

ЕДИНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ



ЭКЗАМЕН

К НОВОЙ ОФИЦИАЛЬНОЙ
ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ВЕРСИИ ЕГЭ
СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ЕГЭ

В. Р. Лещинер

ИНФОРМАТИКА

ЕГЭ

2019

**ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ
ЗАДАНИЯ**

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

В. Р. Лещинер.

ИНФОРМАТИКА

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

14 вариантов заданий

Разбор решений одного варианта

Инструкция

Ответы и решения

Бланки ответов

*Издательство
«ЭКЗАМЕН»*

МОСКВА
2019

УДК 372.8:002
ББК 74.263.2
Л54

Лещинер В. Р.

Л54 ЕГЭ 2019. Информатика. 14 вариантов. Типовые тестовые задания от разработчиков ЕГЭ / В. Р. Лещинер. — М. : Издательство «Экзамен», 2019. — 311, [1] с. (Серия «ЕГЭ. ОФЦ. Тесты от разработчиков»)

ISBN 978-5-377-13525-8

Автор заданий — ведущий специалист, принимающий непосредственное участие в разработке контрольных измерительных материалов ЕГЭ.

Типовые тестовые задания по информатике содержат 14 вариантов комплектов заданий, составленных с учетом всех особенностей и требований Единого государственного экзамена в 2019 году. Назначение пособия — предоставить читателям информацию о структуре и содержании КИМ 2019 г. по информатике, степени трудности заданий.

В сборнике даны ответы на все варианты тестов, приводятся решения всех заданий одного из вариантов, а также решения задач части 2.

Пособие предназначено учителям для подготовки учащихся к экзамену по информатике, а также учащимся-старшеклассникам — для самоподготовки и самоконтроля.

Приказом № 699 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

**УДК 372.8:002
ББК 74.263.2**

Формат 60×90/8.

Гарнитура «Школьная». Бумага газетная.

Уч.-изд. л. 11,59. Усл. печ. л. 39. Тираж 10 000 экз. Заказ №6228/18

ISBN 978-5-377-13525-8

© Лещинер В. Р., 2019
© Издательство «**ЭКЗАМЕН**», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Единый государственный экзамен по информатике и ИКТ	6
Инструкция по выполнению работы	6
Вариант 1	10
Часть 1	10
Часть 2	21
Вариант 2	26
Часть 1	26
Часть 2	37
Вариант 3	42
Часть 1	42
Часть 2	53
Вариант 4	57
Часть 1	57
Часть 2	68
Вариант 5	72
Часть 1	72
Часть 2	83
Вариант 6	87
Часть 1	87
Часть 2	97
Вариант 7	101
Часть 1	101
Часть 2	112
Вариант 8	117
Часть 1	117
Часть 2	128
Вариант 9	133
Часть 1	133
Часть 2	144
Вариант 10.....	149
Часть 1	149
Часть 2	160
Вариант 11.....	165
Часть 1	165
Часть 2	176

Вариант 12	180
Часть 1	180
Часть 2	191
Вариант 13	196
Часть 1	196
Часть 2	207
Вариант 14	212
Часть 1	212
Часть 2	223
Решения варианта 1	228
Часть 1	228
Часть 2	235
Ответы к заданиям части 1	242
Решение заданий части 2	243
Вариант 2	243
Вариант 3	250
Вариант 4	254
Вариант 5	257
Вариант 6	262
Вариант 7	267
Вариант 8	272
Вариант 9	277
Вариант 10	282
Вариант 11	288
Вариант 12	293
Вариант 13	298
Вариант 14	304

ПРЕДИСЛОВИЕ

Экзаменационная работа по информатике и ИКТ состоит из двух частей. В первой части всего 23 задания. Все они предполагают краткий ответ: в задании №2 — строку символов, в остальных заданиях — целое число без знака. Проверка ответов на задания части 1 выполняется автоматически: ответ экзаменуемого сравнивается с эталонным ответом.

Задания в варианте расположены по возрастанию сложности, поэтому рекомендуется выполнять их подряд, одно за другим. При затруднении задание можно пропустить и вернуться к нему после выполнения всех заданий, которые удалось решить сразу.

На выполнение первой части работы на экзамене отводится примерно 90 минут. В условиях реального экзамена, который длится 3 часа 55 минут, можно потратить на решение заданий части 1 и большее время, но следует понимать, что в этом случае может не остаться времени на решение заданий части 2. В условиях тренировки по решению вариантов ЕГЭ рекомендуется отводить на решение заданий части 1 вдвойне урок, т.е. 90 минут чистого времени.

Приведенные ниже варианты полностью соответствуют демоверсии ЕГЭ по информатике и ИКТ 2018 г. Структура экзаменационной работы имеет определенные особенности. На 4 позициях в первой части (задания 4, 6, 7 и 9) могут стоять задания, проверяющие материал двух разных тем. В тренировочных вариантах приводится только одно задание, на ту или другую тему, но в целом в книге обязательно есть задания, проверяющие содержание обеих тем. При составлении вариантов авторы постарались привести максимально разнообразные сочетания заданий. При этом выдерживается курс на соблюдение параллельности нечетных и четных вариантов, с тем чтобы можно было давать их в классе одновременно в качестве контрольной работы. Задания по одной теме в разных вариантах по возможности представлены в разных формулировках. Сложность вариантов 1, 2, 13 и 14 полностью соответствует реальному экзамену. Варианты 3–12 являются тренировочными, их сложность плавно возрастает от предыдущего к последующему.

Для того чтобы помочь готовящимся к экзамену самостоятельно, в книге приведены подробные решения всех заданий части 1 первого варианта. Рекомендуется сначала попробовать выполнить всю работу в режиме экзамена, т.е. с контролем времени, используя для этого первый вариант, проверить свои ответы по таблице и определить, какие темы вызывают затруднения. Приведенные решения помогут найти свои ошибки. Вторым вариантом можно использовать для дополнительного контроля, задания в нем по формату совпадают с первым вариантом. Далее имеет смысл последовательно выполнять задания тех позиций, которые вызывают затруднения, из вариантов 3–12. Окончательно проверить свою готовность к экзамену можно, полностью выполнив задания 13 и 14 вариантов.

На Едином государственном экзамене часть 2 (задания с развернутым ответом) выполняется непосредственно после выполнения заданий части 1. Строгая временная граница между заданиями не устанавливается, последовательность выполнения частей экзамена тоже не регламентируется. Однако предполагается, что на выполнение заданий этой части экзаменуемые тратят два с половиной часа из примерно четырех, отводимых на экзамен в целом.

Ответ на задания части 2 экзаменуемые пишут в свободной форме на специальном бланке. Ответы проверяются и оцениваются экспертами на основании четко сформулированных критериев. Образцы критериев оценивания заданий части 2 опубликованы в демонстрационной версии экзамена.

В книге приведены подробные решения заданий части 2 для всех вариантов. Для экономии места критерии оценивания к заданиям с развернутыми ответами не приводятся.

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ

Инструкция по выполнению работы

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

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

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

КИМ

Бланк

Ответ: 23.

1 23

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 ручки.

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

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

Желаем успеха!

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):

- а) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается $\neg$ (например, $\neg A$);
- б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается $\wedge$ (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
- в) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается $\vee$ (например, $A \vee B$) либо $|$ (например $A | B$);
- г) *следование* (импликация) обозначается $\rightarrow$ (например, $A \rightarrow B$);
- д) *тождество* обозначается $\equiv$ (например, $A \equiv B$). Выражение $A \equiv B$ истинно тогда и только тогда, когда значения A и B совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
- е) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 — для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащих переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения $A \rightarrow B$ и $(\neg A) \vee B$ равносильны, а $A \vee B$ и $A \wedge B$ неравносильны (значения выражений разные, например, при $A = 1, B = 0$).

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

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

Бланк
ответов № 1

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ 7 6 5 4 3 2 1 0
А В С D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z ,

Регион	Код предмета	Название предмета	С правилами экзамена ознакомлен и согласен Совпадение номеров вариантов в задании и бланке регистрации подтверждаю Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка	Номер варианта
00	00	0000000000		000

ВНИМАНИЕ! Данный бланк использовать только совместно с двумя другими бланками из данного пакета

Результаты выполнения заданий с ответом в краткой форме

1		21	
2		22	
3		23	
4		24	
5		25	
6		26	
7		27	
8		28	
9		29	
10		30	
11		31	
12		32	
13		33	
14		34	
15		35	
16		36	
17		37	
18		38	
19		39	
20		40	

00-000000000000000000	00-000000000000000000
00-000000000000000000	00-000000000000000000
00-000000000000000000	00-000000000000000000
00-000000000000000000	00-000000000000000000

ВАРИАНТ 1

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

1. Вычислите значение арифметического выражения

$$10101110_2 - AA_{16}$$

Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

2. Миша заполнял таблицу истинности функции $(\neg x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z :

				$(\neg x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee w$
	0		1	0
0	1	1		0
0		1	1	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу и т.д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имел бы вид

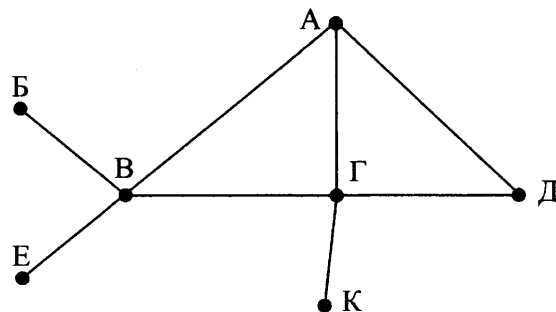
		$\neg x \vee y$
0	1	0

то первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке справа схема дорог района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		12	14	15			8
П2	12						
П3	14						7
П4	15				6	3	
П5				6			
П6				3			
П7	8		7				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта В в пункт Г. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

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 минимальный возраст матери (полных лет) при рождении первого ребенка.

Таблица 1			
ID	Фамилия_И.О.	Пол	Дата рождения
16	Абрамсон И.М.	Ж	11.01.1938
26	Безбородко А.В.	М	23.02.1939
27	Безбородко В.А.	М	08.03.1965
28	Безбородко В.В.	М	22.04.1993
36	Гавриленко Т.А.	Ж	10.05.1972
37	Гавриленко Б.Г.	Ж	14.07.1995
38	Гавриленко Г.Г.	М	21.08.1968
46	Даниленко А.С.	Ж	25.01.1946
47	Даниленко В.А.	М	12.04.1963
48	Енукидзе К.Г.	Ж	22.06.1992
49	Енукидзе И.К.	М	01.09.1984
56	Матвиенко Н.В.	Ж	25.12.1989
66	Родзянко Г.В.	Ж	14.02.1971
...	...	...	...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	38
36	48
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____.

5. По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово		Буква	Кодовое слово
А	00		Л	1101
Б	1100		Р	1010
Е	010		С	1110
И	011		Т	1011
К			У	100

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы **К**, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

6. 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 числа N , и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы её 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 минимальное число R , которое превышает число 87 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки Е4 в ячейку D2 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке В3?

	А	В	С	Д	Е
1	1	10	100	500	8
2	2	20	200	—	7
3	3	30	300	700	6
4	4	40	400	800	= \$C3 + D\$3

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

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 < 125 S = S + 8 N = N + 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 0 while s < 125: s = s + 8 n = n + 2 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s < 125 s := s + 8 n := n + 2 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 0; while s < 125 do begin s := s + 8; n := n + 2; end; writeln(n) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 0; while (s < 125) { s = s + 8; n = n + 2; } cout << n << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

9. Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 640×480 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 170 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____.

10. Все 4-буквенные слова, составленные из букв Д, Е, К, О, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ДДДД
2. ДДДЕ
3. ДДДК
4. ДДДО
5. ДДДР
6. ДДЕД

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы О?

Ответ: _____.

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

Бейсик	Python
<pre> DECLARE SUB F(n) SUB F(n) IF n > 2 THEN PRINT n F(n - 2) F(n - 3) END IF END SUB </pre>	<pre> def F(n): IF n > 2 THEN PRINT(n) F(n - 2) F(n - 3) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг F(цел n) нач если n > 2 то вывод n F(n - 2) F(n - 3) все кон </pre>	<pre> procedure F(n: integer); begin if n > 2 then begin writeln(n); F(n - 2); F(n - 3) end end; </pre>
Си++	
<pre> void F(int n) { if (n > 2) std::cout <<n; F(n - 2); F(n - 3); } </pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова F(9). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

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 заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 189.208.209.32 адрес сети равен 189.208.192.0. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать хотя бы 1 десятичную цифру, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также не менее 1 символа из 6-символьного набора: «&», «#», «\$», «*», «!», «@».

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 15 пользователях потребовалось 270 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

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 (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

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*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если 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 34 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось (111) ИЛИ нашлось (88888)**

ЕСЛИ **нашлось (111)**

ТО **заменить (111, 88)**

ИНАЧЕ

ЕСЛИ **нашлось (88888)**

ТО **заменить (88888, 8)**

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ЕСЛИ

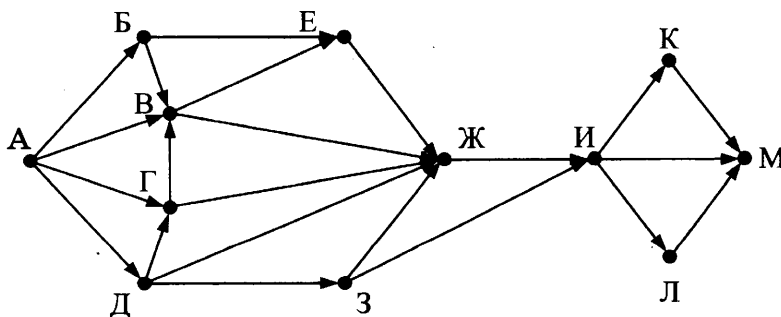
КОНЕЦ ПОКА

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 Г?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения $36^{10} + 6^{30} - 36$ записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр «5» 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 сотнях тысяч)
<i>Дверь</i>	150
<i>Ключ</i>	300
<i>Ручей</i>	270
<i>Дверь & Ключ</i>	130
<i>Ключ & Ручей</i>	110
<i>Дверь & Ручей</i>	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу

Дверь | Ключ | Ручей?

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

Ответ: _____.

18. Для какого наибольшего целого числа A формула

$$((x \leq 10) \rightarrow (x \cdot x \leq A)) \wedge ((y \cdot y \leq A) \rightarrow (y \leq 10))$$

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

Ответ: _____.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 7, 2, 3, 1, 5, 8, 4, 0, 9, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 7$, $A[1] = 2$ и т.д.

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

Бейсик	Python
<pre> с = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) < A(0) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> с = 0 for i in range(1,10): if A[i] < A[0]: с = с + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] < A[0] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] < A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; end; </pre>
Си++	
<pre> с = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] < A[0]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>	

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 12, а потом 3.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 1 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 = 0 THEN L = L * (X MOD 8) END IF X = X \ 2 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = 1 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 == 0: L = L * (x % 8) x = x // 2 print(L) print(M) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 1 M := 0 нц пока x > 0 M := M + 1 если mod(x,2) = 0 то L := L * mod(x,8) все x := div(x,8) кц вывод L, M кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 1; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 2 = 0 then L := L * (x mod 8); x := x div 8 end; writeln(L); writeln(M) end. </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(){ int x, L, M; cin >> x; L = 1; M = 0; while (x > 0) { M = M + 1; if(x % 2 == 0) { L = L * (x % 8); } x = x / 8; } cout << L << endl << M << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

21. Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма. Для Вашего удобства алгоритм представлен на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM A, B, T, M, R AS LONG 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+R FUNCTION F (x) F = 2*(x*x-4)*(x*x-4)+16 END FUNCTION </pre>	<pre> def F(x): return 2*(x*x-4)*(x*x-4)+16 a = -20; b=20 M=a; R=F(a) for t in range(a,b+1): if (F(t) <= R): M=t; R=F(t) print (M+R) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг 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+R кон алг цел F(цел x) нач знач:=2*(x*x-4)*(x*x-4)+16 кон </pre>	<pre> var a, b, t, M, R :longint; function F(x: longint) : longint; begin F:= 2*(x*x-4)*(x*x-4)+16; 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+R) end. </pre>
Си++ <pre> #include <iostream> using namespace std; long F(long x) { return 2*(x*x-4)*(x*x-4)+16; } int main() { long a = -20, b = 20, M = a, R = F(a); for (int t = a; t <= b; ++t) { if (F(t)<= R) { M = t; R = F(t); } } cout << M + R; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

22. Исполнитель A16 преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 2

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

Программа для исполнителя A16 — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 3 в число 12 и при этом траектория вычислений программы содержит число 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 18.

Ответ: _____.

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

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

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

...

$$((x_7 \equiv x_8) \vee (x_9 \equiv x_{10})) \wedge (\neg(x_7 \equiv x_8) \vee \neg(x_9 \equiv x_{10})) = 1$$

Часть 2

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

24. Дано целое положительное число N , не превосходящее 1000. Нужно написать программу, которая определяет, является ли это число степенью числа 4: выводит на экран либо такое целое число K , что $4^K = N$, либо сообщение «NO», если такого числа не существует.

Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа оказалась неверной. Ниже эта написанная им программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования. Программист написал программу неправильно. Ниже эта написанная им программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM N, K AS INTEGER INPUT N K = 0 WHILE K MOD 4 = 0 K = K + 1 N = N \ 4 WEND IF N <= 4 THEN PRINT K ELSE PRINT "NO" END IF END </pre>	<pre> n = int(input()) k = 0 while k % 4 == 0: k = k + 1 n = n // 4 if n <= 4: print(k) else: print("NO") </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, k ввод n k := 0 нц пока mod(k, 4) = 0 k := k + 1 n := div(n, 4) кц если n <= 4 то вывод k иначе вывод "NO" все кон </pre>	<pre> var n, k: integer; begin read(n); k := 0; while k mod 4 = 0 do begin k := k + 1; n := n div 4; end; if n <= 4 then writeln(k) else writeln('NO') end. </pre>

```

#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int n, k;
    cin >> n;
    k = 0;
    while (k % 4 == 0) {
        k = k + 1;
        n = n / 4;
    }
    if (n <= 4)
        cout << k << endl;
    else
        cout << "NO" << endl;
    return 0;
}

```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 16.
2. Приведите пример числа, при вводе которого приведённая программа, несмотря на ошибки, выведет корректное существующее значение K .
3. Найдите допущенные программистом ошибки и исправьте их. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка. Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

Известно, что в тексте программы можно исправить ровно две строки так, чтобы она стала работать правильно.

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

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

25. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать натуральные значения от 1 до 10 000 включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит минимум среди элементов массива, кратных 4, а затем заменяет каждый элемент, кратный 4, на число, равное найденному минимуму. Гарантируется, что хотя бы один такой элемент в массиве есть. В качестве результата необходимо вывести изменённый массив, каждый элемент выводится с новой строки.

Например, для исходного массива из шести элементов:

```

12
5
8
5
8
16

```

программа должна вывести следующий массив

```

8
5
8
5

```

о

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования. 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 LONG DIM I AS LONG, J AS LONG, K AS LONG 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 longint; i, j, k: longint; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end. </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; const int N = 30; int main() { long a[N]; long i, j, k; for (i = 0; i < N; i++) cin >> a[i]; ... return 0; } </pre>	

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, 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). В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на Алгоритмическом 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 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(11, 5)$, $(20, 5)$, $(10, 6)$, $(10, 10)$. 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, при которой в кучах будет 77 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было семь камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 69$.

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. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т.е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Выполните следующие задания.

Задание 1

- Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть за один ход.
- Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Задание 2

Укажите такое значение S , при котором 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 указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите 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).

В узлах дерева указывайте позиции, на рёбрах рекомендуется указывать ходы. Дерево не должно содержать партии, невозможные при реализации выигрывающим игроком своей выигрышной стратегии. Например, полное дерево игры не является верным ответом на это задание.

27. На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел, все числа в последовательности различны. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности, находящихся на расстоянии не меньше чем 3 (разница в индексах элементов пары должна быть 3 или более, порядок элементов в паре неважен). Необходимо определить количество таких пар, для которых произведение элементов делится на 23.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($3 \leq N \leq 1000$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10 000.

В качестве результата программа должна вывести одно число: количество пар элементов, находящихся в последовательности на расстоянии не меньше чем 3, в которых произведение элементов кратно 23.

Пример входных данных:

```
6
46
2
3
5
4
23
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
5
```

Пояснение. Из шести заданных элементов с учётом допустимых расстояний между ними можно составить 6 произведений: $46 \cdot 5$, $46 \cdot 4$, $46 \cdot 23$, $2 \cdot 4$, $2 \cdot 23$, $3 \cdot 23$. Из них на 23 делятся 5 произведений.

Требуется написать эффективную по времени и памяти программу для решения описанной задачи.

Программа считается эффективной по времени, если при увеличении количества исходных чисел N в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если память, необходимая для хранения всех переменных программы, не превышает 1 килобайта и не увеличивается с ростом N .

Максимальная оценка за правильную (не содержащую синтаксических ошибок и дающую правильный ответ при любых допустимых входных данных) программу, эффективную по времени и памяти, — 4 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную только по времени, — 3 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, не удовлетворяющую требованиям эффективности, — 2 балла.

Вы можете сдать одну программу или две программы решения задачи (например, одна из программ может быть менее эффективна). Если Вы сдадите две программы, то каждая из них будет оцениваться независимо от другой, итоговой станет большая из двух оценок.

Перед текстом программы обязательно кратко опишите алгоритм решения. Укажите использованный язык программирования и его версию.

ВАРИАНТ 2

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

1. Вычислите значение арифметического выражения $10101100_2 - A7_{16}$

Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

2. Миша заполнял таблицу истинности функции $(\neg x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z :

				$(\neg x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee w$
	0		1	0
0	1	1		0
0		1	1	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу и т.д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имел бы вид

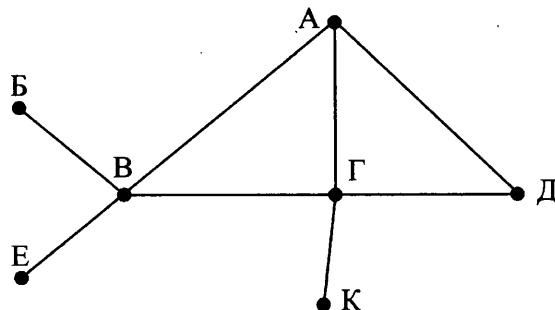
		$\neg x \vee y$
0	1	0

то первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке справа схема дорог района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		12	7	9			8
П2	12						
П3	7			15			14
П4	9		15		6	3	
П5				6			
П6				3			
П7	8		14				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Г в пункт К. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

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 максимальный возраст матери (полных лет) при рождении первого ребенка. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1			
ID	Фамилия_И.О.	Пол	Дата рождения
16	Абрамсон И.М.	Ж	11.01.1938
26	Безбородко А.В.	М	23.02.1939
27	Безбородко В.А.	М	08.03.1965
28	Безбородко В.В.	М	22.04.1993
36	Гавриленко Т.А.	Ж	10.05.1972
37	Гавриленко Б.Г.	Ж	14.07.1995
38	Гавриленко Г.Г.	М	21.08.1968
46	Даниленко А.С.	Ж	25.01.1946
47	Даниленко В.А.	М	12.04.1963
48	Енукидзе К.Г.	Ж	22.06.1992
49	Енукидзе И.К.	М	01.09.1984
56	Матвиенко Н.В.	Ж	25.12.1989
66	Родзянко Г.В.	Ж	14.02.1971
...	...	...	

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	38
36	48
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____.

5. По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово		Буква	Кодовое слово
А	00		Л	1111
Б	1100		Р	
Е	010		С	1110
И	011		Т	1011
К	1010		У	100

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Р, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

6. 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 числа N , и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы её 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 минимальное число R , которое превышает число 93 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки Е4 в ячейку D2 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке В3?

	А	В	С	Д	Е
1	1	10	100	500	8
2	2	20	200	-	7
3	3	30	300	700	6
4	4	40	400	800	= \$C\$3 + D\$3

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

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 < 125 S = S + 8 N = N + 3 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 0 while s < 125: s = s + 8 n = n + 3 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s < 125 s := s + 8 n := n + 3 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 0; while s < 125 do begin s := s + 8; n := n + 3; end; writeln(n) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 0; while (s < 125) { s = s + 8; n = n + 3; } cout << n << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

9. Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 480x80 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 240 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____.

10. Все 4-буквенные слова, составленные из букв Д, Е, К, О, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ДДДД
2. ДДДЕ
3. ДДДК

4. ДДДО

5. ДДДР

6. ДДЕД

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы Е?

Ответ: _____.

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

Бейсик	Python
DECLARE SUB F(n) SUB F(n) IF n > 1 THEN PRINT n F(n - 2) F(n - 3) END IF END SUB	def F(n): IF n > 1 THEN PRINT(n) F(n - 2) F(n - 3)
Алгоритмический язык	Паскаль
<u>алг</u> F(<u>цел</u> n) <u>нач</u> <u>если</u> n > 1 <u>то</u> <u>вывод</u> n F(n - 2) F(n - 3) <u>все</u> <u>кон</u>	procedure F(n: integer); begin if n > 1 then begin writeln(n); F(n - 2); F(n - 3) end end;
Си++	
void F(int n) { if (n > 1) std::cout <<n; F(n - 2); F(n - 3); }	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова F(8). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

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 заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 189.208.209.32 адрес сети равен 189.208.192.0. Каково наибольшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать хотя бы 1 десятичную цифру, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также не менее 1 символа из 6-символьного набора: «&», «#», «\$», «*», «!», «@».

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 15 пользователях потребовалось 270 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

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.

В) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды

заменить (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

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

Г) 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*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если 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 21 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА *нашлось* (111) ИЛИ *нашлось* (88888)

ЕСЛИ *нашлось* (111)

ТО *заменить* (111, 88)

ИНАЧЕ

ЕСЛИ *нашлось* (88888)

ТО *заменить* (88888, 8)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

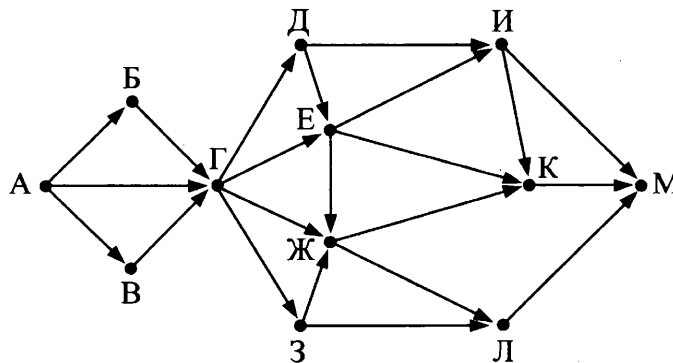
КОНЕЦ

Ответ: _____.

15. На рисунке — 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 Е?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения $36^{12} + 6^{36} - 36$ записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр «5» 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 сотнях тысяч)
<i>Дверь</i>	150
<i>Ключ</i>	300
<i>Ручей</i>	270
<i>Дверь Ключ Ручей</i>	550
<i>Ключ & Ручей</i>	110
<i>Дверь & Ручей</i>	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Дверь & Ключ*?

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

Ответ: _____.

18. Для какого наибольшего целого числа A формула

$$((x \leq 8) \rightarrow (x \cdot x \leq A)) \wedge ((y \cdot y \leq A) \rightarrow (y \leq 8))$$

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

Ответ: _____.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 7, 5, 3, 2, 1, 8, 4, 0, 9, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 7$, $A[1] = 5$ и т.д.

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

Бейсик	Python
<pre> с = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) < A(0) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> с = 0 for i in range(1,10): if A[i] < A[0]: с = с + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] < A[0] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] < A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; end; </pre>

Си++
<pre> с = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] < A[0]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 36, а потом 3.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 1 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 = 0 THEN L = L * (X MOD 8) END IF X = X \ 8 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = 1 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 == 0: L = L * (x % 8) x = x // 8 print(L) print(M) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 1 M := 0 нц пока x > 0 M := M + 1 если mod(x,2) = 0 то L := L * mod(x,8) все x := div(x,8) кц вывод L, M кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 1; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 2 = 0 then L := L * (x mod 8); x := x div 8 end; writeln(L); writeln(M) end. </pre>

C++
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main(){ int x, L, M; cin >> x; L = 1; M = 0; while (x > 0) { M = M + 1; if(x % 2 == 0) { L = L * (x % 8); } x = x / 8; } cout << L << endl << M << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

21. Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма. Для Вашего удобства алгоритм представлен на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>DIM A, B, T, M, R AS LONG 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+R FUNCTION F (x) F = 2*(x*x-9)*(x*x-9)+9 END FUNCTION</pre>	<pre>def F(x): return 2*(x*x-9)*(x*x-9)+9 a = -20; b=20 M=a; R=F(a) for t in range(a,b+1): if (F(t) <= R): M=t; R=F(t) print (M+R)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг 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+R кон алг цел F(цел x) нач знач:=2*(x*x-9)*(x*x-9)+9 кон</pre>	<pre>var a, b, t, M, R :longint; function F(x: longint) : longint; begin F:= 2*(x*x-9)*(x*x-9)+9; 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+R) end.</pre>

```
#include <iostream>
using namespace std;
long F(long x) {
    return 2*(x*x-9)*(x*x-9)+9;
}
int main() {
    long a = -20, b = 20, M = a, R = F(a);
    for (int t = a; t <= b; ++t) {
        if (F(t)<= R) {
            M = t; R = F(t);
        }
    }
    cout << M + R;
    return 0;
}
```

Ответ: _____.

22. Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 3

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2, третья умножает его на 3.

Программа для Вычислителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 12 и при этом траектория вычислений программы содержит число 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 24, 26.

Ответ: _____.

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

$$(x_1 \wedge y_1) \equiv (\neg x_2 \vee \neg y_2)$$

$$(x_2 \wedge y_2) \equiv (\neg x_3 \vee \neg y_3)$$

...

$$(x_8 \wedge y_8) \equiv (\neg x_9 \vee \neg y_9)$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, y_1, y_2, \dots, y_9$, 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. Дано целое положительное число N , не превосходящее 1000. Нужно написать программу, которая определяет, является ли это число степенью числа 4: выводит на экран либо такое целое число K , что $4^K = N$, либо сообщение «NO», если такого числа не существует.

Программист написал программу неправильно. Ниже эта написанная им программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM N, K AS INTEGER INPUT N K = 0 WHILE N MOD 4 = 0 K = K + N \ 4 N = N \ 4 WEND IF N > 0 THEN PRINT K ELSE PRINT "NO" END IF END </pre>	<pre> n = int(input()) k = 0 while n % 4 == 0: k = k + n // 4 n = n // 4 if n > 0: print(k) else: print("NO") </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, k ввод n k := 0 нц пока mod(n, 4) = 0 k := k + div(n, 4) n := div(n, 4) кц если n > 0 то вывод k иначе вывод "NO" все кон </pre>	<pre> var n, k: integer; begin read(n); k := 0; while n mod 4 = 0 do begin k := k + n div 4; n := n div 4; end; if n > 0 then writeln(k) else writeln('NO') end. </pre>

```

#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int n, k;
    cin >> n;
    k = 0;
    while (n % 4 == 0) {
        k = k + n / 4;
        n = n / 4;
    }
    if (n > 0)
        cout << k << endl;
    else
        cout << "NO" << endl;
    return 0;
}

```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 64.
2. Приведите пример числа, при вводе которого приведённая программа, несмотря на ошибки, выведет правильный ответ.
3. Найдите допущенные программистом ошибки и исправьте их. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка. Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

Известно, что в тексте программы можно исправить ровно две строки так, чтобы она стала работать правильно.

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

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

25. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать натуральные значения от 1 до 10 000 включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит минимум среди элементов массива, не делящихся нацело на 5, а затем заменяет каждый элемент, не делящийся нацело на 5, на число, равное найденному минимуму. Гарантируется, что хотя бы один такой элемент в массиве есть. В качестве результата необходимо вывести изменённый массив, каждый элемент выводится с новой строки.

Например, для исходного массива из шести элементов:

```

14
10
11
5
9
20

```

программа должна вывести следующий массив

10
9
5
9
20

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования. 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 LONG DIM I AS LONG, J AS LONG, K AS LONG 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 longint; i, j, k: longint; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end. </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; const int N = 30; int main() { long a[N]; long i, j, k; for (i = 0; i < N; i++) cin >> a[i]; ... return 0; } </pre>	

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, 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). В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на Алгоритмическом 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 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(11, 7)$, $(20, 7)$, $(10, 8)$, $(10, 14)$. 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 75. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 75 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было пять камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 69$.

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. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т.е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Выполните следующие задания

Задание 1

- а) Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть за один ход.
б) Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Задание 2

Укажите такое значение S , при котором 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 указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите 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).

В узлах дерева указывайте позиции, на рёбрах рекомендуется указывать ходы. Дерево не должно содержать партии, невозможные при реализации выигрывающим игроком своей выигрышной стратегии. Например, полное дерево игры не является верным ответом на это задание.

27. На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел, все числа в последовательности различны. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности, находящихся на расстоянии не меньше чем 4 (разница в индексах

элементов пары должна быть 4 или более, порядок элементов в паре неважен). Необходимо определить количество таких пар, для которых произведение элементов делится на 19.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($4 \leq N \leq 1000$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10 000.

В качестве результата программа должна вывести одно число: количество пар элементов, находящихся в последовательности на расстоянии не меньше чем 4, в которых произведение элементов кратно 19.

Пример входных данных:

```
7
38
2
3
5
4
1
19
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
5
```

Пояснение. Из семи заданных элементов с учётом допустимых расстояний между ними можно составить 6 произведений: $38 \cdot 4$, $38 \cdot 1$, $38 \cdot 19$, $2 \cdot 1$, $2 \cdot 19$, $3 \cdot 19$. Из них на 19 делятся 5 произведений.

Требуется написать эффективную по времени и памяти программу для решения описанной задачи.

Программа считается эффективной по времени, если при увеличении количества исходных чисел N в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если память, необходимая для хранения всех переменных программы, не превышает 1 килобайта и не увеличивается с ростом N .

Максимальная оценка за правильную (не содержащую синтаксических ошибок и дающую правильный ответ при любых допустимых входных данных) программу, эффективную по времени и памяти, — 4 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную только по времени, — 3 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, не удовлетворяющую требованиям эффективности, — 2 балла.

Вы можете сдать одну программу или две программы решения задачи (например, одна из программ может быть менее эффективна). Если Вы сдадите две программы, то каждая из них будет оцениваться независимо от другой, итоговой станет **большая** из двух оценок.

Перед текстом программы обязательно кратко опишите алгоритм решения. Укажите использованный язык программирования и его версию.

ВАРИАНТ 3

Часть 1

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

1. Сколько существует натуральных чисел x , для которых выполнено неравенство

$$10101000_2 < x < AF_{16}?$$

В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Ответ: _____.

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

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

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

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных: x и y , и был приведён фрагмент её таблицы истинности, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

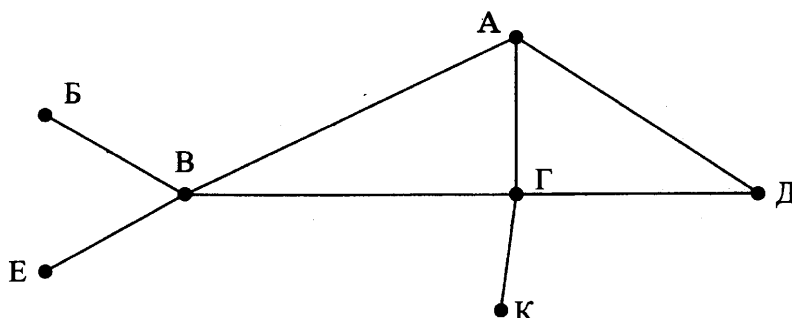
Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать: yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке справа схема дорог района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		6	8	5			4
П2	6						
П3	8			9			7
П4	5		9		2	3	
П5				2			
П6				3			
П7	4		7				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта В в пункт Г. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

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 брата Абрамсон Т.А.

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
16	Живаго И.М.	Ж
26	Ротару А.В.	М
27	Ротару В.А.	М
28	Ротару В.В.	М
36	Абрамсон Т.А.	Ж
37	Абрамсон Б.Г.	Ж
38	Абрамсон Г.Г.	М
46	Безбородко А.С.	Ж
47	Безбородко В.А.	М

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	38

Таблица 1		
48	Вайс К.Г.	Ж
49	Вайс И.К.	М
56	Голадзе Н.В.	Ж
66	Даниленко Г.В.	Ж
...	...	...

