрицательное целое число — очередное показание прибора.

Пример входных данных:

17
5
4
3
2
1
6
7
8
9
10
110
120
130
140
150
160
50

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:

200

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность 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 восьмеричного числа 2076_8 ?

Ответ: _____.

2

Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых в километрах приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		1	5	7	1	11
B	1					
C	5			2		3
D	7		2		3	2
E	1			3		9
F	11		3	2	9	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам). В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

3

Каждое из логических выражений F и G содержит 7 переменных. В таблицах истинности выражений F и G есть ровно 7 одинаковых строк, причём ровно в 6 из них в столбце значений стоит 0.

Сколько строк таблицы истинности для выражения $F \wedge G$ содержит 0 в столбце значений?

Ответ: _____.

4

Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных ID племянницы Гречко М.И.

Пояснение: племянницей считается дочь брата или сестры.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол
17	Гречко Н.А.	Ж
24	Гречко И.М.	М
25	Гречко М.И.	М
26	Гречко М.М.	М
34	Лагидзе А.И.	Ж
35	Лагидзе В.С.	Ж
37	Лагидзе С.С.	М
44	Гольдони А.С.	Ж
45	Гольдони Л.А.	М
46	Гланц О.С.	М
48	Гланц М.О.	М
54	Гаранян А.М.	Ж
75	Михейко М.А.	Ж
...

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребёнка
24	25
44	25
25	26
75	26
24	34
44	34
34	35
37	35
17	37
34	46
37	46
25	54
75	54
...	...

Ответ: _____.

5

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

- складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 10000 преобразуется в запись 100001;
- над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите такое наименьшее число N , для которого результат работы алгоритма больше 97. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D	E
1	40	4	100	70	9
2	30	3		60	10
3	= \$B3 * B\$2	2	300	50	11
4	10	1	400	40	12

Из ячейки A3 в ячейку C2 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке C2?

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

Ответ: _____.

7

Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 1024×1024 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 16 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

8

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>DIM S, N AS INTEGER S = 0 N = 0 WHILE S < 65 S = S + 6 N = N + 2 WEND PRINT N</pre>	<pre>s = 0 n = 0 while s < 65: s = s + 6 n = n + 2 print(n)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s n := 0 s := 0 <u>нц пока</u> s < 65 s := s + 6 n := n + 2 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u></pre>	<pre>var s, n: integer; begin s := 0; n := 0; while s < 65 do begin s := s + 6; n := n + 2; end; writeln(n); end.</pre>
Си	
<pre>#include<stdio.h> int main() { int s = 0, n = 0; while (s < 65) { s = s + 6; n = n + 2; } printf("%d\n", n); return 0; }</pre>	

Ответ: _____.

9

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В и Г, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А — 010, Б — 1, В — 011. Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ: _____.

- 10 Шифр кодового замка представляет собой последовательность из пяти символов, каждый из которых является цифрой от 1 до 5. Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что цифра 1 может встречаться ровно три раза, а каждая из других допустимых цифр может встречаться в шифре любое количество раз или не встречаться совсем?

Ответ: _____.

- 11 Ниже на пяти языках программирования записана рекурсивная функция (процедура) F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) PRINT n, IF n > 2 THEN F(n - 1) F(n - 2) F(n - 3) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): print(n, end='') if n > 2: F(n - 1) F(n - 2) F(n - 3)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач вывод n если n > 2 то F(n - 1) F(n - 2) F(n - 3) все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin write(n); if n > 2 then begin F(n - 1); F(n - 2); F(n - 3) end end;</pre>
Си	
<pre>void F(int n) { printf("%d", n); if (n > 2) { F(n - 1); F(n - 2); F(n - 3); } }</pre>	

Что выведет программа при вызове F(4)? В ответе запишите последовательность выведенных цифр слитно (без пробелов).

Ответ: _____.

- 12 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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 байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 237.33.255.123, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 237.33.240.0.

Для узла с IP-адресом 119.167.58.77 адрес сети равен 119.167.32.0. Чему равно наименьшее 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 6-символьного набора: А, В, С, D, E, F. 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 50 пользователях потребовалось 1000 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

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.

А) **заменить** (v , w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w .

Например, выполнение команды

заменить (555, 63)

преобразует строку 12555550 в строку 1263550.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды **заменить** (v , w) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА *условие*

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 1000 идущих подряд цифр 9? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (999) ИЛИ нашлось (888)

ЕСЛИ нашлось (888)

ТО заменить (888, 9)

ИНАЧЕ заменить (999, 8)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

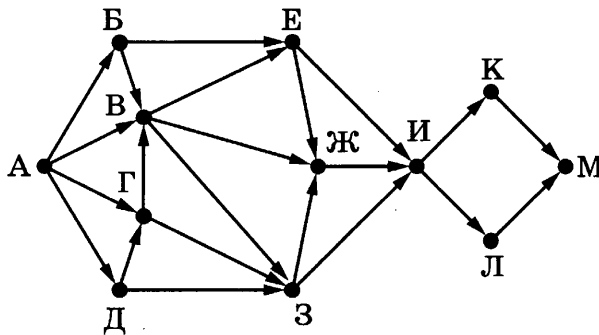
КОНЕЦ

Ответ: _____.

15

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город Л, но не проходящих через город Е?



Ответ: _____.

16

Значение арифметического выражения: $16^{2016} + 4^{2015} - 64$ — записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

17

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» — символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Сосна & Ель & Кедр</i>	70
<i>Сосна & Ель</i>	240
<i>Сосна & Кедр</i>	340

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Сосна & (Ель | Кедр)*?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

18

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например, $12 \& 6 = 1100_2 \& 0110_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наибольшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \& A \neq 0 \rightarrow (x \& 36 = 0 \rightarrow x \& 6 \neq 0)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

Ответ: _____.

19

В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 5, 6, 5, 8, 5, 4, 1, 2, 9, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 5$, $A[1] = 6$ и т.д.

Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента этой программы (записанного ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Python
<pre> c = 0 FOR i = 0 TO 8 IF A(i) >= A(9) THEN c = c + 1 t = A(i) A(i) = A(9) A(9) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> c = 0 for i in range(0,9): if A[i] >= A[9]: c = c + 1 t = A[i] A[i] = A[9] A[9] = t </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 0 до 8 если A[i] >= A[9] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[9] A[9] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 0 to 8 do if A[i] >= A[9] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[9]; A[9] := t; end; </pre>
Си	
<pre> с = 0; с = 0; for (i = 0; i < 9; i++) if (A[i] >= A[9]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[9]; A[9] = t; } </pre>	

Ответ: _____.

20

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 40$. Укажите **наименьшее** такое (т.е. большее 40) число x , при вводе которого алгоритм печатает 2.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = X M = 12 IF L MOD 2 = 0 THEN M = 24 ENDIF WHILE L <> M IF L > M THEN L = L - M ELSE M = M - L ENDIF WEND PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = x M = 12 if L % 2 == 0: M = 24 while L != M: if L > M: L = L - M else: M = M - L print(M) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, L, M <u>ВВОД</u> x L := x M := 12 <u>если</u> mod(L, 2) = 0 <u>то</u> M := 24 <u>все</u> <u>нц пока</u> L <> M <u>если</u> L > M <u>то</u> L := L - M <u>иначе</u> M := M - L <u>все</u> <u>кц</u> <u>ВЫВОД</u> M кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := x; M := 12; if L mod 2 = 0 then M := 24; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; writeln(M); end. </pre>
Си	
<pre> #include<stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = x; M = 12; if (L % 2 == 0) M = 24; while (L != M) { if(L > M) L = L - M; else M = M - L; } printf("%d", M); } </pre>	

Ответ: _____.

21

Напишите в ответе наименьшее значение входной переменной k , при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 20$. Для Вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM K, I AS LONG INPUT K I = 1 WHILE F(I) < G(K) I = I + 1 WEND PRINT I FUNCTION F(N) F = N * N * N END FUNCTION FUNCTION G(N) G = 3*N - 2 END FUNCTION </pre>	<pre> def f(n): return n * n * n def g(n): return 3 * n - 2 k = int(input()) i = 1 while f(i) < g(k): i+=1 print (i) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел i, k ввод k i := 1 нц пока f(i) < g(k) i := i + 1 кц вывод i кон алг цел f(цел n) нач знач := n * n * n кон алг цел g(цел n) нач знач := 3 * n - 2 кон </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 - 2; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < g(k) do i := i + 1; writeln(i) end. </pre>
Си	
<pre> #include<stdio.h> long f(long n) { return n * n * n; } long g(long n) { return 3 * n - 2; } int main() { long k, i; scanf("%ld", &k); i = 1; while(f(i) < g(k)) i++; printf("%ld", i); return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

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

1. Прибавить 1

2. Прибавить 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая — на 3.

Программа для исполнителя Увеличитель — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 15 и при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит число 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 112 при исходном числе 5 траектория будет состоять из чисел 6, 7, 10.

Ответ: _____.

23 Сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, \dots, x_{12} , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3) = 1$$

$$(\neg x_2 \wedge x_3 \wedge x_4) \vee (x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4) \vee (x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4) = 1$$

...

$$(\neg x_{10} \wedge x_{11} \wedge x_{12}) \vee (x_{10} \wedge \neg x_{11} \wedge x_{12}) \vee (x_{10} \wedge x_{11} \wedge \neg x_{12}) = 1$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных x_1, x_2, \dots, x_{12} , при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

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 На обработку поступает натуральное число, не превышающее 10^9 . Нужно написать программу, которая выводит на экран сумму цифр числа, не кратных трём. Если в числе нет таких цифр, требуется на экран вывести «NO». Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM N, DIGIT, SUM AS LONG INPUT N SUM = 0 WHILE N > 10 DIGIT = N MOD 10 IF DIGIT MOD 3 = 0 THEN SUM = SUM + DIGIT END IF N = N \ 10 WEND IF SUM > 0 THEN PRINT SUM ELSE PRINT "NO" END IF </pre>	<pre> N = int(input()) sum = 0 while N > 10: digit = N % 10 if digit % 3 == 0: sum = sum + digit N = N // 10 if sum > 0: print(sum) else: print("NO") </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел N, digit, sum ввод N sum := 0 нц пока N > 10 digit := mod(N,10) если mod(digit, 3) = 0 то sum := sum + digit все N := div(N,10) кц если sum > 0 то вывод sum иначе вывод "NO" все кон </pre>	<pre> var N, digit, sum: longint; begin readln(N); sum := 0; while N > 10 do begin digit := N mod 10; if digit mod 3 = 0 then sum := sum + digit; N := N div 10; end; if sum > 0 then writeln(sum) else writeln('NO') end. </pre>
Си	
<pre> #include <stdio.h> int main() { int N, digit, sum; scanf("%d", &N); sum = 0; while (N > 10) { digit = N % 10; if (digit % 3 == 0) sum = sum + digit; N = N / 10; } if (sum > 0) printf("%d", sum); else printf("NO"); return 0; } </pre>	

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 357.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого программа выдает 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.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

25

Дан целочисленный массив из 30 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 хотя бы одно число не делится на 7. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива. Например, для массива из пяти элементов: 13; 7; 26; -1 ; 9 — ответ: 2.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Python
<pre>CONST N AS INTEGER = 30 DIM A (1 TO N) AS INTEGER DIM I AS INTEGER, J AS INTEGER, K AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre># допускается также # использовать две # целочисленные переменные j и k a = [] n = 30 for i in range(0, n): a.append(int(input())) ...</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач цел N = 30 целтаб a[1:N] цел i, j, k нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>	<pre>const N = 30; var a: array [1..N] of integer; i, j, k: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>

Окончание табл.

Си	Естественный язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 30 int main() { int a[N]; int i, j, k; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; }</pre>	<p>Объявляем массив A из 30 элементов.</p> <p>Объявляем целочисленные переменные I, J, K.</p> <p>В цикле от 1 до 30 вводим элементы массива A с 1-го по 30-й.</p> <p>...</p>

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.6) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

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) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 6 камней, а в другой 9 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(6, 9)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 9)$, $(7, 9)$, $(6, 10)$, $(6, 18)$. 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 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 77 или больше камней.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. Например, при начальных позициях $(20, 30)$ и $(37, 20)$ выигрышная стратегия есть у Пети. Чтобы выиграть, ему достаточно удвоить количество камней во второй куче.

Задание 1

Для каждой из начальных позиций $(10, 33)$, $(14, 31)$ 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 $(10, 32)$, $(13, 31)$, $(14, 30)$ 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 3

Для начальной позиции (13, 30) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной Вами выигрышной стратегии. Представьте дерево в виде рисунка или таблицы.

27

Датчик передаёт каждую секунду по каналу связи неотрицательное целое число, не превосходящее 1000 — текущий результат измерений. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь.

Необходимо найти в заданной серии показаний датчика минимальное чётное произведение двух показаний, между моментами передачи которых прошло не менее 8 секунд. Если получить такое произведение не удаётся, ответ считается равным -1 . Общее количество показаний датчика в серии не превышает 10 000.

Вам предлагается два задания, связанных с этой задачей: задание А и задание Б. Вы можете решать оба задания или одно из них по своему выбору.

Итоговая оценка выставляется как максимальная из оценок за задания А и Б. Если решение одного из заданий не представлено, то считается, что оценка за это задание — 0 баллов.

Задание Б является усложнённым вариантом задания А, оно содержит дополнительные требования к программе.

А. Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи, в которой входные данные будут запоминаться в массиве, после чего будут проверены все возможные пары элементов. Перед программой укажите версию языка программирования.

ОБЯЗАТЕЛЬНО укажите, что программа является решением ЗАДАНИЯ А.

Максимальная оценка за выполнение задания А — 2 балла.

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). Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству полученных показаний прибора N , т.е. при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайта.

Перед программой укажите версию языка программирования и кратко опишите использованный алгоритм.

ОБЯЗАТЕЛЬНО укажите, что программа является решением ЗАДАНИЯ Б.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную по времени и по памяти, — 4 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную по времени, но неэффективную по памяти, — 3 балла.

НАПОМИНАЕМ! Не забудьте указать, к какому заданию относится каждая из представленных Вами программ.

Входные данные представлены следующим образом. В первой строке задаётся число N — общее количество показаний датчика. Гарантируется, что $N > 8$. В каждой из следующих N строк задаётся одно неотрицательное целое число — очередное показание прибора.

Пример входных данных:

10

5

4

3

2

1

6

7

8

9

4

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:

16

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность 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

Укажите наименьшее число, двоичная запись которого содержит ровно пять значащих нулей и две единицы. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

2

Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых в километрах приведёна в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A				5	3	
B			2			4
C		2		2		1
D	5		2		1	
E	3			1		8
F		4	1		8	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам). В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

3

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
1	1	1	0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	0	0	0	0	0

Каким выражением может быть F?

- 1) $x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge \neg x_8$
- 2) $x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge \neg x_8$
- 3) $\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee \neg x_8$
- 4) $\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee x_5 \vee x_6 \vee x_7 \vee x_8$

Ответ: _____.

4

Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которой также могут встречаться следующие символы.

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находятся шесть файлов:

sorry.docx rock.docx or.doc ork.dat port.doc ok.dat

Ниже представлено восемь масок. Сколько из них таких, которым соответствуют ровно четыре файла из данного каталога?

o?.d??	?o?.d	*or*.doc?	?or??d*
r.doc*	*o.?d*	*o?.d?c*	*.*

- 1) 1 2) 3 3) 4 4) 5

Ответ: _____.

5

Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются первая и вторая, затем вторая и третья, а далее третья и четвёртая цифры исходного числа.
2. Полученные три числа записываются друг за другом в порядке возрастания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 7531. Суммы: $7 + 5 = 12$; $5 + 3 = 8$; $3 + 1 = 4$. Результат: 4812.

Укажите наименьшее число, в результате обработки которого автомат выдаст число 2512.

Ответ: _____.

6

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D
1	1	3	7	9
2	13	15		19
3	23	25	27	=B3*2+C\$4
4	33	17	11	37
5	21	31	33	41

Формулу из ячейки D3 скопировали в ячейку C2 так, что числовое значение ячейки C2 стало отличаться от числового значения ячейки D3. Каково стало числовое значение ячейки C2?

Ответ: _____.

- 7 На студии при двухканальной (стерео) звукозаписи с 32-битным разрешением за 3 часа 12 минут был записан звуковой файл. Сжатие данных не производилось. Известно, что размер файла оказался 5625 Мбайт. С какой частотой дискретизации (в кГц) велась запись? В качестве ответа укажите только число, единицы измерения указывать не нужно.

Ответ: _____.

- 8 Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM k, s AS INTEGER s = 0 k = 0 WHILE s <= 2048 s = s + 64 k = k + 1 WEND PRINT k</pre>	<pre>var k, s : integer; begin s := 0; k := 0; while s <= 2048 do begin s := s + 64; k := k + 1; end; write(k); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>{ int k, s; s = 0; k = 0; while (s <= 2048) { s = s + 64; k = k + 1; } printf("%d", k); }</pre>	<pre>нач цел k, s s := 0 k := 0 нц пока s <= 2048 s := s + 64 k := k + 1 кц вывод k кон</pre>

Ответ: _____.

- 9 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 — 011; Б — 000; В — 001; Г — 1.

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 наименьшим числовым значением.

- 1) 00 2) 11 3) 010 4) 011

Ответ: _____.

- 10 Сколько существует различных символьных последовательностей длины 6 в четырёхбуквенном алфавите {А, В, С, D}, которые содержат ровно две буквы А?

Ответ: _____.

11 Ниже на четырёх языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Паскаль
<pre>SUB F(n) PRINT n IF n <= 5 THEN F(n + 2) F(n + 3) END IF END SUB</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin writeln(n); if n <= 5 then begin F(n + 2); F(n + 3); end end end</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>void F(int n) { printf("%d\n", n); if (n <= 5) { F(n + 2); F(n + 3); } }</pre>	<pre>алг F(цел n) нач вывод n, нс если n <= 5 то F(n + 2) F(n + 3) все кон</pre>

Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова F(2)?

Ответ: _____.

12 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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 байтов, причем каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 131.111.255.131, а маска равна 255.255.192.0, то адрес подсети равен 131.111. 192.0.

Для узла с IP-адресом 175.182.179.170 адрес сети равен 175.182.160.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

13 Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля — ровно 11 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и 12 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и прописные (регистр буквы имеет значение!).

Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти (в байтах), который занимает хранение 80 паролей. В ответе укажите только число.

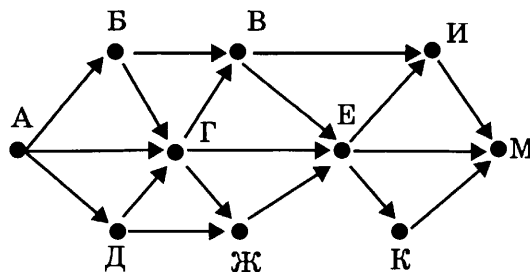
Ответ: _____.

- 14 Ниже приведён фрагмент программы, записанный на разных языках программирования. При каком наибольшем введённом числе a после выполнения программы значение переменной c будет равно -20 ?

Бейсик	Паскаль
<pre>INPUT a b = 30 a = - a - 3 * b IF a < b THEN c = b + 45 ELSE c = b - 50 END IF</pre>	<pre>readln(a); b := 30; a := - a - 3 * b; if a < b then c := b + 45 else c := b - 50;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>scanf("%d", &a); b = 30; a = - a - 3 * b; if (a < b) c = b + 45; else c = b - 50;</pre>	<pre><u>ВВОД</u> а b := 30 a := - a - 3 * b <u>если</u> a < b <u>то</u> c := b + 45 <u>иначе</u> c := b - 50 <u>все</u></pre>

Ответ: _____.

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



Ответ: _____.

- 16 Известно, что для натурального числа x справедливо равенство:

$$111_{x+2} - 56_8 = 11_{10}.$$

Определите значение x . Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

17 В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>(математика & физика) информатика</i>	800
<i>математика & физика & информатика</i>	70
<i>информатика</i>	700

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:

физика & математика

Укажите целое число, которое напечатает компьютер.

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

18 На числовой прямой даны два отрезка: $P = [10, 20]$ и $Q = [30, 40]$.

Укажите наибольшую возможную длину отрезка A , для которого формула $((x \in P) \rightarrow (x \in Q)) \rightarrow \neg(x \in A)$

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

Ответ: _____.

19 В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив.

Бейсик	Паскаль
<pre>s = 0 n = 10 FOR i = 0 TO n - 1 s = s + A(i) + A(i+1) NEXT i</pre>	<pre>s := 0; n := 10; for i := 0 to n - 1 do begin s := s + A[i] + A[i+1] end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>s = 0; n = 10; for (i = 0; i <= n - 1; i++) s = s + A[i] + A[i+1];</pre>	<pre>s := 0 n := 10 нц для i от 0 до n - 1 s := s + A[i] + A[i+1] кц</pre>

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились двухзначные чётные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

Ответ: _____.

20

Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 8.

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0: M = 0 WHILE X > 0 L = L + 1 IF M < (X MOD 10) THEN M = X MOD 10 END IF X = X \ 10 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin L := L + 1; if M < (x mod 10) then M := x mod 10; x := x div 10; end; writeln(L); write(M); end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> #include<stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = 0; M = 0; while (x > 0){ L = L + 1; if M < x % 10 { M = x % 10 } x = x/10; } printf("%d\n%d", L, M); } </pre>	<pre> алг нач цел x, L, M ВВОД x L := 0; M := 0 нц пока x > 0 L := L + 1 если M < mod(x,10) то M := mod(x,10) все x := div(x,10) кц ВЫВОД L, M кон </pre>

Ответ: _____.

21

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -20: B = 20 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) < R THEN M = T R = F(T) END IF NEXT T PRINT M FUNCTION F (x) F = 4 * (x + 2) * (x - 4) END FUNCTION </pre>	<pre> var a, b, t, M, R: integer; function F(x: integer): integer; begin F := 4 * (x + 2) * (x - 4); end; begin a := -20; b := 20; M := a; R := F(a); for t := a to b do begin if (F(t)<R)then begin M := t; R := F(t); end; end; write(M); end. </pre>

Окончание табл.

Си	Алгоритмический язык
<pre> int F(int x) { return 4 * (x + 2) * (x - 4); } void main() { int a, b, t, M, R; a = -20; b = 20; M = a; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++){ if (F(t) < R) { M = t; R = F(t); } } printf("%d", M); } </pre>	<pre> нач цел a, b, t, M, R a := -20; b := 20 M := a; R:= F(a) нц для t от a до b если F(t) < R то M := t; R := F(t) все кц вывод M кон алг цел F(цел x) нач знач := 4*(x + 2)*(x - 4) кон </pre>

Ответ: _____.

22

У исполнителя Увеличитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 3. Программа для Увеличителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 17?

Ответ: _____.

23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$\begin{aligned}
 ((x_1 \sim x_3) \vee (x_2 \sim x_4)) \wedge (-(x_1 \sim x_3) \vee -(x_2 \sim x_4)) &= 1 \\
 ((x_2 \sim x_4) \vee (x_5 \sim x_7)) \wedge (-(x_2 \sim x_4) \vee -(x_5 \sim x_7)) &= 1 \\
 ((x_5 \sim x_7) \vee (x_6 \sim x_8)) \wedge (-(x_5 \sim x_7) \vee -(x_6 \sim x_8)) &= 1 \\
 ((x_6 \sim x_8) \vee (x_9 \sim x_{10})) \wedge (-(x_6 \sim x_8) \vee -(x_9 \sim x_{10})) &= 1
 \end{aligned}$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

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

На обработку поступает последовательность из четырёх неотрицательных целых чисел (некоторые числа могут быть одинаковыми). Нужно написать программу, которая выводит на экран количество чисел, кратных 3 в исходной последовательности и минимальное кратное 3 число. Если кратных 3 чисел нет, требуется на экран вывести «NO». Известно, что вводимые числа не превышают 1000. Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведёна на четырёх языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre> CONST n = 4 count = 0 minimum = 0 FOR I = 1 TO n INPUT x IF x mod 3 = 0 THEN count = count + 1 IF x < minimum THEN minimum = I END IF END IF NEXT I IF count > 0 THEN PRINT count PRINT minimum ELSE PRINT "NO" END IF </pre>	<pre> const n = 4; var i, x: integer; var minimum, count: integer; begin count := 0; minimum := 0; for i := 1 to n do begin read(x); if x mod 3 = 0 then begin count := count + 1; if x < minimum then minimum := i end end; if count > 0 then begin writeln(count); writeln(minimum) end else writeln('NO') end; end; end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> #include <stdio.h> #define n 4 void main(void) { int i, x; int minimum, count; count = 0; minimum = 0; for (i = 1; i <= n; i++) { scanf("%d",&x); if (x % 3 == 0) { count++; } } } </pre>	<pre> алг нач цел n = 4 цел i, x цел minimum, count count := 0 minimum := 0 нц для i от 1 до n ввод x если mod(x,3) = 0 то count := count + 1 если x < minimum то minimum := i все все </pre>

Окончание табл.

<pre> if (x < minimum) minimum = i; } if (count > 0) { printf("%d\n", count); printf("%d\n", minimum); } else printf("NO\n"); } </pre>	<pre> <u>кц</u> если count > 0 то <u>вывод</u> count, <u>нс</u> <u>вывод</u> minimum иначе <u>вывод</u> "NO" <u>все</u> <u>кон</u> </pre>
--	--

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе последовательности:

6 9 12 5

2. Приведите пример такой последовательности, содержащей хотя бы одно кратное 3 число, что, несмотря на ошибки, программа печатает правильный 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, то есть приведите правильный вариант строки.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

Примечание: 0 — кратное 3 число.

25

Дан целочисленный массив из 30 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, сумма которых кратна 7 и отрицательна. Под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Паскаль
<pre> N = 30 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, K AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END </pre>	<pre> const N = 30; var a: array [1..N] of integer; i, j, k: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end. </pre>

Окончание табл.

Си	Алгоритмический язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 30 void main() { int a[N]; int i, j, k; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<pre>алг нач цел N = 30 цел таб a[1:N] цел i, j, k нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>
Естественный язык	
<p>Объявляем массив A из 30 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, K. В цикле от 1 до 30 вводим элементы массива A с 1-го по 30-й. ...</p>	

26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или три камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11, 13 или 20 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 29. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 29 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 28$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

Задание 1

- Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрышающий ход для каждого указанного значения S .
- Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.

Задание 2

Укажите два таких 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.

Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите хотя бы одно 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.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рисунке на рёбрах дерева указывайте, кто делает ход; в узлах — количество камней в позиции.

27

Каждую секунду датчик передаёт по каналу связи неотрицательное вещественное число — результат некоторых измерений. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь.

Необходимо найти в заданной серии показаний датчика минимальное произведение двух показаний, между моментами передачи которых прошло не менее 3 секунд. Значение каждого показания датчика не превышает 1000. Общее количество показаний датчика не превышает 10 000.

Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи. Ваша оценка будет зависеть не только от правильности программы, но и от того, насколько она эффективна.

Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству полученных показаний прибора N , то есть при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайт. Максимальная оценка за правильную программу, эффективную по времени и по памяти, — 4 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную по времени, но неэффективную по памяти, — 3 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, неэффективную ни по времени, ни по памяти, — 2 балла.

Перед программой укажите версию языка и кратко опишите использованный алгоритм. В первой строке задаётся число N — общее количество показаний прибора. Гарантируется, что $N > 3$. В каждой из следующих N строк задаётся одно неотрицательное вещественное число — очередное показание датчика.

Пример входных данных:

11
12
45
5
4
25
23
21
20
10
12
26

Программа должна вывести одно число — описанное в условии произведение.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

48

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность 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

Укажите наибольшее число, двоичная запись которого содержит ровно пять значащих нулей и две единицы. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

2

Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых в километрах приведёна в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	А	В	С	D	E	F
А				5	3	
В			2			4
С		2		2		3
D	5		2		1	
E	3			1		2
F		4	3		2	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам). В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

3

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	0	1	0	1

Каким выражением может быть F?

- 1) $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge x_7 \wedge x_8$
- 2) $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7 \wedge \neg x_8$
- 3) $\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7 \vee x_8$
- 4) $\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee \neg x_8$

Ответ: _____.

4

Для групповых операций с файлами используются **маски имён файлов**. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которой также могут встречаться следующие символы.

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находятся шесть файлов:

cba.doc cat.doc rat.docx bat.docx all.dat whale.dll

Ниже представлено восемь масок. Сколько из них таких, которым соответствуют ровно три файла из данного каталога?

?a?.d?*	*?a*.???	*?a?.d??	*.?
*a?.d*c*	*??a*?.d?*	?a?.d?c*	*at*.*d*

1) 1

2) 2

3) 4

4) 6

Ответ: _____.

5

Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются первая и вторая, затем вторая и третья, а далее третья и четвёртая цифры исходного числа.
2. Полученные три числа записываются друг за другом в порядке убывания (без делителей).

Пример. Исходное число: 7531. Суммы: $7 + 5 = 12$; $5 + 3 = 8$; $3 + 1 = 4$. Результат: 1284.

Укажите наибольшее число, в результате обработки которого автомат выдаст число 1252.

Ответ: _____.

6

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D
1	1	3	7	9
2	13	15		19
3	23	25	27	=B\$3*2+C\$4
4	33	17	11	37
5	21	31	33	41

Формулу из ячейки D3 скопировали в ячейку C2 так, что числовое значение ячейки C2 стало отличаться от числового значения ячейки D3. Каково стало числовое значение ячейки C2?

Ответ: _____.

7

На студии при двухканальной (стерео) звукозаписи с 16-битным разрешением за 1 минуту был записан звуковой файл. Сжатие данных не производилось. Известно, что размер файла оказался 7500 Кбайт. С какой частотой дискретизации (в кГц) велась запись? В качестве ответа укажите только число, единицы измерения указывать не нужно.

Ответ: _____.

8

Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM k, s AS INTEGER s = 0 k = 0 WHILE k < 200 s = s + 64 k = k + 16 WEND PRINT s</pre>	<pre>var k, s: integer; begin s := 0; k := 0; while k < 200 do begin s := s + 64; k := k + 16; end; write(s); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>{ int k, s; s = 0; k = 0; while (k < 200) { s = s + 64; k = k + 16; } printf("%d", s); }</pre>	<pre>нач цел k, s s := 0 k := 0 нц пока k < 200 s := s + 64 k := k + 16 кц вывод s кон</pre>

Ответ: _____.

9

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 — 100; Б — 0; В — 110; Г — 111.

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 наименьшим числовым значением.

1) 0

2) 11

3) 100

4) 101

Ответ: _____.

10

Сколько существует различных символьных последовательностей длины 6 в трёхбуквенном алфавите {А, В, С}, которые содержат ровно три буквы А?

Ответ: _____.

11 Ниже на четырёх языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Паскаль
<pre>SUB F(n) IF n <= 5 THEN F(n + 2) PRINT n F(n + 3) END IF END SUB</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin if n <= 5 then begin F(n + 2); writeln(n); F(n + 3) end end end</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>void F(int n) { if (n <= 5) { F(n + 2); printf("%d\n", n); F(n + 3); } }</pre>	<pre><u>алг</u> F(<u>цел</u> n) <u>нач</u> <u>если</u> n <= 5 <u>то</u> F(n + 2) <u>вывод</u> n, <u>нс</u> F(n + 3) <u>все</u> <u>кон</u></pre>

Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова F(1)?

Ответ: _____.

12 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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 байтов, причем каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 131.111.255.131, а маска равна 255.255.192.0, то адрес подсети равен 131.111.192.0.

Для узла с IP-адресом 122.160.147.132 адрес сети равен 122.160.146.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

13 Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля — ровно 11 символов. В качестве символов используются цифры 2, 4, 6, 8 и 15 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и прописные (регистр буквы имеет значение!).

Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти (в байтах), который занимает хранение 70 паролей. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

14

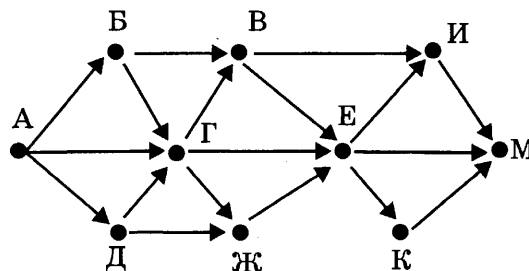
Ниже приведён фрагмент программы, записанный на разных языках программирования. При каком наименьшем введённом числе a после выполнения программы значение переменной c будет равно 17?

Бейсик	Паскаль
<pre>INPUT a b = 15 a = - a - 3 * b IF a > b THEN c = b + 1 ELSE c = b + 2 END IF</pre>	<pre>readln(a); b := 15; a := - a - 3 * b; if a > b then c := b + 1 else c := b + 2;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>scanf("%d", &a); b = 15; a = - a - 3 * b; if (a > b) c = b + 1; else c = b + 2;</pre>	<pre><u>ввод</u> a b := 15 a := - a - 3 * b <u>если</u> a > b <u>то</u> c := b + 1 <u>иначе</u> c := b + 2 <u>все</u></pre>

Ответ: _____.

15

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



Ответ: _____.

16

Известно, что для натурального числа x справедливо равенство

$$110_{x+4} - 56_8 = 10_{10}.$$

Определите значение x . Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

17 В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>сафари лев крокодил</i>	800
<i>сафари</i>	290
<i>лев крокодил</i>	600

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:

(сафари & крокодил) | (сафари & лев)

Укажите целое число, которое напечатает компьютер.

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

18 На числовой прямой даны два отрезка: $P = [3, 20]$ и $Q = [6, 12]$.

Укажите наибольшую возможную длину промежутка A , для которого формула $((x \in P) \sim (x \in Q)) \rightarrow \neg(x \in A)$

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

Ответ: _____.

19 В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив.

Бейсик	Паскаль
<pre>s = 0 n = 10 FOR i = 0 TO n - 1 s = s + A(i) + A(i+1) NEXT i</pre>	<pre>s := 0; n := 10; for i := 0 to n - 1 do begin s := s + A[i] + A[i+1] end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>s = 0; n = 10; for (i = 0; i <= n - 1; i++) s = s + A[i] + A[i+1];</pre>	<pre>s := 0 n := 10 нц для i от 0 до n - 1 s := s + A[i] + A[i+1] кц</pre>

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились двухзначные чётные натуральные числа. Какое наименьшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

Ответ: _____.

20

Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 8.

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0: M = 0 WHILE X > 0 L = L + 1 IF M < (X MOD 10) THEN M = X MOD 10 END IF X = X \ 10 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin L := L + 1; if M < (x mod 10) then M := x mod 10; x := x div 10; end; writeln(L); write(M); end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> #include<stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = 0; M = 0; while (x > 0){ L = L + 1; if M < x % 10 { M = x % 10 } x = x/10; } printf("%d\n%d", L, M); } </pre>	<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 0; M := 0 нц пока x > 0 L := L + 1 если M < mod(x,10) то M := mod(x,10) все x := div(x,10) кц вывод L, M кон </pre>

Ответ: _____.

21

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, R AS INTEGER A = -20: B = 20 R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) < R THEN R = F(T) END IF NEXT T PRINT R FUNCTION F (x) F = 5 * (x + 3) * (x - 3) END FUNCTION </pre>	<pre> var a, b, t, R: integer; function F(x: integer): integer; begin F := 5 * (x + 3) * (x - 3); end; begin a := -20; b := 20; R := F(a); for t := a to b do begin if (F(t) < R) then begin R := F(t); end; end; write(R); end. </pre>

Окончание табл.

Си	Алгоритмический язык
<pre> int F(int x) { return 5 *(x + 3)*(x - 3); } void main() { int a, b, t, R; a = -20; b = 20; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++){ if (F(t) < R) { R = F(t); } } printf("%d", R); } </pre>	<pre> нач цел a, b, t, R a := -20; b := 20 R := F(a) нц для t от a до b если F(t) < R то R := F(t) все кц вывод R кон алг цел F(цел x) нач знач := 5 *(x + 3) *(x - 3) кон </pre>

Ответ: _____.

22

У исполнителя Увеличитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 3.

Программа для Увеличителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 24?

Ответ: _____.

23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$\begin{aligned}
 ((x_1 \sim x_3) \vee (x_2 \sim x_4)) \wedge (-(x_1 \sim x_3) \wedge (x_2 \sim x_4)) &= 0 \\
 ((x_2 \sim x_4) \vee (x_5 \sim x_7)) \wedge (-(x_2 \sim x_4) \wedge (x_5 \sim x_7)) &= 0 \\
 ((x_5 \sim x_7) \vee (x_6 \sim x_8)) \wedge (-(x_5 \sim x_7) \wedge (x_6 \sim x_8)) &= 0 \\
 ((x_6 \sim x_8) \vee (x_9 \sim x_{10})) \wedge (-(x_6 \sim x_8) \wedge (x_9 \sim x_{10})) &= 0 \\
 ((x_1 \sim x_3) \rightarrow (x_2 \sim x_4)) \rightarrow ((x_6 \sim x_8) \vee (x_9 \sim x_{10})) &= 1
 \end{aligned}$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

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

На обработку поступает последовательность из четырёх неотрицательных целых чисел (некоторые числа могут быть одинаковыми). Нужно написать программу, которая выводит на экран количество всех чисел исходной последовательности, которые делятся на 11, и сумму таких чисел. Если в последовательности нет чисел, которые делятся на 11, то на экран нужно вывести «NO». Известно, что вводимые числа не превышают 1000. Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на четырёх языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre> CONST n = 4 count = 0 sum = 0 FOR I = 1 TO n INPUT x IF x mod 11 = 0 THEN count = count + 1 sum = x END IF NEXT I IF sum > 0 THEN PRINT count PRINT sum ELSE PRINT "NO" END IF </pre>	<pre> const n = 4; var i, x: integer; var sum, count: integer; begin count := 0; sum := 0; for i := 1 to n do begin read(x); if x mod 11 = 0 then begin count := count + 1; sum := x end end; if sum > 0 then begin writeln(count); writeln(sum) end else writeln('NO') end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> #define n 4 void main(void) { int i, x; int sum, count; count = 0; sum = 0; for (i = 1; i <= n; i++) #include <stdio.h> { scanf("%d",&x); if (x % 11 == 0) { count++; sum = x; } } </pre>	<pre> алг нач цел n = 4 цел i, x цел sum, count count := 0 sum := 0 нц для i от 1 до n ввод x если mod(x, 11) = 0 то count := count + 1 sum := x все кц </pre>

Окончание табл.

<pre> if (sum > 0) { printf("%d\n", count); printf("%d\n", sum); } else printf("NO\n"); } </pre>	<pre> если sum > 0 то вывод count, <u>нс</u> вывод sum, <u>нс</u> иначе вывод "NO" все кон </pre>
---	--

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе последовательности:
22 33 65 45
2. Приведите пример такой последовательности, содержащей хотя бы одно число, кратное 11, что, несмотря на ошибки, программа печатает правильный 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.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

Примечание: 0 делится на любое целое число.

25

Дан целочисленный массив из 40 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, сумма которых кратна 13 и положительна. Под парой подразумеваются два подряд идущих элемента массива.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Паскаль
<pre> N = 40 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, K AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END </pre>	<pre> const N = 40; var a: array [1..N] of integer; i, j, k: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end. </pre>

Окончание табл.

Си	Алгоритмический язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 40 void main() { int a[N]; int i, j, k; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<pre>алг нач цел N = 40 цел таб a[1:N] цел i, j, k нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>
Естественный язык	
<p>Объявляем массив А из 40 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, K. В цикле от 1 до 40 вводим элементы массива А с 1-го по 40-й. ...</p>	

26

Два игрока, Петя и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или три камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 12 камней, за один ход можно получить кучу из 13, 15 или 24 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 100. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 100 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 99$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

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 выигрышающие ходы.

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 два таких 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 Вася.

Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите значение хотя бы одно значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- 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). На рисунке на рёбрах дерева указывайте, кто делает ход; в узлах — количество камней в позиции.

27

Каждую секунду датчик передаёт по каналу связи неотрицательное вещественное число — результат некоторых измерений. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь.

Необходимо найти в заданной серии показаний датчика максимальную сумму двух показаний, между моментами передачи которых прошло не менее 10 секунд. Значение каждого показания датчика не превышает 1000. Общее количество показаний датчика не превышает 10 000.

Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи. Ваша оценка будет зависеть не только от правильности программы, но и от того, насколько она эффективна.

Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству полученных показаний прибора N , то есть при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайт. Максимальная оценка за правильную программу, эффективную по времени и по памяти, — 4 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную по времени, но неэффективную по памяти, — 3 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, неэффективную ни по времени, ни по памяти, — 2 балла.

Перед программой укажите версию языка и кратко опишите использованный алгоритм. В первой строке задаётся число N — общее количество показаний прибора. Гарантируется, что $N > 10$. В каждой из следующих N строк задаётся одно неотрицательное вещественное число — очередное показание датчика.

Пример входных данных:

11
12
45
5
4
25
23
21
20
10
12
26

Программа должна вывести одно число — описанное в условии произведение.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

38

ВАРИАНТ 5

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность 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

Укажите наименьшее число, двоичная запись которого содержит ровно четыре значащих нуля и три единицы. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

2

Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых в километрах приведёна в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A				5	4	
B			2			4
C		2		2	5	5
D	5		2		1	
E	4		5	1		
F		4	5			

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам). В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

3

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
1	1	1	0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	1

Каким выражением может быть F?

- 1) $x1 \wedge x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge \neg x7 \wedge x8$
- 2) $x1 \wedge x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7 \wedge x8$
- 3) $\neg x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee x8$
- 4) $\neg x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee x8$

Ответ: _____.

4

Во фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите, сколько родственников по прямой линии (т.е. родителей, детей, внуков, дедушек и бабушек) Зотовой А.В. упомянуты в таблице 1.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол
2	Борисов Р.П.	М
34	Кистиков В.А.	М
56	Иванов Ф.В.	М
7	Солнцева О.А.	Ж
89	Рачкова Ж.Д.	Ж
12	Сачкова Р.В.	Ж
6	Зотова А.В.	Ж
11	Рачков Н.Ф.	М
19	Кочкина В.Ф.	Ж
22	Семёнова К.А.	Ж
13	Иванов В.Н.	М
78	Зотов В.С.	М
101	Кистикова В.П.	Ж
24	Иванова Т.И.	Ж
...

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребёнка
24	6
13	6
24	56
13	56
6	2
6	101
56	11
89	11
56	19
89	19
101	34
101	7
101	22
78	12
...	...

1) 4

2) 5

3) 6

4) 7

Ответ: _____.

5

У исполнителя Прибавлятеля—Умножателя две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2,
2. умножь на x .

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая умножает его на x . Программа для исполнителя — это последовательность номеров команд.

Известно, что программа **12121** преобразует число 3 в число 137.

Определите значение x , если известно, что оно целое.

Ответ: _____.

6

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	-2	10	
2	= C1 - A1	= (B1 + A1)/2	= C1*2



Какое целое число должно быть записано в ячейке C1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку?

Известно, что все значения диапазона, по которым построена диаграмма, имеют один и тот же знак.

Ответ: _____.

- 7 На студии при четырёхканальной (квадро) звукозаписи с 32-битным разрешением за 30 секунд был записан звуковой файл. Сжатие данных не производилось. Известно, что размер файла оказался 7500 Кбайт. С какой частотой дискретизации (в кГц) велась запись? В качестве ответа укажите только число, единицы измерения указывать не нужно.

Ответ: _____.

- 8 Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM k, s AS INTEGER s = 512 k = 0 WHILE s < 2048 s = s + 64 k = k + 1 WEND PRINT k</pre>	<pre>var k, s: integer; begin s := 512; k := 0; while s < 2048 do begin s := s + 64; k := k + 1; end; write(k); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>{ int k, s; s = 512; k = 0; while (s < 2048) { s = s + 64; k = k + 1; } printf("%d", k); }</pre>	<pre>нач цел k, s s := 512 k := 0 нц пока s < 2048 s := s + 64 k := k + 1 кц вывод k кон</pre>

Ответ: _____.

- 9 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 — 10; Б — 11; В — 00; 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 наименьшим числовым значением.

- 1) 00
- 2) 10
- 3) 010
- 4) 111

Ответ: _____.

- 10 Сколько существует различных символьных последовательностей длины 5 в двухбуквенном алфавите $\{A, B\}$, которые содержат ровно три буквы A ?

Ответ: _____.

- 11 Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан следующими соотношениями.

$$F(1) = 1$$

$$F(2) = 1$$

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

Чему равно значение функции $F(5)$?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

- 12 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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 байтов, причем каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 131.111.255.131, а маска равна 255.255.192.0, то адрес подсети равен 131.111.192.0.

Для узла с IP-адресом 14.16.244.235 адрес сети равен 14.16.128.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

- 13 Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля — ровно 11 символов. В качестве символов используются цифры 0, 1, 3, 5, 7, 9 и 14 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и прописные (регистр буквы имеет значение!).

Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти (в байтах), который занимает хранение 50 паролей. В ответе укажите только число.

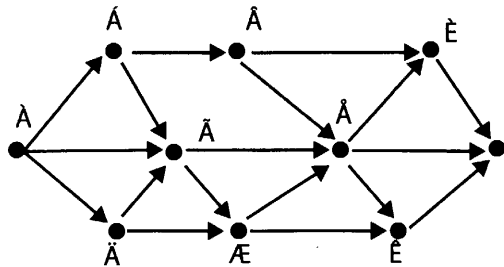
Ответ: _____.

- 14 Ниже приведён фрагмент программы, записанный на разных языках программирования. При каком наибольшем введённом числе a после выполнения программы значение переменной c будет равно 60?

Бейсик	Паскаль
<pre>INPUT a b = 30 a = b - 3 * a IF a < b THEN c = b + 20 ELSE c = 2*b END IF</pre>	<pre>readln(a); b := 30; a := b - 3 * a; if a < b then c := b + 20 else c := 2 * b;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>scanf("%d", &a); b = 30; a = b - 3 * a; if (a < b) c = b + 20; else c = 2 * b;</pre>	<pre><u>ВВОД</u> a b := 30 a := b - 3 * a <u>если</u> a < b <u>то</u> c := b + 20 <u>иначе</u> c := 2 * b <u>все</u></pre>

Ответ: _____.

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



Ответ: _____.

- 16 Известно, что для натурального числа x справедливо равенство

$$220_{x+3} - 210_{x+2} - 64_{10} = 0.$$

Определите значение x . Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

17

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>варенье & груша & яблоко</i>	120
<i>варенье & груша</i>	235
<i>варенье & яблоко</i>	435

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:

(груша | яблоко) & варенье

Укажите целое число, которое напечатает компьютер.

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

18

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [11, 21]$ и $Q = [15, 40]$.

Укажите наибольшую возможную длину промежутка A , для которого формула $(x \in A) \rightarrow \neg((x \in P) \sim (x \in Q))$

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

Ответ: _____.

19

В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив.

Бейсик	Паскаль
<pre>s = 0 n = 10 FOR i = 0 TO n - 1 s = s + 2 * A(i) - A(i+1) NEXT i</pre>	<pre>s := 0; n := 10; for i := 0 to n - 1 do begin s := s + 2 * A[i] - A[i+1] end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>s = 0; n = 10; for (i = 0; i <= n - 1; i++) s = s + 2 * A[i] - A[i+1];</pre>	<pre>s := 0 n := 10 нц для i от 0 до n - 1 s := s + 2 * A[i] - A[i+1] кц</pre>

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились двухзначные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

Ответ: _____.

20

Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 9.

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0: M = 0 WHILE X > 0 L = L + 1 IF M < (X MOD 10) THEN M = X MOD 10 END IF X = X \ 10 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin L := L + 1; if M < (x mod 10) then M := x mod 10; x := x div 10; end; writeln(L); write(M); end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> #include<stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = 0; M = 0; while (x > 0){ L = L + 1; if M < x % 10 { M = x % 10 } x = x/10; } printf("%d\n%d", L, M); } </pre>	<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 0; M := 0 нц пока x > 0 L := L + 1 если M < mod(x,10) то M := mod(x,10) все x := div(x,10) кц вывод L, M кон </pre>

Ответ: _____.

21

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, R AS INTEGER A = -20: B = 20 R = F(A) FOR T = A TO B : IF F(T) > R THEN R = F(T) END IF NEXT T PRINT R FUNCTION F (x) F = -4 * (x + 2) * (x - 2) END FUNCTION </pre>	<pre> var a, b, t, R: integer; function F(x: integer): integer; begin F := -4 * (x + 2) * (x - 2); end; begin a := -20; b := 20; R := F(a); for t := a to b do begin if (F(t) > R) then begin R := F(t); end; end; write(R); end. </pre>

Окончание табл.

Си	Алгоритмический язык
<pre> int F(int x) { return -4 * (x + 2) * (x - 2); } void main() { int a, b, t, R; a = -20; b = 20; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++){ if (F(t) > R) { R = F(t); } } printf("%d", R); } </pre>	<pre> нач цел a, b, t, R a := -20; b := 20 R := F(a) нц для t от a до b если F(t) > R то R := F(t) все кц вывод R кон алг цел F(цел x) нач знач := -4 * (x + 2) * (x - 2) кон </pre>

Ответ: _____.

22

У исполнителя Увеличитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 4.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 4.

Программа для Увеличителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 44?

Ответ: _____.

23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$\begin{aligned}
 ((x_1 \sim x_3) \vee (x_2 \sim x_4)) \wedge (¬((x_1 \sim x_3) \wedge (x_2 \sim x_4))) &= 0 \\
 ((x_2 \sim x_4) \vee (x_5 \sim x_7)) \wedge (¬((x_2 \sim x_4) \wedge (x_5 \sim x_7))) &= 0 \\
 ((x_5 \sim x_7) \vee (x_6 \sim x_8)) \wedge (¬((x_5 \sim x_7) \wedge (x_6 \sim x_8))) &= 0 \\
 ((x_6 \sim x_8) \vee (x_9 \sim x_{10})) \wedge (¬((x_6 \sim x_8) \wedge (x_9 \sim x_{10}))) &= 0 \\
 ((x_1 \sim x_3) \rightarrow (x_2 \sim x_4)) \rightarrow x_5 &= 0 \\
 ((x_5 \sim x_7) \rightarrow (x_6 \sim x_8)) \rightarrow x_{10} &= 0
 \end{aligned}$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

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

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводится минимальная цифра этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N AS LONG INPUT N min_digit = 10 WHILE N > 0 digit = N \ 10 IF digit < min_digit THEN min_digit = digit END IF N = N \ 10 WEND PRINT digit END</pre>	<pre>var N: longint; digit, min_digit: integer; begin readln(N); min_digit := 10; while N > 0 do begin digit := N div 10; if digit < min_digit then min_digit := digit; N := N div 10; end; writeln(digit); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include <stdio.h> int main() { long int N; int digit, min_digit; scanf("%ld", &N); min_digit = 10; while (N > 0) { digit = N / 10; if (digit < min_digit) min_digit = digit; N = N / 10; } printf("%d", digit); }</pre>	<pre>алг нач цел N, digit, min_digit ввод N min_digit := 10 нц пока N > 0 digit := div(N, 10) если digit < min_digit то min_digit := digit все N := div(N, 10) кц вывод digit кон</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 642.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:

1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;

2) укажите, как исправить ошибку, — приведите правильный вариант строки.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

25

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести максимальное значение среди трёхзначных элементов массива, не делящихся на 20. Если в исходном массиве нет трёхзначного элемента, не кратного 20, то вывести сообщение «Не найдено».

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Паскаль
<pre>N = 30 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MAX AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const N = 30; var a: array [1..N] of integer; i, j, max: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 30 void main() { int a[N]; int i, j, max; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<pre><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> N = 30 <u>целтаб</u> a[1:N] <u>цел</u> i, j, max <u>нц для i от 1 до N</u> <u>ввод</u> a[i] <u>кц</u> ... <u>кон</u></pre>
Естественный язык	
<p>Объявляем массив A из 30 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MAX. В цикле от 1 до 30 вводим элементы массива A с 1-го по 30-й. ...</p>	

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу два или четыре камня или увеличить количество камней в куче в четыре раза. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 12, 14 или 40 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 48. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 48 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $2 \leq S \leq 46$, S — чётное.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

Задание 1

- Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрышающий ход для каждого указанного значения S .
- Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.

Задание 2

Укажите два таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём (а) Петя не может выиграть за один ход и (б) Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите значение S , при котором:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рисунке на рёбрах дерева указывайте, кто делает ход; в узлах — количество камней в куче.

27

В химической лаборатории для большого количества органических молекул измеряется количество входящих в молекулу атомов углерода — целое неотрицательное число, которое будем называть S -индексом молекулы. Исследуемых молекул может быть очень много, но не может быть меньше трёх. S -индексы всех молекулах различны.

При обработке результатов отбирается так называемое основное множество S -индексов. Это непустое подмножество всевозможных S -индексов (в него могут войти как S -индекс одной молекулы, так и S -индексы всех исследуемых молекул), такое, что сумма значений S -индексов у него чётна и максимальна среди всех возможных

непустых подмножеств с чётной суммой. Если таких подмножеств несколько, то из них выбирается то подмножество, которое содержит наименьшее количество элементов.

Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты исследования, находя основное множество С-индексов.

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подаётся количество молекул N . В каждой из последующих N строк записано одно целое неотрицательное число, не превышающее 10^9 . Все N чисел различны.