Таблица 2	
36	48
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, С, D, Е, F, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, В, С, D использовали соответственно кодовые слова 110, 111, 00, 01. Для двух оставшихся букв — Е и F — длины неизвестны.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы F, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с **наибольшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

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

1. Складываются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 348. Суммы: $3 + 4 = 7$; $4 + 8 = 12$. Результат: 127.

Укажите **наибольшее** число, в результате обработки которого автомат выдаст число 51.

Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки A2 в ячейку B3 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке B3?

	A	B	C	D	E
1	1	10	100	500	8
2	=С\$2+\$D3	20	200	600	7
3	3		300	700	6
4	4	40	400	800	5

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

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 = 50 WHILE S < 100 S = S + 7 N = N + 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 50 while s < 100: s = s + 7 n = n + 2 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s n := 50 s := 0 <u>нц пока</u> s < 100 s := s + 7 n := n + 2 <u>кц</u> <u>вывод</u> n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 50; while s < 100 do begin s := s + 7; n := n + 2; end; writeln(n) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 50; while (s < 100) { s = s + 7; n = n + 2; } cout << n << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

9. Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла — 24 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно и оцифрован с разрешением в 4 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.

Ответ: _____.

10. Все 4-буквенные слова, составленные из букв А, В, С, D, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. AAAA
2. AAAB
3. AAAC
4. AAAD

.....

Запишите слово, которое стоит под номером 65.

Ответ: _____.

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

Бейсик	Python
<pre> DECLARE SUB F(n) SUB F(n) IF n > 1 THEN PRINT n F(n - 3) F(n - 2) END IF END SUB </pre>	<pre> def F(n): IF n > 1 THEN PRINT(n) F(n - 3) F(n - 2) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг F(цел n) нач если n > 1 то вывод n F(n - 3) F(n - 2) все кон </pre>	<pre> procedure F(n: integer); begin if n > 1 then begin writeln(n); F(n - 3); F(n - 2) end end; </pre>
Си++	
<pre> void F(int n) { if (n > 1) std::cout <<n; F(n - 3); F(n - 2); } </pre>	

Чему равна сумма напечатанных на экране чисел при выполнении вызова F(7)?

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 заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 182.216.207.44 адрес сети равен 182.216.192.0. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать хотя бы 1 десятичную цифру, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также не менее 1 символа из 6-символьного набора: «&», «#», «\$», «*», «!», «@».

В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 340 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

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 (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

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 42 идущих подряд цифр 9? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (2222) ИЛИ нашлось (9999)

```

    ЕСЛИ нашлось (2222)

```

```

        ТО заменить (2222, 99)

```

```

    ИНАЧЕ заменить (9999, 33)

```

```

    КОНЕЦ ЕСЛИ

```

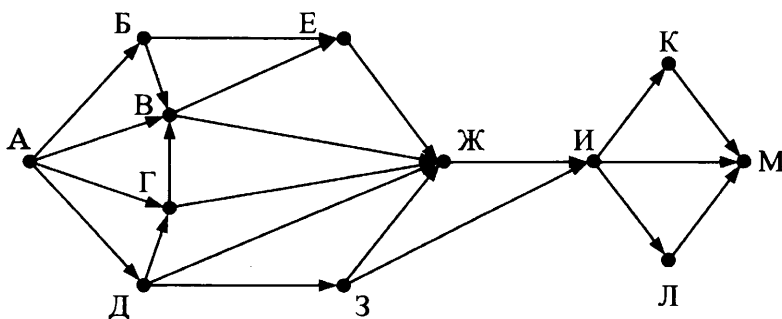
КОНЕЦ ПОКА

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 Г?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения $49^{12} + 7^{36} - 7$ записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 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 сотнях тысяч)
<i>Бабочка</i>	22
<i>Трактор</i>	40
<i>Трактор Бабочка Гусеница</i>	74
<i>Бабочка & Гусеница</i>	20
<i>Трактор & Гусеница</i>	16
<i>Трактор & Бабочка</i>	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Гусеница*?

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: $P = [20, 54]$ и $Q = [15, 60]$. Отрезок A таков, что формула

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

истинна при любом значении переменной x .

Какова наименьшая возможная длина отрезка A ?

Ответ: _____.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 3, 7, 1, 8, 5, 0, 4, 2, 9, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 3$, $A[1] = 7$ и т.д.

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

Бейсик	Python
<pre> с = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) < A(0) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> с = 0 for i in range(1,10): if A[i] < A[0]: с = с + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] < A[0] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] < A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; end; </pre>

Си++
<pre> c = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] < A[0]) { c++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное число x , этот алгоритм печатает число R . Укажите такое число x , при вводе которого алгоритм печатает двузначное число, последняя цифра которого 8. Если таких чисел x несколько, укажите наибольшее из них.

Бейсик	Python
<pre> DIM X,D,R AS LONG INPUT X R = 0 WHILE X>0 D = X MOD 10 R = 10*R + D X = X \ 10 WEND PRINT R </pre>	<pre> x = int(input()) R = 0 while x>0: d = x % 10 R = 10*R + d x = x // 10 print(R) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, d, R ввод x R := 0 нц пока x>0 d := mod(x, 10) R := 10*R + d x := div(x, 10) кц вывод R кон </pre>	<pre> var x,d,R: longint; begin readln(x); R := 0; while x>0 do begin d := x mod 10; R := 10*R + d; x := x div 10 end; writeln(R) end. </pre>

Сн++

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    long x,d,R;
    cin >> x;
    R = 0;
    while (x>0)
    {
        d = x % 10;
        R = 10*R + d;
        x = x / 10;
    }
    cout << R << endl;
    return 0;
}

```

Ответ: _____.

21. Напишите в ответе наименьшее значение входной переменной k , при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 10$. 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 + 3 END FUNCTION </pre>	<pre> def f(n): return n*n*n def g(n): return 2*n+3 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 + 3 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 + 3; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < g(k) do i := i+1; writeln(i) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; long f(long n) { return n * n * n; } long g(long n) { return 2*n + 3; } int main() { long k, i; cin >> k; i = 1; while(f(i)<g(k)) i++; cout << i << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

22. Исполнитель В16 преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 3

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2, третья — умножает на 3.

Программа для исполнителя В16 — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 12 и при этом траектория вычислений программы содержит число 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 24, 26.

Ответ: _____.

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

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

$$((x_2 \equiv x_4) \vee (x_3 \equiv x_5)) \wedge (\neg(x_2 \equiv x_4) \vee \neg(x_3 \equiv x_5)) = 1$$

...

$$((x_7 \equiv x_9) \vee (x_8 \equiv x_{10})) \wedge (\neg(x_7 \equiv x_9) \vee \neg(x_8 \equiv x_{10})) = 1$$

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

Ответ: _____.

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

Часть 2

Для записи ответов к заданиям 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 min_digit = 0 WHILE N > 0 digit = N MOD 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 := 0; while N > 0 do begin digit := N mod 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 = 0; 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 := 0 нц пока N > 0 digit := mod(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 542.
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 20 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, делящихся на 4. Если в исходном массиве нет трёхзначного элемента, кратного 4, 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 = 20 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 = 20; 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 20 void main() { int a[N]; int i, j, min; for (i = 0; i < N; i++) scanf("% d", &a[i]); ... }</pre>	<pre>алг нач цел N = 20 целтаб a[1:N] цел i, j, min нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>
Естественный язык	
Объявляем массив A из 20 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MAX. В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива A с 1-го по 20-й. ...	

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

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

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 47$.

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.

- 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.

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.
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 рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

27. На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы — это целое неотрицательное число. Частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Скорости всех частиц различны.

При обработке результатов в каждой серии эксперимента отбирается основное множество скоростей. Это непустое подмножество скоростей частиц (в него могут войти как скорость одной частицы, так и скорости всех частиц серии), такое, что сумма значений скоростей 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 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 неотрицательное число, не превышающее 10^9 . Все N чисел различны.

Пример входных данных:

```
5
123
2
1000
0
10
```

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

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
2 3 5
```

ВАРИАНТ 4

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

1. Сколько существует натуральных чисел x , для которых выполнено неравенство

$$10111001_2 < x < BF_{16}?$$

В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Ответ: _____.

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

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

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

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных: x и y , и был приведён фрагмент её таблицы истинности, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

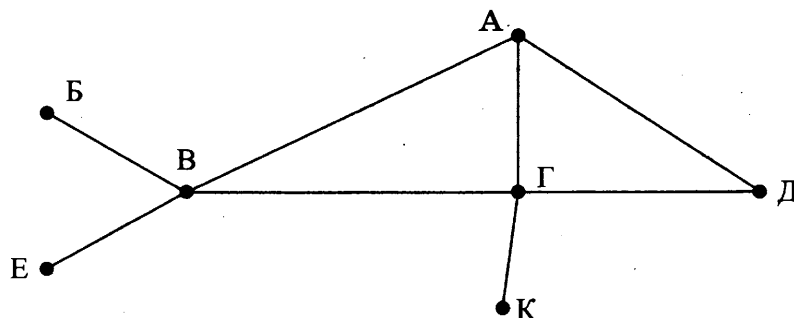
Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать: yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке справа схема дорог района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		6	8	5			4
П2	6						
П3	8			9			7
П4	5		9		2	3	
П5				2			
П6				3			
П7	4		7				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Г в пункт Д. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

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 дедушки Голадзе Н.В.

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
16	Живаго И.М.	Ж
26	Ротару А.В.	М
27	Ротару В.А.	М
28	Ротару В.В.	М
36	Абрамсон Т.А.	Ж
37	Абрамсон Б.Г.	Ж
38	Абрамсон Г.Г.	М
46	Безбородко А.С.	Ж
47	Безбородко В.А.	М
48	Вайс К.Г.	Ж

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	38
36	48

Таблица 1		
49	Вайс И.К.	М
56	Голадзе Н.В.	Ж
66	Даниленко Г.В.	Ж
...	...	...

Таблица 2	
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, С, D, Е, F, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, В, С, D использовали соответственно кодовые слова 110, 111, 00, 01. Для двух оставшихся букв — Е и F — длины неизвестны.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы F, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

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

1. Складываются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 348. Суммы: $3 + 4 = 7$; $4 + 8 = 12$. Результат: 127.

Укажите **наибольшее** число, в результате обработки которого автомат выдаст число 62.

Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки A2 в ячейку B3 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке B3?

	A	B	C	D	E
1	1	10	100	500	8
2	=C2 + \$D3	20	200	600	7
3	3		300	700	6
4	4	40	400	800	5

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

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 < 100 S = S + 7 N = N + 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 0 while s < 100: s = s + 7 n = n + 2 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s < 100 s := s + 7 n := n + 2 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 0; while s < 100 do begin s := s + 7; n := n + 2; end; writeln(n) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 0; while (s < 100) { s = s + 7; n = n + 2; } cout << n << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

9. Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла 48 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно и оцифрован с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.

Ответ: _____.

10. Все 4-буквенные слова, составленные из букв А, В, С, D, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. AAAA
2. AAAB
3. AAAC
4. AAAD

.....

Запишите слово, которое стоит под номером 129.

Ответ: _____.

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

Бейсик	Python
<pre> DECLARE SUB F(n) SUB F(n) IF n > 1 THEN PRINT n F(n - 2) F(n - 3) END IF END SUB </pre>	<pre> def F(n): IF n > 1 THEN PRINT(n) F(n - 2) F(n - 3) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг F(цел n) нач если n > 1 то вывод n F(n - 2) F(n - 3) все кон </pre>	<pre> procedure F(n: integer); begin if n > 1 then begin writeln(n); F(n - 2); F(n - 3) end end; </pre>
Си++	
<pre> void F(int n) { if (n > 1) std::cout <<n; F(n - 2); F(n - 3); } </pre>	

Чему равна сумма напечатанных на экране чисел при выполнении вызова F(8)?

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 заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 182.216.237.44 адрес сети равен 182.216.224.0. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать хотя бы 1 десятичную цифру, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также не менее 1 символа из 6-символьного набора: «&», «#», «\$», «*», «!», «@».

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 30 пользователях потребовалось 600 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

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 (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

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 $\langle \text{условие} \rangle$

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 43 идущих подряд цифр 9? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (2222) ИЛИ нашлось (9999)

ЕСЛИ нашлось (2222)

ТО заменить (2222, 99)

ИНАЧЕ заменить (9999, 33)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

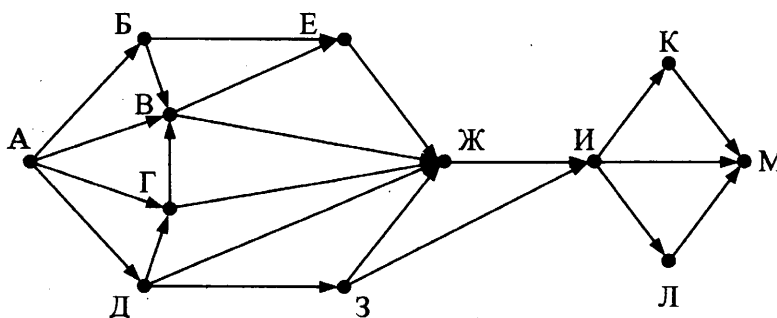
КОНЕЦ

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 В?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения: $49^{12} + 7^{36} - 49$ записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 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 сотнях тысяч)
Бабочка	22
Гусеница	40
Трактор Бабочка Гусеница	54
Бабочка & Гусеница	20
Трактор & Гусеница	16
Трактор & Бабочка	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу
Трактор?

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: $C = [10, 41]$ и $D = [20, 95]$. Отрезок A таков, что формула

$$(x \in D) \rightarrow ((x \in C) \rightarrow (x \in A))$$

истинна при любом значении переменной x .

Какова наименьшая возможная длина отрезка A ?

Ответ: _____.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 1, 5, 6, 8, 7, 0, 4, 2, 9, 5 соответственно, т.е. $A[0] = 1$, $A[1] = 5$ и т.д.

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

Бейсик	Python
<pre> с = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) > A(0) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> с = 0 for i in range(1,10): if A[i] > A[0]: с = с + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] > A[0] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] > A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; end; </pre>

Си++
<pre> с = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] > A[0]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное число x , этот алгоритм печатает число R . Укажите такое число x , при вводе которого алгоритм печатает двузначное число, последняя цифра которого 6. Если таких чисел x несколько, укажите наибольшее из них.

Бейсик	Python
<pre> DIM X,D,R AS LONG INPUT X R = 0 WHILE X>0 D = X MOD 10 R = 10*R + D X = X \ 10 WEND PRINT R </pre>	<pre> x = int(input()) R = 0 while x>0: d = x % 10 R = 10*R + d x = x // 10 print(R) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, d, R ВВОД x R := 0 нц пока x>0 d := mod(x, 10) R := 10*R + d x := div(x, 10) кц ВЫВОД R кон </pre>	<pre> var x,d,R: longint; begin readln(x); R := 0; while x>0 do begin d := x mod 10; R := 10*R + d; x := x div 10 end; writeln(R) end. </pre>

Сн++

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    long x,d,R;
    cin >> x;
    R = 0;
    while (x>0)
    {
        d = x % 10;
        R = 10*R + d;
        x = x / 10;
    }
    cout << R << endl;
    return 0;
}

```

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 = 2*N + 3 END FUNCTION </pre>	<pre> def f(n): return n*n*n def g(n): return 2*n+3 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 + 3 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 + 3; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < g(k) do i := i+1; writeln(i) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; long f(long n) { return n * n * n; } long g(long n) { return 2*n + 3; } int main() { long k, i; cin >> k; i = 1; while(f(i)<g(k)) i++; cout << i << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

22. Исполнитель В16 преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 3

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2, третья — умножает на 3.

Программа для исполнителя В16 — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 13 и при этом траектория вычислений программы содержит число 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 24, 26.

Ответ: _____.

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

$$((x_1 \equiv x_2) \wedge (x_3 \equiv x_4)) \vee (\neg(x_1 \equiv x_2) \wedge \neg(x_3 \equiv x_4)) = 0$$

$$((x_3 \equiv x_4) \wedge (x_5 \equiv x_6)) \vee (\neg(x_3 \equiv x_4) \wedge \neg(x_5 \equiv x_6)) = 0$$

$$((x_5 \equiv x_6) \wedge (x_7 \equiv x_8)) \vee (\neg(x_5 \equiv x_6) \wedge \neg(x_7 \equiv x_8)) = 0$$

$$((x_7 \equiv x_8) \wedge (x_9 \equiv x_{10})) \vee (\neg(x_7 \equiv x_8) \wedge \neg(x_9 \equiv x_{10})) = 0$$

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

Ответ: _____.

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

Часть 2

Для записи ответов к заданиям 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 min_digit = 9 WHILE N >= 10 digit = N MOD 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 := 9; while N >= 10 do begin digit := N mod 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 = 9; while (N >= 10) { 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 := 9 нц пока N >= 10 digit := mod(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 423.
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 20 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 3. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого является трёхзначным числом и при этом не кратно 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 = 20 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 = 20; 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 20 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 = 20 <u>целтаб</u> a[1:N] <u>цел</u> i, j, min <u>нц</u> <u>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	
Объявляем массив A из 20 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MAX. В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива A с 1-го по 20-й. ...	

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

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 39. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 39 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 38$.

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.

- 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.

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.

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 рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

27. На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы — это целое неотрицательное число. Частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Скорости всех частиц различны. Скорость, по крайней мере, одной частицы нечётна.

При обработке результатов в каждой серии эксперимента отбирается основное множество скоростей. Это непустое подмножество скоростей частиц (в него могут войти как скорость одной частицы, так и скорости всех частиц серии), такое, что сумма значений скоростей у него нечётна и максимальна среди всех возможных непустых 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 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 неотрицательное число, не превышающее 10^9 . Все N чисел различны. Хотя бы одно из чисел нечётно.

Пример входных данных:

```
3
123
0
2
```

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

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
1 3
```

ВАРИАНТ 5

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

1. Сколько существует натуральных чисел x , для которых выполнено неравенство

$$B9_{16} < x < 10111011_2?$$

В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Ответ: _____.

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

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

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

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных: x и y , и был приведён фрагмент её таблицы истинности, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

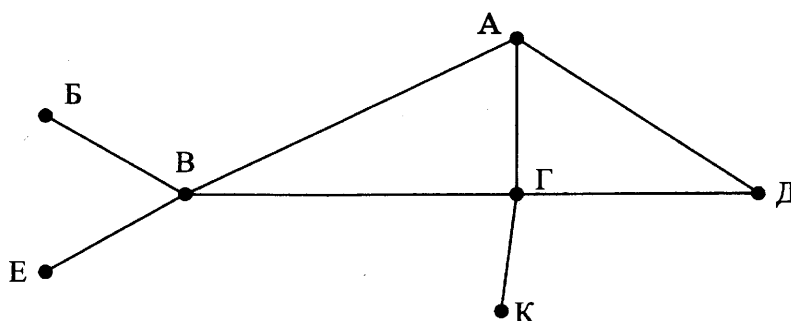
Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать: yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке справа схема дорог района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		6	8	5			4
П2	6						
П3	8			9			7
П4	5		9		2	3	
П5				2			
П6				3			
П7	4		7				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта А в пункт Д. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

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 бабушки Ротару В.В.

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
16	Живаго И.М.	Ж
26	Ротару А.В.	М
27	Ротару В.А.	М
28	Ротару В.В.	М
36	Абрамсон Т.А.	Ж
37	Абрамсон Б.Г.	Ж
38	Абрамсон Г.Г.	М
46	Безбородко А.С.	Ж
47	Безбородко В.А.	М
48	Вайс К.Г.	Ж

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	38
36	48

Таблица 1		
49	Вайс И.К.	М
56	Голадзе Н.В.	Ж
66	Даниленко Г.В.	Ж
...	...	...

Таблица 2	
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, С, D, Е, F, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, В, С, D использовали соответственно кодовые слова 000, 001, 010, 011. Для двух оставшихся букв — Е и F — длины неизвестны.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы F; при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

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

1. Складываются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без делителей).

Пример. Исходное число: 348. Суммы: $3 + 4 = 7$; $4 + 8 = 12$. Результат: 127.

Укажите **наибольшее** число, в результате обработки которого автомат выдаст число 1613.

Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки В3 в ячейку А2 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке А2?

	А	В	С	Д	Е
1	1	10	100	500	8
2		20	200	600	7
3	3	=C\$2+\$D3	300	700	6
4	4	40	400	800	5

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

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 = 50 WHILE S < 100 S = S + 7 N = N + 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 50 while s < 100: s = s + 7 n = n + 2 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s n := 50 s := 0 нц пока s < 100 s := s + 7 n := n + 2 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 50; while s < 100 do begin s := s + 7; n := n + 2; end; writeln(n) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 50; while (s < 100) { s = s + 7; n = n + 2; } cout << n << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

9. Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 64×64 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

10. Все 4-буквенные слова, составленные из букв А, В, С, D, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. AAAA
2. AAAB
3. AAAC
4. AAAD

.....

Запишите слово, которое стоит под номером 127.

Ответ: _____.

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

Бейсик	Python
<pre> DECLARE SUB F(n) SUB F(n) IF n > 1 THEN PRINT n F(n - 3) F(n - 2) END IF END SUB </pre>	<pre> def F(n): IF n > 1 THEN PRINT(n) F(n - 3) F(n - 2) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг F(цел n) нач если n > 1 то вывод n F(n - 3) F(n - 2) все кон </pre>	<pre> procedure F(n: integer); begin if n > 1 then begin writeln(n); F(n - 3); F(n - 2) end end; </pre>
Си++	
<pre> void F(int n) { if (n > 1) std::cout <<n; F(n - 3); F(n - 2); } </pre>	

Чему равна сумма напечатанных на экране чисел при выполнении вызова F(9)?

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 заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 148.146.145.144 адрес сети равен 148.146.128.0. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также хотя бы 1 десятичную цифру.

В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 400 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

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 (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

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 $\langle \text{условие} \rangle$

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 45 идущих подряд цифр 9? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (2222) ИЛИ нашлось (9999)

ЕСЛИ нашлось (2222)

ТО заменить (2222, 99)

ИНАЧЕ заменить (9999, 33)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

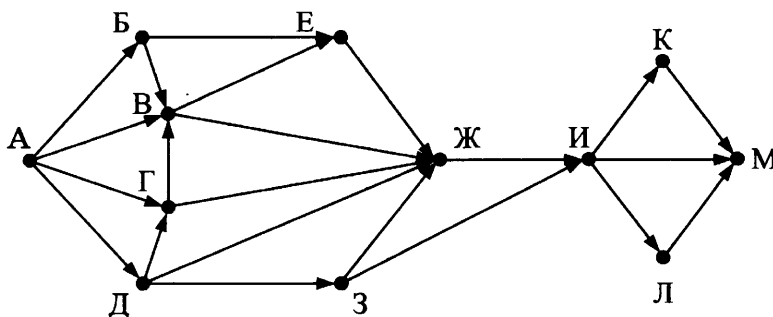
КОНЕЦ

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 В?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения: $49^{14} + 7^{42} - 7$ записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 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 сотнях тысяч)
Горло	35
Нос	48
Горло Корабль Нос	83
Корабль & Нос	30
Горло & Нос	10
Горло & Корабль	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Корабль*?

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, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \& 15 = 0 \vee (x \& 51 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

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 1, 2, 3, 6, 5, 0, 4, 8, 9, 7 соответственно, т.е. $A[0] = 1$, $A[1] = 2$ и т.д.

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

Бейсик	Python
<pre> с = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) > A(0) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> с = 0 for i in range(1,10): if A[i] > A[0]: с = с + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] > A[0] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] > A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; end; </pre>

Си++
<pre> с = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] > A[0]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное число x , этот алгоритм печатает число R . Укажите такое число x , при вводе которого алгоритм печатает двузначное число, сумма цифр которого равна 16. Если таких чисел x несколько, укажите наименьшее из них.

Бейсик	Python
<pre> DIM X,D,R AS LONG INPUT X R = 0 WHILE X>0 D = X MOD 10 R = 10*R + D X = X \ 10 WEND PRINT R </pre>	<pre> x = int(input()) R = 0 while x>0: d = x % 10 R = 10*R + d x = x // 10 print(R) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, d, R ввод x R := 0 нц пока x>0 d := mod(x, 10) R := 10*R + d x := div(x, 10) кц вывод R кон </pre>	<pre> var x,d,R: longint; begin readln(x); R := 0; while x>0 do begin d := x mod 10; R := 10*R + d; x := x div 10 end; writeln(R) end. </pre>

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    long x,d,R;
    cin >> x;
    R = 0;
    while (x>0)
    {
        d = x % 10;
        R = 10*R + d;
        x = x / 10;
    }
    cout << R << endl;
    return 0;
}

```

Ответ: _____.

21. Напишите в ответе наименьшее значение входной переменной k , при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 15$. 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 END FUNCTION FUNCTION G(N) G = 2*N + 2 END FUNCTION </pre>	<pre> def f(n): return n*n def g(n): return 2*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 кон алг цел g(цел n) нач знач := 2*n + 2 кон </pre>	<pre> var k, i : longint; function f(n: longint): longint; begin f := n * n; end; function g(n: longint): longint; begin g := 2*n + 2; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < g(k) do i := i+1; writeln(i) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; long f(long n) { return n * n; } long g(long n) { return 2*n + 2; } int main() { long k, i; cin >> k; i = 1; while(f(i)<g(k)) i++; cout << i << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

22. Исполнитель A16 преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Прибавить 2

3. Умножить на 2

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

Программа для исполнителя A16 — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 4 в число 24 и при этом траектория вычислений программы содержит число 11 и не содержит чисел 12 и 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 18.

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?

$$(x_1 \wedge y_1) \equiv (\neg x_2 \vee \neg y_2)$$

$$(x_2 \wedge y_2) \equiv (\neg x_3 \vee \neg y_3)$$

...

$$(x_5 \wedge y_5) \equiv (\neg x_6 \vee \neg y_6)$$

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: _____.

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

Часть 2

Для записи ответов к заданиям 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 = N mod 10 WHILE N >= 10 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 := N mod 10; while N >= 10 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 = N % 10; while (N >= 10) { digit = N % 10; product = product*digit; N = N / 10; } printf("%ld", product); }</pre>	<pre>алг нач цел N, digit, product ввод N product := mod(N, 10) нц пока N >= 10 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 532.
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 20 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 элементов массива, которые имеют чётное значение и являются трёхзначными. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого является чётным трёхзначным числом, 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 = 20 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 = 20; 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 20 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 = 20 целтаб a[1:N] цел i, j, max нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>
Естественный язык	
Объявляем массив А из 20 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MAX. В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива А с 1-го по 20-й. ...	

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 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 31. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 31 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 30$.

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.

- 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.

2. Укажите два такие 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.

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 рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

27. На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы — это целое число (положительное, отрицательное или 0). Частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Скорости всех частиц различны.

В серии обязательно присутствует хотя бы одна частица с отрицательной скоростью.

При обработке результатов в каждой серии эксперимента отбирается основное множество скоростей. Это такое непустое подмножество скоростей частиц (в него могут войти как скорость одной частицы, так и скорости всех частиц серии), для которого произведение скоростей 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:

```
5
123
2
-1000
0
10
```

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

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
1 2 3 5
```

ВАРИАНТ 6

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

1. Сколько существует натуральных чисел x , для которых выполнено неравенство

$$C9_{16} < x < 11001110_2?$$

В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Ответ: _____.

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

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

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

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных: x и y , и был приведён фрагмент её таблицы истинности, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

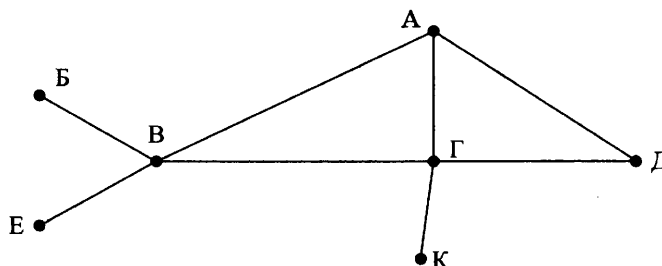
Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать: yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке справа схема дорог района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		6	8	5			4
П2	6						
П3	8			9			7
П4	5		9		2	3	
П5				2			
П6				3			
П7	4		7				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Г в пункт К. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

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 дедушки Вайс К.Г.

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
16	Живаго И.М.	Ж
26	Ротару А.В.	М
27	Ротару В.А.	М
28	Ротару В.В.	М
36	Абрамсон Т.А.	Ж
37	Абрамсон Б.Г.	Ж
38	Абрамсон Г.Г.	М
46	Безбородко А.С.	Ж
47	Безбородко В.А.	М
48	Вайс К.Г.	Ж
49	Вайс И.К.	М
56	Голадзе Н.В.	Ж
66	Даниленко Г.В.	Ж
...	...	...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	38
36	48
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, С, D, Е, F, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, В, С, D использовали соответственно кодовые слова 000, 001, 010, 011. Для двух оставшихся букв — Е и F — длины неизвестны.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы F, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с **наибольшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

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

1. Складываются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 348. Суммы: $3 + 4 = 7$; $4 + 8 = 12$. Результат: 127.

Укажите **наименьшее** число, в результате обработки которого автомат выдаст число 1511.

Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки В3 в ячейку А2 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке А2?

	А	В	С	Д	Е
1	1	10	100	500	8
2		20	200	600	7
3	3	=C2+D\$3	300	700	6
4	4	40	400	800	5

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

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 = 50 WHILE S < 100 S = S + 7 N = N - 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 50 while s < 100: s = s + 7 n = n - 2 print(n) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s n := 50 s := 0 нц пока s < 100 s := s + 7 n := n - 2 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 50; while s < 100 do begin s := s + 7; n := n - 2; end; writeln(n) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 50; while (s < 100) { s = s + 7; n = n - 2; } cout << n << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

9. Какой минимальный объем памяти (в Мбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 2048×1024 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 65 тысяч различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

10. Все 4-буквенные слова, составленные из букв А, В, С, D, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. AAAA
2. AAAB
3. AAAC
4. AAAD

.....

Запишите слово, которое стоит под номером 63.

Ответ: _____.

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

Бейсик	Python
<pre> DECLARE SUB F(n) SUB F(n) IF n > 1 THEN PRINT n F(n - 4) F(n - 2) END IF END SUB </pre>	<pre> def F(n): IF n > 1 THEN PRINT(n) F(n - 4) F(n - 2) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг F(цел n) нач если n > 1 то вывод n F(n - 4) F(n - 2) все кон </pre>	<pre> procedure F(n: integer); begin if n > 1 then begin writeln(n); F(n - 4); F(n - 2) end end; </pre>
Си++	
<pre> void F(int n) { if (n > 1) std::cout <<n; F(n - 4); F(n - 2); } </pre>	

Чему равна сумма напечатанных на экране чисел при выполнении вызова F(8)?

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 заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 198.196.195.194 адрес сети равен 198.196.192.0. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также хотя бы 1 десятичную цифру.

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 15 пользователях потребовалось 270 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

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 (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

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 46 идущих подряд цифр 9? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (2222) ИЛИ **нашлось** (9999)

ЕСЛИ **нашлось** (2222)

ТО **заменить** (2222, 99)

ИНАЧЕ **заменить** (9999, 22)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

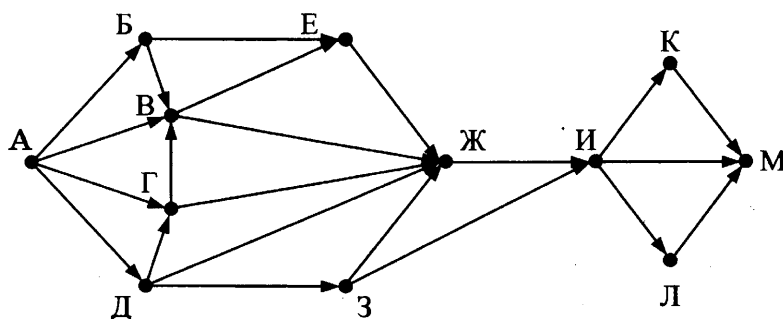
КОНЕЦ

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 Г?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения $49^{14} + 7^{42} - 49$ записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 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 сотнях тысяч)
<i>Корабль</i>	35
<i>Нос</i>	48
<i>Горло Корабль Нос</i>	83
<i>Корабль & Нос</i>	30
<i>Горло & Нос</i>	10
<i>Горло & Корабль</i>	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу
Горло?

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, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \& 23 = 0 \vee (x \& 43 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

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 9, 2, 1, 0, 5, 8, 4, 7, 3, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 9$, $A[1] = 2$ и т.д.

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

Бейсик	Python
<pre> c = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) < A(0) THEN c = c + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> c = 0 for i in range(1,10): if A[i] < A[0]: c = c + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] < A[0] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] < A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; </pre>
Си++	
<pre> с = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] < A[0]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>	

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное число *x*, этот алгоритм печатает число *R*. Укажите такое число *x*, при вводе которого алгоритм печатает двузначное число, сумма цифр которого равна 16. Если таких чисел *x* несколько, укажите наибольшее из них.

Бейсик	Python
<pre> DIM X,D,R AS LONG INPUT X R = 0 WHILE X>0 D = X MOD 10 R = 10*R + D X = X \ 10 WEND PRINT R </pre>	<pre> x = int(input()) R = 0 while x>0: d = x % 10 R = 10*R + d x = x // 10 print(R) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, d, R ввод x R := 0 нц пока x>0 d := mod(x, 10) R := 10*R + d x := div(x, 10) кц вывод R кон </pre>	<pre> var x,d,R: longint; begin readln(x); R := 0; while x>0 do begin d := x mod 10; R := 10*R + d; x := x div 10 end; writeln(R) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { long x,d,R; cin >> x; R = 0; while (x>0) { d = x % 10; R = 10*R + d; x = x / 10; } cout << R << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

21. Напишите в ответе наименьшее значение входной переменной k , при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 30$. 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 END FUNCTION FUNCTION G(N) G = 2*N + 2 END FUNCTION </pre>	<pre> def f(n): return n*n def g(n): return 2*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 кон алг цел g(цел n) нач знач := 2*n + 2 кон </pre>	<pre> var k, i : longint; function f(n: longint): longint; begin f := n * n; end; function g(n: longint): longint; begin g := 2*n + 2; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < g(k) do i := i+1; writeln(i) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; long f(long n) { return n * n; } long g(long n) { return 2*n + 2; } int main() { long k, i; cin >> k; i = 1; while(f(i)<g(k)) i++; cout << i << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

22. Исполнитель А16 преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Прибавить 2

3. Умножить на 2

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

Программа для исполнителя A16 — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 22 и при этом траектория вычислений программы содержит число 10 и не содержит чисел 11 и 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 18.

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?

$$(\neg x_1 \vee x_2) \wedge (\neg y_1 \vee y_2) \wedge (\neg x_1 \vee y_1) = 1$$

$$(\neg x_2 \vee x_3) \wedge (\neg y_2 \vee y_3) \wedge (\neg x_2 \vee y_2) = 1$$

...

$$(\neg x_5 \vee x_6) \wedge (\neg y_5 \vee y_6) \wedge (\neg x_5 \vee y_5) = 1$$

$$\neg x_6 \vee y_6 = 1$$

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: _____.

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

Часть 2

Для записи ответов к заданиям 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 digit 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(digit); 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", digit); } </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 digit кон </pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 528.
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 20 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 9. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого является трёхзначным числом и при этом не кратно 9, 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 = 20 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 = 20; 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 20 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 = 20 целтаб a[1:N] цел i, j, max нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон </pre>
Естественный язык	
Объявляем массив A из 20 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MAX. В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива A с 1-го по 20-й. ...	

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 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 27. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 27 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 26$.

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.

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.
2. Укажите два такие 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.
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 рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

27. На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы — это целое число (положительное, отрицательное или 0). Частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Скорости всех частиц различны.

При обработке результатов в каждой серии эксперимента отбирается основное множество скоростей. Это такое непустое множество скоростей частиц (в него могут войти как скорость одной частицы, так и скорости всех частиц серии), для которого произведение скоростей является максимальным среди всех возможных множеств. При нахождении произведения знак числа учитывается. Если есть несколько таких множеств, то основным считается 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 .