Пример входных данных:

```
5
2
17
0
800
10
```

Программа должна вывести в порядке возрастания номера молекул, С-индексы которых принадлежат основному множеству данной серии. Нумерация молекул ведётся с единицы.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
1 4 5
```

ВАРИАНТ 6

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность 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

Дано $N = 10100111_2$, $M = A9_{16}$. Найдите целое значение числа K , которое отвечает условию $N < K < M$. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

2

Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых в километрах приведёна в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A				5	4	
B			2			2
C		2		2	5	5
D	5		2		4	
E	4		5	4		
F		2	5			

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам). В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

3

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1	0	1	0
0	1	1	1	1	0	1	0	0

Каким выражением может быть F?

- 1) $\neg(\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7 \wedge \neg x_8)$
- 2) $\neg(\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge x_7 \wedge \neg x_8)$
- 3) $\neg(x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee x_8)$
- 4) $\neg(\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee \neg x_8)$

Ответ: _____.

4

В фрагменте базы данных представлены сведения о соседях одного подъезда многоэтажного жилого дома. На основании приведённых данных определите, сколько соседей сверху и снизу Потаповой К.В. упомянуты в таблице 1. Соседями сверху и снизу считаются люди, проживающие на один или несколько этажей выше и ниже.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол
78	Соловьёв А.П.	М
67	Ким О.Л.	М
14	Волк Е.Г.	Ж
56	Давыдюк Д.Г.	М
45	Зайцев П.Р.	М
15	Кашкина Р.Н.	Ж
34	Потапова К.В.	Ж
1	Соловьёва Н.Г.	Ж
23	Сергеева К.В.	Ж
8	Сергеев А.А.	М
12	Андрейчук А.А.	Ж
9	Мишин С.Я.	М
100	Зейналова Г.Н.	Ж
7	Сокол П.К.	М
...

Таблица 2

ID_Жильца	ID_соседа_этажа_сверху
7	45
8	34
23	34
34	78
34	1
45	67
67	14
1	15
1	9
78	100
100	12
67	56
...	...

1) 3

2) 4

3) 7

4) 8

Ответ: _____.

5

У исполнителя Прибавлятеля–Умножателя две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2,
2. умножь на x .

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая умножает его на x . Программа для исполнителя — это последовательность номеров команд.

Известно, что программа **11212** преобразует число **2** в число **104**.

Определите значение x , если известно, что оно целое.

Ответ: _____.

6

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	
1	1	7		
2	= C2	= (B1 + A1)/2	= C1*2	

Какое целое число должно быть записано в ячейке C1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку?

Известно, что все значения диапазона, по которым построена диаграмма, имеют один и тот же знак.

Ответ: _____.

- 7 На студии при одноканальной (моно) звукозаписи с 32-битным разрешением за 4 минуты был записан звуковой файл. Сжатие данных не производилось. Известно, что размер файла оказался 15 000 Кбайт. С какой частотой дискретизации (в кГц) велась запись? В качестве ответа укажите только число, единицы измерения указывать не нужно.

Ответ: _____.

- 8 Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM k, s AS INTEGER s = 0 k = 0 WHILE s < 2000 s = s + 32 k = k + 1 WEND PRINT k</pre>	<pre>var k, s: integer; begin s := 0; k := 0; while s < 2000 do begin s := s + 32; k := k + 1; end; write(k); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>{ int k, s; s = 0; k = 0; while (s < 2000) { s = s + 32; k = k + 1; } printf("%d", k); }</pre>	<pre><u>нач</u> <u>цел</u> k, s s := 0 k := 0 <u>нц пока</u> s < 2000 s := s + 32 k := k + 1 <u>кц</u> <u>вывод</u> k <u>кон</u></pre>

Ответ: _____.

- 9 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 — 01; Б — 00; В — 11; Г — 100.

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 наименьшим числовым значением.

- 1) 1
- 2) 01
- 3) 100
- 4) 101

Ответ: _____.

10 Сколько существует различных символьных последовательностей длины 5 в трёхбуквенном алфавите {A, B, C}, которые содержат ровно три буквы A?

Ответ: _____.

11 Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан следующими соотношениями.

$$F(1) = 1$$

$$F(2) = 1$$

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

Чему равно значение функции $F(6)$?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

12 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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 байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 131.111.255.131, а маска равна 255.255.192.0, то адрес подсети равен 131.111.192.0.

Для узла с IP-адресом 136.206.24.314 адрес сети равен 136.204.0.0. Чему равен второй слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

13 Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля — ровно 13 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и 14 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и прописные (регистр буквы имеет значение!).

Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти (в байтах), который занимает хранение 15 паролей. В ответе укажите только число.

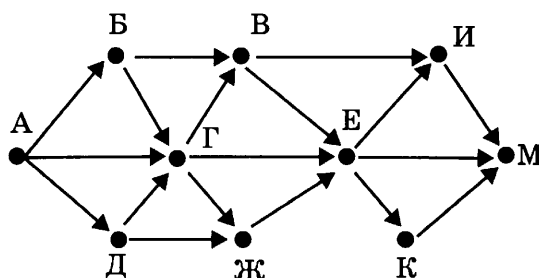
Ответ: _____.

- 14 Ниже приведён фрагмент программы, записанный на разных языках программирования. При каком наименьшем введённом числе a после выполнения программы значение переменной c будет равно 45?

Бейсик	Паскаль
<pre>INPUT a b = -15 a = b - 3 * a IF a * b < 0 THEN c = b + 4 ELSE c = -3 * b END IF</pre>	<pre>readln(a); b := -15; a := b - 3 * a; if a * b < 0 then c := b + 4 else c := -3 * b;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>scanf("%d", &a); b = -15; a = b - 3 * a; if (a * b < 0) c = b + 4; else c = -3 * b;</pre>	<pre><u>ВВОД</u> а b := -15 a := b - 3 * a <u>если</u> а * b < 0 <u>то</u> с := b + 4 <u>иначе</u> с := -3 * b <u>все</u></pre>

Ответ: _____.

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



Ответ: _____.

- 16 Известно, что для натурального числа x справедливо равенство:

$$320_{x+1} - 310_{x+2} + 69_{10} = 0.$$

Определите значение x . Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

17

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>(мода & лето) (лето & костюм)</i>	210
<i>лето</i>	220
<i>мода костюм</i>	600

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:

мода | лето | костюм

Укажите целое число, которое напечатает компьютер.

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

18

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [3, 23]$ и $Q = [27, 38]$.

Укажите наибольшую возможную длину промежутка A , для которого формула $((x \in P) \rightarrow (x \in Q)) \vee (x \in A)$

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

Ответ: _____.

19

В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив.

Бейсик	Паскаль
<pre>s = 0 n = 10 FOR i = 0 TO n - 1 s = s + 2 * A(i) - A(i+1) NEXT i</pre>	<pre>s := 0; n := 10; for i := 0 to n - 1 do begin s := s + 2 * A[i] - A[i+1] end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>s = 0; n = 10; for (i = 0; i <= n - 1; i++) s = s + 2 * A[i] - A[i+1];</pre>	<pre>s := 0 n := 10 нц для i от 0 до n - 1 s := s + 2 * A[i] - A[i+1] кц</pre>

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились двухзначные натуральные числа. Какое наименьшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

Ответ: _____.

20

Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 9.

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0: M = 9 WHILE X > 0 L = L + 1 IF M > (X MOD 10) THEN M = X MOD 10 END IF X = X \ 10 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 9; while x > 0 do begin L := L + 1; if M > (x mod 10) then M := x mod 10; x := x div 10; end; writeln(L); write(M); end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> #include<stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = 0; M = 9; while (x > 0){ L = L + 1; if M > x % 10 { M = x % 10 } x = x/10; } printf("%d\n%d", L, M); } </pre>	<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 0; M := 9 нц пока x > 0 L := L + 1 если M > mod(x,10) то M := mod(x,10) все x := div(x,10) кц вывод L, M кон </pre>

Ответ: _____.

21

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -20: B = 20 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) > R THEN M = T R = F(T) END IF NEXT T PRINT M FUNCTION F (x) F = -3 * (x + 2) * (x - 6) END FUNCTION </pre>	<pre> var a, b, t, M, R: integer; function F(x: integer): integer; begin F := -3 * (x + 2) * (x - 6); end; begin a := -20; b := 20; M := a; R := F(a); for t := a to b do begin if (F(t) > R) then begin M := t; R := F(t); end; end; write(M); end. </pre>

Окончание табл.

Си	Алгоритмический язык
<pre>int F(int x) { return -3 * (x + 2) * (x - 6); } void main() { int a, b, t, M, R; a = -20; b = 20; M = a; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++){ if (F(t)>R) { M = t; R = F(t); } } printf("%d", M); }</pre>	<pre>нач цел a, b, t, M, R a := -20; b := 20 M := a; R:= F(a) нц для t от a до b если F(t)> R то M := t; R := F(t) все кц вывод M кон алг цел F(цел x) нач знач := -3 * (x + 2) * (x - 6) кон</pre>

Ответ: _____.

22 У исполнителя Увеличитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 10,
2. прибавь 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 10, вторая увеличивает его на 3. Программа для Увеличителя — это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 33?

Ответ: _____.

23 Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$((x_1 \sim x_2) \vee (x_3 \sim x_4)) \wedge (¬((x_1 \sim x_2) \rightarrow (x_3 \sim x_4))) = 1$$

$$((x_5 \sim x_6) \vee (x_7 \sim x_8)) \wedge (¬((x_5 \sim x_6) \rightarrow (x_7 \sim x_8))) = 1$$

$$((x_1 \sim x_2) \vee (x_7 \sim x_8)) \wedge (¬((x_1 \sim x_2) \rightarrow (x_7 \sim x_8))) = 1$$

$$(x_3 \sim x_4) \rightarrow (x_9 \sim x_{10}) = 1$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

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

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводится максимальная цифра этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N AS LONG INPUT N max_digit = 0 WHILE N >= 10 digit = N MOD 10 IF digit < max_digit THEN max_digit = digit END IF N = N \ 10 WEND PRINT max_digit END </pre>	<pre> var N: longint; digit, max_digit: integer; begin readln(N); max_digit := 0; while N >= 10 do begin digit := N mod 10; if digit < max_digit then max_digit := digit; N := N div 10; end; writeln(max_digit); end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> #include <stdio.h> int main() { long int N; int digit, max_digit; scanf("%ld", &N); max_digit = 0; while (N >= 10) { digit = N % 10; if (digit < max_digit) max_digit = digit; N = N / 10; } printf("%d", max_digit); } </pre>	<pre> алг нач цел N, digit, max_digit ввод N max_digit := 0 нц пока N >= 10 digit := mod(N, 10) если digit < max_digit то max_digit := digit все N := div(N, 10) кц вывод max_digit кон </pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 762.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:

1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;

2) укажите, как исправить ошибку, — приведите правильный вариант строки.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

25

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести минимальное значение среди трёхзначных элементов массива, не делящихся на 20. Если в исходном массиве нет трёхзначного элемента, не кратного 20, то вывести сообщение «Не найдено».

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Паскаль
<pre>N = 30 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MIN AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const N = 30; var a: array [1..N] of integer; i, j, min: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 30 void main() { int a[N]; int i, j, min; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<pre><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> N = 30 <u>целтаб</u> a[1:N] <u>цел</u> i, j, min <u>нц для</u> i <u>от</u> 1 <u>до</u> N <u>ввод</u> a[i] <u>кц</u> ... <u>кон</u></pre>
Естественный язык	
<p>Объявляем массив A из 30 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN. В цикле от 1 до 30 вводим элементы массива A с 1-го по 30-й. ...</p>	

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или три камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 12 камней, за один ход можно получить кучу из 13, 15 или 24 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 40. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 40 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 39$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

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 выигрышающий 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 Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.

Задание 2

Укажите два таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём (а) Петя не может выиграть за один ход и (б) Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите значение S , при котором:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рисунке на рёбрах дерева указывайте, кто делает ход; в узлах — количество камней в куче.

27

В химической лаборатории для большого количества органических молекул измеряется количество входящих в молекулу атомов углерода — целое неотрицательное число, которое будем называть S -индексом молекулы. Исследуемых молекул может быть очень много, но не может быть меньше трёх. S -индексы во всех молекулах различны. S -индекс, по крайней мере одной молекулы, является нечётным числом.

При обработке результатов отбирается так называемое основное множество S -индексов. Это непустое подмножество всевозможных S -индексов (в него могут войти как S -индекс одной молекулы, так и S -индексы всех исследуемых молекул), такое, что сумма значений S -индексов у него нечётна и максимальна среди всех возможных не-

пустых подмножеств с нечётной суммой. Если таких подмножеств несколько, то из них выбирается то подмножество, которое содержит наименьшее количество элементов.

Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты исследования, находя основное множество С-индексов.

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подаётся количество молекул N . В каждой из последующих N строк записано одно целое неотрицательное число, не превышающее 10^9 . Все N чисел различны. Хотя бы одно из чисел нечётно.

Пример входных данных:

```
3
0
13
202
```

Программа должна вывести в порядке возрастания номера молекул, С-индексы которых принадлежат основному множеству данной серии. Нумерация молекул ведётся с единицы.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
2 3
```

ВАРИАНТ 7

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность 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

Дано $N = 10101011_2$, $M = AD_{16}$. Найдите целое значение числа K , которое отвечает условию $N < K < M$. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

2

Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых в километрах приведёна в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A			6	3		
B			1			1
C	6	1		2	5	5
D	3		2		4	
E			5	4		
F		1	5			

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам). В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

3

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
1	1	1	0	1	1	0	0	1
1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1	1	0	0

Каким выражением может быть F?

- 1) $\neg(x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge \neg x5 \wedge x6 \wedge x7 \wedge \neg x8)$
- 2) $\neg(x1 \wedge x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8)$
- 3) $\neg(\neg x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee x8)$
- 4) $\neg(\neg x1 \vee \neg x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee x5 \vee x6 \vee x7 \vee x8)$

Ответ: _____.

4

Для групповых операций с файлами используются **маски имён файлов**. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которой также могут встречаться следующие символы.

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находятся шесть файлов:

pig.doc tiger.doc dog.dll haghog.dat goat.docx dig.dat

Ниже представлено восемь масок. Сколько из них таких, которым соответствуют ровно пять файлов из данного каталога?

g?.d*	*g*.???	*g*.*	??g*.d
?g.d??	??g*.??*	?og*.d*?	*?*?g*.*?*

1) 2

2) 4

3) 6

4) 7

Ответ: _____.

5

Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются первая и вторая, затем вторая и третья, а далее третья и четвёртая цифры исходного числа.
2. Полученные три числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 7531. Суммы: $7 + 5 = 12$; $5 + 3 = 8$; $3 + 1 = 4$. Результат: 1284.

Укажите наименьшее число, в результате обработки которого автомат выдаст число 1262.

Ответ: _____.

6

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D
1	1	3	7	9
2	13	15		19
3	23	25	27	=B\$3*2+\$C4
4	33	17	11	37
5	21	31	33	41

Формулу из ячейки D3 скопировали в ячейку C2 так, что числовое значение ячейки C2 стало отличаться от числового значения ячейки D3. Каково стало числовое значение ячейки C2?

Ответ: _____.

7

У Тани есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации 2^{19} бит в секунду. У Сергея нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Тани по телефонному каналу со средней скоростью 2^{15} бит в секунду. Сергей договорился с Таней, что та будет скачивать для него данные объёмом 10 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Сергею по низкоскоростному каналу.

Компьютер Тани может начать ретрансляцию данных, не раньше чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Таней данных до полного их получения Сергеем?

В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

Ответ: _____.

8

Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM k, s AS INTEGER s = 1024 k = 0 WHILE s < 2000 s = s + 32 k = k + 1 WEND PRINT k</pre>	<pre>var k, s : integer; begin s := 1024; k := 0; while s < 2000 do begin s := s + 32; k := k + 1; end; write(k); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>{ int k, s; s = 1024; k = 0; while (s < 2000) { s = s + 32; k = k + 1; } printf("%d", k); }</pre>	<pre>нач цел k, s s := 1024 k := 0 нц пока s < 2000 s := s + 32 k := k + 1 кц вывод k кон</pre>

Ответ: _____.

9

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д и Е, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Использовали код: А — 0; Б — 111; В — 11001; Г — 11000; Д — 10.

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

1) 0

2) 10

3) 010

4) 1101

Ответ: _____.

10

Сколько существует различных символьных последовательностей длины 7 в четырёхбуквенном алфавите {А, В, С, D}, которые содержат ровно пять букв А?

Ответ: _____.

11 Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1$$

$$F(2) = 1$$

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

Чему равно значение функции $F(7)$?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

12 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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 байтов, причем каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 207.123.255.131, а маска равна 255.240.0.0, то адрес подсети равен 207.112.0.0.

По заданным IP-адресу узла и маске определите второй слева байт адреса сети. IP-адрес узла: 14.8.192.131. Маска: 255.255.192.0. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

13 Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля — ровно 13 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и 15 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и прописные (регистр буквы имеет значение!).

Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти (в байтах), который занимает хранение 25 паролей. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

14 Ниже приведён фрагмент программы, записанный на разных языках программирования. При каком наибольшем введённом числе a после выполнения программы значение переменной c будет равно 45?

Бейсик	Паскаль
<pre> INPUT a b = 15 a = b - 5 * a IF a * b < 0 THEN c = b + 4 ELSE c = 3 * b END IF </pre>	<pre> readln(a); b := 15; a := b - 5 * a; if a * b < 0 then c := b + 4 else c := 3 * b; </pre>

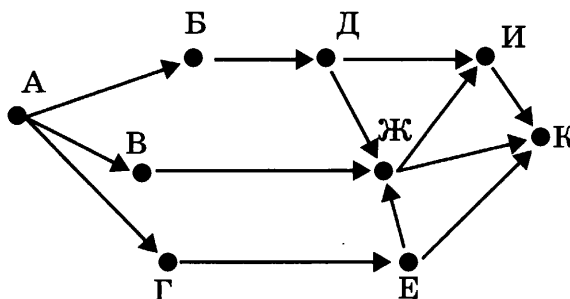
Окончание табл.

Си	Алгоритмический язык
<pre>scanf("%d", &a); b = 15; a = b - 5 * a; if (a * b < 0) c = b + 4; else c = 3 * b;</pre>	<pre><u>ввод</u> а b := 15 a := b - 5 * a <u>если</u> a * b < 0 <u>то</u> c := b + 4 <u>иначе</u> c := 3 * b <u>все</u></pre>

Ответ: _____.

15

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных способов добраться из населённого пункта А в населённый пункт К?



Ответ: _____.

16

Известно, что для натурального числа x справедливо равенство:

$$322_{2x+1} - 312_{2x+2} + 89_{10} = 0.$$

Определите значение x . Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

17

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>(олимпиада & задание) информатика</i>	850
<i>олимпиада & задание & информатика</i>	50
<i>информатика</i>	600

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:

олимпиада & задание

Укажите целое число, которое напечатает компьютер.

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

18 На числовой прямой даны два отрезка: $P = [44, 48]$ и $Q = [23, 35]$.

Укажите наибольшую возможную длину промежутка A , для которого формула $((x \in P) \rightarrow (x \in Q)) \wedge (x \in A)$ тождественно ложна, то есть принимает значение 0 при любом значении переменной x .

Ответ: _____.

19 В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив.

Бейсик	Паскаль
<pre>s = 0 n = 10 FOR i = 0 TO n - 1 s = s + 2 * A(i) + A(i+1) NEXT i</pre>	<pre>s := 0; n := 10; for i := 0 to n - 1 do begin s := s + 2 * A[i] + A[i+1] end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>s = 0; n = 10; for (i = 0; i <= n - 1; i++) s = s + 2 * A[i] + A[i+1];</pre>	<pre>s := 0 n := 10 нц для i от 0 до n - 1 s := s + 2 * A[i] + A[i+1] кц</pre>

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились двухзначные нечётные натуральные числа. Какое наименьшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

Ответ: _____.

20 Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 5.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0: M = 9 WHILE X > 0 L = L + 1 IF M > (X MOD 10) THEN M = X MOD 10 END IF X = X \ 10 WEND PRINT L PRINT M</pre>	<pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 9; while x > 0 do begin L := L + 1; if M > (x mod 10) then M := x mod 10; x := x div 10; end; writeln(L); write(M); end.</pre>

Окончание табл.

Си	Алгоритмический язык
<pre>#include<stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = 0; M = 9; while (x > 0){ L = L + 1; if M > x % 10 { M = x % 10 } x = x/10; } printf("%d\n%d", L, M); }</pre>	<pre>алг нач цел x, L, M ввод x L := 0; M := 9 нц пока x > 0 L := L + 1 если M > mod(x,10) то M := mod(x,10) все x := div(x,10) кц вывод L, M, M кон</pre>

Ответ: _____.

21

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -20: B = 20 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) < R THEN M = T R = F(T) END IF NEXT T PRINT M FUNCTION F (x) F = -3 * (x + 2) * (x - 6) END FUNCTION</pre>	<pre>var a, b, t, M, R: integer; function F(x: integer): integer; begin F := -3 * (x + 2) * (x - 6); end; begin a := -20; b := 20; M := a; R := F(a); for t := a to b do begin if (F(t) < R) then begin M := t; R := F(t); end; end; end; write(M); end.</pre>

Окончание табл.

Си	Алгоритмический язык
<pre> int F(int x) { return -3 * (x + 2) * (x - 6); } void main() { int a, b, t, M, R; a = -20; b = 20; M = a; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++){ if (F(t) < R) { M = t; R = F(t); } } printf("%d", M); } </pre>	<pre> нач цел a, b, t, M, R a := -20; b := 20 M := a; R := F(a) нц для t от a до b если F(t) < R то M := t; R := F(t) все кц вывод M кон алг цел F(цел x) нач знач := -3 * (x + 2) * (x - 6) кон </pre>

Ответ: _____.

22

У исполнителя Увеличитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2,
2. прибавь 5.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает его на 5.

Программа для Увеличителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 21?

Ответ: _____.

23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$((x_1 \sim x_2) \vee (x_3 \sim x_4)) \wedge (\neg((x_1 \sim x_2) \rightarrow (x_3 \sim x_4))) = 1$$

$$((x_5 \sim x_6) \vee (x_7 \sim x_8)) \wedge (\neg((x_5 \sim x_6) \rightarrow (x_7 \sim x_8))) = 1$$

$$((x_1 \sim x_2) \vee (x_7 \sim x_8)) \wedge (\neg((x_1 \sim x_2) \rightarrow (x_7 \sim x_8))) = 1$$

$$((x_5 \sim x_6) \vee (x_3 \sim x_4)) \wedge (\neg((x_5 \sim x_6) \rightarrow (x_3 \sim x_4))) = 1$$

$$x_9 \sim x_{10} = 1$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

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

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводится максимальная цифра этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N AS LONG INPUT N max_digit = 9 WHILE N > 0 digit = N MOD 10 IF digit > max_digit THEN digit = max_digit END IF N = N \ 10 WEND PRINT max_digit END </pre>	<pre> var N: longint; digit, max_digit: integer; begin readln(N); max_digit := 9; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit > max_digit then digit := max_digit; N := N div 10; end; writeln(max_digit); end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> #include <stdio.h> int main() { long int N; int digit, max_digit; scanf("%ld", &N); max_digit = 9; while (N > 0) { digit = N % 10; if (digit > max_digit) digit = max_digit; N = N / 10; } printf("%d", max_digit); } </pre>	<pre> алг нач цел N, digit, max_digit ввод N max_digit := 9 нц пока N > 0 digit := mod(N, 10) если digit > max_digit то digit := max_digit все N := div(N, 10) кц вывод max_digit кон </pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 384.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;

- 2) укажите, как исправить ошибку, — приведите правильный вариант строки.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибок

ки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

25

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -1000 до 1000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести минимальное значение среди положительных элементов массива, оканчивающихся на 5. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и оканчивается цифрой 5, то вывести сообщение «Не найдено».

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Паскаль
<pre>N = 30 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MIN AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const N = 30; var a: array [1..N] of integer; i, j, min: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 30 void main() { int a[N]; int i, j, min; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<pre><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> N = 30 <u>целтаб</u> a[1:N] <u>цел</u> i, j, min <u>нц для i от 1 до N</u> <u>ввод</u> a[i] <u>кц</u> ... <u>кон</u></pre>
Естественный язык	
<p>Объявляем массив A из 30 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN. В цикле от 1 до 30 вводим элементы массива A с 1-го по 30-й. ...</p>	

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исход-

ные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или два камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 9 камней, за один ход можно получить кучу из 10, 11 или 27 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 33. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 33 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 32$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

Задание 1

- 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 .
- Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.

Задание 2

Укажите два таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём (а) Петя не может выиграть за один ход и (б) Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите значение S , при котором:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рисунке на рёбрах дерева указывайте, кто делает ход; в узлах — количество камней в куче.

27

В лаборатории для большого количества частиц производятся замеры электрического заряда каждой из них. Заряд частицы измеряется как целое число (положительное, отрицательное или 0). Частиц, заряд которых измерен, может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Заряды всех частиц различны.

В серии обязательно присутствует хотя бы одна частица с отрицательным зарядом. При обработке результатов в каждой серии эксперимента отбирается основное

множество значений зарядов. Это такое непустое подмножество значений зарядов частиц (в него могут войти как заряд одной частицы, так и заряды всех частиц серии), для которого произведение значений зарядов является минимальным среди всех возможных подмножеств. При нахождении произведения знак числа учитывается. Если есть несколько таких множеств, то берётся то, которое содержит наибольшее количество элементов.

Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты эксперимента, находя основное множество.

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подаётся количество частиц N . В каждой из последующих N строк записано одно целое число, по абсолютной величине не превышающее 10^9 . Все N чисел различны.

Пример входных данных:

```
4
323
0
2
-999
```

Программа должна вывести в порядке возрастания номера частиц, заряды которых принадлежат основному множеству данной серии. Нумерация частиц ведётся с единицы.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
1 3 4
```

ВАРИАНТ 8

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность 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 числа 254?

Ответ: _____.

2 Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F, Z построены дороги с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Например, из А в С есть дорога протяжённостью 3 км, а из С в А дороги нет.)

	A	B	C	D	E	F	Z
A		3		5			14
B			2				8
C		2					7
D					1	4	4
E						1	5
F			12		1		9
Z							

Сколько существует таких маршрутов из А в Z, которые проходят через пять и более населённых пунктов? Пункты А и Z при подсчёте учитывайте. Два раза проходить через один пункт нельзя.

Ответ: _____.

3 Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

X	Y	Z	F
1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	1

Каким выражением может быть F?

1) $(X \sim Y) \vee (Z \vee 1)$

2) $(X \sim Y) \vee (Z \vee Y)$

3) $(X \sim Y) \vee (Z \vee X)$

4) $(X \sim Y) \vee (Z \wedge 0)$

Ответ: _____.

4

Для групповых операций с файлами используются **маски имён файлов**. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которой также могут встречаться следующие символы.

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находятся шесть файлов:

do.doc go.dat loos.dll good.docx food.djvu mood.dd

Ниже представлено восемь масок. Сколько из них таких, которым соответствуют ровно два файла из данного каталога?

??.???*	?oo?.d??	*o*?.d?*	?o*.d*o*
g.???*	*oo*.?d?	?ood*.d???	*o*.*

1) 1

2) 3

3) 4

4) 5

Ответ: _____.

5

Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам:

1. Складываются первая и вторая, затем вторая и третья, а далее третья и четвёртая цифры исходного числа.
2. Полученные три числа записываются друг за другом в порядке возрастания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 7531. Суммы: $7 + 5 = 12$; $5 + 3 = 8$; $3 + 1 = 4$. Результат: 4812.

Укажите наибольшее число, в результате обработки которого автомат выдаст число 2612.

Ответ: _____.

6

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D
1	1	3	7	9
2	13	15		19
3	23	25	27	=B3*2+C4
4	33	17	11	37
5	21	31	33	41

Формулу из ячейки D3 скопировали в ячейку C2 так, что числовое значение ячейки C2 стало отличаться от числового значения ячейки D3. Каково стало числовое значение ячейки C2?

Ответ: _____.

7

У Тани есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации 2^{20} бит в секунду. У Сергея нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Тани по телефонному каналу со средней скоростью 2^{14} бит в секунду. Сергей договорился с Таней, что та будет скачивать для него данные объёмом 10 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Сергею по низкоскоростному каналу.

Компьютер Тани может начать ретрансляцию данных, не раньше чем им будут получены первые 2 Мбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Таней данных до полного их получения Сергеем? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

Ответ: _____.

8

Ниже приведена программа, записанная на разных языках программирования. При каком наименьшем целом введённом числе d после выполнения программы будет напечатано 192?

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM k, s, d AS INTEGER INPUT d s = 0 k = 0 WHILE k < 200 s = s + 64 k = k + d WEND PRINT s</pre>	<pre>var k, s, d: integer; begin readln(d); s := 0; k := 0; while k < 200 do begin s := s + 64; k := k + d; end; write(s); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>{ int k, s, d; scanf("%d", &d); s = 0; k = 0; while (k < 200) { s = s + 64; k = k + d; } printf("%d", s); }</pre>	<pre>нач цел k, s, d ввод d s := 0 k := 0 нц пока k < 200 s := s + 64 k := k + d кц вывод s кон</pre>

Ответ: _____.

9

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д и Е, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Использовали код: А — 1; Б — 0010; В — 00110; Г — 00111; Д — 01.

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

1) 00

2) 000

3) 111

4) 1111

Ответ: _____.

- 10 Сколько существует различных символьных последовательностей длины 7 в трёхбуквенном алфавите $\{A, B, C\}$, которые содержат ровно пять букв A ?

Ответ: _____.

- 11 Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан следующими соотношениями.

$$F(1) = 1$$

$$F(2) = 1$$

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

Чему равно значение функции $F(5)$?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

- 12 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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 байтов, причем каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 207.123.255.131, а маска равна 255.240.0.0, то адрес подсети равен 207.112.0.0.

По заданным IP-адресу узла и маске определите третий слева байт адреса сети. IP-адрес узла: 155.102.133.70. Маска: 255.255.240.0. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

- 13 Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля — ровно 10 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и 10 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и прописные (регистр буквы имеет значение!).

Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти (в байтах), который занимает хранение 25 паролей. В ответе укажите только число.

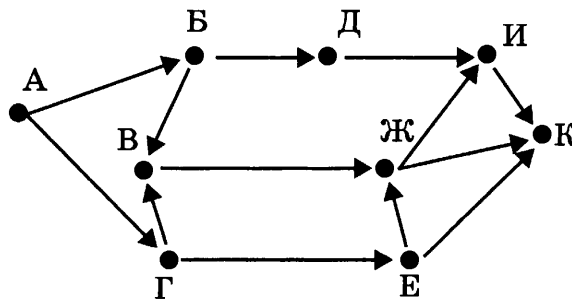
Ответ: _____.

- 14 Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre>a = 300 b = 200 b = 900 - (a - 5 * b) IF a < b THEN c = b - 10 * a ELSE c = a + 2 * b END IF</pre>	<pre>a := 300; b := 200; b := 900 - (a - 5 * b); if a < b then c := b - 10 * a else c := a + 2 * b;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>a = 300; b = 200; b = 900 - (a - 5 * b); if (a < b) c = b - 10 * a; else c = a + 2 * b;</pre>	<pre>a := 300 b := 200 b := 900 - (a - 5 * b) если a < b то c := b - 10 * a иначе c := a + 2 * b все</pre>

Ответ: _____.

- 15 На рисунке приведена схема дорог с односторонним движением, связывающих населённые пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. Направление движения по каждой из дорог указано на рисунке стрелкой. Сколько существует различных способов добраться из населённого пункта А в населённый пункт К?



Ответ: _____.

- 16 Запись числа 247_{10} в системе счисления с основанием N оканчивается на 0, и в его записи присутствуют только цифры от 0 до 9. Чему равно основание этой системы счисления N ?

Ответ: _____.

17

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>вуз & бакалавриат & информатика</i>	100
<i>(вуз & бакалавриат) информатика</i>	770
<i>информатика</i>	620

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:

вуз & бакалавриат

Укажите целое число, которое напечатает компьютер.

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

18

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [12, 22]$ и $Q = [33, 43]$.

Укажите наибольшую возможную длину промежутка A , для которого формула $((x \in P) \rightarrow (x \in Q)) \wedge (x \in A)$

тождественно ложна, то есть принимает значение 0 при любом значении переменной x .

Ответ: _____.

19

В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив.

Бейсик	Паскаль
<pre>s = 0 n = 10 FOR i = 0 TO n - 1 s = s + 2 * A(i) + A(i+1) NEXT i</pre>	<pre>s := 0; n := 10; for i := 0 to n - 1 do begin s := s + 2 * A[i] + A[i+1] end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>s = 0; n = 10; for (i = 0; i <= n - 1; i++) s = s + 2 * A[i] + A[i+1];</pre>	<pre>s := 0 n := 10 нц для i от 0 до n - 1 s := s + 2 * A[i] + A[i+1] кц</pre>

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились двухзначные нечётные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

Ответ: _____.

20

Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 8.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0: M = 9 WHILE X > 0 L = L + 1 IF M > (X MOD 10) THEN M = X MOD 10 END IF X = X \ 10 WEND PRINT L PRINT M</pre>	<pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 9; while x > 0 do begin L := L + 1; if M > (x mod 10) then M := x mod 10; x := x div 10; end; writeln(L); write(M); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include<stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = 0; M = 9; while (x > 0){ L = L + 1; if M > x % 10 { M = x % 10 } x = x/10; } printf("%d\n%d", L, M); }</pre>	<pre>алг нач цел x, L, M ввод x L := 0; M := 9 нц пока x > 0 L := L + 1 если M > mod(x,10) то M := mod(x,10) все x := div(x,10) кц вывод L, M кон</pre>

Ответ: _____.

21

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM A, B, T, R AS INTEGER A = -10: B = 10 R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) < R THEN R = F(T) END IF NEXT T PRINT R FUNCTION F (x) F = -3 * (x + 2) * x END FUNCTION</pre>	<pre>var a, b, t, R: integer; function F(x: integer): integer; begin F := -3 * (x + 2) * x; end; begin a := -10; b := 10; R := F(a); for t := a to b do begin if (F(t) < R) then begin R := F(t); end; end; write(R); end.</pre>

Окончание табл.

Си	Алгоритмический язык
<pre> int F(int x) { return -3 * (x + 2) * x; } void main() { int a, b, t, R; a = -10; b = 10; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++){ if (F(t) < R) { R = F(t); } } printf("%d", R); } </pre>	<pre> нач цел a, b, t, R a := -10; b := 10 R := F(a) нц для t от a до b если F(t) < R то R := F(t) все кц вывод R кон алг цел F(цел x) нач знач := -3 * (x + 2) * x кон </pre>

Ответ: _____.

22

У исполнителя Увеличитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,

2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 3.

Программа для Увеличителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 18?

Ответ: _____.

23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$((x_2 \sim x_3) \vee (x_4 \sim x_5)) \wedge (-(x_2 \sim x_3) \rightarrow (x_4 \sim x_5)) = 1$$

$$((x_6 \sim x_7) \vee (x_8 \sim x_9)) \wedge (-(x_6 \sim x_7) \rightarrow (x_8 \sim x_9)) = 1$$

$$((x_2 \sim x_3) \vee (x_8 \sim x_9)) \wedge (-(x_2 \sim x_3) \rightarrow (x_8 \sim x_9)) = 1$$

$$((x_6 \sim x_7) \vee (x_4 \sim x_5)) \wedge (-(x_6 \sim x_7) \rightarrow (x_4 \sim x_5)) = 1$$

$$(x_{10} \sim x_1) \wedge x_1 = 1$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

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

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводится максимальная цифра этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N AS LONG INPUT N max_digit = 0 WHILE N > 0 digit = N \ 10 IF digit > max_digit THEN max_digit = digit END IF N = N \ 10 WEND PRINT digit END </pre>	<pre> var N: longint; digit, max_digit: integer; begin readln(N); max_digit := 0; while N > 0 do begin digit := N div 10; if digit > max_digit then max_digit := digit; N := N div 10; end; writeln(digit); end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> #include <stdio.h> int main() { long int N; int digit, max_digit; scanf("%ld", &N); max_digit = 0; while (N > 0) { digit = N / 10; if (digit > max_digit) max_digit = digit; N = N / 10; } printf("%d", digit); } </pre>	<pre> алг нач цел N, digit, max_digit ввод N max_digit := 0 нц пока N > 0 digit := div(N, 10) если digit > max_digit то max_digit := digit все N := div(N, 10) кц вывод digit кон </pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 673.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:

1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;

2) укажите, как исправить ошибку, — приведите правильный вариант строки.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

25

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -1000 до 1000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести минимальное значение среди отрицательных элементов массива, оканчивающихся на 3. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого отрицательно и оканчивается цифрой 3, то вывести сообщение «Не найдено».

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Паскаль
<pre>N = 30 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MIN AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const N = 30; var a: array [1..N] of integer; i, j, min: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 30 void main() { int a[N]; int i, j, min; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<pre><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> N = 30 <u>целтаб</u> a[1:N] <u>цел</u> i, j, min <u>нц для</u> i <u>от</u> 1 <u>до</u> N <u>ввод</u> a[i] <u>кц</u> ... <u>кон</u></pre>
Естественный язык	
<p>Объявляем массив A из 30 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN. В цикле от 1 до 30 вводим элементы массива A с 1-го по 30-й. ...</p>	

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **один** или **два** камня или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Например, имея кучу из 12 камней, за один ход можно получить кучу из 13, 14 или 24 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 35. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 35 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 34$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

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 выигрышающий 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 Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.

Задание 2

Укажите два таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём (а) Петя не может выиграть за один ход и (б) Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите значение S , при котором:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рисунке на рёбрах дерева указывайте, кто делает ход; в узлах — количество камней в куче.

27

Пусть дана последовательность A целых чисел, пронумерованных от 1 до N . Будем называть *невозрастающей подпоследовательностью* подряд идущие элементы последовательности, такие, что $A_i \geq A_{i+1} \geq \dots \geq A_{k-1} \geq A_k$, ($k \geq i > 0$). *Длиной* подпоследовательности будем называть количество входящих в неё элементов. Любой отдельно взятый элемент представляет собой невозрастающую подпоследовательность длины 1. От цифровых датчиков в компьютер поступает информация о характеристиках физического процесса. Результатом каждого измерения является целое число.

Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу, которая будет искать максимальную длину невозрастающей подпоследовательности.

Следует учитывать, что количество измерений может быть очень велико.

Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения задачи. На вход программе в первой строке подаётся общее количество N значений измерений. В каждой из последующих N строк записано целое число. Гарантируется, что $N \geq 1$, то есть всегда имеется хотя бы одно значение измерений.

Пример входных данных:

```
5
-1000
0
-300
2
2000
```

Результатом работы программы должно являться целое число — максимальная длина невозрастающей подпоследовательности.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
2
```

ВАРИАНТ 9

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность 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 числа 2048?