Пример входных данных:

```
5
123
2
-1000
0
10
```

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

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
1 2 5
```

ВАРИАНТ 7

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

1. Сколько существует натуральных чисел x , для которых выполнено неравенство

$$AB_{16} < x < 10101110_2?$$

В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Ответ: _____.

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

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

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

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.) Буквы в ответе пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных: x и y , и был приведён фрагмент её таблицы истинности, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

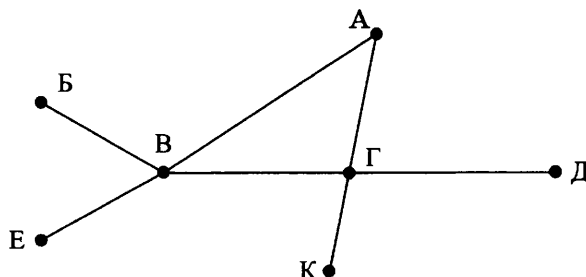
Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать: yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке справа схема дорог района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		6	9	5			8
П2	6						
П3	9			7			7
П4	5		7		2	3	
П5				2			
П6				3	4		
П7	8		7				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта А в пункт В. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

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 брата Голадзе Н.В.

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
16	Живаго И.М.	Ж
26	Ротару А.В.	М
27	Ротару В.А.	М
28	Ротару В.В.	М
36	Абрамсон Т.А.	Ж
37	Абрамсон Б.Г.	Ж
38	Абрамсон Г.Г.	М
46	Безбородко А.С.	Ж
47	Безбородко В.А.	М
48	Вайс К.Г.	Ж
49	Вайс И.К.	М
56	Голадзе Н.В.	Ж
66	Даниленко Г.В.	Ж
...	...	...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	38
36	48
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, С, D, Е, F, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 0; для буквы В — кодовое слово 10. Какова наименьшая возможная сумма длин всех шести кодовых слов?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

6. У исполнителя Квадратор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,

2. возведи в квадрат.

Выполняя первую из них, Квадратор прибавляет к числу на экране 1, а выполняя вторую, умножает его на самое себя. Запишите порядок команд в программе получения из числа 2 числа 102, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 11221 — это программа

прибавь 1

прибавь 1

возведи в квадрат

возведи в квадрат

прибавь 1,

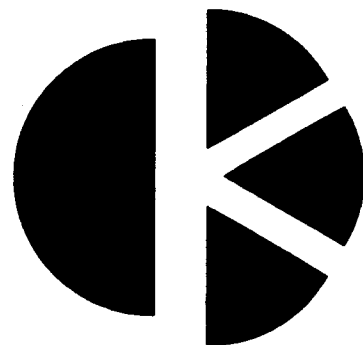
которая преобразует число 1 в число 82.)

Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D
1		3	20	1
2	$=(B1+D1)/(A1-9)$	$=C1/(A1-1)$	$=(A2+B2)/2$	$=A2+B2+C2$

Какое целое число должно быть записано в ячейке A1, чтобы диаграмма, построенная по значениям ячеек диапазона A2:D2, соответствовала рисунку? Известно, что все значения ячеек из рассматриваемого диапазона неотрицательны.



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 = 1 WHILE S < 50 S = S + 7 N = N * 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 1 while s < 50: s = s + 7 n = n * 2 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s n := 1 s := 0 нц пока s < 50 s := s + 7 n := n * 2 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 1; while s < 50 do begin s := s + 7; n := n * 2; end; writeln(n); end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 1; while (s < 50) { s = s + 7; n = n * 2; } cout << n << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

9. Укажите минимальный объем памяти (в Кбайт), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 128×512 пикселей, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

Ответ: _____.

10. Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА

...

Под каким номером стоит в списке слово «УУУУО»?

Ответ: _____.

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

Бейсик	Python
<pre> DECLARE SUB F(n) SUB F(n) IF n > 1 THEN PRINT n F(n - 4) F(n - 2) END IF END SUB </pre>	<pre> def F(n): IF n > 1 THEN PRINT(n) F(n - 4) F(n - 2) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг F(цел n) нач если n > 1 то вывод n F(n - 4) F(n - 2) все кон </pre>	<pre> procedure F(n: integer); begin if n > 1 then begin writeln(n); F(n - 4); F(n - 2) end end; </pre>
Си++	
<pre> void F(int n) { if (n > 1) std::cout <<n; F(n - 4); F(n - 2); } </pre>	

Какая последовательность цифр будет напечатана на экране при выполнении вызова F(7)?

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 заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 167.157.147.137 адрес сети равен 167.157.147.128. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать как прописные, так и строчные латинские буквы, а также хотя бы 1 десятичную цифру.

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 30 пользователях потребовалось 450 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

Ответ: _____.

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

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

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА <условие>

последовательность команд

КОНЕЦ ЦИКЛА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ <условие>

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав в ней выполнение предложенной программы, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка А6)?

НАЧАЛО

ПОКА слева свободно ИЛИ снизу свободно

ЕСЛИ слева свободно

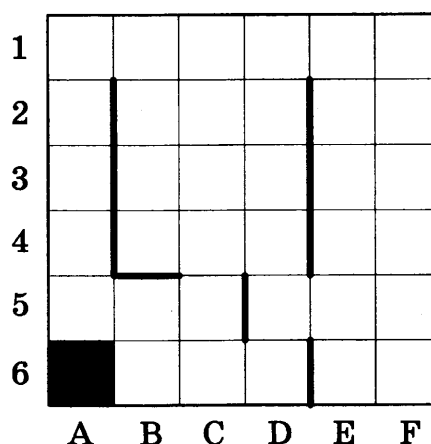
ТО влево

ИНАЧЕ вниз

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

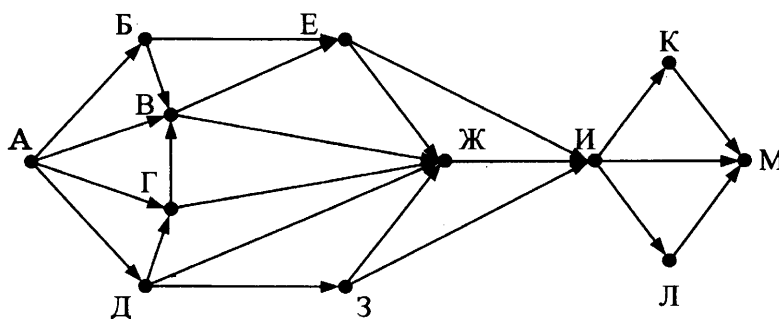
КОНЕЦ



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, НЕ проходящих через город Г?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения $36^{14} + 6^{42} - 6$ записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр 5 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 сотнях тысяч)
<i>Поле</i>	54
<i>Пшеница</i>	58
<i>Напряженность Поле Пшеница</i>	98
<i>Поле & Пшеница</i>	30
<i>Напряженность & Поле</i>	14
<i>Напряженность & Пшеница</i>	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Напряженность*?

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, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \& 30 = 0 \vee (x \& 39 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

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 8, 6, 3, 0, 5, 1, 4, 7, 9, 2 соответственно, т.е. $A[0] = 8$, $A[1] = 6$ и т.д.

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

Бейсик	Python
<pre> с = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) < A(0) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> с = 0 for i in range(1,10): if A[i] < A[0]: с = с + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] < A[0] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] < A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; end; </pre>
Си++	
<pre> с = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] < A[0]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>	

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажите **наименьшее** такое (т.е. большее 100) число x , при вводе которого алгоритм печатает 22.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = X M = 55 IF L MOD 2 = 0 THEN M = 44 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 = 55 if L % 2 == 0: M = 44 while L != M: if L > M: L = L - M else: M = M - L print(M) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, L, M <u>ввод</u> x L := x M := 55 <u>если</u> mod(L, 2) = 0 <u>то</u> M := 44 <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 <u>кон</u>	var x, L, M: integer; begin readln(x); L := x; M := 55; if L mod 2 = 0 then M := 44; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; writeln(M); end.
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = x; M = 55; if (L % 2 == 0) M = 44; while (L != M) { if (L > M) L = L - M; else M = M - L; } cout << M << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

21. Какое число будет напечатано в результате работы приведенной ниже программы?

Для вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM A, B, N, T AS INTEGER A = -100: B = 100 N = 0 FOR T = A TO B IF F(T) <= 0 THEN N = N + 1 END IF NEXT T PRINT M FUNCTION F (x) F = 2*(x - 10)*(x + 21) END FUNCTION </pre>	<pre> def f(x): return 2*(x - 10)*(x + 21) a = -100 b = 100 n = 0 for t in range(a, b + 1): if f(t) <= 0: n = n + 1 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел a, b, N, t a := -100; b := 100 N := 0; нц для t от a до b если F(t) <= 0 то N := N + 1 все кц вывод N кон алг цел F(цел x) нач знач := 2*(x - 10)*(x + 21) кон </pre>	<pre> var a, b, N, t: integer; Function F(x: integer):integer; begin F := 2*(x - 10)*(x + 21) end; BEGIN a := -100; b := 100; N := 0; for t := a to b do begin if (F(t) <= 0) then N := N + 1 end; write(N) END. </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int F(int x) { return 2*(x - 10)*(x + 21); } int main(){ int a, b, N, t; a = -100; b = 100; N = 0; for (t = a; t <= b; t++) { if (F(t) <= 0) { N++; } } cout << N << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

22. Исполнитель A16 преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Прибавить 2

3. Умножить на 2

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

Программа для исполнителя A16 — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 3 в число 23 — и при этом траектория вычислений программы содержит число 10 и не содержит чисел 11 и 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 18.

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?

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

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

...

$$(x_5 \vee y_5) \rightarrow (x_6 \wedge y_6) = 1$$

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: _____.

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

Часть 2

Для записи ответов к заданиям 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 количество цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. Ниже для вашего удобства программа представлена на четырёх языках.

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N AS LONG INPUT N sum = 0 WHILE N >= 9 N = N \ 10 sum = sum + 1 WEND PRINT sum END </pre>	<pre> var N: longint; sum: integer; begin readln(N); sum := 0; while N >= 9 do begin N := N div 10; sum := sum + 1; end; writeln(sum); end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> #include<stdio.h> int main() { long int N; int sum; scanf("%ld", &N); sum = 0; while (N >= 9) { N = N / 10; sum = sum + 1; } printf("%d", sum); } </pre>	<pre> алг нач цел N, sum ввод N sum := 0 нц пока N >= 9 N := div(N, 10) sum := sum + 1 кц вывод sum кон </pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 584.
2. Укажите число, для которого программа будет работать верно.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Укажите все строки (одну или более), содержащие ошибки, и для каждой такой строки приведите правильный вариант.

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 20 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 0. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и оканчивается цифрой 0, 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 = 20 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 = 20; 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 20 void main() { int a[N]; int i, j, min; for (i = 0; i < N; i++) scanf("% d", &a[i]); ... } </pre>	<pre> алг нач цел N = 20 целтаб a[1:N] цел i, j, min нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон </pre>
Естественный язык	
Объявляем массив A из 20 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN. В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива A с 1-го по 20-й. ...	

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 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 28. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 28 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 27$.

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.

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.
2. Укажите два такие 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.
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 рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

27. По каналу связи передаётся последовательность положительных целых чисел, все числа не превышают 1000. Количество чисел известно, но может быть очень велико. Затем передаётся контрольное значение последовательности — наибольшее число R , удовлетворяющее следующим условиям:

- 1) R — произведение двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что не рассматриваются квадраты переданных чисел, произведения различных элементов последовательности, равных по величине, допускаются);
- 2) R делится на 21.

Если такого числа R нет, то контрольное значение полагается равным 0.

В результате помех при передаче как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0), которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчёт по следующей форме:

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или — Контроль не пройден)

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

6
70
21
997
7
9
300
21 000

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 21000

Контроль пройден

ВАРИАНТ 8

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

1. Сколько существует натуральных чисел x , для которых выполнено неравенство

$$BA_{16} < x < 10111110_2?$$

В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Ответ: _____.

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

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

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

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных: x и y , и был приведён фрагмент её таблицы истинности, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

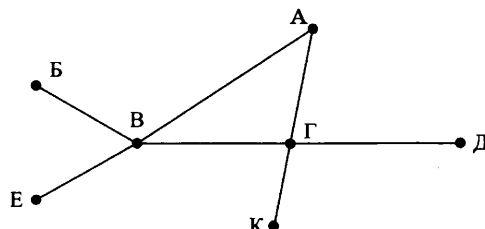
Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать: yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке справа схема дорог района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		6	9	5			8
П2	6						
П3	9			7			7
П4	5		7		2	3	
П5				2			
П6				3	4		
П7	8		7				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта А в пункт Г. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

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 племянника Абрамсон Т.А.

Примечание. Племянником называют сына брата или сестры.

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
16	Живаго И.М.	Ж
26	Ротару А.В.	М
27	Ротару В.А.	М
28	Ротару В.В.	М
36	Абрамсон Т.А.	Ж
37	Абрамсон Б.Г.	Ж
38	Абрамсон Г.Г.	М
46	Безбородко А.С.	Ж
47	Безбородко В.А.	М
48	Вайс К.Г.	Ж
49	Вайс И.К.	М
56	Голадзе Н.В.	Ж
66	Даниленко Г.В.	Ж
...	...	...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	38
36	48
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, С, D, Е, F, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 00; для буквы В — кодовое слово 01. Какова наименьшая возможная сумма длин всех шести кодовых слов?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

6. У исполнителя Квадратор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. возведи в квадрат.

Выполняя первую из них, Квадратор прибавляет к числу на экране 1, а выполняя вторую, умножает его на самое себя. Запишите порядок команд в программе получения из числа 3 числа 145, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 11221 — это программа

прибавь 1

прибавь 1

возведи в квадрат

возведи в квадрат

прибавь 1,

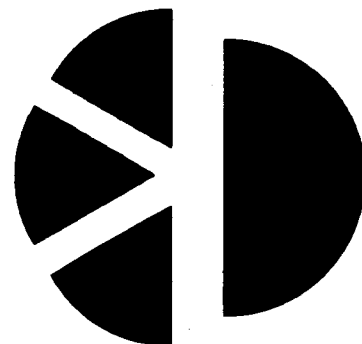
которая преобразует число 1 в число 82.)

Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D
1		7	5	1
2	$= B2 + C2 + D2$	$= (C1 + D1)/(A1 - 6)$	$= D2 + B2 - 3$	$= (B1 + 2)/(A1 - 5)$

Какое целое число должно быть записано в ячейке A1, чтобы диаграмма, построенная по значениям ячеек диапазона A2:D2, соответствовала рисунку? Известно, что все значения ячеек из рассматриваемого диапазона неотрицательны.



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 = 1 WHILE S < 50 S = S + 8 N = N * 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 1 while s < 50: s = s + 8 n = n * 2 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s n := 1 s := 0 нц пока s < 50 s := s + 8 n := n * 2 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 1; while s < 50 do begin s := s + 8; n := n * 2; end; writeln(n); end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 1; while (s < 50) { s = s + 8; n = n * 2; } cout << n << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

9. Укажите минимальный объем памяти (в Мбайт), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 1024×1024 пикселей, если известно, что в изображении используется палитра из 16 млн цветов (True Color). Саму палитру хранить не нужно.

Ответ: _____.

10. Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА

.....

Под каким номером стоит в списке слово «АУУУО»?

Ответ: _____.

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

Бейсик	Python
<pre> DECLARE SUB F(n) SUB F(n) IF n > 1 THEN PRINT n F(n - 4) F(n - 2) END IF END SUB </pre>	<pre> def F(n): IF n > 1 THEN PRINT(n) F(n - 4) F(n - 2) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг F(цел n) нач если n > 1 то вывод n F(n - 4) F(n - 2) все кон </pre>	<pre> procedure F(n: integer); begin if n > 1 then begin writeln(n); F(n - 4); F(n - 2) end end; </pre>
Си++	
<pre> void F(int n) { if (n > 1) std::cout <<n; F(n - 4); F(n - 2); } </pre>	

Какая последовательность цифр будет напечатана на экране при выполнении вызова F(6)?

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 заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 217.227.237.247 адрес сети равен 217.227.237.224. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать как прописные, так и строчные латинские буквы, а также хотя бы 1 десятичную цифру.

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 25 пользователях потребовалось 400 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

Ответ: _____.

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

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

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА *условие*

последовательность команд

КОНЕЦ ЦИКЛА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав в ней выполнение предположенной программы, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка А6)?

НАЧАЛО

ПОКА слева свободно ИЛИ снизу свободно

ЕСЛИ слева свободно

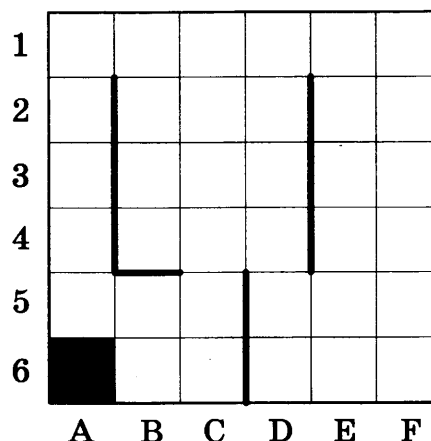
ТО влево

ИНАЧЕ вниз

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

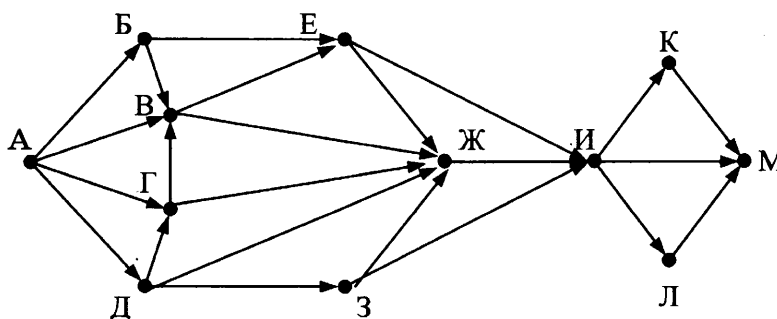
КОНЕЦ



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, НЕ проходящих через город Б?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения $36^{14} + 6^{42} - 36$ записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр 5 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 сотнях тысяч)
Напряженность	24
Поле	58
Напряженность Поле Пшеница	98
Поле & Пшеница	30
Напряженность & Поле	14
Напряженность & Пшеница	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Пшеница*?

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, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \& 30 = 0 \vee (x \& 57 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

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 1, 2, 3, 6, 5, 0, 7, 8, 9, 4 соответственно, т.е. $A[0] = 1$, $A[1] = 2$ и т.д.

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

Бейсик	Python
<pre> с = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) > A(0) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> с = 0 for i in range(1,10): if A[i] > A[0]: с = с + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] > A[0] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] > A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; end; </pre>
Си++	
<pre> с = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] > A[0]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>	

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажите наименьшее такое (т.е. большее 100) число x , при вводе которого алгоритм печатает 34.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = X M = 85 IF L MOD 2 = 0 THEN M = 68 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 = 85 if L % 2 == 0: M = 68 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 ввод x L := x M := 85 если mod(L,2)=0 то M := 68 все нц пока L <> M если L > M то L := L - M иначе M := M - L все кц вывод M кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := x; M := 85; if L mod 2 = 0 then M := 68; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; writeln(M); end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = x; M = 85; if (L % 2 == 0) M = 68; while (L != M){ if(L > M) L = L - M; else M = M - L; } cout << M << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

21. Какое число будет напечатано в результате работы приведенной ниже программы?
Для Вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM A, B, N, T AS INTEGER A = -100: B = 100 N = 0 FOR T = A TO B IF F(T) <= 0 THEN N = N + 1 END IF NEXT T PRINT N FUNCTION F (x) F = 3*(x - 20)*(x + 22) END FUNCTION </pre>	<pre> def f(x): return 3*(x - 20)*(x + 22) a = -100 b = 100 n = 0 for t in range(a, b + 1): if f(t) <= 0: n = n + 1 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел a, b, N, t a := -100; b := 100 N := 0; нц для t от a до b если F(t) <= 0 то N := N + 1 все кц вывод N кон алг цел F(цел x) нач знач := 3*(x - 20)*(x + 22) кон </pre>	<pre> var a, b, N, t: integer; Function F(x: integer):integer; begin F := 3*(x - 20)*(x + 22) end; BEGIN a := -100; b := 100; N := 0; for t := a to b do begin if (F(t) <= 0) then N := N + 1 end; write(N) END. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int F(int x) { return 3*(x - 20)*(x + 22); } int main(){ int a, b, N, t; a = -100; b = 100; N = 0; for (t = a; t <= b; t++) { if (F(t) <= 0) { N++; } } cout << N << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

22. Исполнитель A16 преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Прибавить 2

3. Умножить на 2

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

Программа для исполнителя A16 — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 3 в число 22 и при этом траектория вычислений программы содержит число 10 и не содержит чисел 11 и 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 18.

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?

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

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

...

$$(x_5 \rightarrow (x_6 \wedge y_5)) \wedge (y_5 \rightarrow y_6) = 1$$

$$x_6 \rightarrow y_6 = 1$$

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: _____.

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

Часть 2

Для записи ответов к заданиям 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 количество цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. Ниже для вашего удобства программа представлена на четырёх языках.

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N AS LONG INPUT N sum = 1 WHILE N > 1 N = N \ 10 sum = sum + 1 WEND PRINT sum END </pre>	<pre> var N: longint; sum: integer; begin readln(N); sum := 1; while N > 1 do begin N := N div 10; sum := sum + 1; end; writeln(sum); end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> #include<stdio.h> int main() { long int N; int sum; scanf("%ld", &N); sum = 1; while (N > 1) { N = N /10; sum = sum + 1; } printf("%d", sum); } </pre>	<pre> алг нач цел N, sum ввод N sum := 1 нц пока N > 1 N := div(N, 10) sum := sum + 1 кц вывод sum кон </pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 938?
2. Укажите одно число, для которого программа будет работать верно.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Укажите все строки (одну или более), содержащие ошибки, и для каждой такой строки приведите правильный вариант.

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 20 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, кратных 4. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и делится на 4, 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 = 20 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 = 20; 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 20 void main() { int a[N]; int i, j, min; for (i = 0; i<N; i++) scanf("% d", &a[i]); ... } </pre>	<pre> алг нач цел N = 20 целтаб a[1:N] цел i, j, min нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон </pre>
Естественный язык	
Объявляем массив A из 20 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN. В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива A с 1-го по 20-й. ...	

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 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 32. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 32 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 31$.

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.

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.
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.
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 рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

27. По каналу связи передаётся последовательность положительных целых чисел, все числа не превышают 1000. Количество чисел известно, но может быть очень велико. Затем передаётся контрольное значение последовательности — наибольшее число R , удовлетворяющее следующим условиям:

- 1) R — произведение двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что не рассматриваются квадраты переданных чисел, произведения различных элементов последовательности, равных по величине, допускаются);
- 2) R делится на 22.

Если такого числа R нет, то контрольное значение полагается равным 0.

В результате помех при передаче как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0), которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчёт по следующей форме:

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или — Контроль не пройден)

Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

6
55
997
22
7
9
400
22000

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 22000

Контроль пройден

ВАРИАНТ 9

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

1. Сколько существует натуральных чисел x , для которых выполнено неравенство

$$BA_{16} < x < DA_{16}?$$

В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Ответ: _____.

2. Логическая функция F задаётся выражением

$$(a \wedge b \wedge \neg d) \vee (a \wedge b \wedge c \wedge \neg d) \vee (a \wedge \neg b \wedge \neg c \wedge \neg d)$$

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

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

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных: x и y , и был приведён фрагмент её таблицы истинности, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

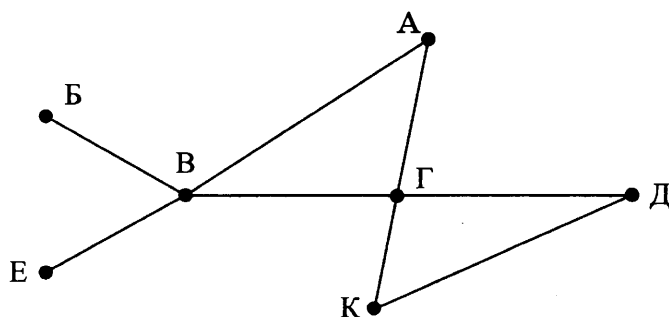
Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать: yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке справа схема дорог района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		6	9	5			8
П2	6						
П3	9			7			
П4	5		7		2	3	
П5				2		4	
П6				3	4		
П7	8		7				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта К в пункт Д. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

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 племянника Ротару В.А.

Примечание. Племянником называют сына брата или сестры.

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
16	Живаго И.М.	Ж
26	Ротару А.В.	М
27	Ротару В.А.	М
28	Ротару В.В.	М
36	Абрамсон Т.А.	Ж
37	Абрамсон Б.Г.	М
38	Абрамсон Г.Г.	М
46	Безбородко А.С.	Ж
47	Безбородко В.А.	М

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	38

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
48	Вайс К.Г.	Ж
49	Вайс И.К.	М
56	Голадзе Н.В.	Ж
66	Даниленко Г.В.	Ж
...	...	...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
36	48
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, С, D, Е, F, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 10; для буквы В — кодовое слово 11. Какова наименьшая возможная сумма длин всех шести кодовых слов?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

6. У исполнителя Делитель две команды, которым присвоены номера:

1. вычти 1,
2. раздели на 2.

Выполняя первую из них, Делитель вычитает из числа на экране 1, а выполняя вторую, делит его на 2. Запишите порядок команд в программе получения из числа 67 числа 7, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 11221 — это программа

вычти 1

вычти 1

раздели на 2

раздели на 2

вычти 1,

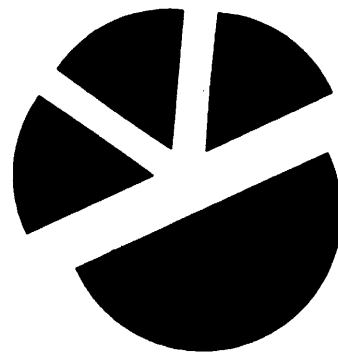
которая преобразует число 10 в число 1.)

Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D
1	7	8	4	
2	=D1-C1	=A2+C2+D2	=(D1+2)/A1	=(B1-2)/(D1+1)

Какое целое число должно быть записано в ячейке D1, чтобы диаграмма, построенная по значениям ячеек диапазона A2:D2, соответствовала рисунку? Известно, что все значения ячеек из рассматриваемого диапазона неотрицательны.



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 = 1 WHILE S < 50 S = S + 12 N = N * 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 1 while s < 50: s = s + 12 n = n * 2 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s n := 1 s := 0 нц пока s < 50 s := s + 12 n := n * 2 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 1; while s < 50 do begin s := s + 12; n := n * 2; end; writeln(n) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 1; while (s < 50) { s = s + 12 ; n = n * 2; } cout << n << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

9. Для хранения растрового изображения размером 128×128 пикселей отвели 16 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

Ответ: _____.

10. Все 4-буквенные слова, составленные из букв А, В, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. АААА
2. АААВ
3. АААС
4. ААВА

.....

Под каким номером стоит в списке слово «ВАВА»?

Ответ: _____.

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

Бейсик	Python
<pre> DECLARE SUB F(n) SUB F(n) IF n > 1 THEN PRINT n F(n - 3) F(n - 2) END IF END SUB </pre>	<pre> def F(n): IF n > 1 THEN PRINT(n) F(n - 3) F(n - 2) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг F(цел n) нач если n > 1 то вывод n F(n - 3) F(n - 2) все кон </pre>	<pre> procedure F(n: integer); begin if n > 1 then begin writeln(n); F(n - 3); F(n - 2); end end; </pre>
Си++	
<pre> void F(int n) { if (n > 1) std::cout << n; F(n - 3); F(n - 2); } </pre>	

Какая последовательность цифр будет напечатана на экране при выполнении вызова F(5)?

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 заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 132.208.117.32 адрес сети равен 132.192.0.0. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 12 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать как прописные, так и строчные латинские буквы, а также хотя бы 1 десятичную цифру.

В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 340 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

Ответ: _____.

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

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

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА <условие>

последовательность команд

КОНЕЦ ЦИКЛА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ <условие>

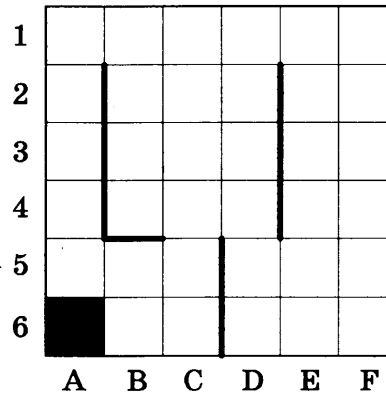
ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав в ней выполнение предложенной программы, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка А6)?



НАЧАЛО

ПОКА слева свободно ИЛИ снизу свободно

ЕСЛИ снизу свободно

ТО вниз

ИНАЧЕ влево

КОНЕЦ ЕСЛИ

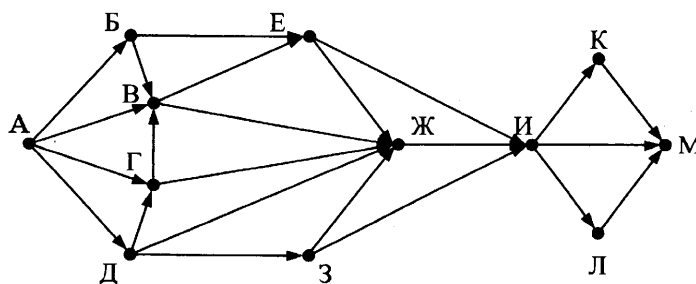
КОНЕЦ ПОКА

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, НЕ проходящих через город Ж?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения $36^{12} + 6^{36} - 36$ записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр 5 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 сотнях тысяч)
<i>Ладья</i>	25
<i>Хобот</i>	28
<i>Ладья Слон Хобот</i>	66
<i>Слон & Хобот</i>	20
<i>Ладья & Слон</i>	12
<i>Ладья & Хобот</i>	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Слон*?

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: $P = [50, 97]$ и $Q = [25, 40]$. Отрезок A таков, что формула

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

истинна при любом значении переменной x .

Какова наименьшая возможная длина отрезка A ?

Ответ: _____.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 8, 6, 3, 2, 5, 1, 4, 7, 9, 0 соответственно, т.е. $A[0] = 8$, $A[1] = 6$ и т.д.

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

Бейсик	Python
<pre> с = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) < A(0) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> с = 0 for i in range(1,10): if A[i] < A[0]: с = с + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] < A[0] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] < A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; end; </pre>
Си++	
<pre> с = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] < A[0]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>	

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное число x , этот алгоритм печатает число R . Укажите такое число x , при вводе которого алгоритм печатает трехзначное число, последняя цифра которого 5. Если таких чисел x несколько, укажите наименьшее из них.

Бейсик	Python
<pre> DIM X,D,R AS LONG INPUT X R = 0 WHILE X>0 D = X MOD 10 R = 10*R + D X = X \ 10 WEND PRINT R </pre>	<pre> x = int(input()) R = 0 while x>0: d = x % 10 R = 10*R + d x = x // 10 print(R) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, d, R ввод x R := 0 нц пока x>0 d := mod(x, 10) R := 10*R + d x := div(x, 10) кц вывод R кон </pre>	<pre> var x,d,R: longint; begin readln(x); R := 0; while x>0 do begin d := x mod 10; R := 10*R + d; x := x div 10 end; writeln(R) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { long x,d,R; cin >> x; R = 0; while (x>0) { d = x % 10; R = 10*R + d; x = x / 10; } cout << R << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

21. При каком наименьшем значении входной переменной k программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 10$? Для вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM K, I AS LONG INPUT K I = 32 WHILE I > 0 AND F(I) > K I = I - 1 WEND PRINT I FUNCTION F(N) F = N * N - 45 END FUNCTION </pre>	<pre> def f(n): return n * n - 45 k = int(input()) i = 32 while i > 0 and f(i) > k: i = i - 1 print(i) </pre>

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var k, i : longint; function f(n: longint) : longint; begin f := n * n - 45 end; begin readln(k); i := 32; while (i > 0) and (f(i) > k) do i := i - 1; writeln(i) end.</pre>	<pre> алг нач цел i, k ввод k i := 32 нц пока i > 0 и f(i) > k i := i - 1 кц вывод i кон алг цел f(цел n) нач знач := n * n - 45 кон</pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; long f(long n) { return n * n - 45; } int main() { long k, i; cin >> k; i = 32; while (i > 0 && f(i) > k) { i--; } cout << i << endl; return 0; }</pre>	

Ответ: _____.

22. Исполнитель С15 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 С15 — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 30 и при этом траектория вычислений содержит число 14 и не содержит числа 24?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

Ответ: _____.

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

$$\neg(x_1 \vee x_2) \wedge (x_1 \vee x_3) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_3) = 0$$

$$\neg(x_2 \vee x_3) \wedge (x_2 \vee x_4) \wedge (\neg x_2 \vee \neg x_4) = 0$$

...

$$\neg(x_8 \vee x_9) \wedge (x_8 \vee x_{10}) \wedge (\neg x_8 \vee \neg x_{10}) = 0$$

$$\neg(x_1 \equiv x_2) \wedge (x_1 \vee x_3) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_3) = 0$$

$$\neg(x_2 \equiv x_3) \wedge (x_2 \vee x_4) \wedge (\neg x_2 \vee \neg x_4) = 0$$

...

$$\neg(x_8 \equiv x_9) \wedge (x_8 \vee x_{10}) \wedge (\neg x_8 \vee \neg x_{10}) = 0$$

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

Ответ: _____.

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

Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (24–27) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24. Дано целое положительное число N , не превосходящее 1000. Необходимо определить, является ли это число степенью числа 5. Т.е. требуется определить, существует ли такое целое число K , что $5^K = N$, и вывести это число либо сообщение, что такого числа не существует.

Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа оказалась неверной. Ниже эта написанная им программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM N, K AS INTEGER INPUT N K = 0 WHILE K MOD 5 = 0 K = K + 1 N = N \ 5 WEND IF N > 0 THEN PRINT K ELSE PRINT "Не существует" END IF END </pre>	<pre> n = int(input()) k = 0 while k % 5 == 0: k = k + 1 n = n // 5 if n > 0: print(k) else: print("Не существует") </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, k <u>ввод</u> n k := 0 <u>нц пока</u> mod(k, 5)=0 k := k + 1 n := div(n,5) <u>кц</u> <u>если</u> n > 0 <u>то вывод</u> k <u>иначе вывод</u> "Не существует" <u>все</u> <u>кон</u>	var n, k: integer; begin read(n); k := 0; while k mod 5 = 0 do begin k := k + 1; n := n div 5; end; if n > 0 then writeln(k) else writeln('Не существует') end.
Си	
<pre>#include <stdio.h> int main(){ int n, k; scanf("%d",&n); k = 0; while (k%5 == 0) { k = k + 1; n = n / 5; } if (n > 0) printf("%d", k); else printf("Не существует"); return 0; }</pre>	

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 25.
2. Приведите пример числа, при вводе которого приведённая программа напечатает то, что требуется.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

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

Обратите внимание: Вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только заменять ошибочные строки, но не можете удалять строки или добавлять новые. Заменять следует только ошибочные строки: за исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.

25. Дан целочисленный массив из 50 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 количество пар элементов массива, в которых десятичная запись обоих чисел оканчивается на 9. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива.

Например, для массива из пяти элементов: 16 2 149 79 19 — 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 = 50 DIM A (1 TO N) AS INTEGER DIM I, J, 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 = 50 for i in range(0, n): a.append(int(input())) ... </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел N = 50 целтаб a[1:N] цел i, j, k нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон </pre>	<pre> const N = 50; 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 50 int main() { int a[N]; int i, j, k; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; } </pre>	Объявляем массив A из 50 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, K. В цикле от 1 до 50 вводим элементы массива A с 1-го по 50-й. ...

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, Паша и Валя, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 38. Если при этом в куче оказалось не более 66 камней, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник. Например, если в куче было 35 камней и Паша удвоит количество камней в куче, то игра закончится и победителем будет Валя. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 37$.

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.

1. а) При каких значениях числа S Паша может выиграть в один ход?

Укажите все такие значения и соответствующие ходы Паши.

- б) У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 36, 35, 34$?

Опишите выигрышные стратегии для этих случаев.

2. У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 18, 17$? Опишите соответствующие выигрышные стратегии.

3. У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 16$? Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход; в узлах — количество камней в позиции.

27. Вам предлагается два задания с похожими условиями: задание А и задание Б. Вы можете решать оба задания или одно из них по своему выбору. Задание Б более сложное, его решение оценивается выше. Итоговая оценка выставляется как **максимальная** из оценок за задания А и Б.

Задание А. Имеется набор данных, состоящий из 6 пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 6 и при этом была минимально возможной. Если получить требуемую сумму невозможно, в качестве ответа нужно выдать 0.

Напишите программу для решения этой задачи. В этом варианте задания оценивается только правильность программы, время работы и размер использованной памяти не имеют значения.

Максимальная оценка за правильную программу — 2 балла.

Задание Б. Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных

чисел не делилась на 6 и при этом была минимально возможной. Если получить требуемую сумму невозможно, в качестве ответа нужно выдать 0.

Напишите программу для решения этой задачи.

Постарайтесь сделать программу эффективной по времени и по используемой памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).

Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству пар чисел 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.

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

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

Как в варианте А, так и в варианте Б программа должна напечатать одно число — минимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи (или 0, если такую сумму получить нельзя).

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

Перед текстом программы кратко опишите Ваш алгоритм решения, укажите использованный язык программирования и его версию (например, Free Pascal 2.6.4).

Входные данные

Для варианта А на вход программе подаётся 6 строк, каждая из которых содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример входных данных для варианта А:

```
1 3
5 12
4 9
5 4
3 3
1 1
```

Для варианта Б на вход программе в первой строке подаётся количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример входных данных для варианта Б:

```
6
1 3
5 12
4 9
5 4
3 3
1 1
```

Пример выходных данных для приведённых выше примеров входных данных:

```
19
```

ВАРИАНТ 10

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

1. Сколько существует натуральных чисел x , для которых выполнено неравенство

$$AB_{16} < x < EB_{16}?$$

В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Ответ: _____.

2. Логическая функция F задаётся выражением

$$(a \wedge b \wedge \neg c \wedge \neg d) \vee (a \wedge b \wedge c \wedge \neg d) \vee (a \wedge \neg b \wedge \neg c \wedge \neg d).$$

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

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

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных: x и y , и был приведён фрагмент её таблицы истинности, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

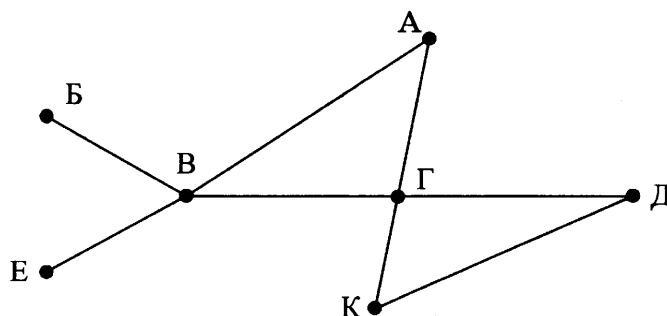
Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать: yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке справа схема дорог района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		6	9	5			8
П2	6						
П3	9			7			
П4	5		7		2	3	
П5				2		4	
П6				3	4		
П7	8						



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта В в пункт Г. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

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 Ротару В.А.

Примечание. Племянницей называют дочь брата или сестры.

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
16	Живаго И.М.	Ж
26	Ротару А.В.	М
27	Ротару В.А.	М
28	Ротару В.В.	М
36	Абрамсон Т.А.	Ж
37	Абрамсон Б.Г.	М
38	Абрамсон Г.Г.	М
46	Безбородко А.С.	Ж
47	Безбородко В.А.	М

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	38

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
48	Вайс К.Г.	Ж
49	Вайс И.К.	М
56	Голадзе Н.В.	Ж
66	Даниленко Г.В.	Ж
...	...	...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
36	48
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, С, D, Е, F, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 1; для буквы В — кодовое слово 01. Какова наименьшая возможная сумма длин всех шести кодовых слов?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

6. У исполнителя Делитель две команды, которым присвоены номера:

1. **вычти 1,**

2. **раздели на 2.**

Выполняя первую из них, Делитель вычитает из числа на экране 1, а выполняя вторую, делит его на 2. Запишите порядок команд в программе получения из числа 126 числа 14, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа **11221** — это программа

вычти 1

вычти 1

раздели на 2

раздели на 2

вычти 1,

которая преобразует число 10 в число 1.)

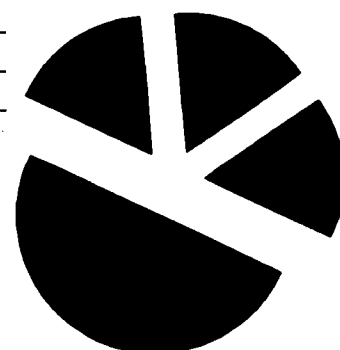
Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D
	2	8	2	
	$=B1 - D1$	$=(D1 - 2)/C1$	$=A2+B2+D2$	$=(B1+A1)/(D1-1)$

Какое целое число должно быть записано в ячейке D1, чтобы диаграмма, построенная по значениям ячеек диапазона A2:D2, соответствовала рисунку? Известно, что все значения ячеек из рассматриваемого диапазона неотрицательны.

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 = 1 WHILE S < 50 S = S + 9 N = N * 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 1 while s < 50: s = s + 9 n = n * 2 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s n := 1 s := 0 нц пока s < 50 s := s + 9 n := n * 2 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 1; while s < 50 do begin s := s + 9; n := n * 2; end; writeln(n); end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 1; while (s < 50) { s = s + 9; n = n * 2; } cout << n << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

9. Для хранения растрового изображения размером 1024×512 пикселей отвели 128 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

Ответ: _____.

10. Все 4-буквенные слова, составленные из букв А, В, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. АААА
2. АААВ
3. АААС
4. ААВА

.....

Под каким номером стоит в списке слово «САВА»?

Ответ: _____.

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

Бейсик	Python
<pre> DECLARE SUB F(n) SUB F(n) IF n > 1 THEN PRINT n F(n - 1) F(n - 3) END IF END SUB </pre>	<pre> def F(n): IF n > 1 THEN PRINT(n) F(n - 1) F(n - 3) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг F(цел n) нач если n > 1 то вывод n F(n - 1) F(n - 3) все кон </pre>	<pre> procedure F(n: integer); begin if n > 1 then begin writeln(n); F(n - 1); F(n - 3) end end; </pre>
Си++	
<pre> void F(int n) { if (n > 1) std::cout <<n; F(n - 1); F(n - 3); } </pre>	

Какая последовательность цифр будет напечатана на экране при выполнении вызова F(5)?

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 заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 232.231.230.224 адрес сети равен 232.224.0.0. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 12 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать как прописные, так и строчные латинские буквы, а также хотя бы 1 десятичную цифру.

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 15 пользователях потребовалось 360 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

Ответ: _____.

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

вверх	вниз	влево	вправо
--------------	-------------	--------------	---------------

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

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
----------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------

Цикл

ПОКА <условие>

последовательность команд

КОНЕЦ ЦИКЛА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ <условие>

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав в ней выполнение предложенной программы, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка А6)?

НАЧАЛО

ПОКА слева свободно ИЛИ снизу свободно

ЕСЛИ слева свободно

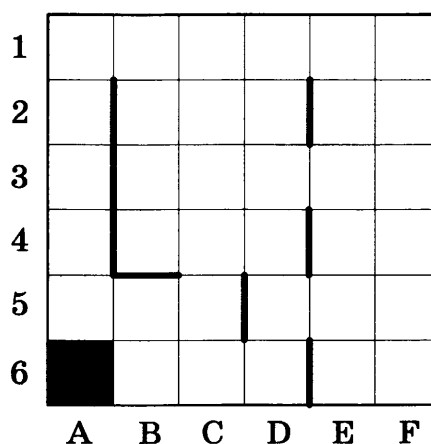
ТО влево

ИНАЧЕ вниз

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

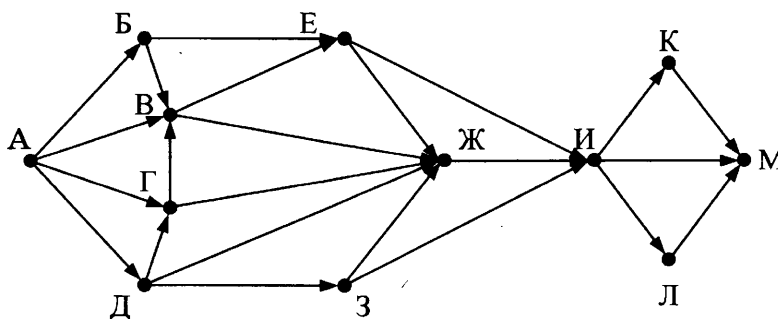


Ответ: _____.

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, НЕ проходящих через город Ж?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения $36^{12} + 6^{36} - 6$ записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр 5 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 сотнях тысяч)
<i>Бабочка</i>	22
<i>Трактор</i>	30
<i>Трактор Бабочка Гусеница</i>	54
<i>Бабочка & Гусеница</i>	20
<i>Трактор & Гусеница</i>	16
<i>Трактор & Бабочка</i>	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Гусеница*?

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: $B = [25, 40]$ и $C = [50, 99]$. Отрезок A таков, что формула

$$((x \in B) \rightarrow (x \in A)) \wedge (\neg(x \in C) \vee (x \in A))$$

истинна при любом значении переменной x .

Какова наименьшая возможная длина отрезка A ?

Ответ: _____.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 1, 2, 8, 6, 5, 0, 4, 3, 9, 7 соответственно, т.е. $A[0] = 1$, $A[1] = 2$ и т.д.

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

Бейсик	Python
<pre> с = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) > A(0) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> с = 0 for i in range(1,10): if A[i] > A[0]: с = с + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] > A[0] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] > A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; end; </pre>
Си++	
<pre> с = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] > A[0]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>	

Ответ: _____.

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное число x , этот алгоритм печатает число R . Укажите такое число x , при вводе которого алгоритм печатает трехзначное число, последняя цифра которого 3. Если таких чисел x несколько, укажите наибольшее из них.

Бейсик	Python
<pre> DIM X,D,R AS LONG INPUT X R = 0 WHILE X>0 D = X MOD 10 R = 10*R + D X = X \ 10 WEND PRINT R </pre>	<pre> x = int(input()) R = 0 while x>0: d = x % 10 R = 10*R + d x = x // 10 print(R) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, d, R ввод x R := 0 нц пока x>0 d := mod(x, 10) R := 10*R + d x := div(x, 10) кц вывод R кон </pre>	<pre> var x,d,R: longint; begin readln(x); R := 0; while x>0 do begin d := x mod 10; R := 10*R + d; x := x div 10 end; writeln(R) end. </pre>

Си++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    long x,d,R;
    cin >> x;
    R = 0;
    while (x>0)
    {
        d = x % 10;
        R = 10*R + d;
        x = x / 10;
    }
    cout << R << endl;
    return 0;
}
```

Ответ: _____.

21. При каком наименьшем значении входной переменной k программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 70$? Для вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>DIM K, I AS LONG INPUT K I = 32 WHILE I > 0 AND F(I) > K I = I - 1 WEND PRINT I FUNCTION F(N) F = N * N - 21 END FUNCTION</pre>	<pre>def f(n): return n * n - 21 k = int(input()) i = 32 while i > 0 and f(i) > k: i = i - 1 print(i)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var k, i : longint; function f(n: longint) : longint; begin f := n * n - 21 end; begin readln(k); i := 32; while (i > 0) and (f(i) > k) do i := i - 1; writeln(i) end.</pre>	<pre><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> i, k <u>ввод</u> k i := 32 <u>нц пока</u> i > 0 <u>и</u> f(i) > k i := i - 1 <u>кц</u> <u>вывод</u> i <u>кон</u> <u>алг</u> <u>цел</u> f(<u>цел</u> n) <u>нач</u> <u>знач</u> := n * n - 21 <u>кон</u></pre>

```
#include <iostream>
using namespace std;
long f(long n) {
return n * n - 21;
}
int main() {
long k, i;
cin >> k;
i = 32;
while (i > 0 && f(i) > k) {
i--;
}
cout << i << endl;
return 0;
}
```

Ответ: _____.

22. Исполнитель С15 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 С15 — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 5 результатом является число 31 и при этом траектория вычислений содержит число 14 и не содержит числа 26?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

Ответ: _____.

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

$$\neg(x_1 \equiv x_2) \wedge (x_1 \vee x_3) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_3) = 0$$

$$\neg(x_2 \equiv x_3) \wedge (x_2 \vee x_4) \wedge (\neg x_2 \vee \neg x_4) = 0$$

...

$$\neg(x_7 \equiv x_8) \wedge (x_7 \vee x_9) \wedge (\neg x_7 \vee \neg x_9) = 0$$

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

Ответ: _____.

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

Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (24–27) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24. Дано целое положительное число N , не превосходящее 1000. Необходимо определить, является ли это число степенью числа 4. Т.е. требуется определить, существует ли такое целое число K , что $4^K = N$, и вывести это число либо сообщение, что такого числа не существует.

Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа оказалась неверной. Ниже эта написанная им программа для вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM N, K AS INTEGER INPUT N K = 0 WHILE K MOD 4 = 0 K = K + 1 N = N \ 4 WEND IF N <= 4 THEN PRINT K ELSE PRINT "Не существует" END IF END </pre>	<pre> n = int(input()) k = 0 while k % 4 == 0: k = k + 1 n = n // 4 if n <= 4: print(k) else: print("Не существует") </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, k ввод n k := 0 нц пока mod(k, 4)=0 k := k + 1 n := div(n, 4) кц если n <= 4 то вывод k иначе вывод "Не существует" все кон </pre>	<pre> var n, k: integer; begin read(n); k := 0; while k mod 4 = 0 do begin k := k + 1; n := n div 4; end; if n <= 4 then writeln(k) else writeln('Не существует') end. </pre>

```

#include <stdio.h>
int main(){
    int n, k;
    scanf("%d",&n);
    k = 0;
    while (k % 4 == 0) {
        k = k + 1;
        n = n / 4;
    }
    if (n <= 4)
        printf("%d", k);
    else
        printf("Не существует");
    return 0;
}

```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 64.
2. Приведите пример числа, при вводе которого приведённая программа напечатает корректное существующее значение К.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

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

Обратите внимание: Вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только заменять ошибочные строки, но не можете удалять строки или добавлять новые. Заменять следует только ошибочные строки: за исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.

25. Дан целочисленный массив из 50 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 количество пар элементов массива, в которых десятичная запись обоих чисел оканчивается на 7. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива.

Например, для массива из пяти элементов: 16 2 147 57 17 — 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 = 50 DIM A (1 TO N) AS INTEGER DIM I, J, 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 = 50 for i in range(0, n): a.append(int(input())) ... </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел N = 50 целтаб a[1:N] цел i, j, k нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон </pre>	<pre> const N = 50; 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 50 int main() { int a[N]; int i, j, k; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; } </pre>	Объявляем массив A из 50 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, K. В цикле от 1 до 50 вводим элементы массива A с 1-го по 50-й. ...

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, Паша и Валя, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **один** камень или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 42. Если при этом в куче оказалось не более 74 камней, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник. Например, если в куче было 39 камней и Паша удвоит количество камней в куче, то игра закончится и победителем будет Валя. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 41$.

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.

1. а) При каких значениях числа S Паша может выиграть в один ход?

Укажите все такие значения и соответствующие ходы Паши.

б) У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 40, 39, 38$?

Опишите выигрышные стратегии для этих случаев.

2. У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 20, 19$? Опишите соответствующие выигрышные стратегии.

3. У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 18$? Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход; в узлах — количество камней в позиции.

27. Вам предлагается два задания с похожими условиями: задание А и задание Б. Вы можете решать оба задания или одно из них по своему выбору. Задание Б более сложное, его решение оценивается выше. Итоговая оценка выставляется как **максимальная** из оценок за задания А и Б.

Задание А. Имеется набор данных, состоящий из 6 пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 4 и при этом была минимально возможной. Если получить требуемую сумму невозможно, в качестве ответа нужно выдать 0.

Напишите программу для решения этой задачи. В этом варианте задания оценивается только правильность программы, время работы и размер использованной памяти не имеют значения.

Максимальная оценка за правильную программу — 2 балла.

Задание Б. Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 4 и при этом была минимально возможной. Если получить требуемую сумму невозможно, в качестве ответа нужно выдать 0.

Напишите программу для решения этой задачи.

Постарайтесь сделать программу эффективной по времени и по используемой памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).

Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству пар чисел 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.

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

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

Как в варианте А, так и в варианте Б программа должна напечатать одно число — минимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи (или 0, если такую сумму получить нельзя).

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

Перед текстом программы кратко опишите Ваш алгоритм решения, укажите использованный язык программирования и его версию (например, Free Pascal 2.6.4).

Входные данные

Для варианта А на вход программе подаётся 6 строк, каждая из которых содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример входных данных для варианта А:

```
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1
```

Для варианта Б на вход программе в первой строке подаётся количество пар N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример входных данных для варианта Б:

```
6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1
```

Пример выходных данных для приведённых выше примеров входных данных:

21

ВАРИАНТ 11

Часть 1

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

1. Сколько существует натуральных чисел x , для которых выполнено неравенство $10101100_2 < x < AF_{16}$?

В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Ответ: _____.

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

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

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

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных: x и y , и был приведён фрагмент её таблицы истинности, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

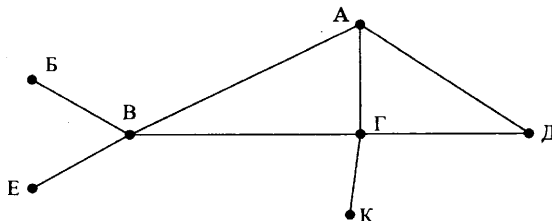
Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать: yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке справа схема дорог района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		6	8	5			4
П2	6						
П3	8			9			7
П4	5		9		2	3	
П5				2			
П6				3			
П7	4		7				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта А в пункт В. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

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 общее количество дочерей и внуков Безбородко А.С.

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
16	Живаго И.М.	Ж
26	Ротару А.В.	М
27	Ротару В.А.	М
28	Ротару В.В.	М
36	Абрамсон Т.А.	Ж
37	Абрамсон Б.Г.	Ж
38	Абрамсон Г.Г.	М
46	Безбородко А.С.	Ж
47	Безбородко В.А.	М
48	Вайс К.Г.	Ж
49	Вайс И.К.	М
56	Голадзе Н.В.	Ж
66	Даниленко Г.В.	Ж
...	...	...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	38
36	48
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, С, D, Е, F, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, В, С, D использовали соответственно кодовые слова 100, 101, 00, 01. Для двух оставшихся букв — Е и F — длины неизвестны.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы F, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

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

1. Складываются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 348. Суммы: $3 + 4 = 7$; $4 + 8 = 12$. Результат: 127.

Укажите **наименьшее** число, в результате обработки которого автомат выдаст число 91.

Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки А2 в ячейку В3 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке В3?

	А	В	С	Д	Е
1	1	10	100	500	8
2	= \$C2 + D3	20	200	600	7
3	3		300	700	6
4	4	40	400	800	5

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

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 < 100 S = S + 8 N = N + 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 0 while s < 100: s = s + 8 n = n + 2 print(n) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s n := 0 s := 0 <u>нц пока</u> s < 100 s := s + 8 n := n + 2 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>	var s, n: integer; begin s := 0; n := 0; while s < 100 do begin s := s + 8; n := n + 2 end; writeln(n) end. end.
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 0; while (s < 100) { s = s + 8; n = n + 2; } cout << n << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

9. Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла — 24 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

10. Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует четырёхбуквенные слова, в которых есть только буквы «М», «И», «Р», причём буква «М» появляется ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?

Ответ: _____.

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

Бейсик	Python
<pre> DECLARE SUB F(n) SUB F(n) IF n > 1 THEN PRINT n F(n - 2) F(n - 3) END IF END SUB </pre>	<pre> def F(n): IF n > 1 THEN PRINT(n) F(n - 2) F(n - 3) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг F(цел n) нач если n > 1 то вывод n F(n - 2) F(n - 3) все кон </pre>	<pre> procedure F(n: integer); begin if n > 1 then begin writeln(n); F(n - 2); F(n - 3) end end; </pre>
Си++	
<pre> void F(int n) { if (n > 1) std::cout <<n; F(n - 2); F(n - 3); } </pre>	

Чему равна сумма напечатанных на экране чисел при выполнении вызова F(8)?

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 заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 82.117.208.32 адрес сети равен 82.117.192.0. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать хотя бы 1 десятичную цифру, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также не менее 1 символа из 6-символьного набора: «&», «#», «\$», «*», «!», «@».

В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 360 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

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 (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

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 $\langle \text{условие} \rangle$

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ $\langle \text{условие} \rangle$

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 39 идущих подряд цифр 9? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (2222) ИЛИ нашлось (9999)

ЕСЛИ нашлось (2222)

ТО заменить (2222, 99)

ИНАЧЕ заменить (9999, 22)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

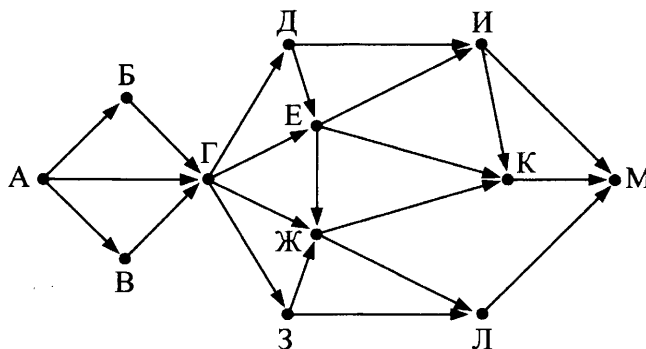
КОНЕЦ

Ответ: _____.

15. На рисунке — 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?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения $49^{10} + 7^{30} - 7$ записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 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 сотнях тысяч)
Горло	145
Корабль	267
Нос	290
Корабль & Нос	130
Горло & Нос	110
Горло & Корабль	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу

Горло | Корабль | Нос?

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: $B = [30, 68]$ и $C = [10, 70]$. Отрезок A таков, что формула

$$\neg(x \in A) \rightarrow ((x \in B) \rightarrow \neg(x \in C))$$

истинна при любом значении переменной x .

Какова наименьшая возможная длина отрезка A ?

Ответ: _____.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 1, 2, 3, 0, 5, 8, 4, 7, 9, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 1$, $A[1] = 2$ и т.д.

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

Бейсик	Python
<pre> с = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) < A(0) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> с = 0 for i in range(1,10): if A[i] < A[0]: с = с + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] < A[0] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] < A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; end; </pre>
Си++	
<pre> с = 0; с = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] < A[0]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>	

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное число x , этот алгоритм печатает число R . Укажите такое число x , при вводе которого алгоритм печатает двузначное число, последняя цифра которого — 9. Если таких чисел x несколько, укажите наименьшее из них.

Бейсик	Python
<pre> DIM X,D,R AS LONG INPUT X R = 0 WHILE X>0 D = X MOD 10 R = 10*R + D X = X \ 10 WEND PRINT R </pre>	<pre> x = int(input()) R = 0 while x>0: d = x % 10 R = 10*R + d x = x // 10 print(R) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, d, R ввод x R := 0 нц пока x>0 d := mod(x, 10) R := 10*R + d x := div(x, 10) кц вывод R кон </pre>	<pre> var x,d,R: longint; begin readln(x); R := 0; while x>0 do begin d := x mod 10; R := 10*R + d; x := x div 10 end; writeln(R) end. </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { long x,d,R; cin >> x; R = 0; while (x>0) { d = x % 10; R = 10*R + d; x = x / 10; } cout << R << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

21. Какое число напечатает программа 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 = 2*N + 3 END FUNCTION </pre>	<pre> def f(n): return n*n*n def g(n): return 2*n+3 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 + 3 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 + 3; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < g(k) do i := i+1; writeln(i) end. </pre>

```
#include <iostream>
using namespace std;
long f(long n) {
return n * n * n;
}
long g(long n) {
return 2*n + 3;
}
int main()
{
long k, i;
cin >> k;
i = 1;
while(f(i)<g(k))
i++;
cout << i << endl;
return 0;
}
```

Ответ: _____.

22. Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 3

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2, третья умножает его на 3.

Программа для Вычислителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 14 и при этом траектория вычислений программы содержит число 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 24, 26.

Ответ: _____.

23. Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_7, y_1, y_2, \dots, y_7$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

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

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

...

$$(x_6 \rightarrow (x_7 \wedge y_7)) \wedge (y_6 \rightarrow y_7) = 1$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, \dots, x_7, y_1, y_2, \dots, y_7$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

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

Часть 2

Для записи ответов к заданиям 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 = 0 WHILE N > 0 digit = N MOD 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 := 0; while N > 0 do begin digit := N mod 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 = 0; 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 := 0 нц пока N > 0 digit := mod(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 862.

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 20 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, имеющих чётное значение. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого чётно и положительно, 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 = 20 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 = 20; 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 20 void main() { int a[N]; int i, j, min; for (i = 0; i < N; i++) scanf("% d", &a[i]); ... } </pre>	<pre> алг нач цел N = 20 целтаб a[1:N] цел i, j, min нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон </pre>

Объявляем массив A из 20 элементов.
 Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN .
 В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива A с 1-го по 20-й.
 ...

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 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 30 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, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 48 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 47$.

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.

- 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.
- Укажите два такие 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.
- 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 рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

27. По каналу связи передаётся последовательность положительных целых чисел, все числа не превышают 1000. Количество чисел известно, но может быть очень велико. Затем передаётся контрольное значение последовательности — наибольшее число R , удовлетворяющее следующим условиям:

- 1) R — произведение двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что не рассматриваются квадраты переданных чисел, произведения различных элементов последовательности, равных по величине, допускаются);
- 2) R делится на 6.

Если такого числа R нет, то контрольное значение полагается равным 0.

В результате помех при передаче как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0), которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчёт по следующей форме:

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или — Контроль не пройден)

Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

6
70
17
6
99
997
70
6930

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 6930

Контроль пройден

ВАРИАНТ 12

Часть 1

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

1. Сколько существует натуральных чисел x , для которых выполнено неравенство $10111101_2 < x < BF_{16}$?

В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Ответ: _____.

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

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

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

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.) Буквы в ответе пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных: x и y , и был приведён фрагмент её таблицы истинности, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

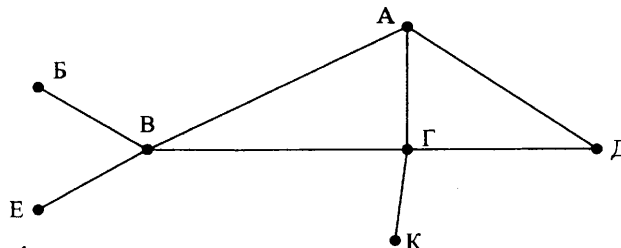
Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать: yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке справа схема дорог района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		6	8	5			4
П2	6						
П3	8			9			7
П4	5		9		2	3	
П5				2			
П6				3			
П7	4		7				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта А в пункт Г. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

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 общее количество сыновей и внуков мужского пола у Ротару А.В.

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
16	Живаго И.М.	Ж
26	Ротару А.В.	М
27	Ротару В.А.	М
28	Ротару В.В.	М
36	Абрамсон Т.А.	Ж
37	Абрамсон Б.Г.	Ж
38	Абрамсон Г.Г.	М
46	Безбородко А.С.	Ж
47	Безбородко В.А.	М
48	Вайс К.Г.	Ж
49	Вайс И.К.	М
56	Голадзе Н.В.	Ж
66	Даниленко Г.В.	Ж
...	...	...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	38
36	48
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, С, D, Е, F, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, В, С, D использовали соответственно кодовые слова 100, 101, 00, 01. Для двух оставшихся букв — Е и F — длины неизвестны.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы F, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с **наибольшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

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

1. Складываются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без делителей).

Пример. Исходное число: 348. Суммы: $3 + 4 = 7$; $4 + 8 = 12$. Результат: 127.

Укажите **наименьшее** число, в результате обработки которого автомат выдаст число 41.

Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки А2 в ячейку В3 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке В3?

	А	В	С	Д	Е
1	1	10	100	500	8
2	=C\$2 + \$D3	20	200	600	7
3	3		300	700	6
4	4	40	400	800	5

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

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 < 100 S = S + 7 N = N + 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 0 while s < 100: s = s + 7 n = n + 2 print(n) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s < 100 s := s + 7 n := n + 2 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 0; while s < 100 do begin s := s + 7; n := n + 2 end; writeln(n) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 0; while (s < 100) { s = s + 7; n = n + 2; } cout << n << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

9. Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла — 48 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

10. Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует пятибуквенные слова, в которых есть только буквы «М», «И», «Р», причём буква «М» появляется ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?

Ответ: _____.

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

Бейсик	Python
<pre> FDECLARE SUB F(n) SUB F(n) IF n > 1 THEN PRINT n F(n - 2) F(n - 3) END IF END SUB </pre>	<pre> def F(n): IF n > 1 THEN PRINT(n) F(n - 2) F(n - 3) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг F(цел n) нач если n > 1 то вывод n F(n - 2) F(n - 3) все кон </pre>	<pre> procedure F(n: integer); begin if n > 1 then begin writeln(n); F(n - 2); F(n - 3) end end; </pre>
Си++	
<pre> void F(int n) { if (n > 1) std::cout <<n; F(n - 2); F(n - 3); } </pre>	

Чему равна сумма напечатанных на экране чисел при выполнении вызова F(7)?

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 заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 82.117.228.32 адрес сети равен 82.117.224.0. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать хотя бы 1 десятичную цифру, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также не менее 1 символа из 6-символьного набора: «&», «#», «\$», «*», «!», «@».

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 240 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

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 (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

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 40 идущих подряд цифр 9? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (2222) ИЛИ нашлось (9999)

ЕСЛИ нашлось (2222)

ТО заменить (2222, 99)

ИНАЧЕ заменить (9999, 33)

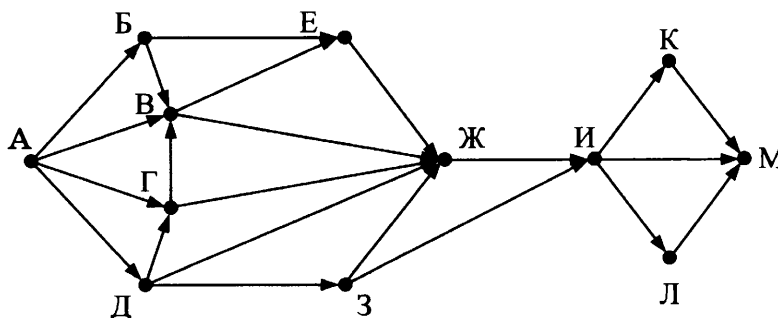
КОНЕЦ ЕСЛИ

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 В?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения $49^{10} + 7^{30} - 49$ записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 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 сотнях тысяч)
Слон	85
Хобот	28
Ладья	42
Слон & Хобот	20
Ладья & Слон	12
Ладья & Хобот	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу

Ладья | Слон | Хобот?

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: $P = [20, 52]$ и $Q = [30, 65]$. Отрезок A таков, что формула

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

истинна при любом значении переменной x .

Какова наименьшая возможная длина отрезка A ?

Ответ: _____.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 1, 7, 3, 8, 5, 0, 4, 2, 9, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 1$, $A[1] = 7$ и т.д.

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

Бейсик	Python
<pre>c = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) > A(0) THEN c = c + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i</pre>	<pre>c = 0 for i in range(1,10): if A[i] > A[0]: c = c + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] > A[0] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц</pre>	<pre>с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] > A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; end;</pre>

Си++
<pre> с = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] > A[0]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное число x , этот алгоритм печатает число R . Укажите такое число x , при вводе которого алгоритм печатает двузначное число, последняя цифра которого — 7. Если таких чисел x несколько, укажите наименьшее из них.

Бейсик	Python
<pre> DIM X,D,R AS LONG INPUT X R = 0 WHILE X>0 D = X MOD 10 R = 10*R + D X = X \ 10 WEND PRINT R </pre>	<pre> x = int(input()) R = 0 while x>0: d = x % 10 R = 10*R + d x = x // 10 print(R) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, d, R ввод x R := 0 нц пока x>0 d := mod(x, 10) R := 10*R + d x := div(x, 10) кц вывод R кон </pre>	<pre> var x,d,R: longint; begin readln(x); R := 0; while x>0 do begin d := x mod 10; R := 10*R + d; x := x div 10 end; writeln(R) end. </pre>

Си++

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    long x,d,R;
    cin >> x;
    R = 0;
    while (x>0)
    {
        d = x % 10;
        R = 10*R + d;
        x = x / 10;
    }
    cout << R << endl;
    return 0;
}

```

Ответ: _____.

21. Какое число напечатает программа при входном значении $k = 45$? 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 + 3 END FUNCTION </pre>	<pre> def f(n): return n*n*n def g(n): return 2*n+3 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 + 3 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 + 3; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < g(k) do i := i+1; writeln(i) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; long f(long n) { return n * n * n; } long g(long n) { return 2*n + 3; } int main() { long k, i; cin >> k; i = 1; while(f(i)<g(k)) i++; cout << i << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

- 22. Исполнитель А16 преобразует число, записанное на экране.**
У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:
- 1. Прибавить 1**
 - 2. Прибавить 2**
 - 3. Умножить на 2**

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

Программа для исполнителя A16 — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 4 в число 13 и при этом траектория вычислений программы содержит число 11?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 18.

Ответ: _____.

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

$$(x_1 \equiv x_2) \vee (x_1 \equiv x_3) \vee \neg(x_2 \equiv x_3) = 0$$

$$(x_3 \equiv x_4) \vee (x_3 \equiv x_5) \vee \neg(x_4 \equiv x_5) = 0$$

...

$$(x_7 \equiv x_8) \vee (x_7 \equiv x_9) \vee \neg(x_8 \equiv x_9) = 0$$

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

Ответ: _____.

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

Часть 2

Для записи ответов к заданиям 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 = 9 WHILE N >= 10 digit = N MOD 10 IF digit < min_digit THEN min_digit = digit END IF </pre>	<pre> var N: longint; digit, min_digit: integer; begin readln(N); min_digit := 9; while N >= 10 do begin digit := N mod 10; </pre>

Бейсик	Паскаль
<pre> N = N \ 10 WEND PRINT digit END </pre>	<pre> 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 = 9; while (N >= 10) { 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 := 9 нц пока N >= 10 digit := mod(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 547.
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 20 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, кратных 5. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и делится на 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 = 20 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 = 20; 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 20 void main() { int a[N]; int i, j, min; for (i = 0; i < N; i++) scanf("% d", &a[i]); ... } </pre>	<pre> алг нач цел N = 20 целтаб a[1:N] цел i, j, min нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон </pre>
Естественный язык	
Объявляем массив A из 20 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN. В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива A с 1-го по 20-й. ...	

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 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 44. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 44 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 43$.

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.

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.
2. Укажите два такие 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.
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 рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

27. По каналу связи передаётся последовательность положительных целых чисел, все числа не превышают 1000. Количество чисел известно, но может быть очень велико. Затем передаётся контрольное значение последовательности — наибольшее число R , удовлетворяющее следующим условиям:

- 1) R — произведение двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что не рассматриваются квадраты переданных чисел, произведения различных элементов последовательности, равных по величине, допускаются);
- 2) R делится на 10.

Если такого числа R нет, то контрольное значение полагается равным 0.

В результате помех при передаче как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0), которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчёт по следующей форме:

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или — Контроль не пройден)

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

6

95

17

10

102

957

95

9690

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 9690

Контроль пройден

ВАРИАНТ 13

Часть 1

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

1. Вычислите значение выражения $9C_{16} - 94_{16}$.

В ответе запишите вычисленное значение в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

2. Миша заполнял таблицу истинности функции $(\neg x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				$(\neg x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee w$
1	1			0
		1	0	0
0	1	1	0	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

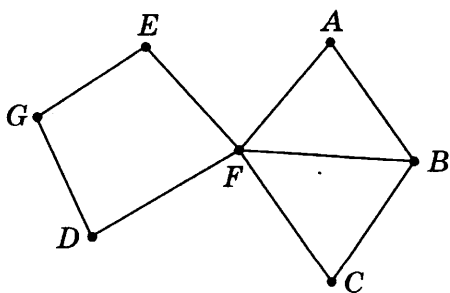
Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имел бы вид

		$\neg x \vee y$
0	1	0

то первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.



	1	2	3	4	5	6	7
1			*	*			
2				*	*	*	
3	*						*
4	*	*			*	*	*
5		*		*			
6		*		*			
7			*	*			

Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам D и E на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: _____.

4. Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. 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, сколько жителей родились в том же городе, что и хотя бы одна (один) из их бабушек или дедушек. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1			
ID	Фамилия_И.О.	Пол	Место_рождения
55	Гурвич М.И.	Ж	Воронеж
56	Гурвич Н.И.	М	Белгород
57	Даль Е.И.	Ж	Курск
60	Даль М.И.	М	Курск
61	Дейнеко А.Г.	Ж	Воронеж
62	Дейнеко К.Н.	М	Воронеж
63	Дейнеко О.Н.	Ж	Самара
66	Лурье В.И.	Ж	Воронеж
68	Лурье Г.С.	М	Белгород
69	Лурье С.Н.	М	Белгород
72	Макаренко А.Т.	М	Курск
74	Макаренко Е.М.	Ж	Белгород
77	Макаренко С.Г.	Ж	Самара
82	Макаренко Т.С.	М	Курск
...	...	...	...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
55	56
66	61
68	61
61	62
61	63
55	66
69	68
77	72
82	72
57	74
60	74
66	77
68	77
74	82
...	...

Ответ: _____.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, С, D, E, F, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 0; для буквы В — кодовое слово 10. Какова наименьшая возможная сумма длин кодовых слов для букв С, D, E, F?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

6. 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: если N чётное, в конец числа (справа) дописывается сначала ноль, а затем единица. В противном случае, если N нечётное, справа дописывается сначала единица, а затем ноль.

Например, двоичная запись 100 числа 4 будет преобразована в 10001, а двоичная запись 111 числа 7 будет преобразована в 11110.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью числа R — результата работы данного алгоритма.

Укажите максимальное число R , которое меньше 125 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки D3 в ячейку E4 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке E4?

	A	B	C	D	E
1	1	2	3	4	5
2	20	30	40	50	60
3	300	400	500	=B\$3+D2	700
4	4000	5000	6000	7000	

Примечание. Знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

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 = 95 WHILE S + N < 177 S = S + 10 N = N - 5 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 95 while s + n < 177: s = s + 10 n = n - 5 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s s := 0 n := 95 нц пока s + n < 177 s := s + 10 n := n - 5 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 95; while s + n < 177 do begin s := s + 10; n := n - 5; end; writeln(n) end. </pre>

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int s = 0, n = 95;
    while (s + n < 177) {
        s = s + 10;
        n = n - 5;
    }
    cout << n << endl;
    return 0;
}
```

Ответ: _____.