Ответ: _____.

2 Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F, Z построены дороги с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Например, из А в С есть дорога протяжённостью 3 км, а из С в А дороги нет.)

	А	В	С	D	E	F	Z
А			3		6	7	11
В						10	7
С					5		6
D		6	1				
E				1			8
F							9
Z							

Сколько существует таких маршрутов из А в Z, которые проходят через шесть и более населённых пунктов? Пункты А и Z при подсчёте учитывайте. Два раза проходить через один пункт нельзя.

Ответ: _____.

3 Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

X	Y	Z	F
0	0	1	1
0	1	0	1
1	0	0	1

Каким выражением может быть F?

- 1) $(Z \sim Y) \vee (X \vee 1)$
- 2) $(Z \sim Y) \wedge (X \wedge 1)$
- 3) $(Z \sim Y) \wedge (X \vee 1)$
- 4) $(Z \sim Y) \vee (X \wedge 1)$

Ответ: _____.

4

Во фрагменте базы данных представлены сведения о сотрудниках университета. Структура университета такова, что весь институт разделён на факультеты, возглавляемые деканами; факультетам подчиняются кафедры, возглавляемые заведующими кафедрами; на каждой кафедре работают сотрудники (доценты, ассистенты и др.). Определите на основании приведённых данных фамилию и инициалы секретаря декана факультета, которому подчиняется кафедра, на которой работает ассистент Бездонный И.И.

Таблица 1

ID	Фамилия	Должность
5	Бродов К.Р.	заведующий кафедрой
4	Мужнина Д.Д.	секретарь
9	Хохлова К.Р.	секретарь
2	Дарьян В.Д.	секретарь
1	Зубов А.А.	декан
6	Кислин О.Л.	заведующий кафедрой
7	Бездонный И.И.	ассистент
8	Ситников К.В.	инженер
3	Козлова В.Д.	декан
...

Таблица 2

ID_Сотрудника	ID_Начальника
4	5
8	5
6	1
9	1
7	6
2	3
...	...

- 1) Мужнина Д.Д.
- 2) Козлова В.Д.
- 3) Дарьян В.Д.
- 4) Хохлова К.Р.

Ответ: _____.

5


У исполнителя Прибавлятеля–Умножателя две команды, которым присвоены номера:
1. прибавь 3,
2. умножь на x.

Первая из них увеличивает число на экране на 3, вторая умножает его на x. Программа для исполнителя — это последовательность номеров команд. Известно, что программа 12112 преобразует число 3 в число 120. Определите значение x, если известно, что оно натуральное.

Ответ: _____.

6

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	
1	5	5		
2	$= 2 * C1 / 3$	$= (C1 - 7) * 3$	$= A1 + B1 - 4$	

Какое целое число должно быть записано в ячейке C1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку?

Известно, что все значения диапазона, по которым построена диаграмма, имеют один и тот же знак.

Ответ: _____.

7

У Тани есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации 2^{18} бит в секунду. У Сергея нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Тани по телефонному каналу со средней скоростью 2^{12} бит в секунду. Сергей договорился с Таней, что та будет скачивать для него данные объёмом 5 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Сергею по низкоскоростному каналу.

Компьютер Тани может начать ретрансляцию данных, не раньше чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Таней данных до полного их получения Сергеем?

В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

Ответ: _____.

8

Ниже приведёна программа, записанная на разных языках программирования. При каком наибольшем целом введённом числе d после выполнения программы будет напечатано 224?

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM k, s, d AS INTEGER INPUT d s = 0 k = 0 WHILE k < 100 s = s + 32 k = k + d WEND PRINT s</pre>	<pre>var k, s, d: integer; begin readln(d); s := 0; k := 0; while k < 100 do begin s := s + 32; k := k + d; end; write(s); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>{ int k, s, d; scanf("%d", &d); s = 0; k = 0; while (k < 100) { s = s + 32; k = k + d; } printf("%d", s); }</pre>	<pre>нач цел k, s, d ввод d s := 0 k := 0 нц пока k < 100 s := s + 32 k := k + d кц вывод s кон</pre>

Ответ: _____.

- 9 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д и Е, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Использовали код: А — 0; Б — 1101; В — 11001; Г — 11000; Д — 10.

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

- 1) 00
- 2) 11
- 3) 111
- 4) 0000

Ответ: _____.

- 10 Сколько существует различных символьных последовательностей длины 6 в четырёхбуквенном алфавите {А, В, С, D}, которые содержат не менее двух букв А?

Ответ: _____.

- 11 Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан следующими соотношениями.

$$F(1) = 1$$

$$F(2) = 1$$

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

Чему равно значение функции $F(6)$?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

- 12 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 22.60.188.132

Маска: 255.255.248.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
132	60	255	248	22	192	184	0

Пример.

Пусть искомый IP-адрес — 192.168.128.0 и дана таблица.

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет записан в виде HBAF.

Ответ: _____.

- 13** Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля — ровно 10 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и 9 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и прописные (регистр буквы имеет значение!).

Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти (в байтах), который занимает хранение 50 паролей. В ответе укажите только число.

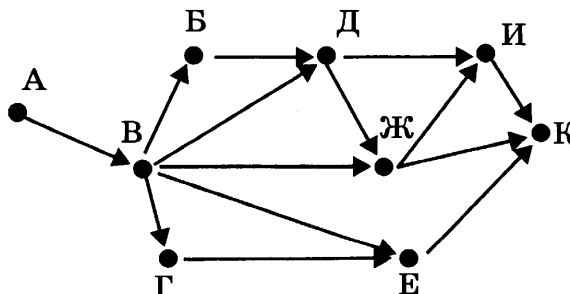
Ответ: _____.

- 14** Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre>a = 50 b = 100 b = 400 - (50 * a - 5 * b) IF a > b THEN c = b + 10 * a ELSE c = a + 2 * b END IF</pre>	<pre>a := 50; b := 100; b := 400 - (50 * a - 5 * b); if a > b then c := b + 10 * a else c := a + 2 * b;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>a = 50; b = 100; b = 400 - (50 * a - 5 * b); if (a > b) c = b + 10 * a; else c = a + 2 * b;</pre>	<pre>a := 50 b := 100 b := 400 - (50 * a - 5 * b) если a > b то c := b + 10 * a иначе c := a + 2 * b все</pre>

Ответ: _____.

- 15** На рисунке приведёна схема соединения компьютеров А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К в локальную сеть. Администратор настроил эту сеть так, что передача данных от компьютера к компьютеру возможна только в направлениях, указанных на рисунке стрелками. Сколько существует различных способов пересылки файла с компьютера А на компьютер К?



Ответ: _____.

16 Запись числа 31_{10} в системе счисления с основанием N оканчивается на 1 и содержит 4 цифры. Чему равно основание этой системы счисления N ?

Ответ: _____.

17 В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>олимпиада Сочи плавание</i>	780
<i>олимпиада Сочи</i>	300
<i>плавание & (олимпиада Сочи)</i>	250

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:

плавание

Укажите целое число, которое напечатает компьютер.

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

18 На числовой прямой даны два отрезка: $P = [23, 48]$ и $Q = [55, 67]$.

Укажите наибольшую возможную длину промежутка A , для которого формула $((x \in P) \rightarrow (x \in Q)) \vee (x \in A)$

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

Ответ: _____.

19 В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив.

Бейсик	Паскаль
<pre>s = 1 n = 10 FOR i = 1 TO 5 s = s * A(i) * A(n-i+1) NEXT i</pre>	<pre>s := 1; n := 10; for i := 1 to 5 do begin s := s * A[i] * A[n-i+1] end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>s = 1; n = 10; for (i = 1; i <= 5; i++) s = s * A[i] * A[n-i+1];</pre>	<pre>s := 1 n := 10 нц для i от 1 до 5 s := s * A[i] * A[n-i+1] кц</pre>

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились однозначные чётные натуральные числа. Какое наименьшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

Ответ: _____.

20

Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 0.

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0: M = 9 WHILE X > 0 L = L + 1 IF M > (X MOD 10) THEN M = X MOD 10 END IF X = X \ 10 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 9; while x > 0 do begin L := L + 1; if M > (x mod 10) then M := x mod 10; x := x div 10; end; writeln(L); write(M); end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> #include<stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = 0; M = 9; while (x > 0){ L = L + 1; if M > x % 10 { M = x % 10 } x = x/10; } printf("%d\n%d", L, M); } </pre>	<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 0; M := 9 нц пока x > 0 L := L + 1 если M > mod(x,10) то M := mod(x,10) все x := div(x,10) кц вывод L, M кон </pre>

Ответ: _____.

21

Определите, какое целое значение H нужно ввести, чтобы число, напечатанное в результате выполнения следующего алгоритма, было наименьшим. Если таких значений несколько, то в ответ запишите максимальное из них. Для удобства алгоритм представлен на четырёх языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R, H AS INTEGER INPUT H A = 10: B = 80 M = A: R = F(H, A) FOR T = A TO B IF F(H, T) < R THEN M = T R = F(H, T) END IF NEXT T </pre>	<pre> var a, b, t, M, R, H: integer; function F(H, x: integer): integer; begin F := (x - 30) * (x - H); end; begin readln(H); a := 10; b := 80; M := a; R := F(H, a); </pre>

Бейсик	Паскаль
<pre>PRINT M FUNCTION F(H, x) F = (x - 30) * (x - H) END FUNCTION</pre>	<pre>for t := a to b do begin if (F(H, t) < R) then begin M := t; R := F(H, t) end end; write(M) end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include<stdio.h> int F(int H, int x) { return (x - 30) * (x - H); } void main() { int a, b, t, M, R, H; scanf("%d", &H); a = 10; b = 80; M = a; R = F(H, a); for (t = a; t <= b; t++){ if (F(H, t) < R) { M = t; R = F(H, t); } } printf("%d", M); }</pre>	<pre>нач цел a, b, t, R, M, H ВВОД H a := 10; b := 80 M := a; R := F(H, a) нц для t от a до b если F(H, t) < R то M := t; R := F(H, t) все кц ВЫВОД M кон алг цел F(цел H, x) нач знач := (x - 30) * (x - H) кон</pre>

Ответ: _____.

22

У исполнителя Увеличитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2.

Программа для Увеличителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 13?

Ответ: _____.

23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$\begin{aligned}
 &(\neg(x_2 \sim x_3) \vee (x_4 \sim x_5)) \vee ((x_2 \sim x_3) \rightarrow (x_4 \sim x_5)) = 0 \\
 &(\neg(x_6 \sim x_7) \vee (x_8 \sim x_9)) \vee ((x_6 \sim x_7) \rightarrow (x_8 \sim x_9)) = 0 \\
 &(\neg(x_2 \sim x_3) \vee (x_8 \sim x_9)) \vee ((x_2 \sim x_3) \rightarrow (x_8 \sim x_9)) = 0 \\
 &(\neg(x_6 \sim x_7) \vee (x_4 \sim x_5)) \vee ((x_6 \sim x_7) \rightarrow (x_4 \sim x_5)) = 0 \\
 &(x_{10} \sim x_1) \vee x_1 = 0
 \end{aligned}$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

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

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводится произведение цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N AS LONG DIM product AS LONG INPUT N product = 0 WHILE N > 0 digit = N MOD 10 product = product + digit N = N \ 10 WEND PRINT product END</pre>	<pre>var N, product: longint; digit: integer; begin readln(N); product := 0; while N > 0 do begin digit := N mod 10; product := product + digit; N := N div 10; end; writeln(product); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include <stdio.h> int main() { long int N, product; int digit; scanf("%ld", &N); product = 0; while (N > 0) { digit = N % 10; product = product + digit; N = N / 10; } printf("%d", product); }</pre>	<pre>алг нач цел N, digit, product ввод N product := 0 нц пока N > 0 digit := mod(N, 10) product := product + digit N := div(N, 10) кц вывод product кон</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 133.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;

- 2) укажите, как исправить ошибку, — приведите правильный вариант строки.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

25

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -1000 до 1000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести максимальное значение среди положительных элементов массива, не оканчивающихся на 5. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и не оканчивается цифрой 5, то вывести сообщение «Не найдено».

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Паскаль
<pre>N = 30 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MAX AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const N = 30; var a: array [1..N] of integer; i, j, max: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 30 void main() { int a[N]; int i, j, max; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<pre>алг нач цел N = 30 целтаб a[1:N] цел i, j, max нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>
Естественный язык	
<p>Объявляем массив A из 30 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MAX. В цикле от 1 до 30 вводим элементы массива A с 1-го по 30-й</p>	

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу два или четыре камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 12, 14 или 20 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 62. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 62 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $2 \leq S \leq 60$, S чётное.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

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 Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.

Задание 2

Укажите два таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём (а) Петя не может выиграть за один ход и (б) Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите значение S , при котором:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рисунке на рёбрах дерева указывайте, кто делает ход; в узлах — количество камней в куче.

27

От цифровых датчиков в компьютер поступает информация о характеристиках физического процесса. Результатом каждого измерения является неотрицательное целое число.

Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу, которая будет выводить третье по величине (считая от максимума) значение измерения. Если несколько измерений имеют одинаковые значения, то они учитываются как одно измерение. Если искомого значения не существует (например, когда все значения измерений равны), то нужно вывести символ «#». Следует учитывать, что количество измерений может быть очень велико.

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения задачи. На вход программе в первой строке подаётся общее количество N значений измерений. В каждой из последующих N строк записано целое число. Гарантируется, что $N \geq 1$, то есть всегда имеется хотя бы одно измерение.

Пример входных данных:

```
5
100
10
100
10
100
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
#
```

ВАРИАНТ 10

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность 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 числа 555?

Ответ: _____.

2

Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F, Z построены дороги с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Например, из А в В есть дорога протяжённостью 3 км, а из В в А дороги нет.)

	А	В	С	D	E	F	Z
А		3		5			15
В			2				8
С		2					7
D					1	5	5
E						1	4
F			12		1		9
Z							

Укажите длину (в километрах) кратчайшего маршрута из А в Z, который проходит через пять или более населённых пунктов. Пункты А и Z при подсчёте учитывайте. Два раза проходить через один пункт нельзя. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

3

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

X	Y	Z	F
0	0	1	1
1	1	0	1
0	1	0	1

Каким выражением может быть F?

1) $(X \vee Y) \wedge (Z \vee 0)$

3) $X \wedge Y \wedge \neg Z$

2) $(X \wedge Y) \vee (Z \vee 1)$

4) $X \vee Y \vee \neg Z$

Ответ: _____.

4

Во фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите на основании приведённых данных фамилию и инициалы бабушки Окатовой Н.М.

Таблица 1

ID	Фамилия	Пол
20	Лисица А.П.	Ж
76	Лисица З.В.	М
30	Четогоров Ф.К.	М
24	Королёк М.В.	М
54	Злобкина С.В.	Ж
90	Окатова Н.М.	Ж
18	Китова Л.Б.	Ж
44	Иноварова В.П.	Ж
19	Китов Б.Д.	М
...

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребёнка
19	18
20	54
44	19
54	90
76	54
30	44
24	90
90	18
...	...

- 1) Иноварова В.П.
2) Злобкина С.В.

- 3) Лисица А.П.
4) Королёк М.В.

Ответ: _____.

5

У исполнителя Прибавлятеля–Умножателя две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2,
2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая утраивает его. Запишите порядок команд в программе преобразования числа 1 в число 35, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд. (Например, 21211 — это программа умножь на 3

- прибавь 2
умножь на 3
прибавь 2
прибавь 2,

которая преобразует число 1 в число 19.)

(Если таких программ более одной, то запишите любую из них.)

Ответ: _____.

6

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	
1	2	8		
2	$= (C1 - 6)*5$	$= (B1 + A1)/2$	$= (C1 - 5)*5$	

Какое целое число должно быть записано в ячейке C1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку?

Известно, что все значения диапазона, по которым построена диаграмма, имеют один и тот же знак.

Ответ: _____.

10 Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА

...

Запишите слово, которое стоит под номером 242 от начала списка.

Ответ: _____.

11 Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан следующими соотношениями.

$$F(1) = 1$$

$$F(2) = 1$$

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

Чему равно значение функции $F(5)$?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

12 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 114.16.230.225

Маска: 255.255.252.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
255	228	0	225	16	114	252	230

Пример.

Пусть искомый IP-адрес — 192.168.128.0 и дана таблица.

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет записан в виде HBAF.

Ответ: _____.

13

Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля — ровно 15 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и 9 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и прописные (регистр буквы имеет значение!).

Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти (в байтах), который занимает хранение 27 паролей. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

14

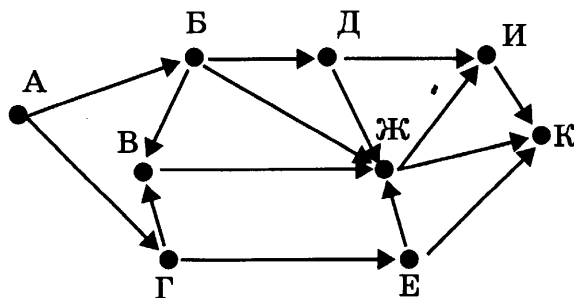
Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre>a = 50 b = 100 b = 400 - (10 * a - 5 * b) IF a > b THEN c = b + 10 * a ELSE c = a + 2 * b END IF</pre>	<pre>a := 50; b := 100; b := 400 - (10 * a - 5 * b); if a > b then c := b + 10 * a else c := a + 2 * b;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>a = 50; b = 100; b = 400 - (10 * a - 5 * b); if (a > b) c = b + 10 * a; else c = a + 2 * b;</pre>	<pre>a := 50 b := 100 b := 400 - (10 * a - 5 * b) если a > b то c := b + 10 * a иначе c := a + 2 * b все</pre>

Ответ: _____.

15

На рисунке приведёна схема соединения компьютеров А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К в локальную сеть. Администратор настроил эту сеть так, что передача данных от компьютера к компьютеру возможна только в направлениях, указанных на рисунке стрелками. Сколько существует различных способов пересылки файла с компьютера А на компьютер К?



Ответ: _____.

- 16 Запись числа 107_{10} в системе счисления с основанием N оканчивается на 2 и содержит 5 цифр. Чему равно основание этой системы счисления N ?

Ответ: _____.

- 17 В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>море курорт горы</i>	555
<i>море курорт</i>	200
<i>горы & (море курорт)</i>	115

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:

горы

Укажите целое число, которое напечатает компьютер.

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

- 18 На числовой прямой даны два отрезка: $P = [15, 28]$ и $Q = [5, 19]$.

Укажите наибольшую возможную длину промежутка A , для которого формула $(x \in A) \rightarrow ((x \in P) \sim \neg(x \in Q))$

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

Ответ: _____.

- 19 В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив.

Бейсик	Паскаль
<pre>s = 1 n = 10 FOR i = 1 TO 3 s = s * A (i) * A(n-i+1) NEXT i</pre>	<pre>s := 1; n := 10; for i := 1 to 3 do begin s := s * A[i] * A[n-i+1] end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>s = 1; n = 10; for (i = 1; i <= 3; i++) s = s * A[i] * A[n-i+1];</pre>	<pre>s := 1 n := 10 нц для i от 1 до 3 s := s * A[i] * A[n-i+1] кц</pre>

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились однозначные натуральные числа, кратные 3. Какое наименьшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

Ответ: _____.

20

Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 0.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0: M = 9 WHILE X > 0 L = L + 1 IF M > (X MOD 10) THEN M = X MOD 10 END IF X = X \ 10 WEND PRINT L PRINT M</pre>	<pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 9; while x > 0 do begin L := L + 1; if M > (x mod 10) then M := x mod 10; x := x div 10; end; writeln(L); write(M); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include<stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = 0; M = 9; while (x > 0){ L = L + 1; if M > x % 10 { M = x % 10 } x = x/10; } printf("%d\n%d", L, M); }</pre>	<pre>алг нач цел x, L, M ввод x L := 0; M := 9 нц пока x > 0 L := L + 1 если M > mod(x, 10) то M := mod(x, 10) все x := div(x, 10) кц вывод L, M кон</pre>

Ответ: _____.

21

Определите, какое целое значение N нужно ввести, чтобы число, напечатанное в результате выполнения следующего алгоритма, было наибольшим. Если таких значений несколько, то в ответ запишите минимальное из них. Для удобства алгоритм представлен на четырёх языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM A, B, T, M, R, H AS INTEGER INPUT H A = -20: B = 40 M = A: R = F(H, A) FOR T = A TO B IF F(H, T) < R THEN M = T R = F(H, T) END IF NEXT T PRINT M FUNCTION F(H, x) F = (x - 10) * (x - H) END FUNCTION</pre>	<pre>var a, b, t, M, R, H: integer; function F(H, x: integer): integer; begin F := (x - 10) * (x - H); end; begin readln(H); a := -20; b := 40; M := a; R := F(H, a); for t := a to b do begin if (F(H, t) < R) then begin M := t; R := F(H, t) end end; write(M) end.</pre>

Окончание табл.

Си	Алгоритмический язык
<pre>#include<stdio.h> int F(int H, int x) { return (x - 10) * (x - H); } void main() { int a, b, t, M, R, H; scanf("%d", &H); a = -20; b = 40; M = a; R = F(H, a); for (t = a; t <= b; t++){ if (F(H, t) < R) { M = t; R = F(H, t); } } printf("%d", M); }</pre>	<pre><u>нач</u> <u>цел</u> a, b, t, R, M, H <u>ввод</u> H a := -20; b := 40 M := a; R := F(H, a) <u>нц для t от a до b</u> <u>если</u> F(H, t) < R <u>то</u> M := t; R := F(H, t) <u>все</u> <u>кц</u> <u>вывод</u> M <u>кон</u> <u>алг цел</u> F(<u>цел</u> H, x) <u>нач</u> <u>знач</u> := (x - 10) * (x - H) <u>кон</u></pre>

Ответ: _____.

22

У исполнителя Увеличитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2.

Программа для Увеличителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 16?

Ответ: _____.

23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(\neg(x_2 \sim x_3) \vee (x_4 \sim x_5)) \vee ((x_2 \sim x_3) \rightarrow (x_4 \sim x_5)) = 0$$

$$(\neg(x_6 \sim x_7) \vee (x_8 \sim x_9)) \vee ((x_6 \sim x_7) \rightarrow (x_8 \sim x_9)) = 0$$

$$(\neg(x_2 \sim x_3) \vee (x_8 \sim x_9)) \vee ((x_2 \sim x_3) \rightarrow (x_8 \sim x_9)) = 0$$

$$(\neg(x_6 \sim x_7) \vee (x_4 \sim x_5)) \vee ((x_6 \sim x_7) \rightarrow (x_4 \sim x_5)) = 0$$

$$(x_{10} \sim x_1) \vee x_1 = 1$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

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

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводится произведение цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N AS LONG DIM product AS LONG INPUT N product = 1 WHILE N > 0 digit = N MOD 10 digit = product * digit N = N \ 10 WEND PRINT digit END </pre>	<pre> var N, product: longint; digit: integer; begin readln(N); product := 1; while N > 0 do begin digit := N mod 10; digit := product * digit; N := N div 10; end; writeln(digit); end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> #include <stdio.h> int main() { long int N, product; int digit; scanf("%ld", &N); product = 1; while (N > 0) { digit = N % 10; digit = product * digit; N = N / 10; } printf("%d", digit); } </pre>	<pre> алг нач цел N, digit, product ввод N product := 1 нц пока N > 0 digit := mod(N, 10) digit := product * digit N := div(N, 10) кц вывод digit кон </pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 325.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, — приведите правильный вариант строки.
 Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

25

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -1000 до 1000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести максимальное значение среди отрицательных элементов массива, не оканчивающихся на 3. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого отрицательно и не оканчивается цифрой 3, то вывести сообщение «Не найдено».

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Паскаль
<pre>N = 30 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MAX AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const N = 30; var a: array [1..N] of integer; i, j, max: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 30 void main() { int a[N]; int i, j, max; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<pre>алг нач цел N = 30 целтаб a[1:N] цел i, j, max нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>
Естественный язык	
<p>Объявляем массив A из 30 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MAX. В цикле от 1 до 30 вводим элементы массива A с 1-го по 30-й. ...</p>	

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один, три или двадцать камней. Например, имея кучу из 12 камней, за один ход можно получить кучу из 13, 15 или 32 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 35. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 35 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 34$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

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 Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.

Задание 2

Укажите два таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём (а) Петя не может выиграть за один ход и (б) Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите значение S , при котором:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рисунке на рёбрах дерева указывайте, кто делает ход; в узлах — количество камней в куче.

27

От цифровых датчиков в компьютер поступает информация о характеристиках физического процесса. Результатом каждого измерения является целое число.

Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу, которая будет выводить третье по величине (считая от минимума) значение измерения. Если несколько измерений имеют одинаковые значения, то они учитываются как одно измерение. Если искомого значения не существует (например, когда все значения измерений равны), то нужно вывести символ «#». Следует учитывать, что количество измерений может быть очень велико.

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подаётся общее количество N значений измерений. В каждой из последующих N строк записано целое число. Гарантируется, что $N \geq 1$, то есть всегда имеется хотя бы одно измерение.

Пример входных данных:

5
100
10
100
10
100

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

#

Ответы

Зад. № Вар. №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	7	7	31	3	19	3500	256	42	001	270	4123012	240
2	6	8	127	35	25	180	512	22	00	160	4321021	224
3	65	7	4	2	9320	47	64	33	3	1215	39	224
4	96	5	3	3	1148	63	32	832	4	160	13	254
5	67	12	3	4	5	2	16	24	3	10	5	128
6	168	11	3	4	4	1	16	63	4	40	8	252
7	172	7	1	2	1157	73	2568	31	4	189	13	8
8	7	6	4	3	8420	57	5136	67	2	84	11	128
9	1	3	1	4	4	9	10256	15	3	1909	21	EBGH
10	5	15	2	3	12121 <или> 22121	7	24608	167	4	УУУУО	17	FEBC

Зад. № Вар. №	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	43	8998	16	2013	100	11	5	45	62	8	144
2	14	8899	18	2012	510	38	3	46	10	38	3
3	720	-120	30	5	170	10	1960	88	1	9	64
4	630	-60	7	3	90	8	200	108	-45	18	32
5	450	0	21	10	550	19	1079	109	16	10	16
6	150	-5	8	12	610	20	11	999	2	1	64
7	250	3	8	8	300	4	330	95	-20	23	32
8	175	-1400	8	13	250	21	2970	98	-360	5	16
9	350	-1100	10	3	730	25	1024	990	-9	10	16
10	270	850	12	3	470	10	729	100	70	11	48

Ответы к заданиям с развёрнутым ответом

ВАРИАНТ 1

24

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<p>Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на любом из четырёх других языков программирования.</p> <p>1. Программа выведет число 8. 2. Программа выдаёт правильный ответ, например, для числа 357.</p> <p>Программа работает неправильно из-за неверной начальной инициализации суммы и неверного увеличения суммы. Соответственно, программа будет работать верно, если в числе ровно одна кратная 3 цифра или таких цифр вообще нет и при этом число заканчивается на 0.</p> <p>3. В программе есть две ошибки.</p> <p>Первая ошибка: неверная инициализация суммы (переменная sum). Строка с ошибкой: <code>sum := N mod 10;</code> Верное исправление: <code>sum := 0;</code></p> <p>Вторая ошибка: неверное увеличение суммы. Строка с ошибкой: <code>sum := digit;</code> Верное исправление: <code>sum := sum + digit;</code></p>	
Указания по оцениванию ¹	Баллы
<p>Обратите внимание! В задаче требовалось выполнить четыре действия:</p> <p>1) указать, что выведет программа при конкретном входном числе; 2) указать пример входного числа, при котором программа выдаёт верный ответ; 3) исправить первую ошибку; 4) исправить вторую ошибку.</p> <p>Для проверки правильности выполнения п. 2) нужно формально выполнить исходную (ошибочную) программу с входными данными, которые указал экзаменуемый, и убедиться в том, что результат, выданный программой, будет таким же, как и для правильной программы.</p> <p>Для действий 3) и 4) ошибка считается исправленной, если выполнены оба следующих условия:</p> <p>а) правильно указана строка с ошибкой; б) указан такой новый вариант строки, что при исправлении другой ошибки получается правильная программа</p>	
Выполнены все четыре необходимых действия, и ни одна верная строка не указана в качестве ошибочной	3

¹ Подробные указания по оцениванию выполнения заданий 24, 25, 26, 27 приведены только в варианте 1. В последующих вариантах применяются аналогичные указания по оцениванию соответствующих заданий.

Окончание табл.

Указания по оцениванию	Баллы
Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 балла. Имеет место одна из следующих ситуаций: а) выполнены три из четырёх необходимых действий. Ни одна верная строка не указана в качестве ошибочной; б) выполнены все четыре необходимых действия. Указано в качестве ошибочной не более одной верной строки	2
Не выполнены условия, позволяющие поставить 2 или 3 балла. Выполнены два необходимых действия из четырёх	1
Не выполнены условия, позволяющие поставить 1, 2 или 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
На языке Паскаль
<pre>k := 0; for i := 1 to N - 1 do if (a[i] mod 13 = 0) or (a[i+1] mod 13 = 0) then inc(k); writeln(k);</pre>
На алгоритмическом языке
<pre>k := 0; нц для i от 1 до N - 1 если mod(a[i],13) = 0 или mod(a[i+1],13) = 0 то k := k + 1 все кц вывод k</pre>
На языке Бейсик
<pre>K = 0 FOR I = 1 TO N - 1 IF (A(I) MOD 13 = 0) OR (A(I + 1) MOD 13 = 0) THEN K = K + 1 END IF NEXT I PRINT K</pre>
На языке Си
<pre>k = 0; for (i = 0; i < N - 1; i++) if (a[i] % 13 == 0 a[i+1] % 13 == 0) k++; printf("%d", k);</pre>
На языке Python
<pre>k = 0 for i in range(0, n - 1): if (a[i] % 13 == 0 or a[i + 1] % 13 == 0): k += 1 print(k)</pre>
На естественном языке
<p>Записываем в переменную <i>K</i> начальное значение, равное 0. В цикле от первого элемента до предпоследнего находим остаток от деления текущего и следующего элемента массива на 13. Если первый или второй из полученных остатков равен 0, увеличиваем переменную <i>K</i> на единицу.</p> <p>После завершения цикла выводим значение переменной <i>K</i></p>

Окончание табл.

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 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>	
<p>Предложен правильный алгоритм, выдающий в качестве результата верное значение</p>	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, используется цикл 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 проверяется делимость на 13; 5) на делимость проверяются не сами элементы, а их индексы; 6) при проверке выполнения условия для пары элементов используются неверные индексы; 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
<p>Ошибок, перечисленных в п. 1–12, две или больше, или алгоритм сформулирован неверно (в том числе при отсутствии цикла в явном или неявном виде)</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	2

26

<p style="text-align: center;">Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>
<p>Задание 1.</p> <p>В начальных позициях (10, 35), (6, 37) выигрышная стратегия есть у Вани. При начальной позиции (10, 35) после первого хода Пети может получиться одна из следующих четырёх позиций: (11, 35), (20, 35), (10, 70), (10, 36). Каждая из этих позиций содержит менее 81 камня. При этом из любой из этих позиций Ваня может получить позицию, содержащую не менее 81 камня, удвоив количество камней во второй куче. Для позиции (6, 37) после первого хода Пети может получиться одна из следующих четырёх позиций: (7, 37), (12, 37), (6, 38), (6, 74). Каждая из этих позиций содержит менее 81 камня. При этом из любой из этих позиций Ваня может получить позицию, содержащую не менее 81 камня, удвоив количество камней во второй куче. Таким образом, Ваня при любом ходе Пети выигрывает своим первым ходом.</p>

Окончание табл.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)				
<p>Задание 2. В начальных позициях (10, 34), (5, 37) и (6, 36) выигрышная стратегия есть у Пети. При начальной позиции (10, 34) он должен первым ходом получить позицию (10, 35), из начальных позиций (5, 37) и (6, 36) Петя после первого хода должен получить позицию (6, 37). Позиции (10, 35) и (6, 37) рассмотрены при разборе задания 1. В этих позициях выигрышная стратегия есть у игрока, который будет ходить вторым (теперь это Петя). Эта стратегия описана при разборе задания 1. Таким образом, Петя при любой игре Вани выигрывает своим вторым ходом.</p> <p>Задание 3. В начальной позиции (5, 36) выигрышная стратегия есть у Вани. После первого хода Пети может возникнуть одна из четырёх позиций: (6, 36), (10, 36), (5, 37) и (5, 72). В позициях (10, 36) и (5, 72) Ваня может выиграть одним ходом, удвоив количество камней во второй куче. Позиции (6, 36) и (5, 37) были рассмотрены при разборе задания 2. В этих позициях у игрока, который должен сделать ход (теперь это Ваня), есть выигрышная стратегия. Эта стратегия описана при разборе задания 2. Таким образом, в зависимости от игры Пети Ваня выигрывает на первом или на втором ходу.</p> <p>В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) выделены жирным шрифтом.</p> <p>На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы)</p>				
Положения после очередных ходов				
и.п.	1-й ход Пети (разобраны все ходы, указана полученная позиция)	1-й ход Вани (только ход по стратегии, указана полученная позиция)	2-й ход Пети (разобраны все ходы, указана полученная позиция)	2-й ход Вани (только ход по стратегии, указана полученная позиция)
(5, 36)	(5, 37)	(6, 37)	(7, 37)	(7, 74) Всего: 81 Ваня выиграл
			(12, 37)	(12, 74) Всего: 86 Ваня выиграл
			(6, 74)	(6, 148) Всего: 154 Ваня выиграл
			(6, 38)	(6, 76) Всего: 82 Ваня выиграл
	(6, 36)	(6, 37)	Рассмотрено в строках выше	
	(10, 36)	(10, 72) Всего: 82 Ваня выиграл		
	(5, 72)	(5, 144) Всего: 149 Ваня выиграл		

Содержание верного ответа
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Примечание. В некоторых случаях возможны и другие завершающие выигрышные ходы Вани, например, из позиции (5, 72) можно выиграть, сходяв (10, 72).

```

    graph LR
      A["(5, 36)"] --> B["(5, 37)"]
      A --> C["(6, 36)"]
      A --> D["(10, 36)"]
      A --> E["(5, 72)"]
      B -.-> F["(6, 37)"]
      C -.-> F
      D -.-> G["(10, 72)>>"]
      E -.-> H["(5, 144)>>"]
      F -.-> I["(7, 37)"]
      F -.-> J["(12, 37)"]
      F -.-> K["(6, 74)"]
      F -.-> L["(6, 38)"]
      I --> M["(7, 74)>>"]
      J --> N["(12, 74)>>"]
      K --> O["(6, 148)>>"]
      L --> P["(6, 76)>>"]
  
```

Дерево всех партий, возможных при описанной стратегии Вани. Ходы Пети показаны пунктирными стрелками, ходы Вани показаны сплошными стрелками. Заключительные позиции помечены знаком >>

Указания по оцениванию	Баллы
<p>В задаче от ученика требуется выполнить три задания. 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. Во всех случаях стратегии могут быть описаны так, как это сделано в примере решения, или другим способом</p>	
<p>Выполнены все три задания. 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 хотя бы одно из следующих условий.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Выполнено задание 3. — Выполнены задания 1 и 2 	2
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 2 или 3 балла, и выполнено хотя бы одно из следующих условий.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Выполнено задание 1. — Выполнено задание 2 	1
<p>Не выполнено ни одно из условий, позволяющих поставить 1, 2 или 3 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Задание А

Ниже приводится пример переборного решения на Паскале, не эффективного ни по памяти, ни по времени, но являющимся правильным ответом на задание А.

Программа 1.

```
const s = 15; {требуемое расстояние между показаниями}
var
  N: integer;
  a: array[1..10000] of integer; {все показания датчика}
  mp: integer; {минимальное значение произведения}
  i, j: integer;
begin
  readln(N);
  {Ввод значений датчика}
  for i := 1 to N do
    readln(a[i]);
  mp := 1000 * 1000 + 1;
  for i := 1 to N - s do begin
    for j := i + s to N do begin
      if (a[i] * a[j] mod 2 = 0) and (a[i] * a[j] < mp)
        then mp := a[i] * a[j]
      end;
    end;
  if mp = 1000 * 1000 + 1 then mp := -1;
  writeln(mp)
end.
```

Задание Б

Чтобы произведение было чётным, хотя бы один сомножитель должен быть чётным, поэтому при поиске подходящих произведений чётные показания прибора можно рассматривать в паре с любыми другими, а нечётные — только с чётными.

Для каждого показания с номером k , начиная с $k = 16$, рассмотрим все допустимые по условиям задачи пары, в которых данное показание получено вторым. Минимальное произведение из всех этих пар будет получено, если первым в паре будет взято минимальное подходящее показание среди всех, полученных от начала приёма и до показания с номером $k - 15$. Если очередное показание чётное, минимальное среди предыдущих может быть любым, если нечётное — только чётным.

Для получения эффективного по времени решения нужно по мере ввода данных помнить абсолютное минимальное и минимальное чётное показание на каждый момент времени, каждое вновь полученное показание умножать на соответствующий ему минимум, имевшийся на 15 элементов ранее, и выбрать минимальное из всех таких произведений.

Ниже приводится пример такой программы на Паскале, эффективной по памяти и по времени.

Программа 2.

```
const s = 15; {требуемое расстояние между показаниями}
      amax = 1001; {больше максимально возможного показания}
var
  N: integer;
  a: array[1..s] of integer; {хранение s показаний датчика}
  a_: integer; {ввод очередного показания}
  ma: integer; {минимальное число без s последних}
  me: integer; {минимальное чётное число без s последних}
  mp: integer; {минимальное значение произведения}
  p: integer;
  i, j: integer;
```

Продолжение табл.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<pre>begin readln(N); {Ввод первых s чисел} for i := 1 to s do readln(a[i]); {Ввод остальных значений, поиск минимального произведения} ma := amax; me := amax; mp := amax * amax; for i := s + 1 to N do begin readln(a_); if a[1] < ma then ma := a[1]; if (a[1] mod 2 = 0) and (a[1] < me) then me := a[1]; if a_ mod 2 = 0 then p := a_ * ma else if me < amax then p := a_ * me else p := amax * amax; if (p < mp) then mp := p; {сдвигаем элементы вспомогательного массива влево} for j := 1 to s - 1 do a[j] := a[j + 1]; a[s] := a_ end; if mp = amax * amax then mp := -1; writeln(mp) end.</pre>	
Указания по оцениванию	Баллы
Критерии оценивания задания А	
<p>Программа решает поставленную задачу для любых соответствующих условию входных данных. Например, допускается переборное решение, аналогичное приведённой выше Программе 1.</p> <p>Допускается до семи синтаксических и приравненных к ним ошибок (см. критерии оценивания задания Б на 4 балла).</p> <p>Допускается до двух содержательных ошибок, описанных в критериях оценивания задания Б на 3 балла</p>	2
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 2 балла.</p> <p>Из описания алгоритма или общей структуры программы видно, что экзаменуемый в целом правильно представляет путь решения задачи независимо от эффективности. При этом программа может быть представлена отдельными фрагментами, без ограничений на количество синтаксических и содержательных ошибок. 1 балл ставится также за решения, верные лишь в частных случаях</p>	1
<p>Не выполнены критерии, позволяющие поставить 1 или 2 балла</p>	0
<i>Максимальный балл для задания А</i>	
	2

Продолжение табл.

Указания по оцениванию	Баллы
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, размер которых зависит от количества входных элементов, а время работы пропорционально этому количеству. Возможно использование массивов и динамических структур данных (например, контейнеры STL в программе на языке C++) при условии, что в них в каждый момент времени хранится фиксированное количество элементов, требующих для хранения меньше 1кб (минимально необходимое количество — шесть; допускается решение с запасом).</p> <p>Программа может содержать не более трёх синтаксических ошибок следующих видов:</p> <ul style="list-style-type: none"> — пропущен или неверно указан знак пунктуации (запятая, точка с запятой, скобки и т.д.); — неверно написано или пропущено служебное слово языка программирования; — не описана или неверно описана переменная; — применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных. <p>К синтаксическим ошибкам приравнивается использование неверного типа данных (например, использование целого типа вместо вещественного для представления данных при вводе и обработке).</p> <p>Если одна и та же ошибка встречается несколько раз, она считается за одну ошибку</p>	4
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 4 балла.</p> <p>Программа правильно работает для любых соответствующих условию входных данных, время работы пропорционально количеству входных элементов. Размер используемой памяти не имеет значения и может зависеть от объёма входных данных. В частности, допускается использование одного или нескольких массивов размера N (как в приведённой выше программе 3).</p> <p>Программа может содержать не более пяти синтаксических и приравненных к ним ошибок, описанных в критериях на 4 балла.</p> <p>Кроме того, допускается наличие не более одной содержательной ошибки из числа следующих:</p> <ul style="list-style-type: none"> — неверная инициализация при поиске минимального значения; — неверная обработка начальных элементов данных, которая может, например, привести к получению ошибочного ответа при $15 < N < 30$; — неточное определение границ массива, выход за границу массива (например, описан массив с границами от 1 до 15, а реально используется от 0 до 14 или наоборот); — вычисленный индекс элемента массива на 1 отличается от верного; — используется операция "<" вместо "<=", "or" вместо "and" и т.п.; — не учитывается, что заданные показания могут начинаться с одного или нескольких чётных чисел; — не учитывается, что для данного набора показаний может не быть ни одного удовлетворяющего условиям произведения 	3

Окончание табл.

Указания по оцениванию	Баллы
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 или 4 балла. Программа работает в целом верно, эффективно или нет. Например, допускается переборное решение, аналогичное приведённой выше программе 4. Допускается до семи синтаксических и приравненных к ним ошибок (см. критерии на 4 балла). Допускается до двух содержательных ошибок, описанных в критериях на 3 балла</p>	2
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 2, 3 или 4 балла. Из описания алгоритма или общей структуры программы видно, что экзаменуемый в целом правильно представляет путь решения задачи независимо от эффективности. При этом программа может быть представлена отдельными фрагментами, без ограничений на количество синтаксических и содержательных ошибок. 1 балл ставится также за решения, верные лишь в частных случаях</p>	1
<p>Не выполнены критерии, позволяющие поставить 1, 2, 3 или 4 балла</p>	0
<i>Максимальный балл для задания Б</i>	4
<i>Итоговый максимальный балл</i>	4

ВАРИАНТ 2

24

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на любом из четырёх других языков программирования.

1. Программа выведет «NO».

2. Программа выдаёт правильный ответ, например, для числа 600 или 561.

Программа работает неправильно из-за неверного условия цикла и неправильной проверки на кратность 3. Соответственно, программа будет работать верно, если сумма всех цифр, кратных 3, без учёта цифры старшего разряда, равна сумме всех цифр числа, не кратных 3.

3. В программе есть две ошибки.

Первая ошибка. Неверное условие цикла

Строка с ошибкой:

```
while N > 10 do
```

Верное исправление:

```
while N > 0 do
```

или

```
while N >= 1 do
```

Вторая ошибка. Неправильная проверка на кратность трём.

Строка с ошибкой:

```
if digit mod 3 = 0 then
```

Верное исправление:

```
if digit mod 3 <> 0 then
```

25

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

На языке Паскаль

```
k := 0;
for i := 1 to N - 1 do
  if (a[i] mod 7 <> 0) or (a[i+1] mod 7 <> 0) then
    inc(k);
writeln(k);
```

На алгоритмическом языке

```
k := 0;
нц для i от 1 до N - 1
  если mod(a[i],7) <> 0 или mod(a[i+1],7) <> 0
  то
    k := k + 1
  все
кц
вывод k
```

На языке Бейсик

```
K = 0
FOR I = 1 TO N - 1
  IF (A(I) MOD 7 <> 0) OR (A(I + 1) MOD 7 <> 0) THEN
    K = K + 1
  END IF
NEXT I
PRINT K
```

Окончание табл.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
На языке Си
<pre>k = 0; for (i = 0; i < N - 1; i++) if (a[i] % 7 != 0 a[i+1] % 7 != 0) k++; printf("%d", k);</pre>
На языке Python
<pre>k = 0 for i in range(0, n - 1): if (a[i] % 7 != 0 or a[i + 1] % 7 != 0): k += 1 print(k)</pre>
На естественном языке
<p>Записываем в переменную K начальное значение, равное 0. В цикле от первого элемента до предпоследнего находим остаток от деления текущего и следующего элемента массива на 7. Если первый или второй из полученных остатков не равен 0, увеличиваем переменную K на единицу.</p> <p>После завершения цикла выводим значение переменной K</p>

26

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
<p>Задание 1.</p> <p>В начальных позициях (10, 33), (14, 31) выигрышная стратегия есть у Вани. При начальной позиции (10, 33) после первого хода Пети может получиться одна из следующих четырёх позиций: (11, 33), (20, 33), (10, 66), (10, 34). Каждая из этих позиций содержит менее 77 камней. При этом из любой из этих позиций Ваня может получить позицию, содержащую не менее 77 камней, удвоив количество камней во второй куче. Для позиции (14, 31) после первого хода Пети может получиться одна из следующих четырёх позиций: (15, 31), (28, 31), (14, 32), (14, 62). Каждая из этих позиций содержит менее 77 камней. При этом из любой из этих позиций Ваня может получить позицию, содержащую не менее 77 камней, удвоив количество камней во второй куче. Таким образом, Ваня при любом ходе Пети выигрывает своим первым ходом.</p> <p>Задание 2.</p> <p>В начальных позициях (10, 32), (13, 31) и (14, 30) выигрышная стратегия есть у Пети. При начальной позиции (10, 32) он должен первым ходом получить позицию (10, 33), из начальных позиций (13, 31) и (14, 30) Петя после первого хода должен получить позицию (14, 31). Позиции (10, 33) и (14, 31) рассмотрены при разборе задания 1. В этих позициях выигрышная стратегия есть у игрока, который будет ходить вторым (теперь это Петя). Эта стратегия описана при разборе задания 1. Таким образом, Петя при любой игре Вани выигрывает своим вторым ходом.</p> <p>Задание 3.</p> <p>В начальной позиции (13, 30) выигрышная стратегия есть у Вани. После первого хода Пети может возникнуть одна из четырёх позиций: (14, 30), (26, 30), (13, 31) и (13, 60). В позициях (26, 30) и (13, 60) Ваня может выиграть одним ходом, удвоив количество камней во второй куче. Позиции (14, 30) и (13, 31) были рассмотрены при разборе задания 2. В этих позициях у игрока, который должен сделать ход (теперь это Ваня), есть выигрышная стратегия. Эта стратегия описана при разборе задания 2. Таким образом, в зависимости от игры Пети Ваня выигрывает на первом или на втором ходу.</p>

Продолжение табл.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)				
В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) выделены жирным шрифтом.				
Положения после очередных ходов				
и.п.	1-й ход Пети (разобраны все ходы, указана полученная позиция)	1-й ход Вани (только ход по стратегии, указана полученная позиция)	2-й ход Пети (разобраны все ходы, указана полученная позиция)	2-й ход Вани (только ход по стратегии, указана полученная позиция)
(13, 30)	(14, 30)	(14, 31)	(15, 31)	(15, 62) Всего: 77 Ваня выиграл
			(28, 31)	(28, 62) Всего: 90 Ваня выиграл
			(14, 62)	(14, 124) Всего: 138 Ваня выиграл
			(14, 32)	(14, 64) Всего: 78 Ваня выиграл
	(13, 31)	(14, 31)	Рассмотрено в строках выше	
	(13, 60)	(13, 120) Всего: 133 Ваня выиграл		
	(26, 30)	(26, 60) Всего: 86 Ваня выиграл		

Примечание. В некоторых случаях возможны и другие завершающие выигрышные ходы Вани, например, из позиции (13, 60) можно выиграть, сходяв (26, 60)

(13, 30) — (14, 30) — (14, 31) эта ветвь подробно рассмотрена ниже

(13, 30) — (13, 31) — (14, 31) — (15, 31) — (15, 62)>>
 (13, 30) — (13, 31) — (14, 31) — (28, 13) — (28, 62)>>
 (13, 30) — (13, 31) — (14, 31) — (14, 62) — (14, 124)>>
 (13, 30) — (13, 31) — (14, 31) — (14, 32) — (14, 64)>>

(13, 30) — (13, 60) — (13, 120)>>

(13, 30) — (26, 30) — (26, 60)>>

Дерево всех партий, возможных при описанной стратегии Вани. Ходы Пети показаны пунктирными стрелками, ходы Вани показаны сплошными стрелками. Заключительные позиции помечены знаком >>

27

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Задание А

Ниже приводится пример переборного решения на Паскале, не эффективного ни по памяти, ни по времени, но являющимся правильным ответом на задание А.

Программа 1.

```
const s = 8; {требуемое расстояние между показаниями}
var
  N: integer;
  a: array[1..10000] of integer; {все показания датчика}
  mp: integer; {минимальное значение произведения}
  i, j: integer;
begin
  readln(N);
  {Ввод значений датчика}
  for i := 1 to N do
    readln(a[i]);
  mp := 1000 * 1000 + 1;
  for i := 1 to N - s do begin
    for j := i + s to N do begin
      if (a[i] * a[j] mod 2 = 0) and (a[i] * a[j] < mp)
        then mp := a[i] * a[j]
      end;
    end;
  end;
  if mp = 1000 * 1000 + 1 then mp := -1;
  writeln(mp)
end.
```

Задание Б

Чтобы произведение было чётным, хотя бы один сомножитель должен быть чётным, поэтому при поиске подходящих произведений чётные показания прибора можно рассматривать в паре с любыми другими, а нечётные — только с чётными.

Для каждого показания с номером k , начиная с $k = 9$, рассмотрим все допустимые по условиям задачи пары, в которых данное показание получено вторым. Минимальное произведение из всех этих пар будет получено, если первым в паре будет взято минимальное подходящее показание среди всех, полученных от начала приёма и до показания с номером $k - 8$. Если очередное показание чётное, минимальное среди предыдущих может быть любым, если нечётное — только чётным.

Для получения эффективного по времени решения нужно по мере ввода данных помнить абсолютное минимальное и минимальное чётное показание на каждый момент времени, каждое вновь полученное показание умножить на соответствующий ему минимум, имевшийся на 8 элементов ранее, и выбрать минимальное из всех таких произведений.

Ниже приводится пример такой программы на Паскале, эффективной по памяти и по времени.

Содержание верного ответа
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Программа 2.

```
const s = 8; {требуемое расстояние между показаниями}
      amax = 1001; {больше максимально возможного показания}
var
  N: integer;
  a: array[1..s] of integer; {хранение s показаний датчика}
  a_: integer; {ввод очередного показания}
  ma: integer; {минимальное число без s последних}
  me: integer; {минимальное чётное число без s последних}
  mp: integer; {минимальное значение произведения}
  p: integer;
  i, j: integer;
begin
  readln(N);
  {Ввод первых s чисел}
  for i := 1 to s do readln(a[i]);
  {Ввод остальных значений, поиск минимального произведения}
  ma := amax; me := amax;
  mp := amax*amax;
  for i := s + 1 to N do begin
    readln(a_);
    if a[1] < ma then ma := a[1];
    if (a[1] mod 2 = 0) and (a[1] < me) then me := a[1];
    if a_ mod 2 = 0 then p := a_ * ma
    else if me < amax then p := a_ * me
      else p := amax * amax;
    if (p < mp) then mp := p;
    {сдвигаем элементы вспомогательного массива влево}
    for j := 1 to s - 1 do
      a[j] := a[j + 1];
    a[s] := a_
  end;
  if mp = amax * amax then mp := -1;
  writeln(mp)
end.
```

ВАРИАНТ 3

24

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на трёх других языках программирования.

1. Программа выведет два числа: 3 и 0.

2. Пример последовательности, содержащей числа, кратные 3, для которой программа работает правильно: 1 0 3 5.

Замечание для проверяющего. В конце работы программы значение переменной `minimum` всегда равно 0. Соответственно, программа будет работать верно, если в последовательности есть 0. Выведенное количество кратных 3 чисел будет правильным в любом случае.

3. В программе есть две ошибки.

Первая ошибка: неверная инициализация `minimum`.

Строка с ошибкой:

```
minimum := 0;
```

Верное исправление:

```
minimum := 1001;
```

Вместо 1001 может быть любое целое число, большее 1000, либо `MAXINT`.

Можно использовать и число 1000, так как при выводе мы проверяем, есть ли в последовательности хотя бы одно кратное 3 число.

Вторая ошибка: неверное присваивание при вычислении минимума.