9. Автоматическая камера производит растровые изображения размером 400×512 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 320 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____.

10. Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует 4-буквенные слова, в которых есть только буквы А, Н, О, Т, причём в каждом слове есть ровно одна гласная буква и она встречается ровно 1 раз. Каждая из допустимых согласных букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?

Ответ: _____.

11. Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) IF n > 0 THEN F(n - 3) F(n \ 2) PRINT n END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): if n > 0: F(n - 3) F(n // 2) print(n)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач если n > 0 то F(n - 3) F(div(n, 2)) вывод n все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin if n > 0 then begin F(n - 3); F(n div 2); end write(n) end end;</pre>

```

void F(int n){
    if (n > 0){
        F(n - 3);
        F(n / 2);
        std::cout << n;
    }
}

```

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова $F(7)$. Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

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 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 111.81.27.84 адрес сети равен 111.81.27.80. Чему равно наибольшее возможное значение последнего (самого правого) байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 12 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать хотя бы одну десятичную цифру, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также не менее одного символа из 6-символьного набора: «&», «#», «\$», «*», «!», «@». Таким образом, для формирования пароля используют 68-символьный алфавит. 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 25 пользователях потребовалось 500 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

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 (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

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*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если 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 90 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (1111) **ИЛИ** **нашлось** (88888)

ЕСЛИ **нашлось** (1111)

ТО **заменить** (1111, 888)

ИНАЧЕ

ЕСЛИ **нашлось** (88888)

ТО **заменить** (88888, 888)

КОНЕЦ ЕСЛИ

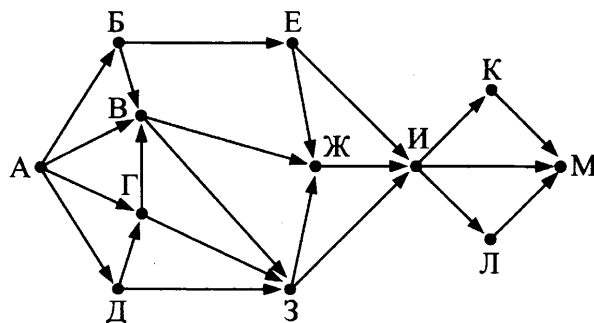
КОНЕЦ ЕСЛИ

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 К?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения $9^{21} + 3^{63} - 9$ 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 сотнях тысяч)
<i>Бабочка</i>	22
<i>Трактор</i>	60
<i>Трактор Бабочка Гусеница</i>	84
<i>Бабочка & Гусеница</i>	10
<i>Трактор & Гусеница</i>	24
<i>Трактор & Бабочка</i>	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Гусеница*?

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

Ответ: _____.

18. Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(x \cdot y > A) \vee (x > y) \vee (7 > x)$$

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

Ответ: _____.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 4, 5, 3, 2, 2, 7, 2, 9, 9, 1 соответственно, т.е. $A[0] = 4$, $A[1] = 5$ и т.д.

Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента этой программы, записанного ниже на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> с = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i-1) < A(i) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(i-1) A(i-1) = t END IF NEXT i </pre>	<pre> с = 0 for i in range(1, 10): if A[i-1] < A[i]: с = с + 1 A[i-1], A[i] = A[i], A[i-1] </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i-1] < A[i] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[i-1] A[i-1] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i-1] < A[i] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[i-1]; A[i-1] := t; end; end; </pre>
C++	
<pre> с = 0; for (int i = 1; i < 10; i++) if (A[i-1] < A[i]){ с++; t = A[i]; A[i] = A[i-1]; A[i-1] = t; } </pre>	

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 7, а потом 3.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 1 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 <> 0 THEN L = L * (X MOD 8) END IF X = X \ 8 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = 1 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 != 0: L = L * (x % 8) x = x // 8 print(L) print(M) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 1 M := 0 нц пока x > 0 M := M + 1 если mod(x,2) <> 0 то L := L * mod(x,8) все x := div(x,8) кц вывод L, M, M кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 1; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 2 <> 0 then L := L * (x mod 8); x := x div 8 end; end; writeln(L); writeln(M); end. </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(){ int x, L, M; cin >> x; L = 1; M = 0; while (x > 0) { M = M + 1; if(x % 2 != 0) { L = L * (x % 8); } x = x / 8; } cout << L << endl << M << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

21. Определите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма. Для Вашего удобства алгоритм представлен на пяти языках программирования.

Примечание. Функции `abs` и `iabs` возвращают абсолютное значение своего входного параметра.

Бейсик	<pre> DIM A, B, T, M, R AS LONG 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 + R FUNCTION F(x) F = abs(abs(x - 5) + abs(x + 4) - 11) + 4 END FUNCTION </pre>
--------	---

Python	<pre> def F(x): return abs(abs(x - 5) + abs(x + 4) - 11) + 4 a = -20 b = 20 M = a R = F(a) for t in range(a, b + 1): if (F(t) <= R): M = t R = F(t) print (M + R) </pre>
Алгоритмический язык	<pre> <u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> a, b, t, M, R a := -20; b := 20 M := a; R := F(a) <u>нц для</u> t <u>от</u> a <u>до</u> b <u>если</u> F(t) <= R <u>то</u> M := t; R := F(t) <u>все</u> <u>кц</u> <u>вывод</u> M + R <u>кон</u> <u>алг цел</u> F(<u>цел</u> x) <u>нач</u> <u>знач</u> := iabs(iabs(x - 5) + iabs(x + 4) - 11) + 4 <u>кон</u> </pre>
Паскаль	<pre> var a, b, t, M, R : longint; function F(x: longint) : longint; begin F := abs(abs(x - 5) + abs(x + 4) - 11) + 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 + R) end. </pre>

C++	<pre> #include <iostream> using namespace std; long F(long x) { return abs(abs(x - 5) + abs(x + 4) - 11) + 4; } int main() { long a = -20, b = 20, M = a, R = F(a); for (int t = a; t <= b; ++t) { if (F(t) <= R) { M = t; R = F(t); } } cout << M + R; return 0; } </pre>
------------	--

Ответ: _____.

22. Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

- 1) Умножить на 3
- 2) Прибавить 2
- 3) Прибавить 3

Первая из них умножает число на экране на 3, вторая увеличивает его на 2, третья увеличивает его на 3.

Программа для Вычислителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 3 в число 21 и при этом траектория вычислений программы содержит число 15?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 21, 23, 26.

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?

$$x_1 \rightarrow y_1 = 1$$

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

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

...

$$(x_6 \rightarrow (x_5 \wedge y_6)) \wedge (y_6 \rightarrow y_5) = 1$$

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: _____.

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

Часть 2

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

24. На обработку поступает натуральное число, не превышающее 10^9 . Нужно написать программу, которая выводит на экран максимальную цифру этого числа, меньшую 5. Если в числе нет цифр, меньших 5, 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, MAXDIGIT AS LONG INPUT N MAXDIGIT = 0 WHILE N > 0 DIGIT = N MOD 10 IF DIGIT < 5 THEN IF DIGIT > MAXDIGIT THEN MAXDIGIT = DIGIT END IF END IF N = N \ 10 WEND IF MAXDIGIT > 0 THEN PRINT MAXDIGIT ELSE PRINT "NO" END IF </pre>	<pre> N = int(input()) maxDigit = 0 while N > 0: digit = N % 10 if digit < 5: if digit > maxDigit: maxDigit = digit N = N // 10 if maxDigit > 0: print(maxDigit) else: print("NO") </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел N, digit, maxDigit ввод N maxDigit := 0 нц пока N > 0 digit := mod(N, 10) если digit < 5 то если digit > maxDigit то maxDigit := digit все все N := div(N, 10) кц если maxDigit > 0 то вывод maxDigit иначе вывод "NO" все кон </pre>	<pre> var N, digit, maxDigit: longint; begin readln(N); maxDigit := 0; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit < 5 then if digit > maxDigit then maxDigit := digit; N := N div 10; end; end; if maxDigit > 0 then writeln(maxDigit) else writeln('NO') end. </pre>

```

#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int N, digit, maxDigit;
    cin >> N;
    maxDigit = 0;
    while (N > 0) {
        digit = N % 10;
        if (digit < 5)
            if (digit > maxDigit)
                maxDigit = digit;
        N = N / 10;
    }
    if (maxDigit > 0)
        cout << maxDigit << endl;
    else
        cout << "NO" << endl;
    return 0;
}

```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 507.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого приведённая программа, несмотря на ошибки, выдаёт верный ответ.
3. Найдите допущенные программистом ошибки и исправьте их. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка. Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

Известно, что в тексте программы можно исправить ровно две строки так, чтобы она стала работать правильно.

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

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

25. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать натуральные значения от 1 до 10 000 включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит минимум среди элементов массива, не делящихся нацело на 8, а затем заменяет каждый элемент, не делящийся нацело на 8, на число, равное найденному минимуму. Гарантируется, что хотя бы один такой элемент в массиве есть. В качестве результата необходимо вывести изменённый массив, каждый элемент выводится с новой строки.

Например, для исходного массива из шести элементов:

```

14
16
11

```

```

32
программа должна вывести следующий массив
9
16
9
8
9
32

```

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования. 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 LONG DIM I AS LONG, J AS LONG, K AS LONG 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 longint; i, j, k: longint; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end. </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; const int N = 30; int main() { long a[N]; long i, j, k; for (i = 0; i < N; i++) cin >> a[i]; ... return 0; } </pre>	

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, 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). В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на Алгоритмическом 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 **три раза**. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(11, 7)$, $(30, 7)$, $(10, 8)$, $(10, 21)$. 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 74. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 74 камня или больше.

В начальный момент в первой куче было шесть камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 67$.

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. В описание выигрышной стратегии **не следует** включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т.е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Выполните следующие задания.

Задание 1

- Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть за один ход.
- Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Задание 2

Укажите такое значение S , при котором 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 указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите 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).

В узлах дерева указывайте позиции, на рёбрах рекомендуется указывать ходы. Дерево не должно содержать партии, невозможные при реализации выигрывающим игроком своей выигрышной стратегии. Например, полное дерево игры не является верным ответом на это задание.

27. На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел, все числа в последовательности различны. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности, находящихся на расстоянии не меньше чем 5 (разница в индексах элементов пары должна быть 5 или более, порядок элементов в паре неважен). Необходимо определить количество таких пар, для которых произведение элементов делится на 11.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($5 \leq N \leq 1000$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10 000.

В качестве результата программа должна вывести одно число: количество пар элементов, находящихся в последовательности на расстоянии не меньше чем 5, в которых произведение элементов кратно 11.

Пример входных данных:

8
22
2
3
5
4
6
7
11

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

5

Пояснение. Из восьми заданных элементов с учётом допустимых расстояний между ними можно составить 6 произведений: $22 \cdot 6$, $22 \cdot 7$, $22 \cdot 11$, $2 \cdot 7$, $2 \cdot 11$, $3 \cdot 11$. Из них на 11 делятся 5 произведений.

Требуется написать эффективную по времени и памяти программу для решения описанной задачи.

Программа считается эффективной по времени, если при увеличении количества исходных чисел N в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если память, необходимая для хранения всех переменных программы, не превышает 1 килобайта и не увеличивается с ростом N .

Максимальная оценка за правильную (не содержащую синтаксических ошибок и дающую правильный ответ при любых допустимых входных данных) программу, эффективную по времени и памяти, — 4 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную только по времени, — 3 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, не удовлетворяющую требованиям эффективности, — 2 балла.

Вы можете сдать одну программу или две программы решения задачи (например, одна из программ может быть менее эффективна). Если Вы сдадите две программы, то каждая из них будет оцениваться независимо от другой, итоговой станет **большая** из двух оценок.

Перед текстом программы обязательно кратко опишите алгоритм решения. Укажите использованный язык программирования и его версию.

ВАРИАНТ 14

Часть 1

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

1. Вычислите значение выражения $AC_{16} - A9_{16}$.

В ответе запишите вычисленное значение в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

2. Миша заполнял таблицу истинности функции $(\neg x \wedge \neg y) \vee (x \equiv w) \vee z$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх **различных** её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				$(\neg x \wedge \neg y) \vee (x \equiv w) \vee z$
1	1			0
		1	0	0
0	1	1	0	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

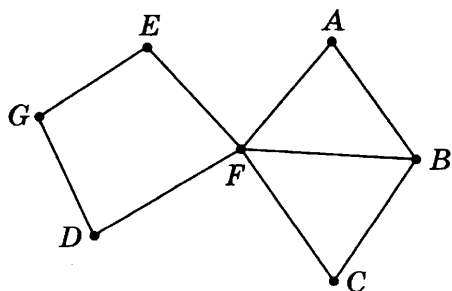
Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имел бы вид

		$\neg x \vee y$
0	1	0

то первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.



	1	2	3	4	5	6	7
1			*	*			
2				*	*	*	
3	*						*
4	*	*			*	*	*
5		*		*			
6		*		*			
7			*	*			

Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам F и B на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: _____.

4. Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. 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, сколько жителей родились в том же городе, что и хотя бы одна (один) из их бабушек или дедушек. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1			
ID	Фамилия_И.О.	Пол	Место_рождения
55	Гурвич М.И.	Ж	Воронеж
56	Гурвич Н.И.	М	Белгород
57	Даль Е.И.	Ж	Курск
60	Даль М.И.	М	Курск
61	Дейнеко А.Г.	Ж	Воронеж
62	Дейнеко К.Н.	М	Воронеж
63	Дейнеко О.Н.	Ж	Самара
66	Лурье В.И.	Ж	Воронеж
68	Лурье Г.С.	М	Белгород
69	Лурье С.Н.	М	Белгород
72	Макаренко А.Т.	М	Белгород
74	Макаренко Е.М.	Ж	Белгород
77	Макаренко С.Г.	Ж	Самара
82	Макаренко Т.С.	М	Курск
...	...	...	...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
55	56
66	61
68	61
61	62
61	63
55	66
69	68
77	72
82	72
57	74
60	74
66	77
68	77
74	82
...	...

Ответ: _____.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, С, D, Е, F, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 10; для буквы В — кодовое слово 11. Какова наименьшая возможная сумма длин кодовых слов для букв С, D, Е, F?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

6. 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: если N чётное, в конец числа (справа) дописывается сначала ноль, а затем единица. В противном случае, если N нечётное, справа дописывается сначала единица, а затем ноль.

Например, двоичная запись 100 числа 4 будет преобразована в 10001, а двоичная запись 111 числа 7 будет преобразована в 11110.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью числа R — результата работы данного алгоритма.

Укажите максимальное число R , которое меньше 128 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки D3 в ячейку E4 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке E4?

	A	B	C	D	E
1	1	2	3	4	5
2	20	30	40	50	60
3	300	400	500	=B\$3+\$D1	700
4	4000	5000	6000	7000	

Примечание. Знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

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 = 95 WHILE S + N < 127 S = S + 10 N = N - 5 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 95 while s + n < 127: s = s + 10 n = n - 5 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s s := 0 n := 95 нц пока s + n < 127 s := s + 10 n := n - 5 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 95; while s + n < 127 do begin s := s + 10; n := n - 5; end; writeln(n) end. </pre>

C++
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 95; while (s + n < 127) { s = s + 10; n = n - 5; } cout << n << endl; return 0; }</pre>

Ответ: _____.

9. Автоматическая камера производит растровые изображения размером 400×512 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 160 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____.

10. Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует 5-буквенные слова, в которых есть только буквы И, К, О, Т, причём в каждом слове есть ровно одна гласная буква и она встречается ровно 1 раз. Каждая из допустимых согласных букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?

Ответ: _____.

11. Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) IF n > 0 THEN F(n - 4) F(n \ 2) PRINT n END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): if n > 0: F(n - 4) F(n // 2) print(n)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач если n > 0 то F(n - 4) F(div(n, 2)) вывод n все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin if n > 0 then begin F(n - 4); F(n div 2); end write(n) end; end;</pre>

```
void F(int n){
    if (n > 0){
        F(n - 4);
        F(n / 2);
        std::cout << n;
    }
}
```

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова $F(8)$. Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

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 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 111.81.27.84 адрес сети равен 111.81.27.80. Чему равно наименьшее возможное значение последнего (самого правого) байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 12 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать хотя бы одну десятичную цифру, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также не менее одного символа из 6-символьного набора: «&», «#», «\$», «*», «!», «@». Таким образом, для формирования пароля используют 68-символьный алфавит. 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 30 пользователях потребовалось 750 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

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.

В) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды

заменить (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

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

Г) 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*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если 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 91 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось (1111) ИЛИ нашлось (88888)**

ЕСЛИ нашлось (1111)

ТО заменить (1111, 888)

ИНАЧЕ

ЕСЛИ нашлось (88888)

ТО заменить (88888, 888)

КОНЕЦ ЕСЛИ

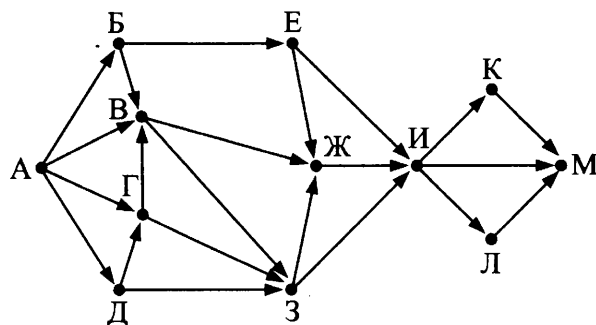
КОНЕЦ ЕСЛИ

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?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения $9^{23} + 3^{69} - 9$ 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 сотнях тысяч)
<i>Бабочка</i>	22
<i>Трактор</i>	40
<i>Трактор Бабочка Гусеница</i>	64
<i>Бабочка & Гусеница</i>	10
<i>Трактор & Гусеница</i>	16
<i>Трактор & Бабочка</i>	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Гусеница*?

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

Ответ: _____.

18. Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(x \cdot y > A) \vee (x > y) \vee (8 > x)$$

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

Ответ: _____.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 4, 5, 3, 2, 1, 7, 8, 9, 9, 3 соответственно, т.е. $A[0] = 4$, $A[1] = 5$ и т.д.

Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента этой программы, записанного ниже на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> c = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i-1) < A(i) THEN c = c + 1 t = A(i) A(i) = A(i-1) A(i-1) = t END IF NEXT i </pre>	<pre> c = 0 for i in range(1, 10): if A[i-1] < A[i]: c = c + 1 A[i-1], A[i] = A[i], A[i-1] </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i-1] < A[i] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[i-1] A[i-1] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i-1] < A[i] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[i-1]; A[i-1] := t; end; end; </pre>
C++	
<pre> с = 0; for (int i = 1; i < 10; i++) if (A[i-1] < A[i]){ с++; t = A[i]; A[i] = A[i-1]; A[i-1] = t; } </pre>	

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число *x*, этот алгоритм печатает два числа: *L* и *M*. Укажите наименьшее число *x*, при вводе которого алгоритм печатает сначала 7, а потом 3.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 1 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 <> 0 THEN L = L * (X MOD 8) END IF X = X \ 8 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = 1 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 != 0: L = L * (x % 8) x = x // 8 print(L) print(M) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, L, M ВВОД x L := 1 M := 0 <u>нц пока</u> x > 0 M := M + 1 <u>если</u> mod(x,2) <> 0 <u>то</u> L := L * mod(x,8) <u>все</u> x := div(x,8) <u>кц</u> Вывод L, <u>нс</u>, M кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 1; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 2 <> 0 then L := L * (x mod 8); x := x div 8 end; writeln(L); writeln(M) end. </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(){ int x, L, M; cin >> x; L = 1; M = 0; while (x > 0) { M = M + 1; if(x % 2 != 0) { L = L * (x % 8); } x = x / 8; } cout << L << endl << M << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

21. Определите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма. Для Вашего удобства алгоритм представлен на пяти языках программирования.

Примечание. Функции `abs` и `iabs` возвращают абсолютное значение своего входного параметра.

Бейсик	<pre> DIM A, B, T, M, R AS LONG 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 + R FUNCTION F(x) F = abs(abs(x - 3) + abs(x + 4) - 11) + 4 END FUNCTION </pre>
--------	---

Python	<pre> def F(x): return abs(abs(x - 3) + abs(x + 4) - 11) + 4 a = -20 b = 20 M = a R = F(a) for t in range(a, b + 1): if (F(t) <= R): M = t R = F(t) print (M + R) </pre>
Алгоритмический язык	<pre> алг 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 + R кон алг цел F(цел x) нач знач := iabs(iabs(x - 3) + iabs(x + 4) - 11) + 4 кон </pre>
Паскаль	<pre> var a, b, t, M, R : longint; function F(x: longint) : longint; begin F := abs(abs(x - 3) + abs(x + 4) - 11) + 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 + R) end. </pre>

C++	<pre> #include <iostream> using namespace std; long F(long x) { return abs(abs(x - 3) + abs(x + 4) - 11) + 4; } int main() { long a = -20, b = 20, M = a, R = F(a); for (int t = a; t <= b; ++t) { if (F(t) <= R) { M = t; R = F(t); } } cout << M + R; return 0; } </pre>
------------	--

Ответ: _____.

22. Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Умножить на 3
2. Прибавить 2
3. Прибавить 3

Первая из них умножает число на экране на 3, вторая увеличивает его на 2, третья увеличивает его на 3.

Программа для Вычислителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 21 и при этом траектория вычислений программы содержит число 15?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 21, 23, 26.

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?

$$(x_1 \wedge y_1) \equiv (\neg x_2 \vee \neg y_2)$$

$$(x_2 \wedge y_2) \equiv (\neg x_3 \vee \neg y_3)$$

...

$$(x_5 \wedge y_5) \equiv (\neg x_6 \vee \neg y_6)$$

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: _____.

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

Часть 2

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

24. На обработку поступает натуральное число, не превышающее 10^9 . Нужно написать программу, которая выводит на экран минимальную чётную цифру этого числа. Если в числе нет чётных 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, MINDIGIT AS LONG INPUT N MINDIGIT = N MOD 10 WHILE N > 0 DIGIT = N MOD 10 IF DIGIT MOD 2 = 0 THEN IF DIGIT < MINDIGIT THEN MINDIGIT = DIGIT END IF END IF N = N \ 10 WEND IF MINDIGIT = 0 THEN PRINT "NO" ELSE PRINT MINDIGIT END IF </pre>	<pre> N = int(input()) minDigit = N % 10 while N > 0: digit = N % 10 if digit % 2 == 0: if digit < minDigit: minDigit = digit N = N // 10 if minDigit == 0: print("NO") else: print(minDigit) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел N, digit, minDigit ввод N minDigit := mod(N,10) нц пока N > 0 digit := mod(N,10) если mod(digit, 2) = 0 то если digit < minDigit то minDigit := digit все все N := div(N,10) кц если minDigit = 0 то вывод "NO" иначе вывод minDigit все кон </pre>	<pre> var N,digit,minDigit: longint; begin readln(N); minDigit := N mod 10; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit mod 2 = 0 then if digit < minDigit then minDigit := digit; N := N div 10; end; if minDigit = 0 then writeln('NO') else writeln(minDigit) end. end. </pre>

```

#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int N, digit, minDigit;
    cin >> N;
    minDigit = N % 10;
    while (N > 0) {
        digit = N % 10;
        if (digit % 2 == 0)
            if (digit < minDigit)
                minDigit = digit;
        N = N / 10;
    }
    if (minDigit == 0)
        cout << "NO" << endl;
    else
        cout << minDigit << endl;
    return 0;
}

```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 231.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого приведённая программа, несмотря на ошибки, выдаёт верный ответ.
3. Найдите допущенные программистом ошибки и исправьте их. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка. Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

Известно, что в тексте программы можно исправить ровно две строки так, чтобы она стала работать правильно.

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

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

25. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать натуральные значения от 1 до 10 000 включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит минимум среди элементов массива, не делящихся нацело на 6, а затем заменяет каждый элемент, не делящийся нацело на 6, на число, равное найденному минимуму. Гарантируется, что хотя бы один такой элемент в массиве есть. В качестве результата необходимо вывести изменённый массив, каждый элемент выводится с новой строки.

Например, для исходного массива из шести элементов:

```

14
6
11
18

```

~

24

программа должна вывести следующий массив

9

6

9

18

9

24

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования. 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 LONG DIM I AS LONG, J AS LONG, K AS LONG 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 longint; i, j, k: longint; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end. </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; const int N = 30; int main() { long a[N]; long i, j, k; for (i = 0; i < N; i++) cin >> a[i]; ... return 0; } </pre>	

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, 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). В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на Алгоритмическом 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 **три раза**. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать (10, 7). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (11, 7), (30, 7), (10, 8), (10, 21). 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 68. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 68 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было шесть камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 61$.

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. В описание выигрышной стратегии **не следует** включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т.е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Выполните следующие задания.

Задание 1

- Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть за один ход.
- Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Задание 2

Укажите такое значение S , при котором 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 указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите 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).

В узлах дерева указывайте позиции, на рёбрах рекомендуется указывать ходы. Дерево не должно содержать партии, невозможные при реализации выигрышающим игроком своей выигрышной стратегии. Например, полное дерево игры не является верным ответом на это задание.

27. На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел, все числа в последовательности различны. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности, находящихся на расстоянии не меньше чем 4 (разница в индексах элементов пары должна быть 4 или более, порядок элементов в паре неважен). Необходимо определить количество таких пар, для которых произведение элементов делится на 29.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($4 \leq N \leq 1000$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10 000.

В качестве результата программа должна вывести одно число: количество пар элементов, находящихся в последовательности на расстоянии не меньше чем 4, в которых произведение элементов кратно 29.

Пример входных данных:

```
7
58
2
3
5
4
1
29
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
5
```

Пояснение. Из семи заданных элементов с учётом допустимых расстояний между ними можно составить 6 произведений: $58 \cdot 4$, $58 \cdot 1$, $58 \cdot 29$, $2 \cdot 1$, $2 \cdot 29$, $3 \cdot 29$. Из них на 29 делятся 5 произведений.

Требуется написать эффективную по времени и памяти программу для решения описанной задачи.

Программа считается эффективной по времени, если при увеличении количества исходных чисел N в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если память, необходимая для хранения всех переменных программы, не превышает 1 килобайта и не увеличивается с ростом N .

Максимальная оценка за правильную (не содержащую синтаксических ошибок и дающую правильный ответ при любых допустимых входных данных) программу, эффективную по времени и памяти, — 4 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную только по времени, — 3 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, не удовлетворяющую требованиям эффективности, — 2 балла.

Вы можете сдать одну программу или две программы решения задачи (например, одна из программ может быть менее эффективна). Если Вы сдадите две программы, то каждая из них будет оцениваться независимо от другой, итоговой станет **большая** из двух оценок.

Перед текстом программы обязательно кратко опишите алгоритм решения. Укажите использованный язык программирования и его версию.

РЕШЕНИЯ ВАРИАНТА 1

Часть 1

1. Для удобства следует записать выражение в одной системе счисления. Для сокращения записи переведем (по тетрадам) двоичное число в шестнадцатеричную запись: $10102 = A16, 11102 = E16, 101011102 = AE16$. Вычислим разность (алгоритм поразрядного вычитания «в столбик»):

$$AE_{16} - AA_{16} = 4$$

Ответ: 4.

2. Рассматриваемое логическое выражение с четырьмя переменными представляет собой дизъюнкцию трех логических выражений. Дизъюнкция ложна только в том случае, если все выражения ложны. Так как во всех заполненных строках таблицы значение дизъюнкции равно нулю, нам надо проверять, чтобы каждое из выражений было ложно для каждого набора значений из таблицы.

Дизъюнкция ложна только тогда, когда переменная w равна нулю. Единственный столбец, не содержащий единиц — первый. Таким образом, первый столбец содержит значения переменной w .

Тождество $y \equiv z$ будет ложным при несовпадающих значениях переменных. Не совпадают значения второго и четвертого столбца. Значит, методом исключения, третий столбец содержит значения переменной x .

Теперь следует разобраться, какие столбцы соответствуют переменным y и z . Если переменная y соответствует второму столбцу, таблица примет вид:

w	y	x	z	$(\neg x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee w$
0	0	1	1	0
0	1	1	0	0
0	0	1	1	0

Первая и третья строки в этой таблице совпадают, что противоречит условию задания.

Таким образом во втором столбце значение переменной z , а итоговая таблица имеет вид:

w	z	x	y	$(\neg x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee w$
0	0	0	1	0
0	1	1		0
0	0	1	1	0

Значение переменной y во втором столбце не заполнено, так как оно может быть любым, первая конъюнкция в любом случае будет ложна при $x = 1$.

Ответ: $wzxy$.

3. На схеме в два населенных пункта (В и Г) ведет по 4 дороги, в три населенных пункта (Б, Е, К) — по одной дороге, в населенный пункт А ведет 3 дороги и в Д ведет 2 дороги. Таким образом, надо найти в таблице две строки с 4 значениями (П1 и П4). Находим в таблице расстояние между П1 и П4 — 15 км. В данном случае даже неважно, какой пункт в таблице соответствует какому на схеме (П1 соответствует Г, а П4 — В).

Ответ: 15.

4. Из таблицы 2 отберем записи, относящиеся к матерям и старшим детям. Это 46 – 27, 66 – 56, 36 – 48 и 16 – 38. Матерям в момент рождения было соответственно 19, 18, 20 и 30 полных лет. Минимальный возраст был у Родзянко Г.В. (ID 66), которая родила Матвиенко Н.В. (ID 56) в возрасте 18 лет.

Ответ: 18.

5. Согласно условию Фано, кратчайший код для буквы К — четыре единицы. Все остальные коды будут либо совпадать, либо являться началом кодов других букв, представленных в таблице.

Ответ: 1111.

6. В процессе работы данного алгоритма к двоичной записи исходного числа дописывается две цифры. Построим двоичную запись числа 87: 1010111_2 . Отбросим две последних цифры, получаем $10101_2 = 21_{10}$. Из этого числа по алгоритму получается число $1010110_2 = 86_{10}$. Из следующего числа $22_{10} = 10110_2$ получится по алгоритму $1011010_2 = 90_{10}$.

Ответ: 90.

7. При копировании из ячейки Е4 в ячейку D2 в относительных ссылках индексы столбцов должны уменьшиться на единицу, а индексы строк — уменьшиться на два, а в абсолютных ссылках остаться неизменными.

Поэтому формула $=\$C3 + D\3 превратится в формулу $=\$C1 + C\3 . Сумма 100 и 300 равна 400

Ответ: 400.

8. Первоначально переменным s и n присваиваются нулевые значения. Далее в цикле переменная s увеличивается на 8, а переменная n увеличивается на 2. Это происходит до тех пор, пока значение s не станет больше 125. Цикл выполнится 16 раз, последнее значение s будет равно 128, а значение n будет равно $32 (2 \cdot 16)$.

Ответ: 32.

9. Одно изображение камеры содержит $640 \cdot 480 = 64 \cdot 3 \cdot 16 \cdot 100 = 1024 \cdot 300$ точек. $170 \text{ Кбайт} = 170 \cdot 1024 \text{ байт} = 170 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 1024 \text{ бит}$. Если поделить максимальный объем файла на количество точек, то получается, что информацию об одной точке (одном пикселе) изображения можно хранить в 4 битах. Максимальное количество различных сигналов, которые можно закодировать в 4 битах равно $2^4 = 16$. Это и есть количество цветов в палитре.

Ответ: 16.

10. Всего в списке $5^4 = 625$ слов. Первые 125 слов начинаются на букву Д, следующие 125 — на букву Е и т.д. На букву О начинаются слова под номерами с 376 по 500. Под номером 376 в списке стоит слово ОДДД.

Ответ: 376.

11. Сначала необходимо изучить текст программы на одном из языков программирования и понять, что выполняет данная функция. Функция получает на вход одно число n , затем при условии, что $n > 2$, выводит его на экран и осуществляет два последовательных вызо-

ва $F(n - 2)$ и $F(n - 3)$, что приведет к печати меньших значений n и дальнейшим рекурсивным вызовам.

Например, при данном $n = 9$ программа напечатает число 9, затем вызовет $F(7)$, т.е. после числа 9 будет напечатано то, что выведет функция при вызове $F(7)$, затем произойдет вызов $F(6)$. Упрощенно это можно записать так: $F(8) = 8, F(7), F(6)$, т.е. ответ будет представлять собой последовательную запись (конкатенацию) цифры 9, ответа для $F(7)$ и ответа для $F(6)$.

Если функция вызывается для аргумента, меньшего либо равного 2, она не печатает ничего и завершается.

Выпишем рекуррентное соотношение для общего случая:

$F(n) = n, F(n - 2), F(n - 3)$, при $n \geq 6$;

$F(n) = n, F(n - 2)$ при $n = 5$.

$F(n) = n$, при $n = 4$

$F(n) = n$, при $n = 3$

При $n \leq 2$ функция не печатает ничего.

Далее заполним таблицу, что выведет функция при вызове для разных значений n :

n	Рекуррентное соотношение для $F(n)$	Результат вызова функции $F(n)$ (напечатанная строка)
1		Нет вывода
2		Нет вывода
3	3	3
4	4	4
5	5, $F(3)$	53
6	6, $F(4), F(3)$	643
7	7, $F(5), F(4)$	7534
8	8, $F(6), F(5)$	864353
9	9, $F(7), F(6)$	97534643

Например, вызов $F(3)$ приведет к печати цифры 3, так как вызовы $F(1)$ и $F(0)$ не напечатывают ничего и не будут совершать никаких дальнейших рекуррентных вызовов. Аналогично для $F(4)$.

Вызов $F(5)$ напечатает 5, затем сделает вызов $F(3)$, который в свою очередь напечатает 3 и затем сделает вызовы $F(1)$ и $F(0)$. Оба этих вызова завершатся без печати. Потом произойдет вызов $F(2)$, который также завершится без печати и без дальнейших вызовов.

Вызов $F(6)$ напечатает цифру 6, затем вызовет $F(4)$, который напечатает 4, и безрезультатно вызовет $F(2)$ и $F(1)$, а затем произойдет вызов $F(3)$, который в свою очередь напечатает 3 и затем сделает вызовы $F(1)$ и $F(0)$. Оба этих вызова завершатся без печати. Таким образом при вызове $F(6)$ будет напечатано «643».

Вызов $F(9)$ напечатает цифру 9, затем цифры «7534» — результат вызова $F(7)$ и строку «643» — результат вызова $F(6)$. Будет напечатана строка из восьми цифр: 97534643.

Ответ: 97534643.

12. Первые два байта адреса узла и адреса сети совпадают, значит, в маске там стоят единицы.

Четвертый байт маски равен нулю, так как четвертый байт адреса сети также равен нулю, а различие между адресом узла и адресом сети начинается в 3 байте. Запишем значения третьего байта обоих адресов в двоичной системе:

$209_{10} = 1101\ 0001_2, 192_{10} = 1100\ 0000_2$.

Различие между адресом сети и адресом узла в четвертом слева знаке, при этом в третьем слева знаке в обоих адресах стоят нули. Это значит, что третий байт маски может иметь

следующие значения: $1100\ 00002 = 19210$ или $1110\ 00002 = 22410$. Т.е. всего в разрядах маски, с учетом 16 единиц в двух старших байтах, может быть либо 18, либо 19 единиц. В задании требуется найти минимальное количество единиц.

Ответ: 18.

13. Для решения задания первым делом надо определить количество символов в алфавите, который можно использовать для создания паролей. 26 латинских букв в двух начертаниях — это 52 символа, цифры — 10 символов и еще 6 специальных знаков. Всего получается 68 различных символов. Для кодирования каждого из них одинаковым количеством бит требуется не менее 7 бит, так как $64 \leq 68 \leq 127$. 9 раз по 7 бит — это 63 бита. Для хранения 63 бит потребуется 8 байт (64 бита, из них один бит использоваться не будет).

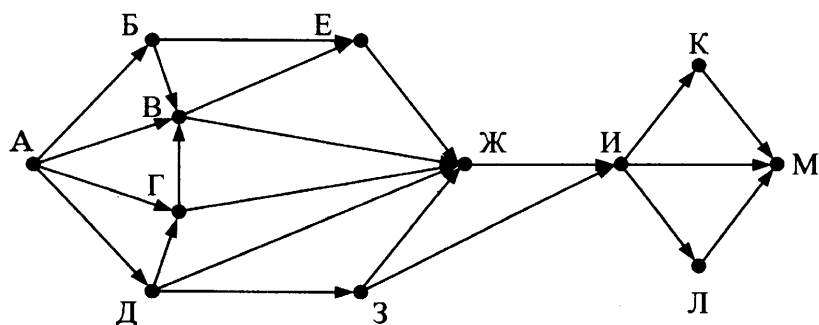
Для хранения информации о 15 пользователях требуется 270 байт, значит, информация об одном пользователе занимает 18 байт. Из них 8 байт — пароль и 10 байт — дополнительные сведения.

Ответ: 10.

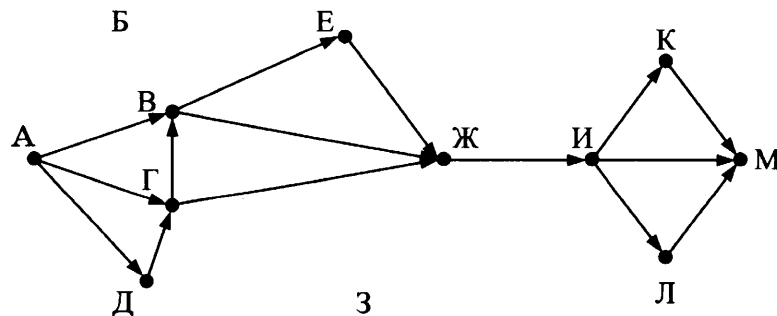
14. Приведенная программа заменяет строку из 3 символов «1» на 2 символа «8». Исходная строка из 34 единиц — это 11 троек и еще одна. 1 троек единиц будут заменены на 11 пар восьмерок, т.е. 22 восьмерки. Последняя единица останется в конце строки. Вторая операция, которая выполняется в ситуации, когда троек единиц не осталось — замена пяти восьмерок подряд одной восьмеркой. 20 восьмерок представляют собой 4 пятерки восьмерок, они будут заменены на строку из 4 цифр «8». В строке останется 6 символов «8» и одна единица в конце. Из 6 восьмерок 5 будут заменены на одну, таким образом, в конце концов останется строка «881» и выполнение алгоритма завершится.

Ответ: 881.

15. Исходная схема дорог выглядит следующим образом:



Уберем из этой схемы все дороги, которые не проходят через город Г:



Видно, что в город Г из пункта А ведут две дороги: прямая и через Д. Далее нам надо подсчитать, сколькими способами можно попасть из Г в пункт Ж. Один путь — напрямую, один через В и сразу в Ж, третий — через В и Е. Из пункта А в Г две дороги, из Г в Ж — три. Таким образом, из А в Ж через пункт Г — 6 дорог. Аналогично применим перемножение для определения общего количества путей из А в М, проходящих через пункт Г. Так как из Ж в М можно попасть 3 путями (через К, через Л, напрямую через И), то 6 возможных путей из А в Ж перемножается с 3 возможными путями из Ж в М.

Ответ: 18.

16. Запишем выражение как $(6^2)^{10} + 6^{30} - 6^2$. Перенесем максимальное слагаемое в начало выражения и раскроем скобки: $6^{30} + 6^{20} - 6^2$. Число 6^n записывается в системе счисления с основанием 6 как единица и n нулей после нее. Поэтому число 6^{30} будет записано в шестеричной системе счисления как единица и 30 нулей после нее, 6^{20} — как единица и 20 нулей, 6^2 — как 100₆.

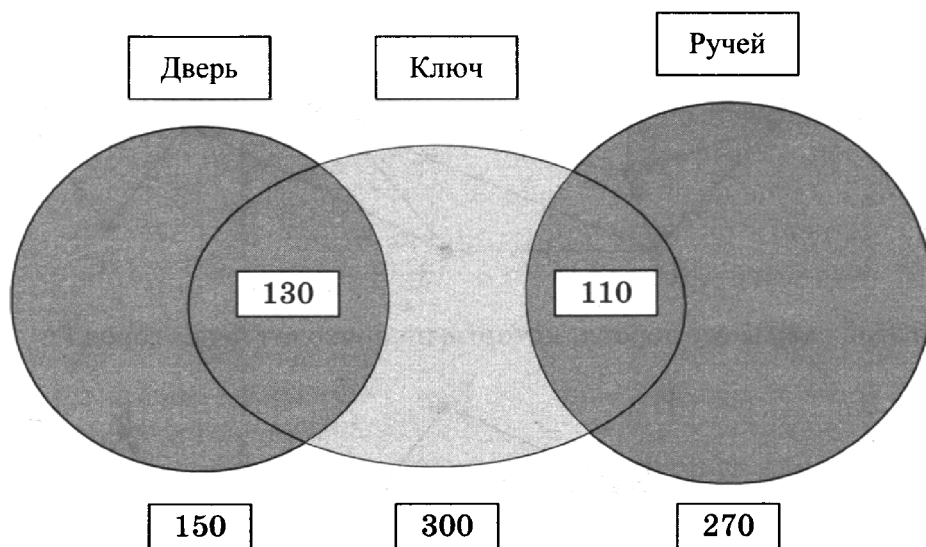
По правилам вычитания в столбик при нуле в соответствующем разряде происходит заем единицы в старшем разряде — и так до того разряда, где цифра больше нуля. При этом переносе из разряда, где есть единица, она списывается, во всех разрядах между единицей и тем разрядом, где происходит вычитание, записывается максимальная цифра (для системы счисления с основанием 10 — «9», для двоичной системы — «1», для системы счисления с основанием 6 — «5»). Например, в десятичной системе $1\,000\,000 - 10 = 999\,990$.

Аналогично в системе счисления с основанием 6 $1\,000\,0006 - 106 = 555\,5506$.

Таким образом, в системе счисления с основанием 6 запись значения арифметического выражения $6^{30} + 6^{20} - 6^2$ будет выглядеть следующим образом: 1, 10 нулей, 18 цифр «5», два нуля.

Ответ: 18.

17. При запросе с операцией «или» для трех слов поисковая система найдет страницы, на которых присутствуют все три слова, два слова в любых сочетаниях, а также страницы, на которых присутствует только одно из трех слов, но нет остальных. Изобразим схематически множества найденных по запросам страниц.



Поисковая система не нашла страниц, на которых одновременно встречаются слова «Дверь» и «Ручей». Это значит, что множества страниц, найденных по запросам «Дверь» и «Ручей», не пересекаются. Нам необходимо определить мощность объединения трех множеств (овалы на рисунке) на основании известных нам результатов поисковых запро-

сов. Для этого надо сложить мощности всех трех множеств и, во избежание двойного учета, вычесть из них мощности попарных пересечений.

Вычислим это значение:

$$(150 + 300 + 270) - (130 + 110) = 720 - 240 = 480.$$

Другой способ вычисления того же значения: надо к сумме количеств страниц, найденных по запросу «Дверь» и по запросу «Ручей», добавить страницы, на которых есть слово «Ключ», но нет других двух слов. На иллюстрации это множество обозначено средней частью центрального овала. Ясно, что таких страниц $300 - (110 + 130) = 60$.

Вычислим искомое значение: $150 + 270 + 60 = 480$.

Ответ: 480.

18. По известной формуле преобразуем импликации в дизъюнкции:

$(x \leq 10) \rightarrow (x \cdot x \leq A)$ преобразуем в $(x > 10) \vee (x \cdot x \leq A)$

$(y \cdot y \leq A) \rightarrow (y \leq 10)$ преобразуем в $(y \cdot y > A) \vee (y \leq 10)$

Конъюнкция двух выражений истинна, только когда оба выражения истинны.

Дизъюнкция истинна, если хотя бы одно выражение истинно.

Нетрудно заметить, что при $A = 121(11^2)$ вторая дизъюнкция ложна при $y = 11$. Напротив, при $A = 120$ обе дизъюнкции истинны при любых значениях x и y

Ответ: 120.

19. Приведенный фрагмент программы сравнивает текущий элемент массива с нулевым, и, если текущий элемент меньше нулевого, меняет между собой значения нулевого и текущего элемента. В переменной s хранится счетчик произведенных обменов значений. Для приведенного в задании массива обмен произойдет три раза, при $i = 1$ значение $A[i] = 2$, будет заменено на текущее значение нулевого элемента: 7, потом то же самое произойдет при $i = 3$ и $i = 7$.

Результат выполнения программы и итоговое значение переменной s сильно зависит от исходных данных: в отсортированном по убыванию массиве количество обменов будет совпадать с количеством просмотренных элементов (при допущении, что все значения элементов различны), а в отсортированном по возрастанию массиве таких обменов не будет вовсе.

Ответ: 3.

20. Приведенная программа в переменной M подсчитывает количество цифр в восьмеричной записи исходного числа, а в переменной L — произведение четных цифр восьмеричной записи. Число 12 имеет единственное разложение на четные делители: $12 = 6 \cdot 2$. Таким образом, максимальное подходящее восьмеричное число: $762_8 = 498_{10}$

Ответ: 498.

21. Приведенная программа записывает в переменную M значение аргумента, при котором достигается минимальное значение функции, а в переменной R — значение функции в точке минимума. В случае, если у функции несколько минимумов, ищется переменная M с максимальным значением. Для данной функции $M = 2$, $R = 16$. На экран выводится сумма значений этих переменных

Ответ: 18.

22. Число 4 в этой последовательности получается единственным способом (прибавить 1 к 3), а число 5 — с помощью двух различных программ для исполнителя (11 и 2). Число 6 мож-

но получить из числа 5 прибавлением единицы, из числа 4 — прибавлением 2 из числа 3 — умножением на 2. Но так как число 5 получается двумя способами, то всего программ получения из 3 числа 6 существует 4 (111, 21, 12, 3).

Далее будем строить подсчет решения для следующих чисел, руководствуясь таблицей:

Число	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 (+1)	(из 3) 1	(из 4) 1	(из 5) 2	(из 6) 4	(из 7) 6	(из 8) 11	(из 9) 17	(из 10) 30	(из 11) 30
2 (+2)	—	(из 3) 1	(из 4) 1	(из 5) 2	(из 6) 4	(из 7) 6	(из 8) 11	нельзя	(из 10) 30
3 (*2)	—	—	(из 3) 1	—	(из 4) 1	—	(из 5) 2	—	нельзя
Всего	1	2	4	6	11	17	30	30	60

В таблице в двух клетках стоит слово «нельзя», так как в этом случае траектория вычислений не содержит число 10. Если бы этого ограничения не было, число возможных программ возросло бы до 81.

Ответ: 60.

23. В первую очередь найдем количество наборов x_1, x_2, x_3, x_4 , для которых выполняется первое равенство. Очевидно, что равенство верно только тогда, когда одновременно истинны два выражения

$$((x_1 \equiv x_2) \vee (x_3 \equiv x_4)) \text{ и } (\neg(x_1 \equiv x_2) \vee \neg(x_3 \equiv x_4)).$$

Истинность первого выражения достигается только тогда, когда хотя бы одна из двух пар x_1, x_2 и x_3, x_4 содержит эквивалентные между собой переменные. Второе выражение наоборот, будет истинным только в том случае, когда хотя бы одна из двух пар x_1, x_2 и x_3, x_4 содержит неэквивалентные между собой переменные.

Отсюда следует, что либо

$$(x_1 \equiv x_2) \text{ и } (x_3 \not\equiv x_4), \text{ либо } (x_1 \not\equiv x_2) \text{ и } (x_3 \equiv x_4).$$

Таких наборов $4 \cdot 2 = 8$ (Для любой пары значений переменных x_1, x_2 подходят только 2 пары значений переменных x_3, x_4).

Во втором равенстве

$$((x_3 \equiv x_4) \vee (x_5 \equiv x_6)) \wedge (\neg(x_3 \equiv x_4) \vee \neg(x_5 \equiv x_6)) = 1 \text{ добавляются переменные } x_5, x_6. \text{ Рассуждая так же, как и раньше, получим, что либо } (x_3 \equiv x_4) \text{ и } (x_5 \equiv x_6), \text{ либо } (x_3 \equiv x_4) \text{ и } (x_5 \equiv x_6).$$

Следовательно, если определено значение переменных x_3, x_4 , то существует 2 подходящих варианта значений переменных x_5, x_6 . Отсюда находим, что первым двум равенствам удовлетворяет $8 \cdot 2 = 16$ различных наборов переменных $x_1, x_2, \dots, x_6$.

Рассуждая аналогично, получим $16 \cdot 2 = 32$ наборов переменных $x_1, x_2, \dots, x_8$, удовлетворяющих первым трем равенствам и $32 \cdot 2 = 64$ набора переменных $x_1, x_2, \dots, x_{10}$, при которых выполнены все четыре равенства.

Ответ: 64.

Часть 2

24. Решение использует запись программы на Паскале.

1. При вводе числа 16 программа выведет число 1.
2. Число, при вводе которого программа выводит корректное существующее значение K :
4. Других чисел нет.

Комментарий к решению. После выполнения программы при любом введённом N значение K будет равно 1 (тело цикла выполнится ровно 1 раз).

В результате программа напечатает 1 при $N \leq 4$ и «NO» при $N > 4$. Таким образом, программа выводит корректное существующее значение K , только если введено число 4.

3. В программе есть две ошибки.

Первая ошибка: неверное условие цикла.

Строка с ошибкой:

```
while k mod 4 = 0 do begin
```

Верное исправление:

```
while n mod 4 = 0 do begin
```

Вторая ошибка: неверное условие при печати результата.

Строка с ошибкой:

```
if n <= 4 then
```

Верное исправление:

```
if n = 1 then
```

Пояснение

1. После исправления первой ошибки в результате выполнения цикла значение переменной n будет равно $n_0/(4^k)$, где n_0 — введённое пользователем значение, k — максимальный показатель степени, при котором 4^k является делителем числа n_0 . Число n_0 является степенью числа 4, если $n_0 = 4^k$, т.е. $n_0/(4^k) = 1$.

2. Возможно и такое исправление:

```
if n <= 1 then
```

В контексте данной программы условия $n \leq 1$ и $n = 1$ эквивалентны, так как после выхода из цикла значение переменной n не может равняться 0.

В программах на других языках ошибочные строки и их исправления аналогичны.

25.

Содержание верного ответа
На языке Паскаль
<pre>k := 10000; for i := 1 to N do if (a[i] mod 4 = 0) and (a[i] < k) then k := a[i]; for i := 1 to N do begin if (a[i] mod 4 = 0) then a[i] := k; writeln(a[i]); end;</pre>

На Алгоритмическом языке

```
k := 10000
нц для i от 1 до N
  если mod(a[i], 4) = 0 и a[i] < k
    то
      k := a[i]
  все
кц
нц для i от 1 до N
  если mod(a[i], 4) = 0
    то
      a[i] := k
  все
вывод a[i], нс
кц
```

На языке Бейсик

```
K = 10000
FOR I = 1 TO N
  IF A(I) MOD 4 = 0 AND A(I) < K THEN
    K = A(I)
  END IF
NEXT I
FOR I = 1 TO N
  IF A(I) MOD 4 = 0 THEN
    A(I) = K
  END IF
  PRINT A(I)
NEXT I
```

На языке C++

```
k = 10000;
for (i = 0; i < N; i++)
  if (a[i] % 4 == 0 && a[i] < k)
    k = a[i];
for (i = 0; i < N; i++) {
  if (a[i] % 4 == 0)
    a[i] = k;
  cout << a[i] << endl;
}
```

На языке Python

```
k = 10000
for i in range(0, n):
    if (a[i] % 4 == 0 and a[i] < k):
        k = a[i]
for i in range(0, n):
    if (a[i] % 4 == 0):
        a[i] = k
    print(a[i])
```

Содержание верного ответа и указания по оцениванию

Задание 1

а) Петя может выиграть при $35 \leq S \leq 69$.б) $S = 18$.

Задание 2

Возможное значение S : 34. В этом случае Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить позицию (8, 34). После хода Вани может возникнуть одна из четырёх позиций: (9, 34), (16, 34), (8, 35), (8, 68). В каждой из этих позиций Петя может выиграть одним ходом, удвоив количество камней во второй куче.

Ещё одно возможное значение S для этого задания — число 31. В этом случае Петя первым ходом должен удвоить количество камней в меньшей куче и получить позицию $(7 * 2, 31) = (14, 31)$. При такой позиции Ваня не может выиграть первым ходом, а после любого хода Вани Петя может выиграть, удвоив количество камней в большей куче. В решении достаточно указать одно значение S и описать для него выигрышную стратегию.

Задание 3

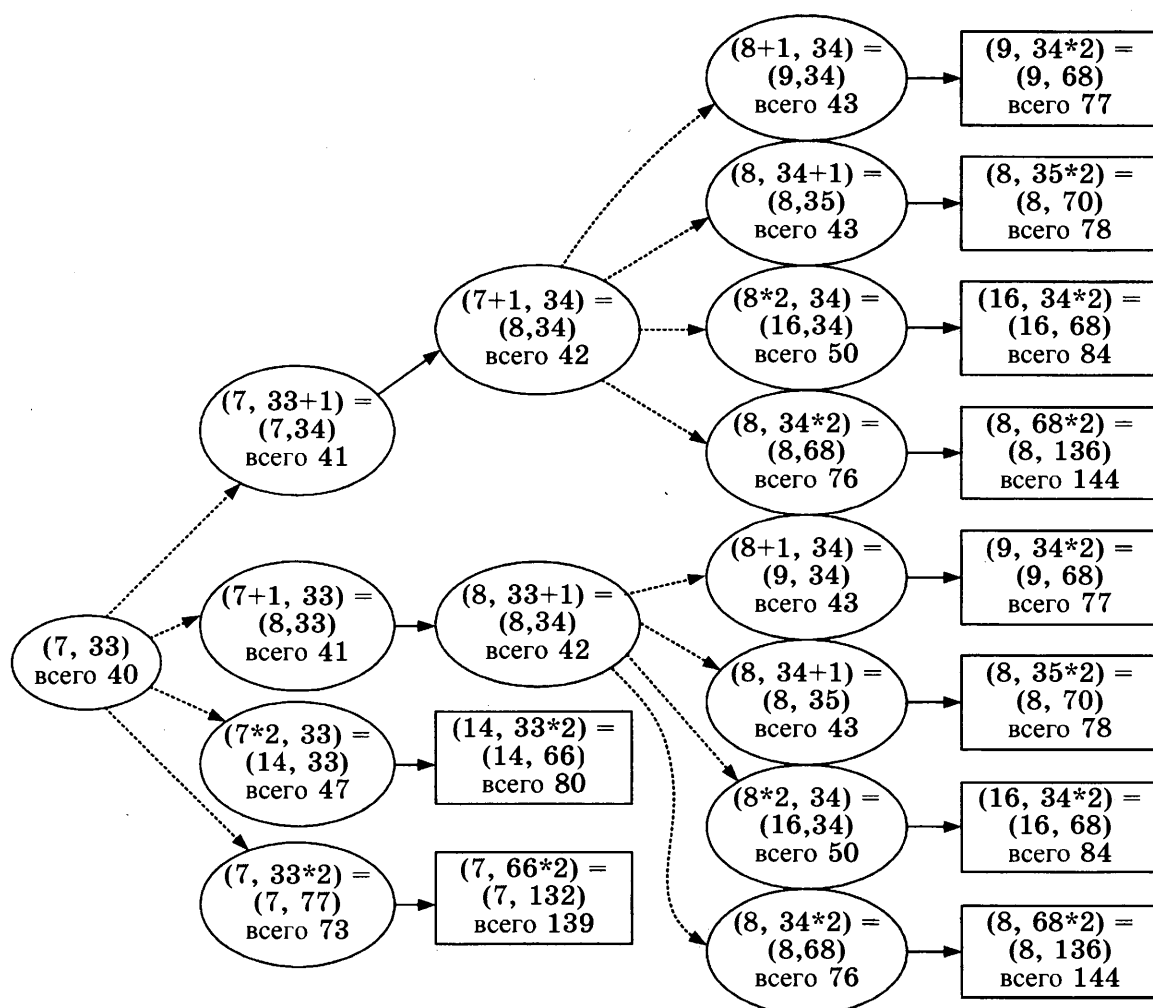
Возможное значение S : 33. После первого хода Пети возможны позиции: (8, 33), (14, 33), (7, 34), (7, 66). В позициях (14, 33) и (7, 66) Ваня может выиграть первым ходом, удвоив количество камней во второй куче. Из позиций (8, 33) и (7, 34) Ваня может получить позицию (8, 34). Эта позиция разобрана в п. 2. Игрок, который её получил (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.

Ещё одно возможное значение S для этого задания — число 30. После первого хода Пети возможны позиции: (8, 30), (14, 30), (7, 31), (7, 60). Из позиции (8, 30) Ваня может получить позицию (16, 30) и независимо от ответного хода Пети выиграть своим следующим ходом, удвоив количество камней во второй куче. Из позиций (14, 30) и (7, 31) Ваня может получить позицию (14, 31). Эта позиция разобрана в замечании к заданию 2. В позиции (7, 60) Ваня может выиграть первым ходом, удвоив количество камней во второй куче.

В таблице изображено дерево возможных партий (и только их) при описанной стратегии Вани для $S = 33$. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) выделены жирным шрифтом. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

Положения после очередных ходов				
Исходное положение	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)
(7, 33) Всего: 40	(7, 33+1) = (7, 34) Всего: 41	(7+1, 34) = (8, 34) Всего: 42	(8+1, 34) = (9, 34) Всего: 43	(9, 34*2) = (9, 68) Всего: 77
			(8, 34+1) = (8, 35) Всего: 43	(8, 35*2) = (8, 70) Всего: 78
			(8*2, 34) = (16, 34) Всего: 50	(16, 34*2) = (16, 68) Всего: 84
			(8, 34*2) = (8, 68) Всего: 76	(8, 68*2) = (8, 136) Всего: 144

Положения после очередных ходов				
			$(8+1, 34) = (9, 34)$ Всего: 43	$(9, 34*2) = (9, 68)$ Всего: 77
	$(7+1, 33) = (8, 33)$ Всего: 41	$(8, 33+1) = (8, 34)$ Всего: 42	$(8, 34+1) = (8, 35)$ Всего: 43	$(8, 35*2) = (8, 70)$ Всего: 78
			$(8*2, 34) = (16, 34)$ Всего: 50	$(16, 34*2) = (16, 68)$ Всего: 84
			$(8, 34*2) = (8, 68)$ Всего: 76	$(8, 68*2) = (8, 136)$ Всего: 144
	$(7*2, 33) = (14, 33)$ Всего: 47	$(14, 33*2) = (14, 66)$ Всего: 80		
	$(7, 33*2) = (7, 66)$ Всего: 73	$(7, 66*2) = (7, 132)$ Всего: 139		



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Ходы Пети показаны пунктиром; ходы Вани — сплошными линиями. Прямоугольником обозначены позиции, в которых партия заканчивается.

Содержание верного ответа

Произведение двух чисел делится на 23, если хотя бы один из сомножителей делится на 23.

При вводе чисел можно подсчитывать количество чисел, кратных 23, не считая 3 последних. Обозначим их $n23$.

Сами числа, кроме 3 последних, при этом можно не хранить.

Очередное считанное число будем рассматривать как возможный правый элемент иско- мой пары.

Если очередное считанное число делится на 23, то к ответу следует прибавить количест- во чисел до него, не считая 3 последних (включая считанное).

Если очередное считанное число на 23 не делится, то к ответу следует прибавить $n23$.

Чтобы построить программу, эффективную по памяти, заметим, что, поскольку при об- работке очередного элемента входных данных используются значения, находящиеся на 3 элемента ранее, достаточно хранить только 3 последних элемента или информацию о них.

Ниже приведена реализующая описанный алгоритм программа на языке Паскаль (ис- пользована версия PascalABC)

Пример 1. Программа на языке Паскаль. Программа эффективна по времени и памяти

```
const s = 3; {требуемое расстояние между элементами}
var
  n: longint;
  a: array[1..s] of longint; {хранение последних s значений}
  a_: longint; {очередное значение}
  n23: longint; {количество делящихся на 23 элементов,
               не считая s последних}
  cnt: longint; {количество искомых пар}
  i, j: longint;
begin
  readln(n);
  {Ввод первых s чисел}
  for i:=1 to s do
    readln(a[i]);
  {Ввод остальных значений, подсчет искомых пар}
  cnt := 0;
  n23 := 0;
  for i := s + 1 to n do
    begin
      if a[1] mod 23 = 0 then
        n23 := n23 + 1;
      readln(a_);
      if a_ mod 23 = 0 then
        cnt := cnt + i - s
      else
        cnt := cnt + n23;
      {сдвигаем элементы вспомогательного массива влево}
      for j := 1 to s - 1 do
        a[j] := a[j + 1];
      a[s] := a_ {записываем текущий элемент в конец массива}
    end;
  writeln(cnt)
end.
```

Комментарии к решению

1. При таком решении хранятся только последние 3 прочитанных элемента. Таким образом, используемая память не зависит от длины последовательности. Время обработки очередного числа фиксировано, т.е. не зависит от длины последовательности. Поэтому при увеличении длины последовательности в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз. Таким образом, приведённая выше программа эффективна как по времени, так и по используемой памяти. Это решение оценивается в 4 балла.

В таких версиях Паскаля, как PascalABC или Delphi, тип `longint` может быть заменён на тип `integer`. В большинстве версий языков C/C++ также можно использовать тип `int`.

Программа может быть и ещё более эффективной, если на каждом шаге не сдвигать элементы вспомогательного массива, а записывать i -й считанный элемент в элемент с индексом $i \bmod 3$ (Паскаль) или $i \% 3$ (Python), ведя нумерацию обоих индексов с нуля. Учёту подлежит элемент с этим же индексом (именно он находится на расстоянии s от i -го и будет заменён на него). Кроме того, при нумерации индексов элементов с нуля меняется одна из формул для подсчёта.

Такая программа на языке Python приведена ниже (пример 2).

Все подобные программы оцениваются, исходя из максимального балла — 4.

Вместо последних 3 элементов можно хранить и 3 счётчика: количество делящихся на 23 среди всех считанных чисел, всех считанных чисел без последнего, всех считанных чисел без 2 последних — и также сдвигать их после очередного шага. Такая программа приведена на языке C++ (пример 3). В этом же примере вместо вспомогательного массива длиной 3 используются 3 переменные.

2. Возможно решение, основанное на описанных идеях, однако предварительно сохраняющее элементы последовательности в массив. Такое решение эффективно по времени, но неэффективно по памяти. Оно оценивается, исходя из максимального балла — 3.

3. Решение, неэффективное ни по времени, ни по памяти, запоминает входную последовательность в массиве, после чего явно перебирает все возможные пары. Такое решение оценивается, исходя из максимального балла — 2.

Пример 2. Программа на языке Python. Программа эффективна по времени и памяти

```
s = 3
a = [0]*s
n = int(input())
for i in range(s):
    a[i] = int(input())
cnt = 0
n23 = 0
for i in range(s, n):
    k = i % s
    if a[k] % 23 == 0:
        n23 = n23 + 1
    a_ = int(input())
    if a_ % 23 == 0:
        cnt = cnt + i - s + 1
    else:
        cnt = cnt + n23
    a[i % s] = a_
print(cnt)
```

Пример 3. Программа на языке C++. Программа эффективна по времени и памяти

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int s = 3; //требуемое расстояние между элементами
    int n;
    int n1 = 0, n2 = 0, n3 = 0; //хранение последних s счетчиков
    int a_; // очередное значение
    int cnt; // количество искомых пар
    cin >> n;
    cnt = 0;
    for (int i = 0; i < n; ++i)
    {
        cin >> a_; // считано очередное значение
        if (i >= s)
        {
            if (a_ % 23 == 0)
                cnt += i - s + 1;
            else
                cnt += n3;
        }
        //сдвигаем элементы счетчиков
        n3 = n2;
        n2 = n1;
        //обновляем счетчик кратных 23
        if (a_ % 23 == 0)
            n1 += 1;
    }
    cout << cnt;
    return 0;
}
```

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ЧАСТИ 1

№ зад.	Варианты						
	1	2	3	4	5	6	7
1	4	5	6	5	1	4	2
2	wzxy	wzyx	cabd	dabc	bcda	bdca	acdb
3	15	12	5	4	7	6	9
4	18	30	27	26	46	26	28
5	1111	1101	101	100	10	11	19
6	90	96	501	602	976	296	121211
7	400	600	1000	1500	620	310	11
8	32	48	80	76	24	20	256
9	16	256	32	16	4	4	64
10	376	126	BAAA	CAAA	BDDC	ADDC	242
11	97534643	86423532	23	33	35	28	7353
12	18	19	18	19	17	18	25
13	10	8	8	11	12	10	9
14	881	88	2299	22999	999	22	25
15	18	30	24	24	12	12	21
16	18	22	23	22	27	26	27
17	480	60	48	28	30	40	30
18	120	80	34	21	12	20	24
19	3	5	2	4	5	3	3
20	498	502	89	69	79	97	110
21	18	12	8	18	12	24	32
22	60	78	80	120	50	124	90
23	64	324	8	64	54	28	19

№ зад.	Варианты						
	8	9	10	11	12	13	14
1	3	31	63	2	1	8	3
2	adcb	cbad	abcd	cbad	dbac	zyxw	wyxyz
3	7	4	5	9	8	17	24
4	28	37	48	4	2	3	4
5	16	16	19	110	111	16	13
6	211121	121221	212121	109	104	121	126
7	8	5	6	305	1400	1100	550
8	128	32	64	26	30	10	60
9	3	256	4	32	64	4096	2048
10	80	31	58	32	80	64	160
11	6242	52432	54322	33	23	1124137	1241248
12	27	10	11	18	19	248	240
13	10	8	15	10	16	9	14
14	15	14	21	999	22	888811	8888111
15	24	6	18	24	36	20	20
16	26	22	23	19	18	40	44
17	60	45	38	462	123	36	28
18	6	72	74	38	22	48	63
19	6	5	3	1	3	4	6
20	102	501	399	91	71	502	71
21	43	4	60	4	5	10	9
22	60	26	8	204	50	24	46
23	28	20	18	43	2	28	54

РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ЧАСТИ 2

Вариант 2

24. Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на других языках.

1. При вводе числа 64 программа выведет число 21.

2. Примеры чисел, при вводе которых программа выводит верный ответ: 1, 4. Других чисел нет.

Комментарий к решению. Цикл заканчивается, когда значение переменной n перестаёт делиться на 4. Так как в переменной K вместо количества итераций цикла подсчитывается сумма делимых значений N , то в итоге K содержит правильный ответ только при $N = 4^0$ и $N = 4^1$.

Таким образом, программа выводит корректное и существующее значение K , только если введено число 1 или 4. В ответе достаточно указать любое из этих чисел.

3. В программе есть две ошибки.

Первая ошибка: неверное изменение счётчика.

Строка с ошибкой:

```
k := k + n div 4;
```

Верное исправление:

```
k := k + 1;
```

Вторая ошибка: неверное условие при печати результата.

Строка с ошибкой:

```
if n > 0 then
```

Верное исправление:

```
if n = 1 then
```

Пояснение

После исправления первой ошибки в результате выполнения цикла значение переменной n будет равно $n_0/(4^k)$, где n_0 — введённое пользователем значение, k — максимальный показатель степени, при котором 4^k является делителем числа n_0 . Число n_0 является степенью числа 4, если $n_0 = 4^k$, т.е. $n_0/(4^k) = 1$.

В программах на других языках ошибочные строки и их исправления аналогичны.

25.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	
На языке Паскаль	
<pre>k := 10000; for i := 1 to N do if (a[i] mod 5 <> 0) and (a[i] < k) then k := a[i]; for i := 1 to N do begin if (a[i] mod 5 <> 0) then a[i] := k; writeln(a[i]); end;</pre>	

На Алгоритмическом языке

```
к := 10000
нц для i от 1 до N
  если mod(a[i], 5) <> 0 и a[i] < k
    то
      к := a[i]
  все
кц
нц для i от 1 до N
  если mod(a[i], 5) <> 0
    то
      a[i] := k
  все
вывод a[i], нс
кц
```

На языке Бейсик

```
K = 10000
FOR I = 1 TO N
  IF A(I) MOD 5 <> 0 AND A(I) < K THEN
    K = A(I)
  END IF
NEXT I
FOR I = 1 TO N
  IF A(I) MOD 5 <> 0 THEN
    A(I) = K
  END IF
  PRINT A(I)
NEXT I
```

На языке C++

```
k = 10000;
for (i = 0; i < N; i++)
  if (a[i] % 5 != 0 && a[i] < k)
    k = a[i];
for (i = 0; i < N; i++) {
  if (a[i] % 5 != 0)
    a[i] = k;
  cout << a[i] << endl;
}
```

На языке Python