Строка с ошибкой:

```
minimum = i;
```

Верное исправление:

```
minimum = x;
```

25

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

На языке Паскаль

```
k := 0;
for i := 1 to N - 1 do
  if ((a[i] + a[i+1]) mod 7 = 0) and (a[i] + a[i+1] < 0) then
    inc(k);
writeln(k);
```

На алгоритмическом языке

```
k := 0
нц для i от 1 до N - 1
  если mod(a[i] + a[i+1], 7) = 0 и a[i] + a[i+1] < 0
    то
      k := k + 1
  все
кц
вывод k
```

На языке Бейсик

```
K = 0
FOR I = 1 TO N - 1
  IF (A(I) + A(I+1)) MOD 7 = 0 AND A(I) + A(I+1) < 0 THEN
    K = K + 1
  END IF
NEXT I
PRINT K
```

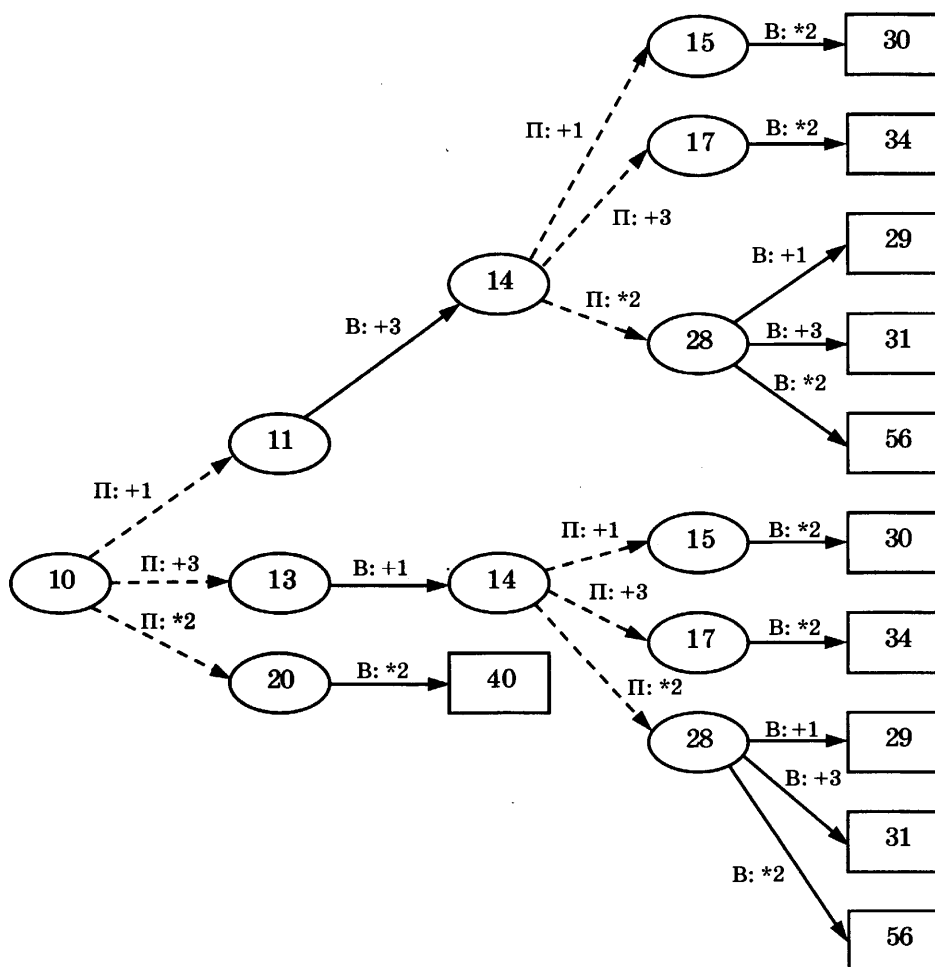
Окончание табл.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
На языке Си
<pre> k = 0; for (i = 0; i < N - 1; i++) if ((a[i] + a[i+1]) % 7 == 0 && a[i] + a[i+1] < 0) k++; printf("%d", k); </pre>
На естественном языке
<p>Записываем в переменную К начальное значение, равное 0. В цикле от первого элемента до предпоследнего находим остаток от деления суммы текущего и следующего элементов массива на 7. Если значение данного остатка равно 0 и сумма текущего и следующего элементов массива меньше 0, увеличиваем переменную К на единицу. После завершения цикла выводим значение переменной К</p>

26

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
<p>Задание 1.</p> <p>а) Петя может выиграть, удвоив количество камней в куче, если $S = 15, \dots, 28$. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой не менее 29 камней.</p> <p>б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 14$ камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 15, 17 или 28 камней. Во всех случаях Ваня удваивает количество камней и выигрывает в один ход.</p> <p>Задание 2.</p> <p>Возможные значения S: 7, 11, 13. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 14 камней. Эта позиция разобрана в п. 1б). В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (то есть Петя) следующим ходом выиграет.</p> <p>Задание 3.</p> <p>Возможные значения S: 10, 12. Например, для $S = 10$ после первого хода Пети в куче будет 11, 13 или 20 камней. Если в куче станет 20 камней, Ваня удвоит количество камней и выиграет первым ходом. Ситуация, когда в куче 11 или 13 камней, разобрана в п. 2. В этой ситуации игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.</p> <p>В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани для первого возможного значения. Для второго возможного значения дерево строится аналогично. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) подчеркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы)</p>

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)				
Положения после очередных ходов				
И.п.	1-й ход Пети (разобраны все ходы)	1-й ход Вани (только ход по стратегии)	2-й ход Пети (разобраны все ходы)	2-й ход Вани (только ход по стратегии)
10	$10 + 1 = 11$	$11 + 3 = 14$	$14 + 1 = 15$	$15 * 2 = 30$
			$14 + 3 = 17$	$17 * 2 = 34$
			$14 * 2 = 28$	$28 + 1 = 29$
				$28 + 3 = 31$
				$28 * 2 = 56$
			$10 + 3 = 13$	$13 + 1 = 14$
	$14 + 3 = 17$	$17 * 2 = 34$		
	$14 * 2 = 28$	$28 + 1 = 29$		
		$28 + 3 = 31$		
		$28 * 2 = 56$		
$10 * 2 = 20$	$20 * 2 = 40$			



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии.
 Прямоугольником обозначены позиции, в которых партия заканчивается

27

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Для построения программы, эффективной по времени, можно определить для каждого элемента входных данных минимальное значение от начала данных до этого элемента включительно. Затем нужно умножать каждый элемент, начиная с четвертого, на значение этого минимума, взятого на три элемента раньше, и выбрать наименьшее из этих произведений.

Чтобы построить программу, эффективную и по времени, по памяти, заметим, что, поскольку при обработке очередного элемента входных данных используется минимум, найденный на три элемента раньше, достаточно хранить только три последних минимума. Ниже приводится пример программы, реализующей эту идею

```

program task32;
const s = 3; {требуемое расстояние между показаниями}
var
  N: integer;
  a: array[0..s - 1] of real; {хранение показаний прибора}
  {k-е введенное число записываем в ячейку a[k mod 3]}
  a_: real; {ввод очередного показания}
  mn: real; {минимальное введенное число}
  {не считая 3 последних}
  m: real; {минимальное значение произведения}
  i: integer;
begin
  readln(N);
  { Ввод первых трех чисел}
  for i := 1 to s do
  begin
    readln(a_);
    a[i mod s] := a_
  end;
  {Ввод остальных значений, поиск минимального произведения}
  mn := 1001; m := 1000 * 1000 + 1;
  for i := s + 1 to N do
  begin
    readln(a_);
    if a[i mod s] < mn then mn := a[i mod s];
    if a_ * mn < m then m := a_ * mn;
    a[i mod s] := a_
  end;
  writeln(m)
end.

```

ВАРИАНТ 4

24

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на трёх других языках программирования.

1. Программа выведет два числа: 2 и 33.
2. Пример последовательности, содержащей числа, кратные 11, и для которой программа работает правильно: 1 3 11 20.

Замечание для проверяющего. В конце работы программы значение переменной sum всегда равно последнему числу последовательности, которое делится на 11, или 0, если в последовательности нет чисел, кратных 11. Значение переменной count вычисляется правильно. Ввиду второй ошибки программа будет работать верно, если:

- 1) в последовательности сумма чисел, кратных 11, равна последнему числу, кратному 11;
- 2) это число больше 0.

3. В программе есть две ошибки.

Первая ошибка: неверное присваивание при вычислении текущей суммы.

Строка с ошибкой:

```
sum := x
```

Верное исправление:

```
sum := sum + x
```

Вторая ошибка: неверная проверка наличия чисел, кратных 11, при печати.

Строка с ошибкой:

```
if sum > 0 then
```

Верное исправление:

```
if count > 0 then
```

25

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

На языке Паскаль

```
k := 0;
for i := 1 to N - 1 do
  if ((a[i] + a[i+1]) mod 13 = 0) and (a[i] + a[i+1] > 0) then
    inc(k);
writeln(k);
```

На алгоритмическом языке

```
k := 0
нц для i от 1 до N - 1
  если mod(a[i] + a[i+1], 13) = 0 и a[i] + a[i+1] > 0
  то
    k := k + 1
  все
кц
вывод k
```

На языке Бейсик

```
K = 0
FOR I = 1 TO N - 1
  IF (A(I) + A(I+1)) MOD 13 = 0 AND A(I) + A(I+1) > 0 THEN
    K = K + 1
  END IF
NEXT I
PRINT K
```


Окончание табл.

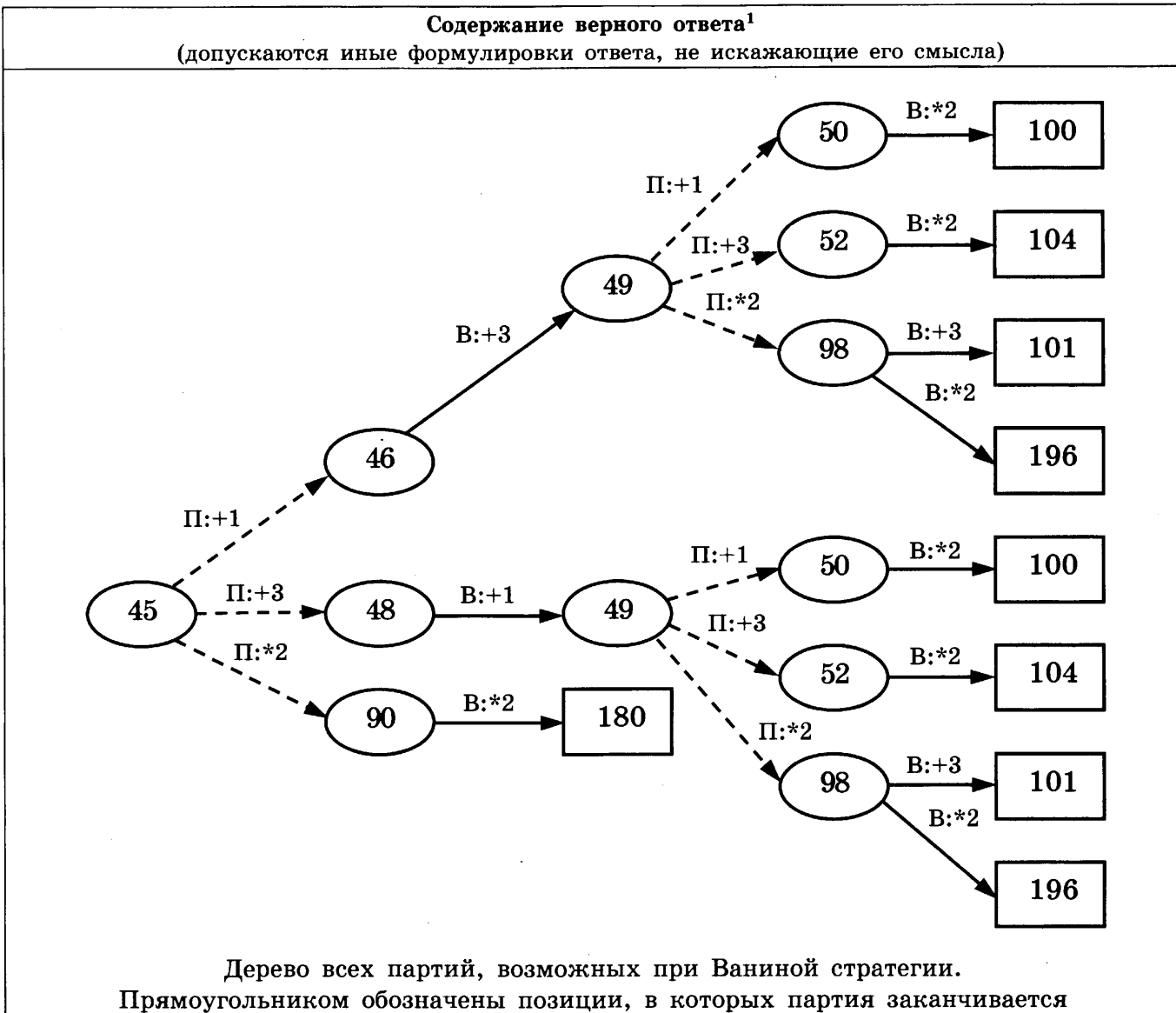
Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
На языке Си
<pre>k = 0; for (i = 0; i < N - 1; i++) if ((a[i] + a[i+1]) % 13 == 0 && a[i] + a[i+1] > 0) k++; printf("%d", k);</pre>
На естественном языке
<p>Записываем в переменную К начальное значение, равное 0. В цикле от первого элемента до предпоследнего находим остаток от деления суммы текущего и следующего элементов массива на 13. Если значение данного остатка равно 0 и сумма текущего и следующего элементов массива больше 0, увеличиваем переменную К на единицу.</p> <p>После завершения цикла выводим значение переменной К</p>

26

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
<p>Задание 1.</p> <p>а) Петя может выиграть, удвоив количество камней в куче, если $S = 50, \dots, 99$. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой не менее 100 камней.</p> <p>б) Вася может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 49$ камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 50, 52 или 98 камней. Во всех случаях Вася удваивает количество камней и выигрывает в один ход.</p> <p>Задание 2.</p> <p>Возможные значения S: 46, 48. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 49 камней. Эта позиция разобрана в п. 1б). В ней игрок, который будет ходить (теперь это Вася), выиграть не может, а его противник (то есть Петя) следующим ходом выигрывает.</p> <p>Задание 3.</p> <p>Возможные значения S: 45, 47.</p> <p>Например, для $S = 45$ после первого хода Пети в куче будет 46, 48 или 90 камней. Если в куче станет 90 камней, Вася удвоит количество камней и выигрывает первым ходом. Ситуация, когда в куче 46 или 48 камней, разобрана в п. 2. В этой ситуации игрок, который будет ходить (теперь это Вася), выигрывает своим вторым ходом.</p> <p>В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Васи для первого возможного значения. Для второго возможного значения дерево строится аналогично. Заключительные позиции (в них выигрывает Вася) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы)</p>

и.п.	Положения после очередных ходов			
	1-й ход Пети (разобраны все ходы)	1-й ход Вани (только ход по стратегии)	2-й ход Пети (разобраны все ходы)	2-й ход Вани (только ход по стратегии)
45	$45 + 1 = 46$	$46 + 3 = 49$	$49 + 1 = 50$	<u>$50 * 2 = 100$</u>
			$49 + 3 = 52$	<u>$52 * 2 = 104$</u>
			$49 * 2 = 98$	<u>$98 + 3 = 101$</u> <u>$98 * 2 = 196$</u>
	$45 + 3 = 48$	$48 + 1 = 49$	$49 + 1 = 50$	<u>$50 * 2 = 100$</u>
			$49 + 3 = 52$	<u>$52 * 2 = 104$</u>
			$49 * 2 = 98$	<u>$98 + 1 = 101$</u> <u>$98 + 3 = 196$</u>
$45 * 2 = 90$	<u>$90 * 2 = 180$</u>			

Продолжение табл.



27

Содержание верного ответа
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Для построения программы, эффективной по времени, можно определить для каждого элемента входных данных максимальное значение от начала данных до этого элемента включительно. Затем нужно складывать каждый элемент, начиная с 11-го, со значением этого максимума, взятого на 10 элементов раньше, и выбрать наибольшую из этих сумм. Чтобы построить программу, эффективную и по времени, по памяти, заметим, что, поскольку при обработке очередного элемента входных данных используется максимум, найденный на 10 элементов раньше, достаточно хранить только 10 последних максимумов. Ниже приводится пример программы, реализующей эту идею

```

program task32;
const s = 10; {требуемое расстояние между показаниями}
var
  N: integer;
  a: array[0..s - 1] of real; {хранение показаний прибора}
  {k-е введенное число записываем в ячейку a[k mod 3]}
  a_: real; {ввод очередного показания}
  mx: real; {максимальное введенное число}
    
```

Содержание верного ответа
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

```
{не считая 10 последних}
m: real; {максимальное значение суммы}
i: integer;
begin
  readln(N);
  {Ввод первых 10 чисел}
  for i := 1 to s do
  begin
    readln(a_);
    a[i mod s] := a_
  end;
  {Ввод остальных значений, поиск максимальной суммы }
  mx := -1; m := -1;
  for i := s + 1 to N do
  begin
    readln(a_);
    if a[i mod s] > mx then mx := a[i mod s];
    if a_ + mx > m then m := a_ + mx;
    a[i mod s] := a_
  end;
  writeln(m)
end.
```

ВАРИАНТ 5

24

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

Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на трёх других языках программирования.

1. Программа выведет число 0.

2. **Первая ошибка.** В строке внутри цикла

```
digit := N div 10;
```

вместо операции div должна использоваться операция mod.

Возможный вариант исправления:

```
digit := N mod 10;
```

3. **Вторая ошибка.** Неверный вывод значения digit вместо min_digit в строке
writeln(digit);

Возможное исправление

```
writeln(min_digit);
```

25

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

На языке Паскаль

```
max := 99;
for i := 1 to N do
  if (a[i] >= 100) and (a[i] <= 999) and (a[i] mod 20 <> 0) and (a[i] > max)
  then
    max := a[i];
if max > 99 then writeln(max) else writeln('Не найдено');
```

На алгоритмическом языке

```
max := 99
нц для i от 1 до N
  если a[i] >= 100 и a[i] <= 999 и mod(a[i], 20) <> 0 и a[i] > max
  то
    max := a[i]
  все
кц
если max > 99
то
  вывод max
иначе
  вывод "Не найдено"
все
```

На языке Бейсик

```
MAX = 99
FOR I = 1 TO N
  IF A(I) >= 100 AND A(I) <= 999 AND A(I) MOD 20 <> 0 AND A(I) > MAX THEN
    MAX = A(I)
  END IF
NEXT I
IF MAX > 99 THEN
  PRINT MAX
ELSE
  PRINT "Не найдено"
END IF
```

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
На языке Си
<pre> max = 99; for (i = 0; i < N; i++) if (a[i] >= 100 && a[i] <= 999 && a[i] % 20 != 0 && a[i] > max) max = a[i]; if (max > 99) printf("%d", max); else printf("Не найдено"); </pre>
На естественном языке
<p>Записываем в переменную MAX начальное значение, равное 99. В цикле от 1-го элемента до 30-го находим остаток от деления элемента исходного массива на 20. Если значение данного остатка не равно 0 и значение текущего элемента массива больше 99 и меньше 1000, то сравниваем значение текущего элемента массива со значением переменной MAX. Если текущий элемент массива больше MAX, то записываем в MAX значение этого элемента массива. Переходим к следующему элементу.</p> <p>После завершения цикла проверяем значение переменной MAX. Если оно больше 99, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено»</p>

26

Задание 1.

- а) Петя может выиграть в один ход, если $S = 12, 14, 16, \dots, 46$. Во всех этих случаях достаточно увеличить количество камней в четыре раза, после чего их количество станет не меньше 48, и игра закончится.
- При значениях S , меньших 12, за один ход нельзя получить кучу, количество камней в которой будет не менее 48.
- б) Ваня может выиграть первым ходом (при любой игре Пети), если $S = 10$. Тогда после первого хода Пети в куче будет 12, 14 или 40 камней. После этого Ваня увеличивает количество камней в четыре раза и выигрывает в один ход.

Задание 2.

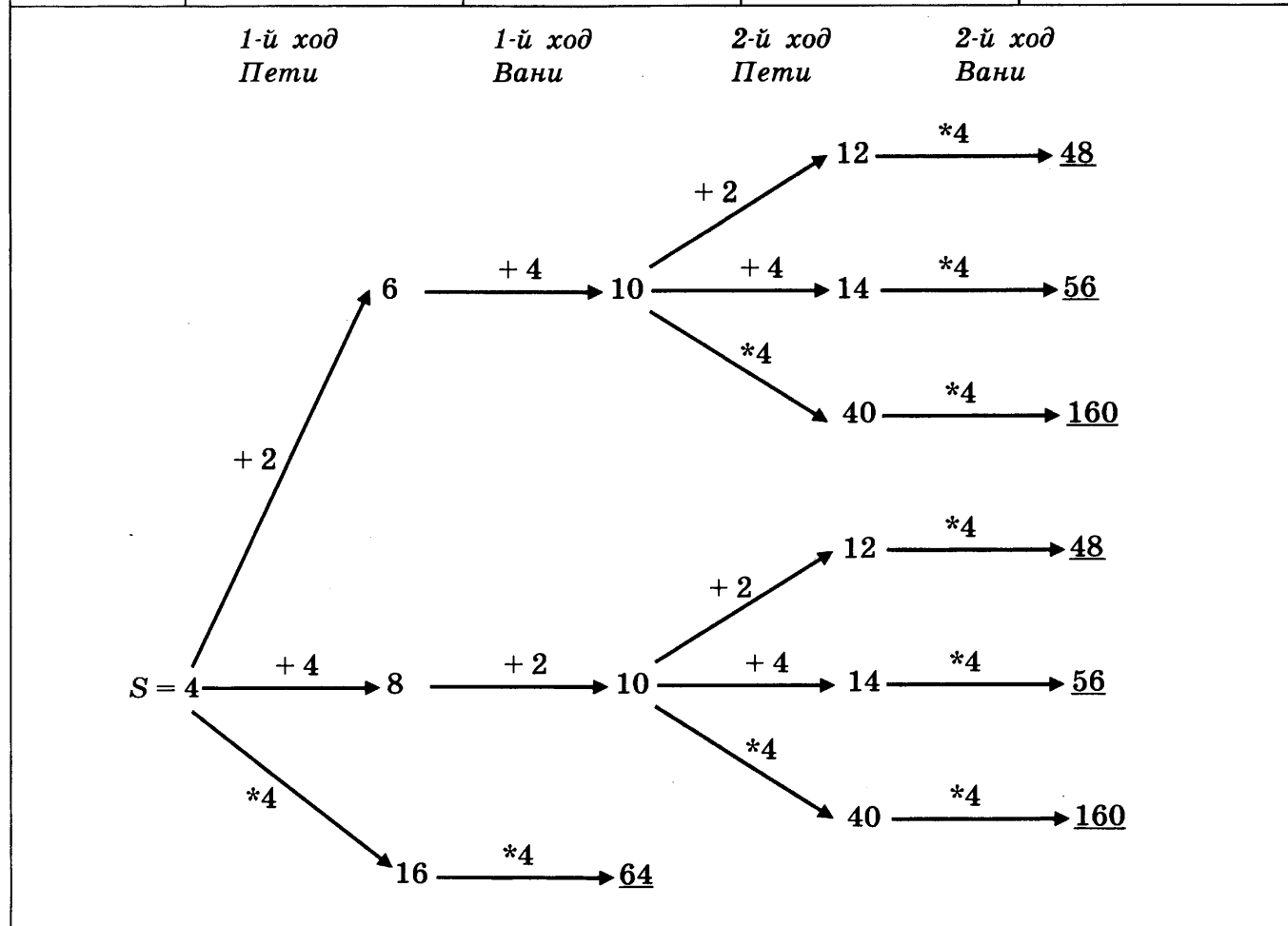
При $S = 6$ или $S = 8$ у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим вторым ходом. В этих случаях Петя не может выиграть первым ходом (см. п. 1а)). Однако он может получить кучу из 10 камней, добавив в кучу два камня (при $S = 8$) или четыре камня (при $S = 6$). После этого хода Петя попадает в ситуацию, разобрannую в п. 1б) для Вани, то есть у игрока, делающего следующий ход (у Вани), нет хода, сразу приводящего его к выигрышу, а у Пети выигрышный ход «увеличить количество камней в четыре раза» есть независимо от того, какой ход сделал Ваня.

Задание 3.

При $S = 4$ у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом. После первого хода Пети в куче будет 6, 8 или 16 камней. Если в куче станет 16 камней, то Ваня увеличит количество камней в четыре раза и выиграет своим первым ходом. Если после первого хода Пети, в куче оказалось шесть или восемь камней, то Ваня попадает в ситуацию, разобрannую в п. 2 для Пети, и у него есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим вторым ходом.

В таблице представлено дерево возможных партий при описанной выигрышной стратегии Вани. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде. Заключительные позиции, в которых выигрывает Ваня, подчеркнуты. Приведены все возможные ходы Пети и ходы, отвечающие выигрышной стратегии Вани.

И.п.	Положения после очередных ходов			
	1-й ход Пети (все ходы)	1-й ход Вани (выигрышные ходы)	2-й ход Пети (все ходы)	2-й ход Вани (выигрышные ходы)
4	4 + 2 = 6	6 + 4 = 10	10 + 2 = 12	<u>12*4 = 48</u>
			10 + 4 = 14	<u>14*4 = 56</u>
			10*4 = 40	<u>40*4 = 160</u>
	4 + 4 = 8	8 + 2 = 10	10 + 2 = 12	<u>12*4 = 48</u>
			10 + 4 = 14	<u>14*4 = 56</u>
			10*4 = 40	<u>40*4 = 160</u>
4*4 = 16	<u>16*4 = 64</u>			



27

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

Основное множество состоит из всех значений С-индексов, кроме 0, если он встречается, и кроме минимального нечётного значения, если таких значений нечётное число. Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все входные данные в массиве, размер которого равен N . Во время чтения данных запоминается номер 0, если он встретится (по условию все значения различны, поэтому 0 встречается не больше одного раза), подсчитывается количество нечётных значений и ищется минимальное нечётное значение. После окончания ввода распечатываются все номера, кроме номера 0 и номера минимального нечётного значения, но только в случае, если их количество нечётно. Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для одного частного случая. Ниже приведены примеры решения задания на языках Паскаль и Бейсик. Допускаются решения, записанные на других языках программирования

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль

```
var n, i, j, k, cnt, min, a: longint;
begin
  readln(n);
  min := 1000000001;
  k := 0;
  j := 0;
  cnt := 0;
  for i := 1 to n do
    begin
      readln(a);
      if a = 0 then j := i;
      if a mod 2 <> 0 then
        begin
          cnt := cnt + 1;
          if a < min then
            begin
              min := a;
              k := i;
            end
          end
        end
      end;
    for i := 1 to n do
      if (i <> j) and ((cnt mod 2 = 0) or (i <> k)) then
        write(i, ' ');
    end.
```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик

```
INPUT n
min = 0
k = 0
j = 0
cnt = 0
FOR i = 1 TO n
  INPUT a
  IF a = 0 THEN j = i
  IF a MOD 2 <> 0 THEN
    cnt = cnt + 1
    IF (min = 0) OR (a < min) THEN
      min = a
      k = i
    END IF
  END IF
END IF
```

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик	
<pre> NEXT i FOR i = 1 TO n IF (i <> j) AND ((cnt MOD 2 = 0) OR (i <> k)) THEN PRINT i NEXT i END </pre>	
Указания по оцениванию	Баллы
<p>Программа верно работает для любых входных данных произвольного размера и находит ответ, не сохраняя входные данные в массиве, размер которого соответствует числу N (числу молекул). Программа просматривает входные данные один раз, определяя номер 0, количество нечётных значений и минимальное нечётное число. Затем распечатываются все номера молекул, кроме молекулы с нулевым значением S-индекса, а в случае, когда количество нечётных значений нечётно, и кроме номера молекулы с минимальным нечётным значением S-индекса. Допускается наличие в тексте программы до трёх синтаксических ошибок следующих видов: пропущен или неверно указан знак пунктуации, неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования, не описана или неверно описана переменная, применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных (если одна и та же ошибка встречается несколько раз, то это считается за одну ошибку)</p>	4
Указания по оцениванию	Баллы
<p>Программа работает верно, но входные данные запоминаются в массиве или другой структуре данных (например, контейнер <code>priority_queue</code>, <code>vector</code>, <code>set</code> или <code>map</code> в C++), размер которого соответствует числу N. Этот массив, или массив отобранных номеров, возможно, потом сортируется). При этом общая сложность алгоритма не превышает CN^2, где C — константа, не зависящая от N. Допускается наличие до пяти синтаксических ошибок, описанных выше. Кроме того, допускается наличие одной содержательной ошибки, например ошибки из следующего списка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ошибка при вводе данных (при условии, что в целом ввод организован правильно); 2) программа неправильно работает при больших значениях введённых чисел (наступает переполнение); 3) допущена ошибка в реализации алгоритма сортировки; 4) используется «<» вместо «<=», «AND» вместо «OR» и т.п. 	3
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 или 4 балла. Программа работает в целом верно, эффективно или нет. Например, программа использует алгоритм перебора всех возможных подмножеств и сравнивает суммы значений элементов подмножеств. Допускается до семи синтаксических ошибок и не более двух содержательных ошибок (см. примеры в критериях на 3 балла)</p>	2
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 2, 3 или 4 балла. При этом выполнено одно из двух условий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Из описания алгоритма и общей структуры программы видно, что экзаменуемый в целом правильно представляет путь решения задачи. 2. Программа правильно работает в одном из важных частных случаев. Допускается любое количество синтаксических ошибок 	1
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 1, 2, 3 или 4 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	4

ВАРИАНТ 6

24

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

Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на трёх других языках программирования

1. Программа выведет число 0.
2. **Первая ошибка.** Неверное условие окончания цикла. Программа не будет рассматривать старшую цифру числа.

Строка с ошибкой:

```
while N >= 10 do
```

Возможные варианты исправления:

```
while (N >= 1)
```

или

```
while (N > 0)
```

При этом замены на

```
while (N > 1) или while (N >= 0)
```

корректными не являются.

3. **Вторая ошибка.** Неверная операция сравнения при поиске максимума.

Строка с ошибкой:

```
IF digit < max_digit THEN
```

В этой строке необходимо заменить знак «<» на знак «>»

25

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

На языке Паскаль

```
min := 1000;
for i := 1 to N do
  if (a[i] >= 100) and (a[i] <= 999) and (a[i] mod 20 <> 0) and (a[i] < min) then
    min := a[i];
if min < 1000 then writeln(min) else writeln('Не найдено');
```

На алгоритмическом языке

```
min := 1000
нц для i от 1 до N
  если a[i] >= 100 и a[i] <= 999 и mod(a[i], 20) <> 0 и a[i] < min
    то
      min := a[i]
  все
кц
если min < 1000
то
  вывод min
иначе
  вывод "Не найдено"
все
```

На языке Бейсик

```
MIN = 1000
FOR I = 1 TO N
  IF A(I) >= 100 AND A(I) <= 999 AND A(I) MOD 20 <> 0 AND A(I) < MIN THEN
    MIN = A(I)
  END IF
NEXT I
IF MIN < 1000 THEN
  PRINT MIN
ELSE
  PRINT "Не найдено"
END IF
```

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

На языке Си

```
min = 1000;
for (i = 0; i < N; i++)
    if (a[i] >= 100 && a[i] <= 999 && a[i] % 20 != 0 && a[i] < min)
        min = a[i];
if (min < 1000)
    printf("%d", min);
else
    printf("Не найдено");
```

На естественном языке

Записываем в переменную MIN начальное значение, равное 1000. В цикле от 1-го элемента до 30-го находим остаток от деления элемента исходного массива на 20. Если значение данного остатка не равно 0 и значение текущего элемента массива больше 99 и меньше 1000, то сравниваем значение текущего элемента массива со значением переменной MIN. Если текущий элемент массива меньше MIN, то записываем в MIN значение этого элемента массива. Переходим к следующему элементу.