```
k = 10000
for i in range(0, n):
  if (a[i] % 5 != 0 and a[i] < k):
    k = a[i]
for i in range(0, n):
  if (a[i] % 5 != 0):
    a[i] = k
print(a[i])
```

Содержание верного ответа

Задание 1

а) Петя может выиграть при $35 \leq S \leq 69$.

б) $S = 18$.

Задание 2

Возможное значение S : 34. В этом случае Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить позицию (6, 34). После хода Вани может возникнуть одна из четырёх позиций: (7, 34), (12, 34), (6, 35), (6, 68). В каждой из этих позиций Петя может выиграть одним ходом, удвоив количество камней во второй куче.

Ещё одно возможное значение S для этого задания — число 32. В этом случае Петя первым ходом должен удвоить количество камней в меньшей куче и получить позицию $(5 * 2, 32) = (10, 32)$. При такой позиции Ваня не может выиграть первым ходом, а после любого хода Вани Петя может выиграть, удвоив количество камней в большей куче. В решении достаточно указать одно значение S и описать для него выигрышную стратегию.

Задание 3

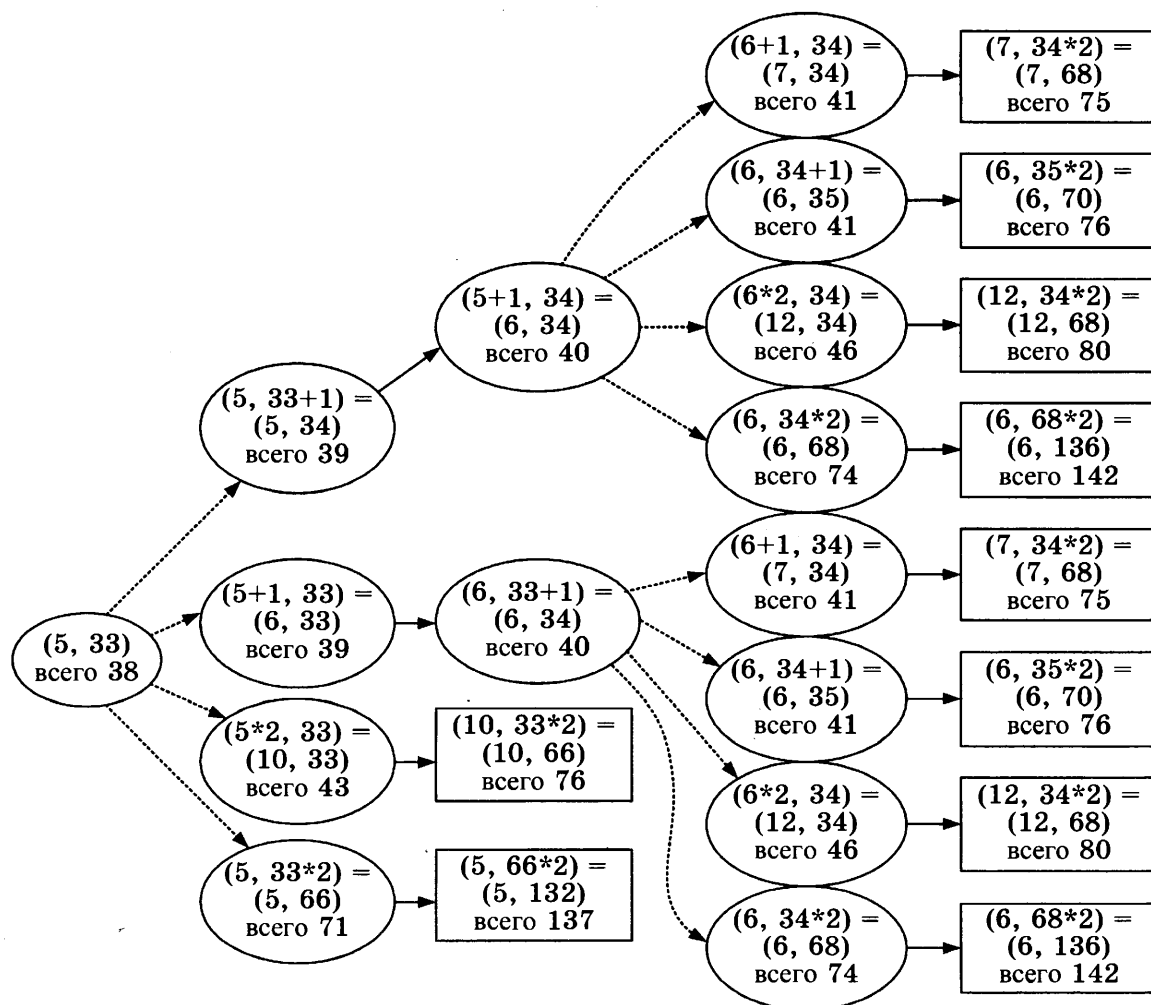
Возможное значение S : 33. После первого хода Пети возможны позиции: (6, 33), (10, 33), (5, 34), (5, 66). В позициях (10, 33) и (5, 66) Ваня может выиграть первым ходом, удвоив количество камней во второй куче. Из позиций (6, 33) и (5, 34) Ваня может получить позицию (6, 34). Эта позиция разобрана в п. 2. Игрок, который её получил (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.

Ещё одно возможное значение S для этого задания — число 31. После первого хода Пети возможны позиции: (6, 31), (10, 31), (5, 32), (5, 62). Из позиции (6, 31) Ваня может получить позицию (12, 31) и независимо от ответного хода Пети выиграть своим следующим ходом, удвоив количество камней во второй куче. Из позиций (10, 31) и (5, 32) Ваня может получить позицию (10, 32). Эта позиция разобрана в замечании к заданию 2. В позиции (5, 62) Ваня может выиграть первым ходом, удвоив количество камней во второй куче.

В таблице изображено дерево возможных партий (и только их) при описанной стратегии Вани для $S = 33$. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) выделены жирным шрифтом. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

Исходное положение	Положения после очередных ходов			
	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, 33) Всего: 38	(5, 33+1) = (5, 34) Всего: 39	(5+1, 34) = (6, 34) Всего: 40	(6+1, 34) = (7, 34) Всего: 41	(7, 34*2) = (7, 68) Всего: 75
			(6, 34+1) = (6, 35) Всего: 41	(6, 35*2) = (6, 70) Всего: 76
			(6*2, 34) = (12, 34) Всего: 46	(12, 34*2) = (12, 68) Всего: 80

Положения после очередных ходов			
		$(6, 34*2) = (6, 68)$ Всего: 74	$(6, 68*2) = (6, 136)$ Всего: 142
$(5+1, 33) = (6, 33)$ Всего: 39	$(6, 33+1) = (6, 34)$ Всего: 40	$(6+1, 34) = (7, 34)$ Всего: 41	$(7, 34*2) = (7, 68)$ Всего: 75
		$(6, 34+1) = (6, 35)$ Всего: 41	$(6, 35*2) = (6, 70)$ Всего: 76
		$(6*2, 34) = (12, 34)$ Всего: 46	$(12, 34*2) = (12, 68)$ Всего: 80
		$(6, 34*2) = (6, 68)$ Всего: 74	$(6, 68*2) = (6, 136)$ Всего: 142
$(5*2, 33) = (10, 33)$ Всего: 43	$(10, 33*2) = (10, 66)$ Всего: 76		
$(5, 33*2) = (5, 66)$ Всего: 71	$(5, 66*2) = (5, 132)$ Всего: 137		



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Ходы Пети показаны пунктиром; ходы Вани — сплошными линиями. Прямоугольником обозначены позиции, в которых партия заканчивается.

Содержание верного ответа

Произведение двух чисел делится на 19, если хотя бы один из сомножителей делится на 19.

При вводе чисел можно подсчитывать количество чисел, кратных 19, не считая 4 последних. Обозначим их n_{19} .

Сами числа, кроме 4 последних, при этом можно не хранить.

Очередное считанное число будем рассматривать как возможный правый элемент искомой пары.

Если очередное считанное число делится на 19, то к ответу следует прибавить количество чисел до него, не считая 4 последних (включая считанное).

Если очередное считанное число на 19 не делится, то к ответу следует прибавить n_{19} .

Чтобы построить программу, эффективную по памяти, заметим, что, поскольку при обработке очередного элемента входных данных используются значения, находящиеся на 4 элемента ранее, достаточно хранить только 4 последних элемента или информацию о них.

Ниже приведена реализующая описанный алгоритм программа на языке Паскаль (использована версия PascalABC)

Пример 1. Программа на языке Паскаль. Программа эффективна по времени и памяти

```
const s = 4; {требуемое расстояние между элементами}
var
  n: longint;
  a: array[1..s] of longint; {хранение последних s значений}
  a_: longint; {очередное значение}
  n19: longint; {количество делящихся на 19 элементов,
                не считая s последних}
  cnt: longint; {количество искомых пар}
  i, j: longint;
begin
  readln(n);
  {Ввод первых s чисел}
  for i:=1 to s do
    readln(a[i]);
  {Ввод остальных значений, подсчет искомых пар}
  cnt := 0;
  n19 := 0;
  for i := s + 1 to n do
    begin
      if a[1] mod 19 = 0 then
        n19 := n19 + 1;
      readln(a_);
      if a_ mod 19 = 0 then
        cnt := cnt + i - s
      else
        cnt := cnt + n19;
```

```

{сдвигаем элементы вспомогательного массива влево}
for j := 1 to s - 1 do
    a[j] := a[j + 1];
a[s] := a_ {записываем текущий элемент в конец массива}
end;
writeln(cnt)
end.

```

Комментарии к решению

1. При таком решении хранятся только последние 4 прочитанных элемента. Таким образом, используемая память не зависит от длины последовательности. Время обработки очередного числа фиксировано, т.е. не зависит от длины последовательности. Поэтому при увеличении длины последовательности в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз. Таким образом, приведённая выше программа эффективна как по времени, так и по используемой памяти. Это решение оценивается в 4 балла.

В таких версиях Паскаля, как PascalABC или Delphi, тип `longint` может быть заменён на тип `integer`. В большинстве версий языков C/C++ также можно использовать тип `int`.

Программа может быть и ещё более эффективной, если на каждом шаге не сдвигать элементы вспомогательного массива, а записывать i -й считанный элемент в элемент с индексом $i \bmod 4$ (Паскаль) или $i \% 4$ (Python), ведя нумерацию обоих индексов с нуля. Учёту подлежит элемент с этим же индексом (именно он находится на расстоянии s от i -го и будет заменён на него). Кроме того, при нумерации индексов элементов с нуля меняется одна из формул для подсчёта.

Такая программа на языке Python приведена ниже (пример 2).

Все подобные программы оцениваются, исходя из максимального балла — 4.

Вместо последних 4 элементов можно хранить и 4 счётчика: количество делящихся на 19 среди всех считанных чисел, всех считанных чисел без последнего, всех считанных чисел без 2 последних, всех считанных чисел без 3 последних, — и также сдвигать их после очередного шага. Такая программа приведена на языке C++ (пример 3). В этом же примере вместо вспомогательного массива длиной 4 используются 4 переменные.

2. Возможно решение, основанное на описанных идеях, однако предварительно сохраняющее элементы последовательности в массив. Такое решение эффективно по времени, но неэффективно по памяти. Оно оценивается, исходя из максимального балла — 3.

3. Решение, неэффективное ни по времени, ни по памяти, запоминает входную последовательность в массиве, после чего явно перебирает все возможные пары. Такое решение оценивается, исходя из максимального балла — 2.

Пример 2. Программа на языке Python. Программа эффективна по времени и памяти

```

s = 4
a = [0]*s
n = int(input())
for i in range(s):
    a[i] = int(input())
cnt = 0
n19 = 0
for i in range(s, n):
    k = i % s
    if a[k] % 19 == 0:
        n19 = n19 + 1

```

```

a_ = int(input())
if a_ % 19 == 0:
    cnt = cnt + i - s + 1
else:
    cnt = cnt + n19
a[i % s] = a_
print(cnt)

```

Пример 3. Программа на языке C++. Программа эффективна по времени и памяти

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int s = 4; //требуемое расстояние между элементами
    int n;
    int n1 = 0, n2 = 0, n3 = 0, n4 = 0;
    //хранение последних s счетчиков
    int a_; // очередное значение
    int cnt; // количество искомых пар
    cin >> n;
    cnt = 0;
    for (int i = 0; i < n; ++i)
    {
        cin >> a_; // считано очередное значение
        if (i >= s)
        {
            if (a_ % 19 == 0)
                cnt += i - s + 1;
            else
                cnt += n4;
        }
        //сдвигаем элементы счетчиков
        n4 = n3;
        n3 = n2;
        n2 = n1;
        //обновляем счетчик кратных 19
        if (a_ % 19 == 0)
            n1 += 1;
    }
    cout << cnt;
    return 0;
}

```

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.

1. Программа выведет число 10.

2. Первая ошибка. Неверная инициализация ответа (переменная max_digit).

Строка с ошибкой:

```
max_digit := 10;
```

Возможные варианты исправления:

```
max_digit := 0;
```

Возможны и другие исправления инициализации, например на отрицательное число, в том числе — maxint.

3. Вторая ошибка. Неверное условие продолжения цикла. Программа не будет рассматривать старшую цифру числа.

Строка с ошибкой:

```
while N > 9 do
```

Возможные варианты исправления:

```
while (N >= 1) do
```

или

```
while (N > 0) do
```

При этом замены на

```
while (N > 1) do или while (N >= 0) do
```

корректными не являются

25. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

На языке Паскаль
<pre>max := 99; for i := 1 to N do if (a[i]>=100) and (a[i]<=996) and (a[i] mod 4=0) and (a[i]>max) then max := a[i]; if max > 99 then writeln(max) else writeln('Не найдено');</pre>
На алгоритмическом языке
<pre>max := 99 нц для i от 1 до N если a[i]>=100 и a[i]<=996 и mod(a[i],4)=0 и a[i]>max то max := a[i] все кц если max > 99</pre>

<u>то</u> ВЫВОД max <u>иначе</u> ВЫВОД "Не найдено" <u>все</u>
На языке Бейсик
<pre> MAX = 99 FOR I = 1 TO N IF A(I)>=100 AND A(I)<=999 AND A(I) MOD 4=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 </pre>
На языке Си
<pre> max = 99; for (i = 0; i<N; i++) if (a[i]>99 && a[i]<997 && a[i]%4==0 && a[i]>max) max = a[i]; if (max>99) printf("%d", max); else printf("Не найдено"); </pre>
На естественном языке
Записываем в переменную MAX начальное значение, равное 99. В цикле от первого элемента до двадцатого находим остаток от деления элемента исходного массива на 4. Если значение данного остатка 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. После завершения цикла проверяем значение переменной MAX. Если оно больше 99, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено»

26. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1. а) Петя может выиграть, если $S = 16, \dots 47$. Во всех этих случаях достаточно утроить количество камней. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 47 камней.

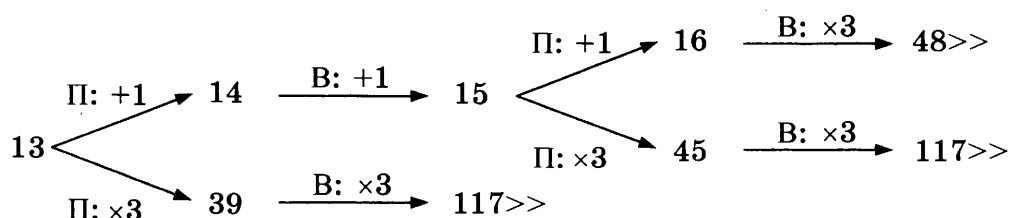
б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 15$ камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 16 или 45 камней. В обоих случаях Ваня утраивает количество камней и выигрывает в один ход.

2. Возможные значения S : 5 и 14. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 15 камней: в первом случае утроением, во втором добавлением одного камня. Эта позиция разобрана в п. 16. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (т.е. Петя) следующим ходом выиграет.

3. Возможное значение S : 13. После первого хода Пети в куче будет 14 или 39 камней. Если в куче станет 39 камней, Ваня утроит количество камней и выиграет первым ходом. Ситуация, когда в куче 14 камней, уже разобрана в п. 2. В этой ситуации игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.

В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

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)
13	$13 + 1 = 14$	$14 + 1 = 15$	$15 + 1 = 16$	<u>$16 \cdot 3 = 48$</u>
			$15 \cdot 3 = 45$	<u>$45 \cdot 3 = 135$</u>
	$13 \cdot 3 = 39$	<u>$39 \cdot 3 = 117$</u>		



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Знаком >> обозначены позиции, в которых партия заканчивается.

27. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Основное множество состоит из всех значений скоростей, 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,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 mod 2 <> 0 then
        begin
          c := c + 1;
          if a < min then
            begin
              min := a;
              k := i;
            end
          end
        end
      end;
    end;
  for i := 1 to n do
    if (i <> j) and ((c mod 2 = 0) or (i <> k)) then
      write(i, ' ');
    end.
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 MOD 2 <> 0 THEN
    c = c + 1
    IF (min = 0) OR (a < min) THEN
      min = a
      k = i
    END IF
  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
```

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.

1. Программа выведет число 9.

2. Первая ошибка. Неверная инициализация ответа (переменная max_digit).

Строка с ошибкой:

max_digit := 9;

Возможные варианты исправления:

max_digit := 0;

Возможны и другие исправления инициализации, например на отрицательное число, в том числе -maxint.

3. Вторая ошибка. Неверное условие продолжения цикла.

Программа не будет рассматривать старшую цифру числа.

Строка с ошибкой:

while N >= 10 do

Возможные варианты исправления:

while (N >= 1) do

или

while (N > 0) do

При этом замены на

while (N > 1) do или while (N >= 0) do

корректными не являются.

25. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

На языке Паскаль
<pre> max := 99; for i := 1 to N do if (a[i]>=100) and (a[i]<=998) and (a[i] mod 3<>0) and (a[i]>max) then max := a[i]; if max > 99 then writeln(max) else writeln('Не найдено');</pre>
На алгоритмическом языке
<pre> max := 99 нц для i от 1 до N если a[i]>=100 и a[i]<=998 и mod(a[i],3)<>0 и a[i]>max то max := a[i] все кц если max > 99 то вывод max иначе вывод "Не найдено" все</pre>

На языке Бейсик
<pre> MAX = 99 FOR I = 1 TO N IF A(I) >= 100 AND A(I) <= 999 AND A(I) MOD 3 <> 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 </pre>
На языке Си
<pre> max = 99; for (i = 0; i < N; i++) if (a[i] > 99 && a[i] < 999 && a[i] % 3 != 0 && a[i] > max) max = a[i]; if (max > 99) printf("%d", max); else printf("Не найдено"); </pre>
На естественном языке
Записываем в переменную MAX начальное значение, равное 99. В цикле от первого элемента до двадцатого находим остаток от деления элемента исходного массива на 3. 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. После завершения цикла проверяем значение переменной MAX. Если оно больше 99, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено»

26. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1. а) Петя может выиграть, если $S = 13, \dots, 38$. Во всех этих случаях достаточно утроить количество камней. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 38 камней.

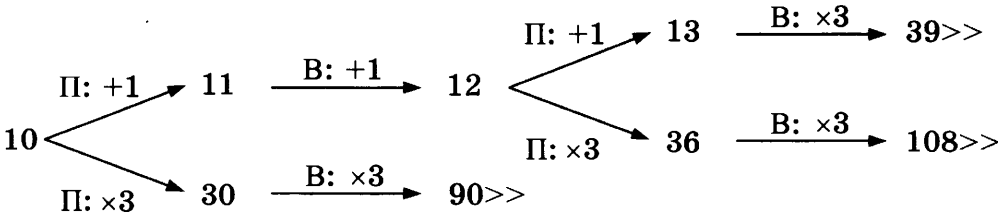
б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 12$ камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 13 или 36 камней. В обоих случаях Ваня утраивает количество камней и выигрывает в один ход.

2. Возможные значения S : 4 и 11. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 12 камней: в первом случае утроением, во втором добавлением одного камня. Эта позиция разобрана в п. 16. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (т.е. Петя) следующим ходом выиграет.

3. Возможное значение S : 10. После первого хода Пети в куче будет 11 или 30 камней. Если в куче станет 30 камней, Ваня утроит количество камней и выиграет первым ходом.

Ситуация, когда в куче 11 камней, уже разобрана в п. 2. В этой ситуации игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом. В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

	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 + 1 = 12	12 + 1 = 13	<u>13 · 3 = 39</u>
			12 · 3 = 36	<u>36 · 3 = 108</u>
	10 · 3 = 30	<u>30 · 3 = 90</u>		



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Знаком >> обозначены позиции, в которых партия заканчивается

27. **Содержание верного ответа** (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Основное множество состоит из всех значений скоростей, 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
<pre> 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 </pre>

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль

```
begin
  readln(a);
  if a = 0 then j := i;
  if a mod 2 <> 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 MOD 2 <> 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
```

Вариант 5

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.

1. Программа выведет число 12.

2. Первая ошибка. Неверная инициализация ответа (переменная product). В результате младшая цифра учитывается два раза.

Строка с ошибкой:

```
product: = N mod 10;
```

Исправление: product: = 1;

3. Вторая 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

В качестве ещё одного возможного варианта исправления этой ошибки является вывод значения product · N, а не просто product (так как после окончания цикла в переменной N останется одна цифра)

25. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

На языке Паскаль
<pre>max := 99; for i := 1 to N do if (a[i]>=100) and (a[i]<=998) and (a[i] mod 2=0) and (a[i]>max) then max := a[i]; if max > 99 then writeln(max) else writeln('Не найдено');</pre>
На алгоритмическом языке
<pre>max := 99 нц для i от 1 до N если a[i]>=100 и a[i]<=998 и mod(a[i],2)=0 и a[i]>max то max := a[i] все кц если max > 99 то вывод max иначе вывод "Не найдено" все</pre>

На языке Бейсик
<pre> MAX = 99 FOR I = 1 TO N IF A(I) >= 100 AND A(I) <= 999 AND A(I) MOD 2 = 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 </pre>
На языке Си
<pre> max = 99; for (i = 0; i < N; i++) if (a[i] > 99 && a[i] < 999 && a[i] % 2 == 0 && a[i] > max) max = a[i]; if (max > 99) printf("%d", max); else printf("Не найдено"); </pre>
На естественном языке
Записываем в переменную MAX начальное значение, равное 99. В цикле от первого элемента до двадцатого находим остаток от деления элемента исходного массива на 2. Если значение данного остатка 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. После завершения цикла проверяем значение переменной MAX. Если оно больше 99, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено»

26. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1. а) Петя может выиграть, если $S = 16, \dots, 30$. Во всех этих случаях достаточно удвоить количество камней. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 30 камней.

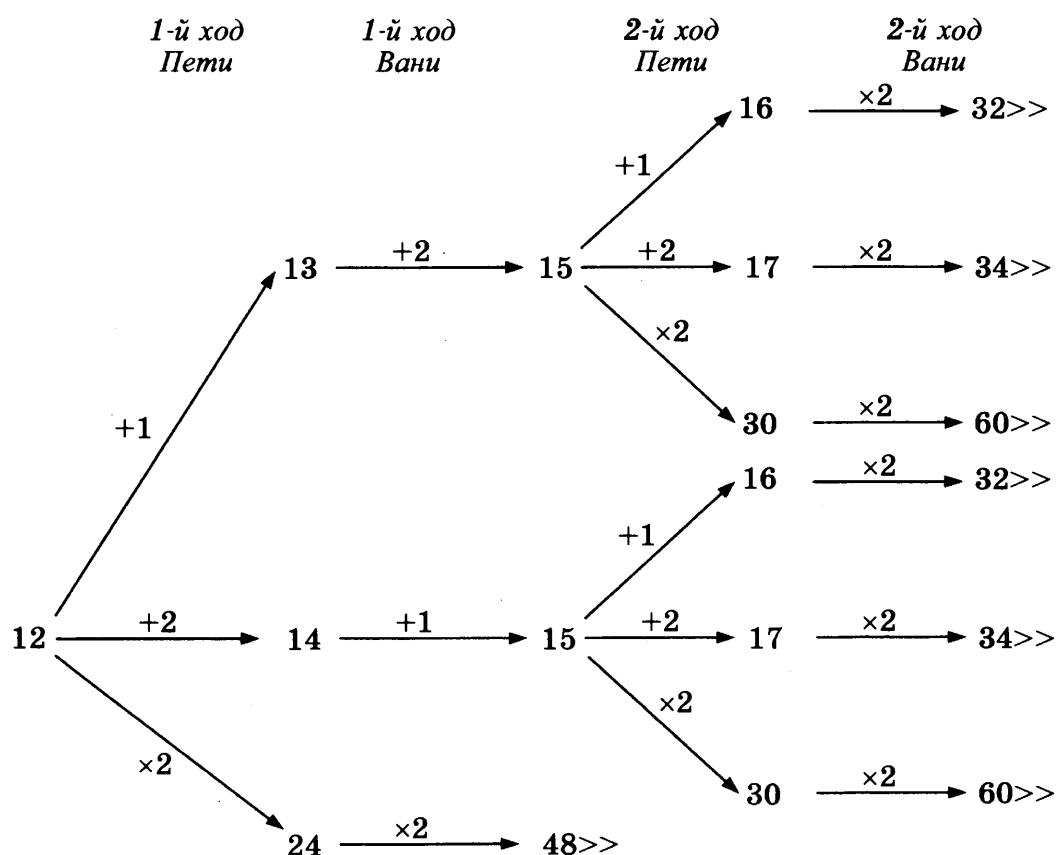
б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 15$ камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 16, 17 или 30 камней. Во всех случаях Ваня удваивает количество камней и выигрывает первым ходом.

2. Возможные значения S : 13, 14. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 15 камней: в первом случае добавлением двух камней, во втором добавлением одного камня. Эта позиция разобрана в п. 16. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (т.е. Петя) следующим ходом выигрывает.

3. Возможное значение S : 12. После первого хода Пети в куче будет 13, 14 камней или 24 камня. Если в куче станет 24 камня, Ваня удвоит количество камней и выиграет первым

ходом. Ситуация, когда в куче 13 или 14 камней, уже разобрана в п. 2. В этих ситуациях игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом. В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

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)
12	$12 + 1 = 13$	$13 + 2 = 15$	$15 + 1 = 16$	<u>$14 \cdot 2 = 32$</u>
			$15 + 2 = 17$	<u>$15 \cdot 2 = 34$</u>
			$15 \cdot 2 = 30$	<u>$26 \cdot 2 = 60$</u>
	$12 + 2 = 14$	$14 + 1 = 15$	$15 + 1 = 16$	<u>$14 \cdot 2 = 32$</u>
			$15 + 2 = 17$	<u>$15 \cdot 2 = 34$</u>
			$15 \cdot 2 = 30$	<u>$26 \cdot 2 = 60$</u>
	$12 \cdot 2 = 24$	<u>$24 \cdot 2 = 48$</u>		



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Знаком >> обозначены позиции, в которых партия заканчивается.

27. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Основное множество состоит из всех значений скоростей, кроме 0, если он встречается, и кроме минимальной по модулю отрицательной скорости, если отрицательных скоростей 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. 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 := -10000000001;
  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
      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
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

```

Вариант 6

- 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.

1. Программа выведет число 5.
2. Первая ошибка. Неверная инициализация ответа (переменная product).

Строка с ошибкой:

product: = 0;

Исправление: product: = 1;

3. Вторая ошибка. Программа выводит значение переменной digit, а не product. В результате программа всегда выводит старшую цифру числа.

Строка с ошибкой:

writeln(digit);

Необходимо в строке с выводом результата заменить digit на product

- 25. Содержание верного ответа (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]<=998) and (a[i] mod 9<>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] <= 998 и mod(a[i], 9) <> 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 9 <> 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
```

На языке Си

```
max = 99;
for (i = 0; i < N; i++)
    if (a[i] > 99 && a[i] < 999 && a[i] % 9 != 0 && a[i] > max)
        max = a[i];
if (max > 99)
    printf("%d", max);
else
    printf("Не найдено");
```

На естественном языке

Записываем в переменную MAX начальное значение, равное 99. В цикле от первого элемента до двадцатого находим остаток от деления элемента исходного массива на 9. 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.

После завершения цикла проверяем значение переменной MAX. Если оно больше 99, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено»

26. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1. а) Петя может выиграть, если $S = 14, \dots 26$. Во всех этих случаях достаточно удвоить количество камней. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 26 камней.

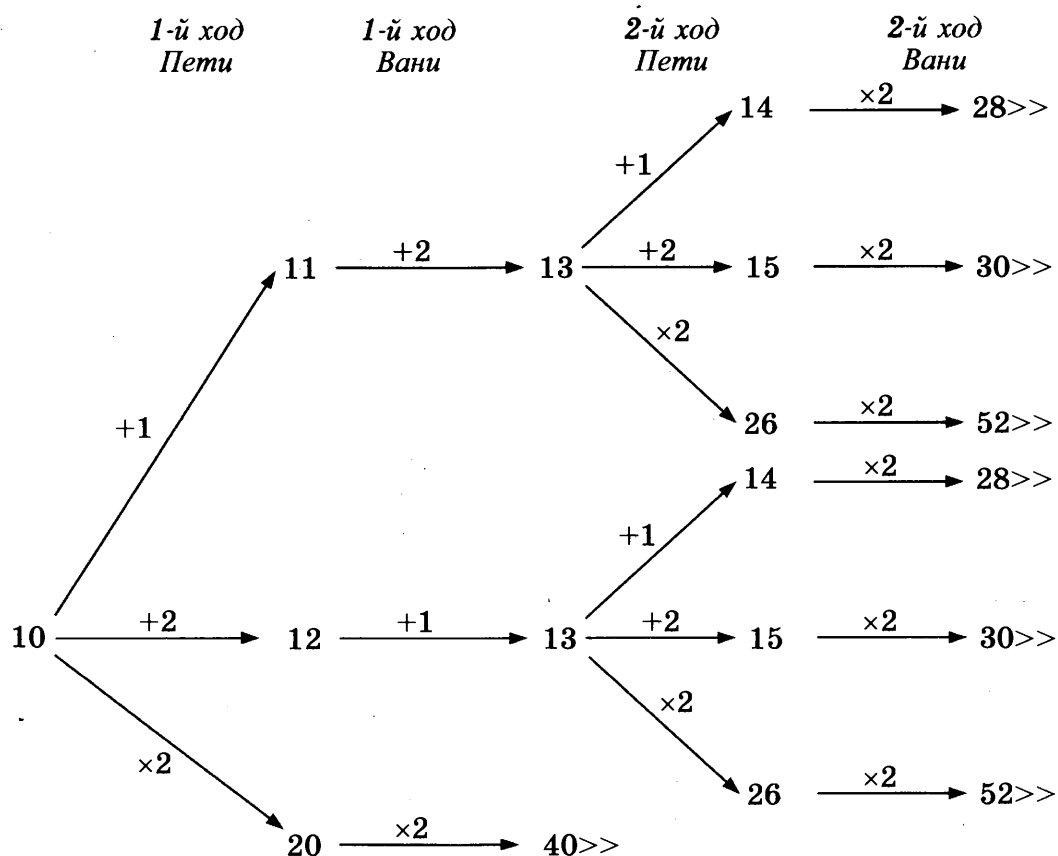
б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 13$ камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 14, 15 или 26 камней. Во всех случаях Ваня удваивает количество камней и выигрывает в один ход.

2. Возможные значения S : 11, 12. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 13 камней: в первом случае добавлением двух камней, во втором добавлением одного камня. Эта позиция разобрана в п. 1б. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (т.е. Петя) следующим ходом выигрывает.

3. Возможное значение S : 10. После первого хода Пети в куче будет 11, 12 или 20 камней. Если в куче станет 20 камней, Ваня удвоит количество камней и выиграет первым ходом. Ситуация, когда в куче 11 или 12 камней, разобрана в п. 2. В этих ситуациях игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.

В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

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	$10 + 1 = 11$	$11 + 2 = 13$	$13 + 1 = 14$	<u>$14 \cdot 2 = 28$</u>
			$13 + 2 = 15$	<u>$15 \cdot 2 = 30$</u>
			$13 \cdot 2 = 26$	<u>$26 \cdot 2 = 52$</u>
	$10 + 2 = 12$	$12 + 1 = 13$	$13 + 1 = 14$	<u>$14 \cdot 2 = 28$</u>
			$13 + 2 = 15$	<u>$15 \cdot 2 = 30$</u>
			$13 \cdot 2 = 26$	<u>$26 \cdot 2 = 52$</u>
	$10 \cdot 2 = 20$	<u>$20 \cdot 2 = 40$</u>		



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Знаком >> обозначены позиции, в которых партия заканчивается.

27. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Основное множество состоит из всех значений скоростей, кроме 0, если он встречается, и кроме минимальной по модулю отрицательной скорости, если отрицательных скоростей 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 отрицательных значений и ищется минимальное по модулю отрицательное значение. После окончания ввода распечатываются все номера, кроме номера 0 и номера минимального по модулю отрицательного значения, но только в случае, если их нечётное 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 := -10000000001;
  k := 0;
  j := 0;

```

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль

```
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
```

Вариант 7

24. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1. Программа выведет число 2.

2. Программа работает верно для всех чисел, начинающихся на 9, в том числе для числа 9.
[Достаточно указать любое такое число.]

3. В качестве ответа для остальных чисел программа выдаёт число на 1 меньшее, чем нужно. Возможные (не все) варианты исправления для языка Паскаль:

1) исправление условия продолжения цикла на

while (N >= 1) do или while (N > 0) do

При этом замена на

while (N >= 0) do

корректной не является.

2) исправление инициализации на sum:= 1

а условие продолжения цикла на

while (N > 9) do или while (N >= 10) do

25. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

На языке Паскаль
<pre>min := 1001; for i := 1 to N do if (a[i]>0) and (a[i] mod 10=0) and (a[i]<min) then min := a[i]; if min < 1001 then writeln(min) else writeln('Не найдено');</pre>
На алгоритмическом языке
<pre>min := 1001 нц для i от 1 до N если a[i]>0 и mod(a[i],10)=0 и a[i]<min то min := a[i] все кц если min < 1001 то вывод min иначе вывод "Не найдено" все</pre>

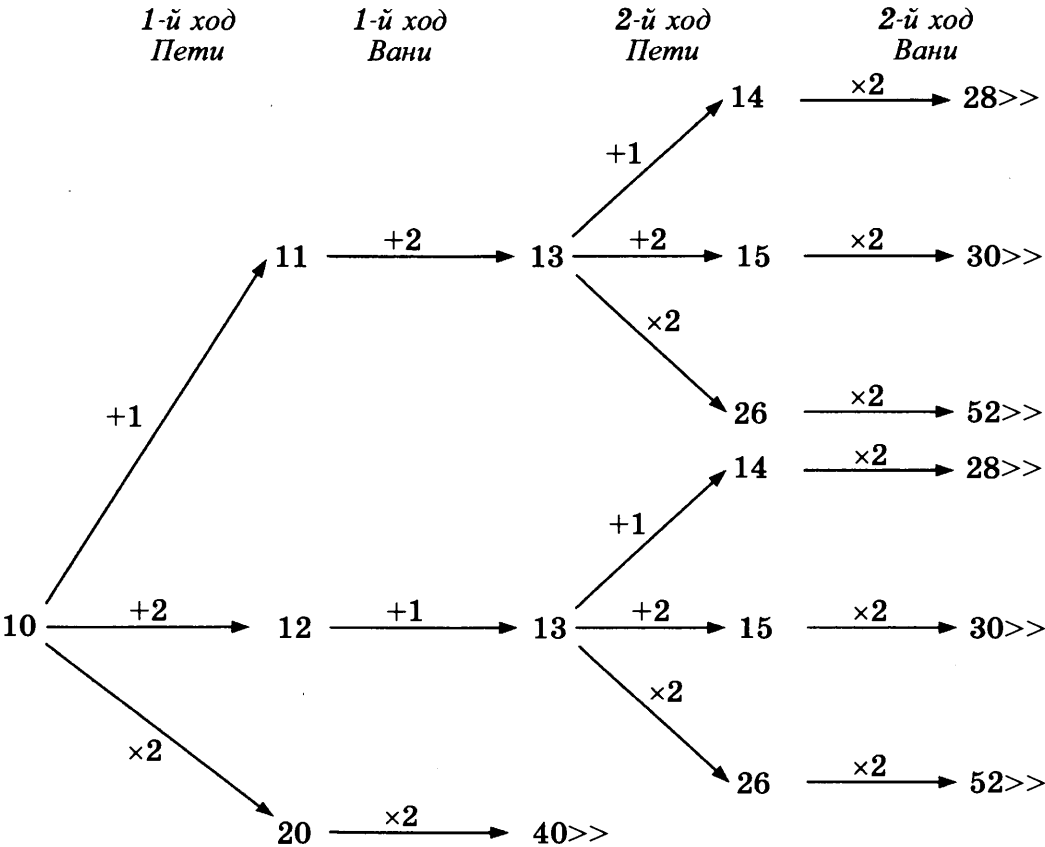
На языке Бейсик
<pre> MIN = 1001 FOR I = 1 TO N IF A(I)>0 AND A(I) MOD 10=0 AND A(I)<MIN THEN MIN = A(I) END IF NEXT I IF MIN < 1001 THEN PRINT MIN ELSE PRINT "Не найдено" END IF </pre>
На языке Си
<pre> min = 1001; for (i = 0; i<N; i++) if (a[i]>0 && a[i]%10==0 && a[i]<min) min = a[i]; if (min<1001) printf("%d", min); else printf("Не найдено"); </pre>
На естественном языке
Записываем в переменную MIN начальное значение, равное 1001. В цикле от первого элемента до двадцатого находим остаток от деления элемента исходного массива на 10. Если значение данного остатка равно 0 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. После завершения цикла проверяем значение переменной MIN. Если оно меньше 1001, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено»

26. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1. а) Петя может выиграть, если $S = 14, \dots, 27$. Во всех этих случаях достаточно удвоить количество камней. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 27 камней.
- б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 13$ камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 14, 15 или 26 камней. Во всех случаях Ваня удваивает количество камней и выигрывает в один ход.
2. Возможные значения S : 11, 12. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 13 камней: в первом случае добавлением двух камней, во втором добавлением одного камня. Эта позиция разобрана в п. 1б. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (т.е. Петя) следующим ходом выиграет.
3. Возможное значение S : 10. После первого хода Пети в куче будет 11, 12 или 20 камней. Если в куче станет 20 камней, Ваня удвоит количество камней и выиграет первым ходом.