После завершения цикла проверяем значение переменной MIN. Если оно меньше 1000, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено»

26

Задание 1.

а) Петя может выиграть в один ход, если $S = 20, \dots, 39$. Во всех этих случаях достаточно удвоить количество камней, после чего их количество станет больше 39, и игра закончится.

При значениях S , меньших 20, за один ход нельзя получить кучу, количество камней в которой будет не менее 40.

б) Ваня может выиграть первым ходом (при любой игре Пети), если $S = 19$. Тогда после первого хода Пети в куче будет 20, 22 или 38 камней. После этого Ваня удваивает количество камней и выигрывает в один ход.

Задание 2.

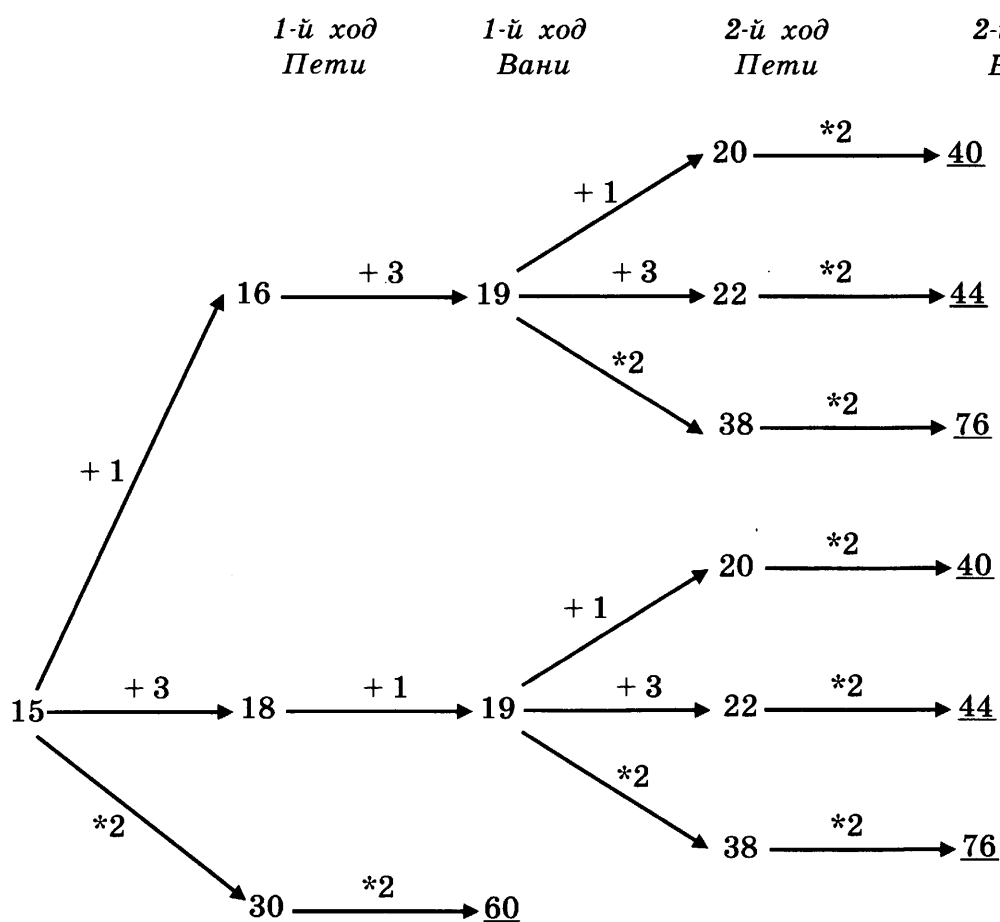
При $S = 16$ или $S = 18$ у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим вторым ходом. В этих случаях Петя не может выиграть первым ходом (см. п. 1а)). Однако он может получить кучу из 19 камней, добавив в кучу один камень (при $S = 18$) или три камня (при $S = 16$). После этого хода Петя попадает в ситуацию, разобранную в п. 1б) для Вани, то есть у игрока, делающего следующий ход (у Вани), нет хода, сразу приводящего его к выигрышу, а у Пети выигрышный ход «удвоить количество камней» есть независимо от того, какой ход сделал Ваня.

Задание 3.

При $S = 15$ у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом. После первого хода Пети в куче будет 16, 18 или 30 камней. Если в куче станет 30 камней, то Ваня удвоит количество камней и выиграет своим первым ходом. Если после первого хода Пети в куче оказалось 16 или 18 камней, то Ваня попадает в ситуацию, разобранную в п. 2 для Пети, и у него есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим вторым ходом.

В таблице представлено дерево возможных партий при описанной выигрышной стратегии Вани. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде. Заключительные позиции, в которых выигрывает Ваня, подчеркнуты. Приведены все возможные ходы Пети и ходы, отвечающие выигрышной стратегии Вани.

Положения после очередных ходов				
и.п.	1-й ход Пети (все ходы)	1-й ход Вани (выигрышные ходы)	2-й ход Пети (все ходы)	2-й ход Вани (выигрышные ходы)
15	$15 + 1 = 16$	$16 + 3 = 19$	$19 + 1 = 20$	$20 * 2 = 40$
			$19 + 3 = 22$	$22 * 2 = 44$
			$19 * 2 = 38$	$38 * 2 = 76$
	$15 + 3 = 18$	$18 + 1 = 19$	$19 + 1 = 20$	$20 * 2 = 40$
			$19 + 3 = 22$	$22 * 2 = 44$
			$19 * 2 = 38$	$38 * 2 = 76$
$15 * 2 = 30$	$30 * 2 = 60$			



27

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

Основное множество состоит из всех значений С-индексов, кроме 0, если он встречается, и кроме минимального нечётного значения, если таких значений чётное число. Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все входные данные в массиве, размер которого равен N . Во время чтения данных запоминается номер 0, если он встретится (по условию все значения различны, поэтому 0 встречается не больше одного раза), подсчитывается количество нечётных значений и ищется минимальное нечётное значение. После окончания ввода распечатываются все номера, кроме номера 0 и номера минимального нечётного значения, но только в случае, если их количество чётно. Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для одного частного случая. Ниже приведены примеры решения задания на языках Паскаль и Бейсик. Допускаются решения, записанные на других языках программирования

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль

```
var n, i, j, k, cnt, min, a: longint;
begin
  readln(n);
  min := 1000000001;
  k := 0;
  j := 0;
  cnt := 0;
  for i := 1 to n do
  begin
    readln(a);
    if a = 0 then j := i;
    if a mod 2 <> 0 then
    begin
      cnt := cnt + 1;
      if a < min then
      begin
        min := a;
        k := i;
      end
    end
  end;
  for i := 1 to n do
    if (i <> j) and ((cnt mod 2 <> 0) or (i <> k)) then
      write(i, ' ');
  end.
```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик

```
INPUT n
min = 0
k = 0
j = 0
cnt = 0
FOR i = 1 TO n
  INPUT a
  IF a = 0 THEN j = i
  IF a MOD 2 <> 0 THEN
    cnt = cnt + 1
    IF (min = 0) OR (a < min) THEN
      min = a
      k = i
    END IF
  END IF
NEXT i
FOR i = 1 TO n
  IF (i <> j) AND ((cnt MOD 2 <> 0) OR (i <> k)) THEN PRINT i
NEXT i
END
```

Указания по оцениванию	Баллы
<p>Программа работает верно для любых входных данных произвольного размера и находит ответ, не сохраняя входные данные в массиве, размер которого соответствует числу N (числу молекул). Программа просматривает входные данные один раз, определяя номер 0, количество нечётных значений и минимальное нечётное число. Затем распечатываются все номера молекул, кроме молекулы с нулевым значением S-индекса, а в случае, когда количество нечётных значений S-индексов чётно, и кроме номера молекулы с минимальным нечётным значением S-индекса. Допускается наличие в тексте программы до трёх синтаксических ошибок: пропущен или неверно указан знак пунктуации, неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования, не описана или неверно описана переменная, применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных (если одна и та же ошибка встречается несколько раз, то это считается за одну ошибку)</p>	4
<p>Программа работает верно, но входные данные запоминаются в массиве или другой структуре данных (например, контейнер <code>priority_queue</code>, <code>vector</code>, <code>set</code> или <code>map</code> в C++), размер которого соответствует числу N. Этот массив, или массив отобранных номеров, возможно, потом сортируется). При этом общая сложность алгоритма не превышает CN^2, где C — константа, не зависящая от N. Допускается наличие до пяти синтаксических ошибок, описанных выше.</p> <p>Кроме того, допускается наличие одной содержательной ошибки, например ошибки из следующего списка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ошибка при вводе данных (при условии, что в целом ввод организован правильно); 2) программа неправильно работает при больших значениях введённых чисел (наступает переполнение); 3) допущена ошибка в реализации алгоритма сортировки; 4) используется «<» вместо «<=», «AND» вместо «OR» и т.п. 	3
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 или 4 балла. Программа работает в целом верно, эффективно или нет. Например, программа использует алгоритм перебора всех возможных подмножеств и сравнивает суммы значений элементов подмножеств. Допускается до семи синтаксических ошибок и не более двух содержательных ошибок (см. примеры в критериях на 3 балла)</p>	2
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 2, 3 или 4 балла.</p> <p>При этом выполнено одно из двух условий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Из описания алгоритма и общей структуры программы видно, что экзаменуемый в целом правильно представляет путь решения задачи. 2. Программа правильно работает в одном из важных частных случаев. Допускается любое количество синтаксических ошибок 	1
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 1, 2, 3 или 4 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	4

ВАРИАНТ 7

24

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

Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на трёх других языках программирования.

1. Программа выведет число 9.

2. **Первая ошибка.** Неверная инициализация переменной в строке

```
max_digit = 9;
```

Возможный вариант исправления:

```
max_digit = 1;
```

3. **Вторая ошибка.** Неверное присваивание `digit := max_digit` при поиске максимума.

Строка с ошибкой:

```
digit := max_digit;
```

В этой строке необходимо поменять местами переменные, то есть исправить её на

```
max_digit := digit;
```

25

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

На языке Паскаль

```
min := 1001;
for i := 1 to N do
  if (a[i] > 0) and (a[i] mod 10 = 5) and (a[i] < min) then
    min := a[i];
if min < 1001 then writeln(min) else writeln('Не найдено');
```

На алгоритмическом языке

```
min := 1001
нц для i от 1 до N
  если a[i] > 0 и mod(a[i], 10) = 5 и a[i] < min
    то
      min := a[i]
  все
кц
если min < 1001
  то
    вывод min
  иначе
    вывод "Не найдено"
все
```

На языке Бейсик

```
MIN = 1001
FOR I = 1 TO N
  IF A(I) > 0 AND A(I) MOD 10 = 5 AND A(I) < MIN THEN
    MIN = A(I)
  END IF
NEXT I
IF MIN < 1001 THEN
  PRINT MIN
ELSE
  PRINT "Не найдено"
END IF
```

Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
На языке Си
<pre> min = 1001; for (i = 0; i < N; i++) if (a[i] > 0 && a[i] % 10 == 5 && a[i] < min) min = a[i]; if (min < 1001) printf("%d", min); else printf("Не найдено"); </pre>
На естественном языке
<p>Записываем в переменную MIN начальное значение, равное 1001. В цикле от 1-го элемента до 30-го находим остаток от деления элемента исходного массива на 10. Если значение данного остатка равно 5 и значение текущего элемента массива больше 0, то сравниваем значение текущего элемента массива со значением переменной MIN. Если текущий элемент массива меньше MIN, то записываем в MIN значение этого элемента массива. Переходим к следующему элементу.</p> <p>После завершения цикла проверяем значение переменной MIN. Если оно меньше 1001, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено»</p>

26

Задание 1.

- а) Петя может выиграть в один ход, если $S = 11, \dots, 32$. Во всех этих случаях достаточно утроить количество камней, после чего их количество станет не менее 33, и игра закончится.
- При значениях S , меньших 11, за один ход нельзя получить кучу, количество камней в которой будет не менее 33.
- б) Ваня может выиграть первым ходом (при любой игре Пети), если $S = 10$. Тогда после первого хода Пети в куче будет 11, 12 или 30 камней. После этого Ваня утраивает количество камней и выигрывает в один ход.

Задание 2.

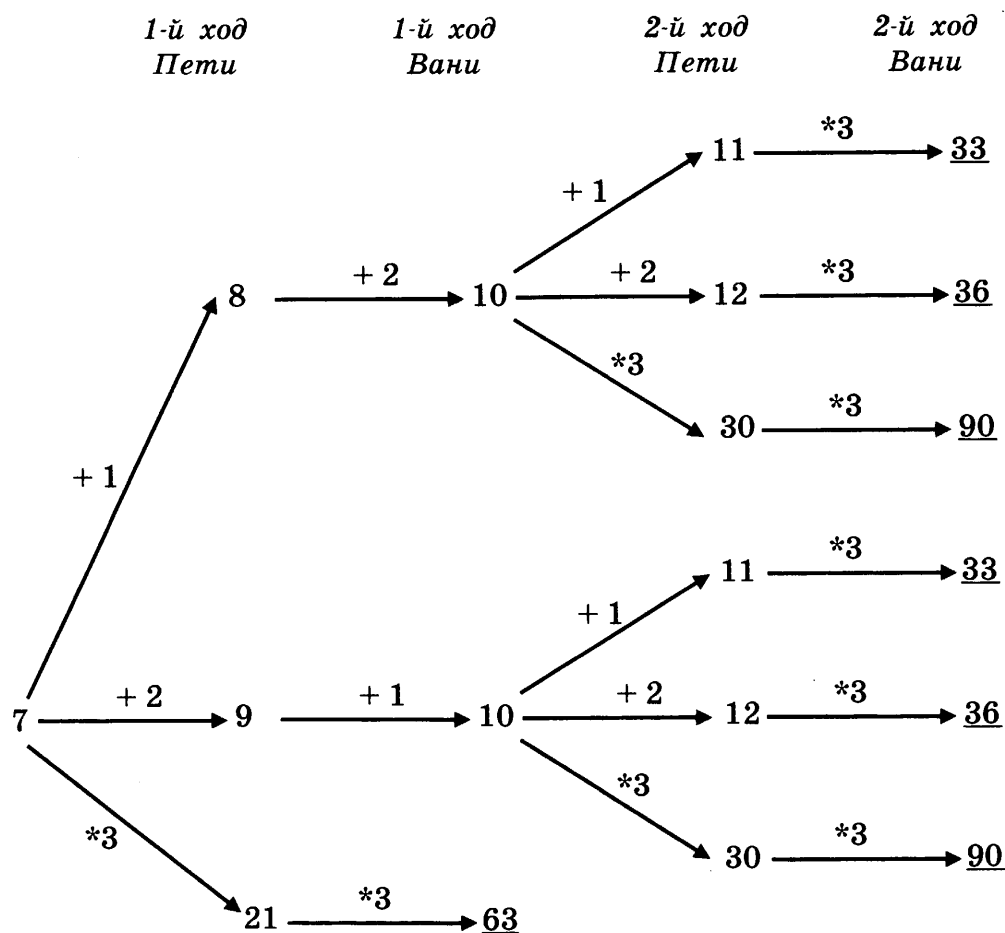
При $S = 8$ или $S = 9$ у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим вторым ходом. В этих случаях Петя не может выиграть первым ходом (см. п. 1а)). Однако он может получить кучу из 10 камней, добавив в кучу два камня (при $S = 8$) или один камень (при $S = 9$). После этого хода Петя попадает в ситуацию, разобранный в п. 1б) для Вани, то есть у игрока, делающего следующий ход (у Вани), нет хода, сразу приводящего его к выигрышу, а у Пети выигрышный ход «утроить количество камней» есть независимо от того, какой ход сделал Ваня.

Задание 3.

При $S = 7$ у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом. После первого хода Пети в куче будет 8, 9 или 21 камень. Если в куче станет 21 камень, то Ваня утроит количество камней и выиграет своим первым ходом. Если после первого хода Пети в куче оказалось 8 или 9 камней, то Ваня попадает в ситуацию, разобранный в п. 2 для Пети, и у него есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим вторым ходом.

В таблице представлено дерево возможных партий при описанной выигрышной стратегии Вани. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде. Заключительные позиции, в которых выигрывает Ваня, подчеркнуты. Приведены все возможные ходы Пети и ходы, отвечающие выигрышной стратегии Вани.

Положения после очередных ходов				
И.п.	1-й ход Пети (все ходы)	1-й ход Вани (выигрышные ходы)	2-й ход Пети (все ходы)	2-й ход Вани (выигрышные ходы)
7	$7 + 1 = 8$	$8 + 2 = 10$	$10 + 1 = 11$	$11 * 3 = 33$
			$10 + 2 = 12$	$12 * 3 = 36$
			$10 * 3 = 30$	$30 * 3 = 90$
	$7 + 2 = 9$	$9 + 1 = 10$	$10 + 1 = 11$	$11 * 3 = 33$
			$10 + 2 = 12$	$12 * 3 = 36$
			$10 * 3 = 30$	$30 * 3 = 90$
$7 * 3 = 21$	$21 * 3 = 63$			



27

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

Основное множество состоит из всех значений зарядов, кроме 0, если он встречается, и кроме минимального по модулю отрицательного заряда, если отрицательных зарядов чётное число.

Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все входные данные в массиве, размер которого равен N . Во время чтения данных запоминается номер 0, если он встретится (по условию все значения различны, поэтому 0 встречается не больше одного раза), подсчитывается количество отрицательных значений и ищется минимальное по модулю отрицательное значение.

Продолжение табл.

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

После окончания ввода распечатываются все номера, кроме номера 0 и номера минимального по модулю отрицательного значения, но только в случае, если их чётное число.

Ниже приведены примеры решения задания на языках Паскаль и Бейсик. Допускаются решения, записанные на других языках программирования

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль

```
var n, i, j, k, c, min, a: longint;
begin
  readln(n);
  min := -1000000001;
  k := 0;
  j := 0;
  c := 0;
  for i := 1 to n do
  begin
    readln(a);
    if a = 0 then j := i;
    if a < 0 then
    begin
      c := c + 1;
      if a > min then
      begin
        min := a;
        k := i;
      end
    end
  end;
  for i := 1 to n do
    if (i <> j) and ((c mod 2 <> 0) or (i <> k)) then
      write(i, ' ');
  end.
```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик

```
INPUT n
min = 0
k = 0
j = 0
c = 0
FOR i = 1 TO n
  INPUT a
  IF a = 0 THEN j = i
  IF a < 0 THEN
    c = c + 1
    IF (min = 0) OR (a > min) THEN
      min = a
      k = i
    END IF
  END IF
NEXT i
FOR i = 1 TO n
  IF (i <> j) AND ((c MOD 2 <> 0) OR (i <> k)) THEN PRINT i
NEXT i
END
```

Окончание табл.

Указания по оцениванию	Баллы
<p>Программа работает верно для любых входных данных произвольного размера и находит ответ, не сохраняя входные данные в массиве, размер которого соответствует числу N (числу частиц). Программа просматривает входные данные один раз, определяя номер 0, количество отрицательных значений и минимальное по модулю отрицательное число. Затем распечатываются все номера частиц, кроме частицы с нулевым значением, а в случае, когда отрицательных значений чётное число, и кроме номера частицы с минимальным по модулю отрицательным значением. Допускается наличие в тексте программы до трёх синтаксических ошибок: пропущен или неверно указан знак пунктуации, неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования, не описана или неверно описана переменная, применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных (если одна и та же ошибка встречается несколько раз, то это считается за одну ошибку)</p>	4
<p>Программа работает верно, но входные данные запоминаются в массиве или другой структуре данных (например, контейнер <code>priority_queue</code>, <code>vector</code>, <code>set</code> или <code>map</code> в C++), размер которого растёт с ростом количества частиц. Этот массив, или массив отобранных номеров, возможно, потом сортируется). При этом общая сложность алгоритма не превышает CN^2, где C — константа, не зависящая от N. Допускается наличие до пяти синтаксических ошибок, описанных выше.</p> <p>Кроме того, допускается наличие одной содержательной ошибки, например ошибки из следующего списка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ошибка при вводе данных (при условии, что в целом ввод организован правильно); 2) программа неправильно работает при больших значениях введённых чисел (наступает переполнение); 3) допущена ошибка в реализации алгоритма сортировки; 4) используется «<» вместо «<=», «AND» вместо «OR» и т.п. 	3
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 или 4 балла. Программа работает в целом верно, эффективно или нет. Например, программа использует алгоритм перебора всех возможных подмножеств и сравнивает произведения значений элементов подмножеств. Допускается до семи синтаксических ошибок и не более двух содержательных ошибок (см. примеры в критериях на 3 балла)</p>	2
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 2, 3 или 4 балла.</p> <p>При этом выполнено одно из двух условий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Из описания алгоритма и общей структуры программы видно, что экзаменуемый в целом правильно представляет путь решения задачи. 2. Программа правильно работает в одном из важных частных случаев. Допускается любое количество синтаксических ошибок 	1
<p>Не выполнены условия, позволяющие поставить 1, 2, 3 или 4 балла</p>	0
<p>Максимальный балл</p>	4

ВАРИАНТ 8

24

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

Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на трёх других языках программирования.

1. Программа выведет число 0.

2. Первая ошибка. В строке внутри цикла

```
digit := N div 10;
```

вместо операции div должна использоваться операция mod.

Возможный вариант исправления:

```
digit := N mod 10;
```

3. Вторая ошибка. Неверный вывод значения digit вместо max_digit в строке

```
writeln(digit);
```

Возможное исправление

```
writeln(max_digit);
```

25

Содержание верного ответа
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

На языке Паскаль

```
min := 0;
for i := 1 to N do
  if (a[i] < 0) and ((-1 * a[i]) mod 10 = 3) and (a[i] < min) then
    min := a[i];
if min < 0 then writeln(min) else writeln('Не найдено');
```

На алгоритмическом языке

```
min := 0
нц для i от 1 до N
  если a[i] < 0 и mod(-1 * a[i], 10) = 3 и a[i] < min
    то
      min := a[i]
  все
кц
если min < 0
  то
    вывод min
  иначе
    вывод "Не найдено"
все
```

На языке Бейсик

```
MIN = 0
FOR I = 1 TO N
  IF A(I) < 0 AND (-1 * A(I)) MOD 10 = 3 AND A(I) < MIN THEN
    MIN = A(I)
  END IF
NEXT I
IF MIN < 0 THEN
  PRINT MIN
ELSE
  PRINT "Не найдено"
END IF
```

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
На языке Си
<pre> min = 0; for (i = 0; i < N; i++) if (a[i] < 0 && (-1 * a[i]) % 10 == 3 && a[i] < min) min = a[i]; if (min < 0) printf("%d", min); else printf("Не найдено"); </pre>
На естественном языке
<p>Записываем в переменную MIN начальное значение, равное 0. В цикле от 1-го элемента до 30-го находим остаток от деления абсолютной величины элемента исходного массива на 10. Если значение данного остатка равно 3 и значение текущего элемента массива меньше 0, то сравниваем значение текущего элемента массива со значением переменной MIN. Если текущий элемент массива меньше MIN, то записываем в MIN значение этого элемента массива. Переходим к следующему элементу.</p> <p>После завершения цикла проверяем значение переменной MIN. Если оно меньше 0, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено»</p>

26

Задание 1.

- а) Петя может выиграть в один ход, если $S = 18, \dots, 34$. Во всех этих случаях достаточно удвоить количество камней, после чего их количество станет больше 35, и игра закончится.
- При значениях S , меньших 18, за один ход нельзя получить кучу, количество камней в которой превысит 34.
- б) Ваня может выиграть первым ходом (при любой игре Пети), если $S = 17$. Тогда после первого хода Пети в куче будет 18, 19 или 34 камня. После этого Ваня удваивает количество камней и выигрывает в один ход.

Задание 2.

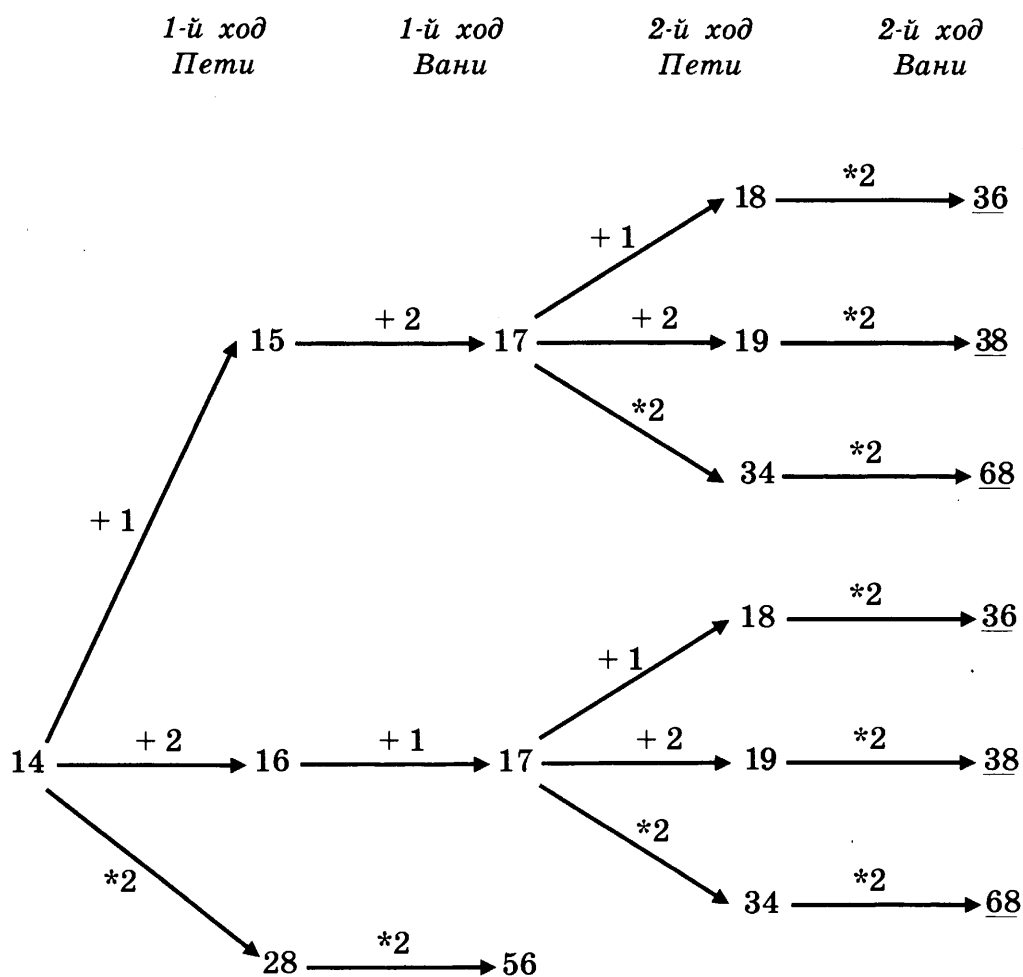
При $S = 15$ или $S = 16$ у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим вторым ходом. В этих случаях Петя не может выиграть первым ходом (см. п. 1а)). Однако он может получить кучу из 17 камней, добавив в кучу два камня (при $S = 15$) или один камень (при $S = 16$). После этого хода Петя попадает в ситуацию, разобранный в п. 1б) для Вани, то есть у игрока, делающего следующий ход (у Вани), нет хода, сразу приводящего его к выигрышу, а у Пети выигрышный ход «удвоить количество камней» есть независимо от того, какой ход сделал Ваня.

Задание 3.

При $S = 14$ у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом. После первого хода Пети в куче будет 15, 16 или 28 камней. Если в куче станет 28 камней, то Ваня удвоит количество камней и выиграет своим первым ходом. Если после первого хода Пети в куче оказалось 15 или 16 камней, то Ваня попадает в ситуацию, разобранный в п. 2 для Пети, и у него есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим вторым ходом.

В таблице представлено дерево возможных партий при описанной выигрышной стратегии Вани. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде. Заключительные позиции, в которых выигрывает Ваня, подчёркнуты. Приведены все возможные ходы Пети и ходы, отвечающие выигрышной стратегии Вани.

Положения после очередных ходов					
И.п.	1-й ход Пети (все ходы)	1-й ход Вани (выигрышные ходы)	2-й ход Пети (все ходы)	2-й ход Вани (выигрышные ходы)	
14	$14 + 1 = 15$	$15 + 2 = 17$	$17 + 1 = 18$	$18 * 2 = 36$	
			$17 + 1 = 19$	$19 * 2 = 38$	
			$17 * 2 = 34$	$34 * 2 = 68$	
	$14 + 2 = 16$	$16 + 1 = 17$	$17 + 1 = 18$	$18 * 2 = 36$	
			$17 + 2 = 19$	$19 * 2 = 38$	
			$17 * 2 = 34$	$34 * 2 = 68$	
	$14 * 2 = 28$	$28 * 2 = 56$			



27

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Программа читает значения измерений, обновляя при необходимости текущую максимальную длину искомой последовательности. Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для одного частного случая. Ниже приведены примеры решения задания на языках Паскаль, Бейсик и алгоритмическом языке. Допускаются решения, записанные на других языках программирования

Продолжение табл.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик
<pre> DIM N, cnt, i, t, prev, Max AS INTEGER Max = 1 cnt = 1 INPUT N REM Считали количество измерений FOR i = 1 TO N INPUT t REM Считали очередное значение IF i = 1 THEN prev = t ELSE IF prev >= t THEN cnt = cnt + 1 ELSE IF cnt > Max THEN Max = cnt END IF END IF prev = t END IF NEXT i IF cnt > Max THEN Max = cnt END IF REM Обработка «хвоста» последовательности PRINT Max </pre>
Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль
<pre> var N, cnt, i, t, prev, Max: integer; begin Max := 1; cnt := 1; ReadLn(N); {Считываем количество измерений} for i := 1 to N do begin ReadLn(t); {Считали очередное значение} if i = 1 then prev := t else if prev >= t then cnt := cnt + 1 else begin if cnt > Max then Max := cnt; {Обновление максимальной длины} cnt := 1; end; prev := t; end; if cnt > Max then Max := cnt; {Обработка «хвоста» последовательности} WriteLn (Max); end. </pre>
Пример правильной и эффективной программы на алгоритмическом языке
<pre> нач цел N, cnt, i, t, prev, Max Max := 1 cnt := 1 ввод N {Считываем количество измерений} </pre>

Окончание табл.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<pre> нц для i от 1 до N ввод t Считали очередное значение если i = 1 то prev := t иначе если prev >= t то cnt := cnt + 1 иначе если cnt > Max то Max := cnt Обновление максимальной длины все cnt := 1 все prev := t все кц если cnt > Max то Max := cnt Обработка «хвоста» последовательности все вывод Max кон </pre>	
Указания по оцениванию	Баллы
Программа работает для любых входных данных произвольного размера и находит ответ, не сохраняя входные данные в массиве, размер которого соответствует числу N (количеству измерений). Программа просматривает входные данные один раз, обновляя при необходимости текущую максимальную длину невозрастающей подпоследовательности. Допускается наличие в тексте программы одной синтаксической ошибки: пропущен или неверно указан знак пунктуации, неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования, не описана или неверно описана переменная, применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных (если одна и та же ошибка встречается несколько раз, то это считается за одну ошибку)	4
Программа работает верно, но входные данные запоминаются в массиве, размер которого соответствует числу N . Затем с помощью одного или нескольких просмотров массива находится максимальная длина невозрастающей подпоследовательности. Допускается наличие до трёх синтаксических ошибок. Возможно, в принципиально верно организованном вводе данных есть одна ошибка (например, использование read вместо readln в Паскале или неверное считывание строки в C++)	3
Программа работает в целом верно, эффективно или нет, но в реализации алгоритма содержится до двух ошибок (неверная инициализация счётчиков, неверное обновление счётчика длины, используется знак «<» вместо «<=», «or» вместо «and» и т. п.). Возможно, некорректно организовано считывание входных данных. Допускается наличие до пяти синтаксических ошибок, описанных выше	2
Программа, возможно, неверно работает при некоторых входных данных, но по приведённому тексту решения ясно, что экзаменуемый понимает, из каких этапов должно состоять решение задачи. Всего допускается до четырёх различных ошибок в реализации алгоритма, в том числе описанных в критериях присвоения 2 баллов. Допускается наличие до семи синтаксических ошибок, описанных выше	1
Задание не выполнено или выполнено неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

ВАРИАНТ 9

24

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

Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на трёх других языках программирования.

1. Программа выведет число 7.

2. Первая ошибка. Неверная инициализация ответа (переменная product).

Строка с ошибкой:

```
product := 0;
```

Исправление: product := 1;

3. Вторая ошибка. Вместо умножения в цикле производится сложение.

Строка с ошибкой:

```
product := product + digit;
```

Исправление:

```
product := product*digit;
```

25

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

На языке Паскаль

```
max := -1;
for i := 1 to N do
  if (a[i] > 0) and (a[i] mod 10 <> 5) and (a[i] > max) then
    max := a[i];
if max > -1 then writeln(max) else writeln('Не найдено');
```

На алгоритмическом языке

```
max := -1
нц для i от 1 до N
  если a[i] > 0 и mod(a[i], 10) <> 5 и a[i] > max
  то
    max := a[i]
  все
кц
если max > -1
то
  вывод max
иначе
  вывод "Не найдено"
все
```

На языке Бейсик

```
MAX = -1
FOR I = 1 TO N
  IF A(I) > 0 AND A(I) MOD 10 <> 5 AND A(I) > MAX THEN
    MAX = A(I)
  END IF
NEXT I
IF MAX > -1 THEN
  PRINT MAX
ELSE
  PRINT "Не найдено"
END IF
```


Окончание табл.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
На языке Си
<pre>max = -1; for (i = 0; i < N; i++) if (a[i] > 0 && a[i] % 10 != 5 && a[i] > max) max = a[i]; if (max > -1) printf("%d", max); else printf("Не найдено");</pre>
На естественном языке
<p>Записываем в переменную MAX начальное значение, равное -1. В цикле от 1-го элемента до 30-го находим остаток от деления элемента исходного массива на 10. Если значение данного остатка не равно 5 и значение текущего элемента массива больше 0, то сравниваем значение текущего элемента массива со значением переменной MAX. Если текущий элемент массива больше MAX, то записываем в MAX значение этого элемента массива. Переходим к следующему элементу.</p> <p>После завершения цикла проверяем значение переменной MAX. Если оно больше -1, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено»</p>

26

Задание 1.

- а) Петя может выиграть в один ход, если $S = 32, 34, 36, \dots 60$. Во всех этих случаях достаточно удвоить количество камней, после чего их количество станет более 62, и игра закончится.
- При значениях S , меньших 32, за один ход нельзя получить кучу, количество камней в которой будет не менее 62.
- б) Ваня может выиграть первым ходом (при любой игре Пети), если $S = 30$. Тогда после первого хода Пети в куче будет 32, 34 или 60 камней. После этого Ваня увеличивает количество камней в два раза и выигрывает в один ход.

Задание 2.

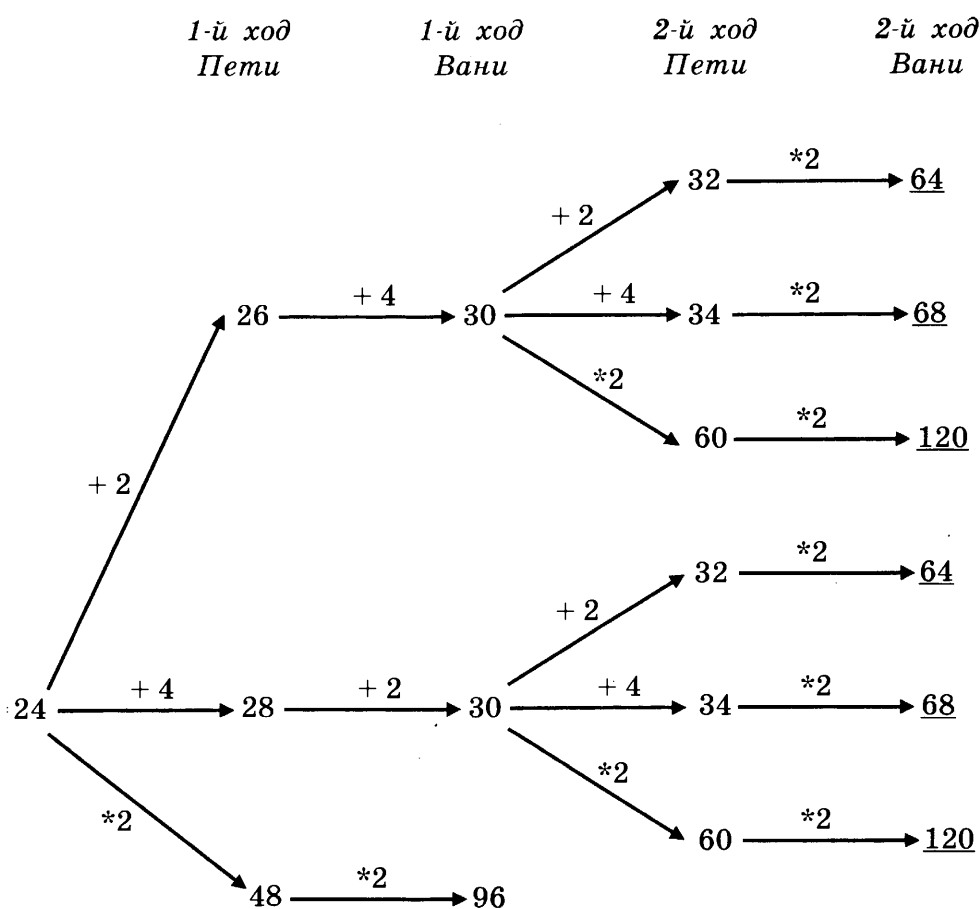
При $S = 26$ или $S = 28$ у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим вторым ходом. В этих случаях Петя не может выиграть первым ходом (см. п. 1а)). Однако он может получить кучу из 30 камней, добавив в кучу два камня (при $S = 28$) или четыре камня (при $S = 26$). После этого хода Петя попадает в ситуацию, разобранный в п. 1б) для Вани, то есть у игрока, делающего следующий ход (у Вани), нет хода, сразу приводящего его к выигрышу, а у Пети выигрышный ход «удвоить количество камней» есть независимо от того, какой ход сделал Ваня.

Задание 3.

При $S = 24$ у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом. После первого хода Пети в куче будет 26, 28 или 48 камней. Если в куче станет 48 камней, то Ваня увеличит количество камней в два раза и выиграет своим первым ходом. Если после первого хода Пети в куче оказалось 26 или 28 камней, то Ваня попадает в ситуацию, разобранный в п. 2 для Пети и у него есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим вторым ходом.

В таблице представлено дерево возможных партий при описанной выигрышной стратегии Вани. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде. Заключительные позиции, в которых выигрывает Ваня, подчёркнуты. Приведены все возможные ходы Пети и ходы, отвечающие выигрышной стратегии Вани.

Положения после очередных ходов				
и.п.	1-й ход Пети (все ходы)	1-й ход Вани (выигрышные ходы)	2-й ход Пети (все ходы)	2-й ход Вани (выигрышные ходы)
24	$24 + 2 = 26$	$26 + 4 = 30$	$30 + 2 = 32$	$32 * 2 = 64$
			$30 + 4 = 34$	$36 * 2 = 68$
			$30 * 2 = 60$	$60 * 2 = 120$
	$24 + 4 = 28$	$28 + 2 = 30$	$30 + 2 = 32$	$32 * 2 = 64$
			$30 + 4 = 34$	$36 * 2 = 58$
			$30 * 2 = 60$	$60 * 2 = 120$
$24 * 2 = 48$	$48 * 2 = 96$			



27

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Программа последовательно читает значения измерений, обновляя при необходимости три наибольших значения. После цикла печатается результат.

Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для одного частного случая. Ниже приведены примеры решения задания на языках Паскаль, Бейсик и алгоритмическом языке. Допускаются решения, записанные на других языках программирования

Окончание табл.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик
<pre> DIM N, Max, Next_Max, Next_Next_Max, i, s AS Integer Max = -1: Next_Max = -1 Next_Next_Max = -1 INPUT N REM считываем количество измерений FOR i = 1 to N INPUT s REM считали очередное значение IF s > Max THEN REM обновление всех трёх максимумов Next_Next_Max = Next_Max: Next_Max = Max: Max = s ELSE IF (s > Next_Max) AND (s <> Max) THEN REM обновление 2-го и 3-го максимума Next_Next_Max = Next_Max: Next_Max = s ELSE IF (s > Next_Next_Max) AND (s <> Max) AND (s <> Next_Max) THEN REM обновление 3-го максимума Next_Next_Max = s END IF END IF END IF NEXT i REM Вывод результата IF Next_Next_Max > -1 THEN PRINT Next_Next_Max ELSE PRINT '#' END IF </pre>
Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль
<pre> Var N, Max, Next_Max, Next_Next_Max, i, s: integer; begin Max := -1; Next_Max := -1; Next_Next_Max := -1; ReadLn (N); {Считываем количество измерений} for i := 1 to N do begin ReadLn (s); {Считали очередное значение} if s > Max then begin {обновление всех трёх максимумов} Next_Next_Max := Next_Max; Next_Max := Max; Max := s; end else if (s > Next_Max) and (s <> Max) then begin {обновление 2-го и 3-го максимума} Next_Next_Max := Next_Max; Next_Max := s; end else if (s > Next_Next_Max) and (s <> Max) and (s <> Next_Max) then {обновление 3-го максимума} Next_Next_Max := s; end; {Вывод результата} if Next_Next_Max > -1 then WriteLn (Next_Next_Max) else WriteLn ('#'); end. </pre>
Пример правильной и эффективной программы на алгоритмическом языке
<pre> нач цел N, Max, Next_Max, Next_Next_Max, i, s Max := -1 Next_Max := -1 Next_Next_Max := -1 ввод N Считываем количество измерений нц для i от 1 до N </pre>

Окончание табл.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
<pre> ввод s Считали очередное значение если s > Max то обновление всех трёх максимумов Next_Max := Next_Max Next_Max := Max Max := s иначе если s > Next_Max и s <> Max то обновление 2-го и 3-го максимума Next_Max := Next_Max Next_Max := s иначе если s > Next_Max и s <> Max и s <> Next_Max то обновление 3-го максимума Next_Max := s все все все кц Вывод результата если Next_Max > -1 то вывод Next_Max иначе вывод '#' все кон </pre>	
Указания по оцениванию	Баллы
Программа работает для любых входных данных произвольного размера и находит ответ, не сохраняя входные данные в массиве, размер которого соответствует числу N (количеству измерений). Программа просматривает входные данные один раз, находя необходимые значения и печатает нужный результат. Допускается наличие в тексте программы одной синтаксической ошибки: пропущен или неверно указан знак пунктуации, неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования, не описана или неверно описана переменная, применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных (если одна и та же ошибка встречается несколько раз, то это считается за одну ошибку)	4
Программа работает верно, но входные данные запоминаются в массиве, размер которого соответствует числу N. Затем с помощью сортировки ищется нужный элемент. Допускается наличие до трёх синтаксических ошибок. Возможно, в принципе верно организованном вводе данных есть одна ошибка (например, использование read вместо readln в Паскале или неверное считывание строки в C++)	3
Программа работает в целом верно, эффективно или нет, но в реализации алгоритма содержится до двух ошибок (неверная инициализация счётчиков, неверное обновление максимумов, ошибка в организации сортировки, используется знак «<» вместо «<=», «or» вместо «and» и т.п.). Возможно, некорректно организовано считывание входных данных. Допускается наличие до пяти синтаксических ошибок, описанных выше	2
Программа, возможно, неверно работает при некоторых входных данных, но по приведённому тексту решения ясно, что экзаменуемый понимает, из каких этапов должно состоять решение задачи. Не более 1 балла выставляется, если в программе не учтён случай одинаковых значений измерений. Всего допускается до четырёх различных ошибок в реализации алгоритма, в том числе описанных в критериях присвоения 2 баллов. Допускается наличие до семи синтаксических ошибок, описанных выше	1
Задание не выполнено или выполнено неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

ВАРИАНТ 10

24

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

Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на трёх других языках программирования.

1. Программа выведет число 3.

2. **Первая ошибка.** Неверное вычисление произведения в цикле.

Строка с ошибкой:

```
digit := product * digit;
```

Исправление:

```
product := product * digit;
```

3. **Вторая ошибка.** Программа выводит значение переменной digit, а не product.

Строка с ошибкой:

```
writeln(digit);
```

Возможное исправление:

```
writeln(product);
```

25

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

На языке Паскаль

```
max := -1001;
for i := 1 to N do
  if (a[i] < 0) and ((-1 * a[i]) mod 10 <> 3) and (a[i] > max) then
    max := a[i];
if max > -1001 then writeln(max) else writeln('Не найдено');
```

На алгоритмическом языке

```
max := -1001
нц для i от 1 до N
  если a[i] < 0 и mod(-1 * a[i], 10) <> 3 и a[i] > max
  то
    max := a[i]
  все
кц
если max > -1001
то
  вывод max
иначе
  вывод "Не найдено"
все
```

На языке Бейсик

```
MAX = -1001
FOR I = 1 TO N
  IF A(I) < 0 AND (-1 * A(I)) MOD 10 <> 3 AND A(I) > MAX THEN
    MAX = A(I)
  END IF
NEXT I
IF MAX > -1001 THEN
  PRINT MAX
ELSE
  PRINT "Не найдено"
END IF
```

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

На языке Си

```
max = -1001;
for (i = 0; i < N; i++)
    if (a[i] < 0 && (-1 * a[i]) % 10 != 3 && a[i] > max)
        max = a[i];
if (max > -1001)
    printf("%d", max);
else
    printf("Не найдено");
```

На естественном языке

Записываем в переменную MAX начальное значение, равное -1001 . В цикле от 1-го элемента до 30-го находим остаток от деления абсолютной величины элемента исходного массива на 10. Если значение данного остатка не равно 3 и значение текущего элемента массива меньше 0, то сравниваем значение текущего элемента массива со значением переменной MAX. Если текущий элемент массива больше MAX, то записываем в MAX значение этого элемента массива. Переходим к следующему элементу. После завершения цикла проверяем значение переменной MAX. Если оно больше -1001 , то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено».

26

Задание 1.

а) Петя может выиграть в один ход, если $S = 15, \dots, 34$. Во всех этих случаях достаточно добавить 20 камней, после чего их количество станет больше 34, и игра закончится.

При значениях S , меньших 15, за один ход нельзя получить кучу, количество камней в которой будет не менее 35.

б) Ваня может выиграть первым ходом (при любой игре Пети), если $S = 14$. Тогда после первого хода Пети в куче будет 15, 17 или 34 камня. После этого Ваня добавляет 20 камней и выигрывает в один ход.

Задание 2.

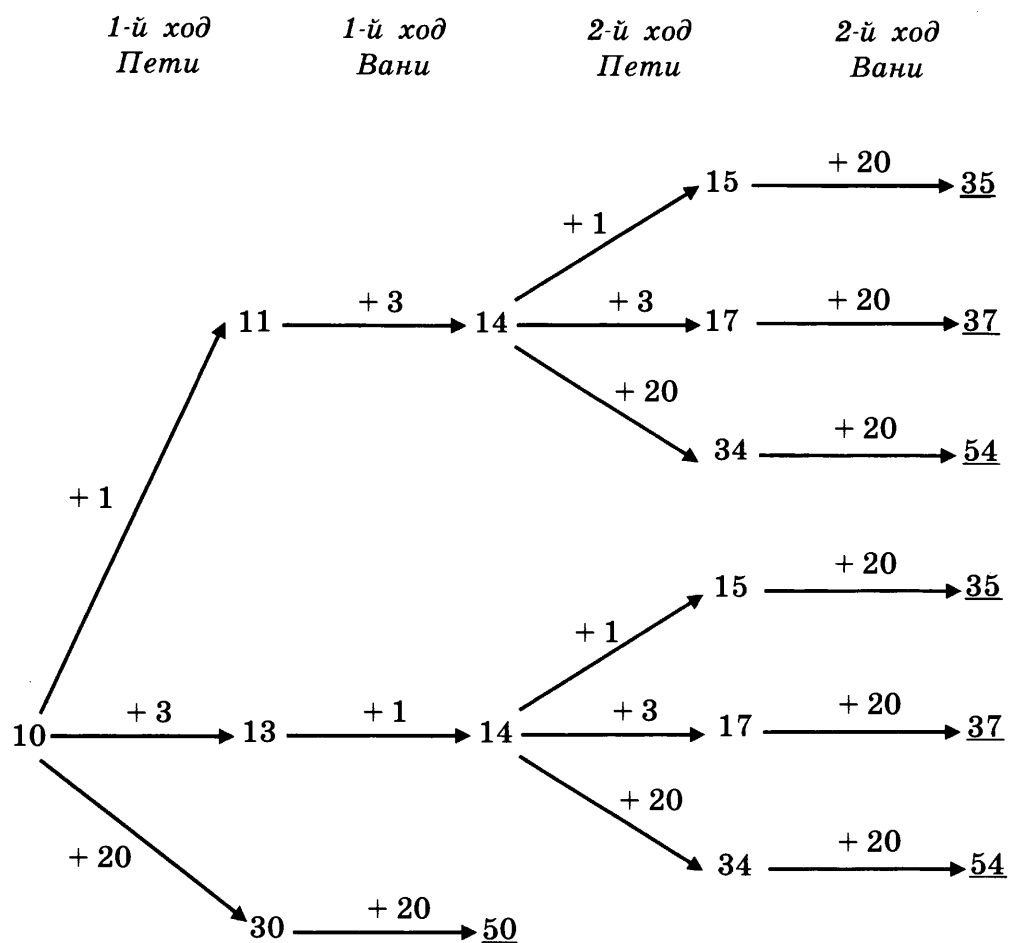
При $S = 11$ или $S = 13$ у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим вторым ходом. В этих случаях Петя не может выиграть первым ходом (см. п. 1а)). Однако он может получить кучу из 14 камней, добавив в кучу один камень (при $S = 13$) или три камня (при $S = 11$). После этого хода Петя попадает в ситуацию, разобранный в п. 1б) для Вани, то есть у игрока, делающего следующий ход (у Вани), нет хода, сразу приводящего его к выигрышу, а у Пети выигрышный ход «добавить 20 камней» есть независимо от того, какой ход сделал Ваня.

Задание 3.

При $S = 10$ у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом. После первого хода Пети в куче будет 11, 13 или 30 камней. Если в куче станет 30 камней, то Ваня добавит 20 камней и выиграет своим первым ходом. Если после первого хода Пети в куче оказалось 11 или 13 камней, то Ваня попадает в ситуацию, разобранный в п. 2 для Пети, и у него есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим вторым ходом.

В таблице представлено дерево возможных партий при описанной выигрышной стратегии Вани. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде. Заключительные позиции, в которых выигрывает Ваня, подчеркнуты. Приведены все возможные ходы Пети и ходы, отвечающие выигрышной стратегии Вани.

Положения после очередных ходов				
И.П.	1-й ход Пети (все ходы)	1-й ход Вани (выигрышные ходы)	2-й ход Пети (все ходы)	2-й ход Вани (выигрышные ходы)
10	$10 + 1 = 11$	$11 + 3 = 14$	$14 + 1 = 15$	$15 + 20 = 35$
			$14 + 3 = 17$	$17 + 20 = 37$
			$14 + 20 = 34$	$34 + 20 = 54$
	$10 + 3 = 13$	$13 + 1 = 14$	$14 + 1 = 15$	$15 + 20 = 35$
			$14 + 3 = 17$	$17 + 20 = 37$
			$14 + 20 = 34$	$34 + 20 = 54$
$10 + 20 = 30$	$30 + 20 = 50$			



27

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Программа последовательно читает значения измерений, обновляя при необходимости три наименьших значения. После цикла печатается результат.

Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для одного частного случая. Ниже приведены примеры решения задания на языках Паскаль, Бейсик и алгоритмическом языке. Допускаются решения, записанные на других языках программирования

Окончание табл.

Содержание верного ответа
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик

```

DIM N, Min, Next_Min, Next_Next_Min, i, s AS Integer
Min = 1001: Next_Min = 1001: Next_Next_Min = 1001
INPUT N
REM Считываем количество измерений
FOR i = 1 to N
  INPUT s
  REM Считали очередное значение
  IF s < Min THEN
    REM обновление всех трёх минимумов
    Next_Next_Min = Next_Min: Next_Min = Min: Min = s
  ELSE
    IF (s < Next_Min) AND (s <> Min) THEN
      REM обновление 2-го и 3-го минимума
      Next_Next_Min = Next_Min
      Next_Min = s
    ELSE
      IF (s < Next_Next_Min) AND (s <> Min) AND (s <> Next_Min) THEN
        REM обновление 3-го минимума
        Next_Next_Min = s
      END IF
    END IF
  END IF
NEXT i
REM Вывод результата
IF Next_Next_Min < 1001 THEN
  PRINT Next_Next_Min
ELSE
  PRINT '#'
END IF

```

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль

```

var N, Min, Next_Min, Next_Next_Min, i, s: integer;
begin
  Min := 1001; Next_Min := 1001;
  Next_Next_Min := 1001;
  ReadLn (N); {Считываем количество измерений}
  for i := 1 to N do
    begin
      ReadLn (s); {Считали очередное значение}
      if s < Min then
        {обновление всех трёх минимумов}
        begin
          Next_Next_Min := Next_Min;
          Next_Min := Min;
          Min := s;
        end
      end
    end
  end
end

```


Продолжение табл.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

```

else if (s < Next_Min) and (s <> Min) then
  begin
    {обновление 2-го и 3-го минимума}
    Next_Next_Min := Next_Min;
    Next_Min := s;
  end
  else if (s < Next_Next_Min) and (s <> Min) and (s <> Next_Min) then
    {обновление 3-го минимума}
    Next_Next_Min := s;
end; {Вывод результата}
if Next_Next_Min < 1001 then
  WriteLn (Next_Next_Min)
else WriteLn ('#');
end.

```

Пример правильной и эффективной программы на алгоритмическом языке

```

нач
цел N, Min, Next_Min, Next_Next_Min, i, s
Min := 1001
Next_Min := 1001
Next_Next_Min := 1001
ввод N |Считываем количество измерений
нц для i от 1 до N
  ввод s |Считали очередное значение
  если s < Min то
    |обновление всех трёх минимумов
    Next_Next_Min := Next_Min
    Next_Min := Min
    Min := s
  иначе
    если s < Next_Min и s <> Min то
      |обновление 2-го и 3-го минимума
      Next_Next_Min := Next_Min
      Next_Min := s
    иначе
      если s < Next_Next_Min и s <> Min и s <> Next_Min то
        |обновление 3-го минимума
        Next_Next_Min := s
      все
    все
  все
кц
| Вывод результата
если Next_Next_Min < 1001 то
  вывод Next_Next_Min
иначе
  вывод '#'
все
кон

```

Окончание табл.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания по оцениванию	Баллы
Программа работает для любых входных данных произвольного размера и находит ответ, не сохраняя входные данные в массиве, размер которого соответствует числу N (количеству измерений). Программа просматривает входные данные один раз, находя необходимые значения и печатает нужный результат. Допускается наличие в тексте программы одной синтаксической ошибки: пропущен или неверно указан знак пунктуации, неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования, не описана или неверно описана переменная, применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных (если одна и та же ошибка встречается несколько раз, то это считается за одну ошибку)	4
Программа работает верно, но входные данные запоминаются в массиве, размер которого соответствует числу N . Затем с помощью сортировки ищется нужный элемент. Допускается наличие до трёх синтаксических ошибок. Возможно, в принципиально верно организованном вводе данных есть одна ошибка (например, использование <code>read</code> вместо <code>readln</code> в Паскале или неверное считывание строки в C++)	3
Программа работает в целом верно, эффективно или нет, но в реализации алгоритма содержится до двух ошибок (неверная инициализация счётчиков, неверное обновление минимумов, ошибка в организации сортировки, используется знак «<» вместо «<=», «or» вместо «and» и т. п.). Возможно, некорректно организовано считывание входных данных. Допускается наличие до пяти синтаксических ошибок, описанных выше	2
Программа, возможно, неверно работает при некоторых входных данных, но по приведённому тексту решения ясно, что экзаменуемый понимает, из каких этапов должно состоять решение задачи. Не более 1 балла выставляется, если в программе не учтён случай одинаковых значений измерений. Всего допускается до четырёх различных ошибок в реализации алгоритма, в том числе описанных в критериях присвоения 2 баллов. Допускается наличие до семи синтаксических ошибок, описанных выше	1
Задание не выполнено или выполнено неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Содержание

Введение	3
Карта индивидуальных достижений обучающегося	4
Типовые бланки ответов ЕГЭ	5
Инструкция по выполнению работы	7
Вариант 1	8
Вариант 2	23
Вариант 3	38
Вариант 4	50
Вариант 5	62
Вариант 6	74
Вариант 7	86
Вариант 8	98
Вариант 9	110
Вариант 10	121
Ответы	132
Ответы к заданиям с развёрнутым ответом	133

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Издание для дополнительного образования
ЕГЭ. ФИПИ — ШКОЛЕ
ЕГЭ. ИНФОРМАТИКА и ИКТ
ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ
10 ВАРИАНТОВ

Крылов Сергей Сергеевич, Чуркина Татьяна Евгеньевна

Главный редактор *И. Федосова*
Ответственный редактор *О. Чеснокова*
Редактор *П. Вяткина*
Художественный редактор *М. Костенко*
Компьютерная вёрстка *К. Климентовский, Т. Зарькова*
Корректор *Т. Шамонова*

ООО «Издательство «Национальное образование»
119021, Москва, ул. Россолимо, д. 17, стр. 1, тел.: (495) 788-00-75(76)

Свои пожелания и предложения по качеству и содержанию книг
Вы можете направлять по эл. адресу: editorial@n-obr.ru

Подписано в печать 04.09.2015. Формат 60×90¹/₈.
Усл. печ. л. 24,0. Печать офсетная. Бумага типографская. Тираж 8000 экз. Заказ № 41753 (К-См).

Отпечатано в филиале «Смоленский полиграфический комбинат»
ОАО «Издательство «Высшая школа».
214020, Смоленск, ул. Смольянинова, 1.
Тел.: +7 (4812) 31-11-96. Факс: +7 (4812) 31-31-70
E-mail: spk@smolpk.ru <http://www.smolpk.ru>