Ситуация, когда в куче 11 или 12 камней, разобрана в п. 2. В этих ситуациях игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом. В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

	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 + 2 = 13	13 + 1 = 14	<u>14 · 2 = 28</u>
			13 + 2 = 15	<u>15 · 2 = 30</u>
			13 · 2 = 26	<u>26 · 2 = 52</u>
	10 + 2 = 12	12 + 1 = 13	13 + 1 = 14	<u>14 · 2 = 28</u>
			13 + 2 = 15	<u>15 · 2 = 30</u>
			13 · 2 = 26	<u>26 · 2 = 52</u>
	10 · 2 = 20	<u>20 · 2 = 40</u>		



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Знаком >> обозначены позиции, в которых партия заканчивается.

27. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Произведение двух чисел делится на 21, если:

- один из сомножителей делится на 21 (второй может быть любым) либо
- ни один из сомножителей не делится на 21, причём один из сомножителей делится на 7, а другой — на 3.

Поэтому программа, вычисляющая кодовое число, может работать так.

Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все данные в массиве. Программа для прочитанного фрагмента входной последовательности хранит значения четырёх величин:

M7 — самое большое число, кратное 7, но не кратное 3;

M3 — самое большое число, кратное 3, но не кратное 7;

M21 — самое большое число, кратное 21;

MAX — самое большое число среди всех элементов последовательности, отличное от M21 (если число M21 встретилось более одного раза и оно же является максимальным, то MAX = M21).

После того как все данные прочитаны, искомое контрольное значение вычисляется как максимум из произведений M21 · MAX и M7 · M3.

Ниже приведён пример программы на языке Паскаль, которая реализует описанный алгоритм.

Кроме того, приведён пример программы на языке Бейсик, которая правильно решает задачу, но использует алгоритм, немного отличающийся от описанного выше. Возможны и другие правильные алгоритмы.

Допускаются решения, записанные на других языках программирования

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль

```
var M7,M3,M21,R,MAX,dat,res,i,N: longint;
begin
  M7 := 0;
  M3 := 0;
  M21 := 0;
  MAX := 0;
  readln(N);
  for i := 1 to N do
    begin
      readln(dat);
      if ((dat mod 7) = 0) and ((dat mod 3) > 0) and (dat > M7) then
        M7 := dat;
      if ((dat mod 3) = 0) and ((dat mod 7) > 0) and (dat > M3) then
        M3 := dat;
      if (dat mod 21 = 0) and (dat > M21) then
        begin
          if M21 > MAX then MAX := M21;
          M21 := dat
        end
      else
        if dat > MAX then
          MAX := dat;
        end;
      readln(R);
      if (M7*M3 < M21*MAX) then
        res := M21*MAX
```

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль

```
else
  res := M7*M3;
writeln('Вычисленное контрольное значение: ',res);
if R = res then writeln('Контроль пройден')
  else writeln('Контроль не пройден');
end.
```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик

```
M21 = 0
M7 = 0
M3 = 0
MAX = 0
INPUT N
FOR I = 1 TO N
  INPUT DAT
  IF DAT MOD 7 = 0 AND DAT > M7 THEN
    M7 = DAT
  ELSE
    IF DAT MOD 3 = 0 AND DAT > M3 THEN
      M3 = DAT
    END IF
  END IF
  IF DAT MOD 21 = 0 AND DAT > M21 THEN
    IF M21 > MAX THEN
      MAX = M21
    END IF
    M21 = DAT
  ELSE
    IF DAT > MAX THEN
      MAX = DAT
    END IF
  END IF
NEXT I
INPUT R
IF M3 * M7 < M21 * MAX THEN
  RES = M21 * MAX
ELSE
  RES = M3 * M7
END IF
PRINT "Вычисленное контрольное значение:"; RES
IF RES = R THEN
  PRINT "Контроль пройден"
ELSE
  PRINT "Контроль не пройден"
END IF
END
```

Вариант 8

24. **Содержание верного ответа** (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
1. Программа выведет число 4.
 2. Программа работает верно для любого числа, начинающегося с 1, в том числе для 1. [Достаточно указать любое такое число.]
 3. В качестве ответа для остальных чисел программа выдаёт число на 1 большее, чем нужно. Возможные варианты исправления для языка Паскаль:
 - 1) исправление условия продолжения цикла на `while (N > 9) do`
 - 2) исправление инициализации на `sum := 0`
а условие продолжения цикла на
`while (N >= 1) do` или `while (N > 0) do`
При этом замена на
`while (N >= 0) do`
корректной не является.
 - 3) исправление условия продолжения цикла на `while (N >= 1) do` или `while (N > 0) do` и вывод значения `sum-1`
25. **Содержание верного ответа** (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

На языке Паскаль
<pre>min := 1001; for i := 1 to N do if (a[i]>0) and (a[i] mod 4=0) and (a[i]<min) then min := a[i]; if min < 1001 then writeln(min) else writeln('Не найдено');</pre>
На алгоритмическом языке
<pre>min := 1001 нц для i от 1 до N если a[i]>0 и mod(a[i],4)=0 и a[i]<min то min := a[i] все кц если min < 1001 то вывод min иначе вывод "Не найдено" все</pre>

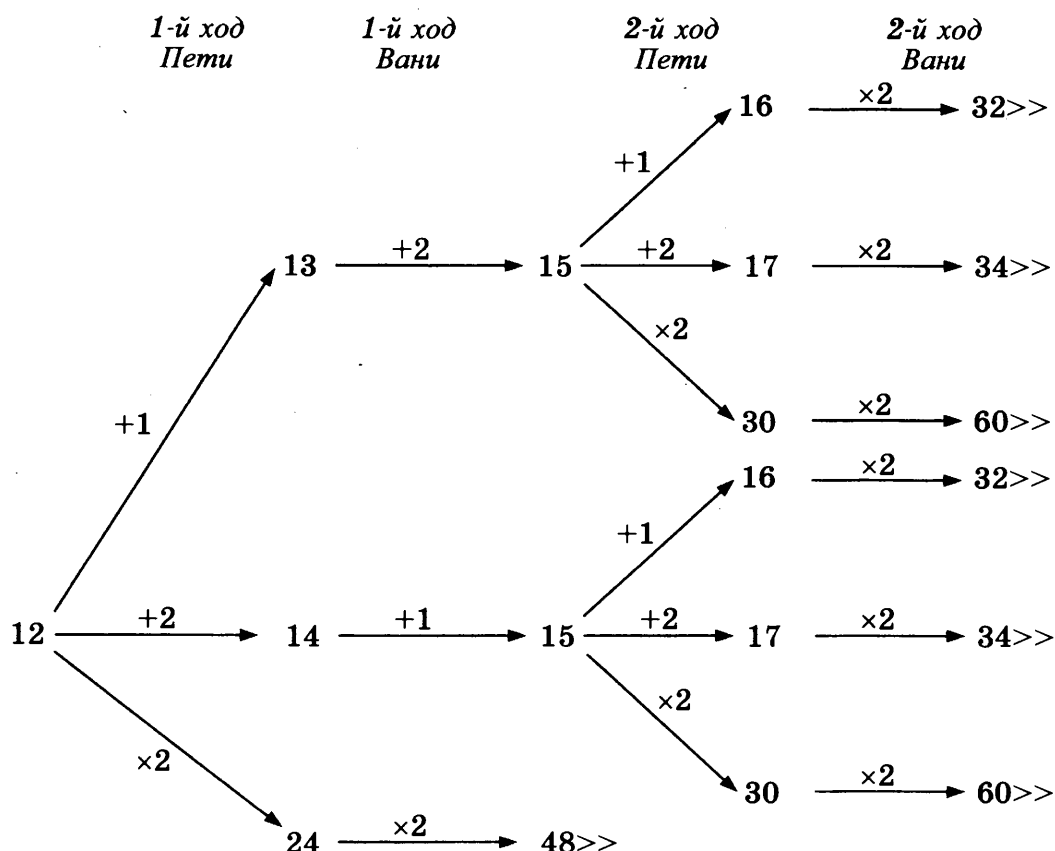
На языке Бейсик
<pre> MIN = 1001 FOR I = 1 TO N IF A(I)>0 AND A(I) MOD 4=0 AND A(I)<MIN THEN MIN = A(I) END IF NEXT I IF MIN < 1001 THEN PRINT MIN ELSE PRINT "Не найдено" END IF </pre>
На языке Си
<pre> min = 1001; for (i = 0; i<N; i++) if (a[i]>0 && a[i]%4==0 && a[i]<min) min = a[i]; if (min<1001) printf("%d", min); else printf("Не найдено"); </pre>
На естественном языке
Записываем в переменную MIN начальное значение, равное 1001. В цикле от первого элемента до двадцатого находим остаток от деления элемента исходного массива на 5. Если значение данного остатка равно 0 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. После завершения цикла проверяем значение переменной MIN. Если оно меньше 1001, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено»

26. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1. а) Петя может выиграть, если $S = 16, \dots, 31$. Во всех этих случаях достаточно удвоить количество камней. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 31 камня.
- б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 15$ камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 16, 17 или 30 камней. Во всех случаях Ваня удваивает количество камней и выигрывает первым ходом.
2. Возможные значения S : 13, 14. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 15 камней: в первом случае добавлением двух камней, во втором добавлением одного камня. Эта позиция разобрана в п. 16. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (т.е. Петя) следующим ходом выиграет.
3. Возможное значение S : 12. После первого хода Пети в куче будет 13, 14 камней или 24 камня. Если в куче станет 24 камня, Ваня удвоит количество камней и выиграет первым

ходом. Ситуация, когда в куче 13 или 14 камней, уже разобрана в п. 2. В этих ситуациях игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом. В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

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)
12	$12 + 1 = 13$	$13 + 2 = 15$	$15 + 1 = 16$	<u>$16 \cdot 2 = 32$</u>
			$15 + 2 = 17$	<u>$17 \cdot 2 = 34$</u>
			$15 \cdot 2 = 30$	<u>$30 \cdot 2 = 60$</u>
	$12 + 2 = 14$	$14 + 1 = 15$	$15 + 1 = 16$	<u>$16 \cdot 2 = 32$</u>
			$15 + 2 = 17$	<u>$17 \cdot 2 = 34$</u>
			$15 \cdot 2 = 30$	<u>$30 \cdot 2 = 60$</u>
	$12 \cdot 2 = 24$	<u>$24 \cdot 2 = 48$</u>		



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Знаком >> обозначены позиции, в которых партия заканчивается.

27. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Произведение двух чисел делится на 22, если:

- один из сомножителей делится на 22 (второй может быть любым) либо
- ни один из сомножителей не делится на 22, причём один из сомножителей делится на 2, а другой — на 11.

Поэтому программа, вычисляющая кодовое число, может работать так.

Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все данные в массиве. Программа для прочитанного фрагмента входной последовательности хранит значения четырёх величин:

M2 — самое большое чётное число, не кратное 11;

M11 — самое большое число, кратное 11, но не кратное 2;

M22 — самое большое число, кратное 22;

MAX — самое большое число среди всех элементов последовательности, отличное от **M22** (если число **M22** встретилось более одного раза и оно же является максимальным, то **MAX** = **M22**).

После того как все данные прочитаны, искомое контрольное значение вычисляется как максимум из произведений **M22** · **MAX** и **M2** · **M11**.

Ниже приведён пример программы на языке Паскаль, которая реализует описанный алгоритм.

Кроме того, приведён пример программы на языке Бейсик, которая правильно решает задачу, но использует алгоритм, немного отличающийся от описанного выше. Возможны и другие правильные алгоритмы.

Допускаются решения, записанные на других языках программирования

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль

```
var M2,M11,M22,R,MAX,dat,res,i,N: longint;
begin
  M2 := 0;
  M11 := 0;
  M22 := 0;
  MAX := 0;
  readln(N);
  for i := 1 to N do
  begin
    readln(dat);
    if ((dat mod 2) = 0) and ((dat mod 11) > 0) and (dat > M2) then
      M2 := dat;
    if ((dat mod 11) = 0) and ((dat mod 2) > 0) and (dat > M11) then
      M11 := dat;
    if (dat mod 22 = 0) and (dat > M22) then
    begin
      if M22 > MAX then MAX := M22;
      M22 := dat
    end
    else
      if dat > MAX then
        MAX := dat;
  end;
```

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль

```
readln(R);  
if (M2*M11 < M22*MAX) then  
    res := M22*MAX  
else  
    res := M2*M11;  
writeln('Вычисленное контрольное значение: ',res);  
if R = res then writeln('Контроль пройден')  
    else writeln('Контроль не пройден');  
end.
```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик

```
M22 = 0  
M2 = 0  
M11 = 0  
MAX = 0  
INPUT N  
FOR I = 1 TO N  
    INPUT DAT  
    IF DAT MOD 2 = 0 AND DAT > M2 THEN  
        M2 = DAT  
    ELSE  
        IF DAT MOD 11 = 0 AND DAT > M1 THEN  
            M11 = DAT  
        END IF  
    END IF  
    IF DAT MOD 22 = 0 AND DAT > M22 THEN  
        IF M22 > MAX THEN  
            MAX = M22  
        END IF  
        M22 = DAT  
    ELSE  
        IF DAT > MAX THEN  
            MAX = DAT  
        END IF  
    END IF  
NEXT I  
INPUT R  
IF M11 * M2 < M22 * MAX THEN  
    RES = M22 * MAX  
ELSE  
    RES = M11 * M2  
END IF  
PRINT "Вычисленное контрольное значение:"; RES  
IF RES = R THEN  
    PRINT "Контроль пройден"  
ELSE  
    PRINT "Контроль не пройден"  
END IF  
END
```

Вариант 9

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

1. При вводе числа 25 программа выведет число 1.
2. Примеры чисел, при вводе которых программа выводит корректный ответ: 2, 3, 4, 5. Других чисел нет.

После выполнения программы при любом введённом n значение k будет равно 1 (тело цикла выполнится ровно 1 раз).

В результате программа напечатает либо 1 (если $n \neq 5$), либо «Не существует» (в противном случае). Таким образом, программа выводит корректный ответ, только если введено 2, 3, 4 или 5. Экзаменуемому достаточно указать любое из этих чисел. Отметим, что при $n = 1$ программа напечатает «Не существует», что неверно (должно быть напечатано «0»).

3. Программа содержит две ошибки:

- 1) неверное условие цикла;
- 2) неверное условие при печати результата.

Пример исправления для языка Паскаль:

Первая ошибка:

while $k \bmod 5 = 0$ do begin

Исправленная строка:

while $n \bmod 5 = 0$ do begin

Вторая ошибка:

if $n > 0$ then

Исправленная строка:

if $n = 1$ then

Пояснение

После исправления первой ошибки в результате выполнения цикла значение переменной n будет равно $n_0/(5^k)$, где n_0 — введённое пользователем значение; k — максимальный показатель степени, при котором 5^k является делителем числа n_0 . Число n_0 является степенью числа 5, если $n_0 = 5^k$, т.е. $n_0/(5^k) = 1$.

В программах на других языках ошибочные строки и их исправления аналогичны.

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 10 = 9) and (a[i + 1] mod 10 = 9) then inc(k); writeln(k);</pre>

На алгоритмическом языке
<pre> k := 0; нц для i от 1 до N-1 если mod(a[i],10)=9 и mod(a[i+1],10)=9 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 10 = 9) AND (A(I + 1) MOD 10 = 9) 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] % 10 == 9 && a[i+1] % 10 == 9) k++; printf("%d", k); </pre>
На языке Python
<pre> k = 0 for i in range(0, n - 1): if (a[i] % 10 == 9 and a[i + 1] % 10 == 9): k += 1 print(k) </pre>
На естественном языке
Записываем в переменную K начальное значение, равное 0. В цикле от первого элемента до предпоследнего находим остаток от деления текущего и следующего элементов массива на 10. Если оба остатка равны 9, увеличиваем переменную K на единицу. После завершения цикла выводим значение переменной K

26. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1) а) Паша может выиграть, если $S = 37$ или $S = 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33$. При $S = 37$ первым ходом нужно добавить в кучу один камень, при остальных указанных значениях S нужно удвоить количество камней.

б) При $S = 34, 35$ или 36 удваивать количество камней не имеет смысла, так как после такого хода выигрывает противник. Поэтому можно считать, что единственный возможный ход — это добавление в кучу одного камня.

При $S = 36$ после такого хода Паши в куче станет 37 камней. В этой позиции ходящий (т.е. Валя) выигрывает (см. п. а)): т.е. при $S = 36$ Паша (игрок, который должен ходить первым) проигрывает. Выигрышная стратегия есть у Вали.

В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вали. Заключительные позиции (в них выигрывает Валя) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

27. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Задание Б. Сначала рассмотрим решение для более общего задания (вариант Б).

Решение 1.

Чтобы получить минимально возможную сумму, будем брать из каждой пары меньшее число. Если полученная при этом сумма будет делиться на 6, ее необходимо увеличить. Для этого достаточно в одной из пар, где числа имеют разные остатки при делении на 6, заменить ранее выбранное число на другое число из той же пары. При этом разница между числами в паре должна быть минимально возможной. Если во всех парах оба числа имеют одинаковый остаток при делении на 6, получить нужную сумму невозможно.

Программа читает все данные один раз. В каждой паре определяется меньшее число Min и разность между большим и меньшим числами пары D . После обработки очередной пары программа хранит два числа: s — сумму всех минимальных элементов прочитанных пар и D_min — наименьшую возможную разность D , не кратную 6. Окончательным ответом будет значение s , если оно не делится на 6, и $s + D_min$ в противном случае. Если s делится на 6, а D_min не определено (разность между числами во всех парах кратна 6), ответ в соответствии с условиями задачи считается равным 0.

Программа 1. Пример правильной и эффективной программы для задания Б на языке Паскаль

```
const
    aMax = 10000; {наибольшее возможное число в исходных данных}

var
    N: longint; {количество пар}
    a, b: longint; {пара чисел}
    Max: longint; {максимум в паре}
    Min: longint; {минимум в паре}
    s: longint; {сумма выбранных чисел}
    D_min: longint; {минимальная разность Max-Min не кратная 6}
    i: longint;

begin
    s := 0;
    D_min := aMax + 1;
    readln(N);
    for i := 1 to N do begin
        readln(a, b);
        if a > b then begin Max:=a; Min:=b end
            else begin Max:=b; Min:=a end;
        s := s + Min;
        if ((Max - Min) mod 6 > 0) and (Max - Min < D_min)
            then D_min := Max - Min
    end;
```

Программа 1. Пример правильной и эффективной программы для задания Б на языке Паскаль

```
if s mod 6 = 0 then begin
    if D_min > aMax then s := 0
    else s := s + D_min
end;
writeln(s)
end.
```

Решение 2.

Возможно и решение, основанное на другой идее. А именно, будем хранить для каждого прочитанного набора пар суммы ($s_0, s_1, s_2, s_3, s_4, s_5$) — минимальные суммы элементов пар, имеющие при делении на 6 соответственно остатки 0, 1, 2, 3, 4 и 5. При обработке очередной пары (a_1, a_2) эти суммы обновляются. Для этого достаточно рассмотреть суммы $s_j + a_k$ для j от 0 до 5 и для k от 1 до 2. Для каждого возможного остатка от деления на 6 выбрать в качестве нового значения s_j значение наименьшей из указанных сумм, дающей данный остаток. Окончательным ответом будет меньшая из сумм s_j для j больших 0.

Эта идея приводит к более громоздкой реализации, но все основные требования по эффективности в ней выполнены, поэтому подобное решение при отсутствии ошибок можно оценить максимальным количеством баллов.

Ниже приводится пример основанной на этом принципе программы на языке Паскаль.

Программа 2. Пример правильной и эффективной программы для задания Б на языке Паскаль

```
const
    nMax = 100000;
    aMax = 10000;
    sMax = nMax*aMax + 1;
var
    N: longint; {количество пар}
    a: array[1..2] of longint; {пара чисел}
    s_old, s_new: array[0..5] of longint;
        {суммы с соответствующими остатками от деления на 6}
    i, j, k, r: longint;
begin
    readln(N);
    for j := 0 to 5 do
        s_old[j] := 0;
    for i := 1 to N do begin
        readln(a[1], a[2]);
        for j := 0 to 5 do
            s_new[j] := sMax;
        for k := 1 to 2 do begin
            for j := 0 to 5 do begin
                if (s_old[j] > 0) or (i = 1) then begin
                    r := (s_old[j] + a[k]) mod 6;
                    if s_new[r] > s_old[j] + a[k] then
                        s_new[r] := s_old[j] + a[k]
                end
            end
        end
    end
end
```

Программа 2. Пример правильной и эффективной программы для задания Б на языке Паскаль

```
end;  
for j := 0 to 5 do  
    if s_new[j] < sMax then s_old[j] := s_new[j]  
        else s_old[j] := 0  
end;  
s := s_new[1];  
for j := 2 to 5 do  
    if s_new[j] < s then s := s_new[j];  
if s < sMax then writeln(s)  
    else writeln(0)  
end.
```

Задание А. Это задание можно выполнить «в лоб»: сохранить в массиве все исходные данные, перебрать все возможные способы выбора одного элемента из каждой пары и найти минимальную сумму, соответствующую условиям задачи.

Ниже приводится пример такого решения.

Программа решения задачи А на языке Паскаль

```
const aMax = 10000;  
var  
    a: array[1..6, 1..2] of longint;  
    i1, i2, i3, i4, i5, i6: longint;  
    s, smin: longint;  
begin  
    for i1:= 1 to 6 do readln(a[i1,1], a[i1,2]);  
    smin := 6*aMax + 1;  
    for i1:=1 to 2 do  
        for i2:=1 to 2 do  
            for i3:=1 to 2 do  
                for i4:=1 to 2 do  
                    for i5:=1 to 2 do  
                        for i6:=1 to 2 do begin  
                            s:=a[1,i1]+a[2,i2]+a[3,i3]+a[4,i4]+a[5,i5]+a[6,i6];  
                            if (s mod 6 <> 0) and (s < smin) then smin := s  
                        end;  
                    if smin > 6*aMax then writeln(0)  
                        else writeln(smin)  
                end.  
end.
```

Вариант 10

- 24. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)**
1. При вводе числа 64 программа выведет «Не существует».
 2. Число, при вводе которого программа выводит корректное существующее значение *K*:
 4. Других чисел нет.

После выполнения программы при любом введённом n значение k будет равно 1 (тело цикла выполнится ровно 1 раз).

В результате программа напечатает либо 1 (если $n < 20$), либо «Не существует» (в противном случае). Таким образом, программа выводит корректное существующее значение K , только если введено число 4.

3. Программа содержит две ошибки:

- 1) неверное условие цикла;
- 2) неверное условие при печати результата.

Пример исправления для языка Паскаль:

Первая ошибка:

```
while k mod 4 = 0 do begin
```

Исправленная строка:

```
while n mod 4 = 0 do begin
```

Вторая ошибка:

```
if n <= 4 then
```

Исправленная строка:

```
if n = 1 then
```

2. Возможно и такое исправление:

```
if n <= 1 then
```

В контексте данной программы условия $n \leq 1$ и $n = 1$ эквивалентны, так как после выхода из цикла значение переменной n не может равняться 0.

В программах на других языках ошибочные строки и их исправления аналогичны.

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 10 = 7) and (a[i + 1] mod 10 = 7) then inc(k); writeln(k);</pre>
На алгоритмическом языке
<pre>kk := 0; нц для i от 1 до N-1 если mod(a[i],10)=7 и mod(a[i+1],10)=7 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 10 = 7) AND (A(I + 1) MOD 10 = 7) 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] % 10 == 7 && a[i+1] % 10 == 7) k++; printf("%d", k); </pre>
На языке Python
<pre> k = 0 for i in range(0, n - 1): if (a[i] % 10 == 7 and a[i + 1] % 10 == 7): k += 1 print(k) </pre>
На естественном языке
Записываем в переменную K начальное значение, равное 0. В цикле от первого элемента до предпоследнего находим остаток от деления текущего и следующего элементов массива на 10. Если оба остатка равны 7, увеличиваем переменную K на единицу. После завершения цикла выводим значение переменной K

26. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1. а) Паша может выиграть, если $S = 41$ или $S = 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37$. При $S = 41$ первым ходом нужно добавить в кучу один камень, при остальных указанных значениях S нужно удвоить количество камней.

б) При $S = 38, 39$ или 40 удваивать количество камней не имеет смысла, так как после такого хода выигрывает противник. Поэтому можно считать, что единственный возможный ход – это добавление в кучу одного камня.

При $S = 40$ после такого хода Паши в куче станет 41 камень. В этой позиции ходящий (т.е. Валя) выигрывает (см. п. а)): т.е. при $S = 40$ Паша (игрок, который должен ходить первым) проигрывает. Выигрышная стратегия есть у Вали.

При $S = 39$, после того как Паша своим первым ходом добавит один камень, в куче станет 40 камней. В этой позиции ходящий (т.е. Валя) проигрывает (см. выше): т.е. при $S = 39$ Паша (игрок, который должен ходить первым) выигрывает. Выигрышная стратегия есть у Паши.

При $S = 38$ выигрышная стратегия есть у Вали. Действительно, если Паша первым ходом удваивает количество камней, то в куче становится 76 камней и игра сразу заканчивается выигрышем Вали. Если Паша добавляет один камень, то в куче становится 39 камней. Как мы уже знаем, в этой позиции игрок, который должен ходить (т.е. Валя), выигрывает.

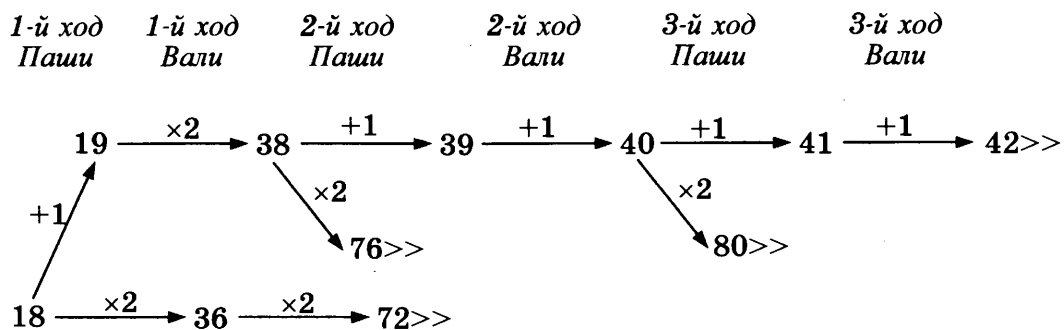
Во всех случаях выигрыш достигается тем, что при своём ходе игрок, имеющий выигрышную стратегию, должен добавить в кучу один камень.

2. При $S = 20$ или 19 выигрышная стратегия есть у Паши. Она состоит в том, чтобы удвоить количество камней в куче и получить кучу, в которой будет соответственно 40 или 38 камней. В обоих случаях игрок, который будет делать ход (теперь это Валя), проигрывает (п. 1б).

3. При $S = 18$ выигрышная стратегия есть у Вали. После первого хода Паши в куче может стать либо 19, либо 36 камней. В обеих этих позициях выигрывает игрок, который будет делать ход (теперь это Валя). Случай $S = 19$ рассмотрен в п. 2, случай $S = 36$ рассмотрен в п. 1а.

В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вали. Заключительные позиции (в них выигрывает Валя) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

Положения после очередных ходов						
И.п.	1-й ход Паши (все ходы)	1-й ход Вали (только ход по стратегии)	2-й ход Паши (все ходы)	2-й ход Вали (только ход по стратегии)	3-й ход Паши (все ходы)	3-й ход Вали (только ход по стратегии)
18	$18 + 1 = 19$	$19 \cdot 2 = 38$	$38 + 1 = 39$	$39 + 1 = 40$	$40 + 1 = 41$	<u>$41 + 1 = 42$</u>
			<u>$38 \cdot 2 = 76$</u>		<u>$40 \cdot 2 = 80$</u>	
	$18 \cdot 2 = 36$	<u>$36 \cdot 2 = 72$</u>				



Дерево всех партий, возможных при Валиной стратегии. Знаком >> обозначены позиции, в которых партия заканчивается.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Задание Б. Сначала рассмотрим решение для более общего задания (вариант Б).

Решение 1.

Чтобы получить минимально возможную сумму, будем брать из каждой пары меньшее число. Если полученная при этом сумма будет делиться на 4, ее необходимо увеличить. Для этого достаточно в одной из пар, где числа имеют разные остатки при делении на 4, заменить ранее выбранное число на другое число из той же пары. При этом разница между числами в паре должна быть минимально возможной. Если во всех парах оба числа имеют одинаковый остаток при делении на 4, получить нужную сумму невозможно.

Программа читает все данные один раз. В каждой паре определяется меньшее число Min и разность между большим и меньшим числами пары D . После обработки очередной пары программа хранит два числа: s — сумму всех минимальных элементов прочитанных пар и D_min — наименьшую возможную разность D , не кратную 4. Окончательным ответом будет значение s , если оно не делится на 4, и $s + D_min$ в противном случае. Если s делится на 4, а D_min не определено (разность между числами во всех парах кратна 4), ответ в соответствии с условиями задачи считается равным 0.

Программа 1. Пример правильной и эффективной программы для задания Б на языке Паскаль

```
const
    aMax = 10000; {наибольшее возможное число в исходных данных}

var
    N: longint; {количество пар}
    a, b: longint; {пара чисел}
    Max: longint; {максимум в паре}
    Min: longint; {минимум в паре}
    s: longint; {сумма выбранных чисел}
    D_min: longint; {минимальная разница Max-Min не кратная 4}
    i: longint;

begin
    s := 0;
    D_min := aMax + 1;
    readln(N);
    for i := 1 to N do begin
        readln(a, b);
        if a > b then begin Max:=a; Min:=b end
            else begin Max:=b; Min:=a end;
        s := s + Min;
        if ((Max - Min) mod 4 > 0) and (Max - Min < D_min)
            then D_min := Max - Min
    end;
    if s mod 4 = 0 then begin
        if D_min > aMax then s := 0
        else s := s + D_min
    end;
    writeln(s)
end.
```

Решение 2.

Возможно и решение, основанное на другой идее. А именно, будем хранить для каждого прочитанного набора пар суммы (s_0, s_1, s_2, s_3) — минимальные суммы элементов пар, имеющие при делении на 4 соответственно остатки 0, 1, 2 и 3. При обработке очередной пары (a_1, a_2) эти суммы обновляются. Для этого достаточно рассмотреть суммы $s_j + a_k$ для j от 0 до 3 и для k от 1 до 2. Для каждого возможного остатка от деления на 4 выбрать в качестве нового значения s_j значение наименьшей из указанных сумм, дающей данный остаток. Окончательным ответом будет меньшая из сумм s_j для j больших 0.

Эта идея приводит к более громоздкой реализации, но все основные требования по эффективности в ней выполнены, поэтому подобное решение при отсутствии ошибок можно оценить максимальным количеством баллов.

Ниже приводится пример основанной на этом принципе программы на языке Паскаль.

Программа 2. Пример правильной и эффективной программы для задания Б на языке Паскаль

```
const
    nMax = 100000;
    aMax = 10000;
    sMax = nMax*aMax + 1;
var
    N: longint; {количество пар}
    a: array[1..2] of longint; {пара чисел}
    s_old, s_new: array[0..3] of longint;
        {суммы с соответствующими остатками от деления на 4}
    i, j, k, r: longint;
begin
    readln(N);
    for j := 0 to 3 do
        s_old[j] := 0;
    for i := 1 to N do begin
        readln(a[1], a[2]);
        for j := 0 to 3 do
            s_new[j] := sMax;
        for k := 1 to 2 do begin
            for j := 0 to 3 do begin
                if (s_old[j] > 0) or (i = 1) then begin
                    r := (s_old[j] + a[k]) mod 4;
                    if s_new[r] > s_old[j] + a[k] then
                        s_new[r] := s_old[j] + a[k]
                end
            end
        end;
        for j := 0 to 3 do
            if s_new[j] < sMax then s_old[j] := s_new[j]
            else s_old[j] := 0
        end;
        s := s_new[1];
        for j := 2 to 3 do
            if s_new[j] < s then s := s_new[j];
        if s < sMax then writeln(s)
        else writeln(0)
    end.
```

Задание А. Это задание можно выполнить «в лоб»: сохранить в массиве все исходные данные, перебрать все возможные способы выбора одного элемента из каждой пары и найти минимальную сумму, соответствующую условиям задачи.

Ниже приводится пример такого решения.

Пример решения задачи А на языке Паскаль

```
const aMax = 10000;
var
  a: array[1..6, 1..2] of longint;
  i1, i2, i3, i4, i5, i6: longint;
  s, smin: longint;
begin
  for i1:= 1 to 6 do readln(a[i1,1], a[i1,2]);
  smin := 6*aMax + 1;
  for i1:=1 to 2 do
    for i2:=1 to 2 do
      for i3:=1 to 2 do
        for i4:=1 to 2 do
          for i5:=1 to 2 do
            for i6:=1 to 2 do begin
              s:=a[1,i1]+a[2,i2]+a[3,i3]+a[4,i4]+a[5,i5]+a[6,i6];
              if (s mod 4 <> 0) and (s < smin) then smin := s
            end;
          if smin > 6*aMax then writeln(0)
              else writeln(smin)
        end.

```

Вариант 11

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.

1. Программа выведет число 8.
2. Первая ошибка. Неверная инициализация ответа (переменная min_digit).

Строка с ошибкой:

```
min_digit:= 0;
```

Возможные варианты исправления:

```
min_digit:= 9;
```

Возможны и другие исправления инициализации на любое число, большее 9.

3. Вторая ошибка. Программа выводит значение переменной digit, а не min_digit. В результате программа всегда выводит самую старшую цифру числа.

Строка с ошибкой:

```
writeln(digit);
```

Необходимо в строке с выводом результата заменить digit на min_digit

25. **Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)**

На языке Паскаль
<pre> min := 1001; for i := 1 to N do if (a[i]>0) and (a[i] mod 2=0) and (a[i]<min) then min := a[i]; if min < 1001 then writeln(min) else writeln('Не найдено');</pre>
На алгоритмическом языке
<pre> min := 1001 нц для i от 1 до N если a[i]>0 и mod(a[i],2)=0 и a[i]<min то min := a[i] все кц если min < 1001 то вывод min иначе вывод "Не найдено" все</pre>
На языке Бейсик
<pre> MIN = 1001 FOR I = 1 TO N IF A(I)>0 AND A(I) MOD 2=0 AND A(I)<MIN THEN MIN = A(I) END IF NEXT I IF MIN < 1001 THEN PRINT MIN ELSE PRINT "Не найдено" END IF</pre>
На языке Си
<pre> min = 1001; for (i = 0; i<N; i++) if (a[i]>0 && a[i]%2==0 && a[i]<min) min = a[i]; if (min<1001) printf("%d", min); else printf("Не найдено");</pre>

На естественном языке
Записываем в переменную MIN начальное значение, равное 1001. В цикле от первого элемента до двадцатого находим остаток от деления элемента исходного массива на 2. Если значение данного остатка равно 0 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. После завершения цикла проверяем значение переменной MIN. Если оно меньше 1001, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено»

26. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1. а) Петя может выиграть, если $S = 24, \dots 47$. Во всех этих случаях достаточно удвоить количество камней. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 47 камней.

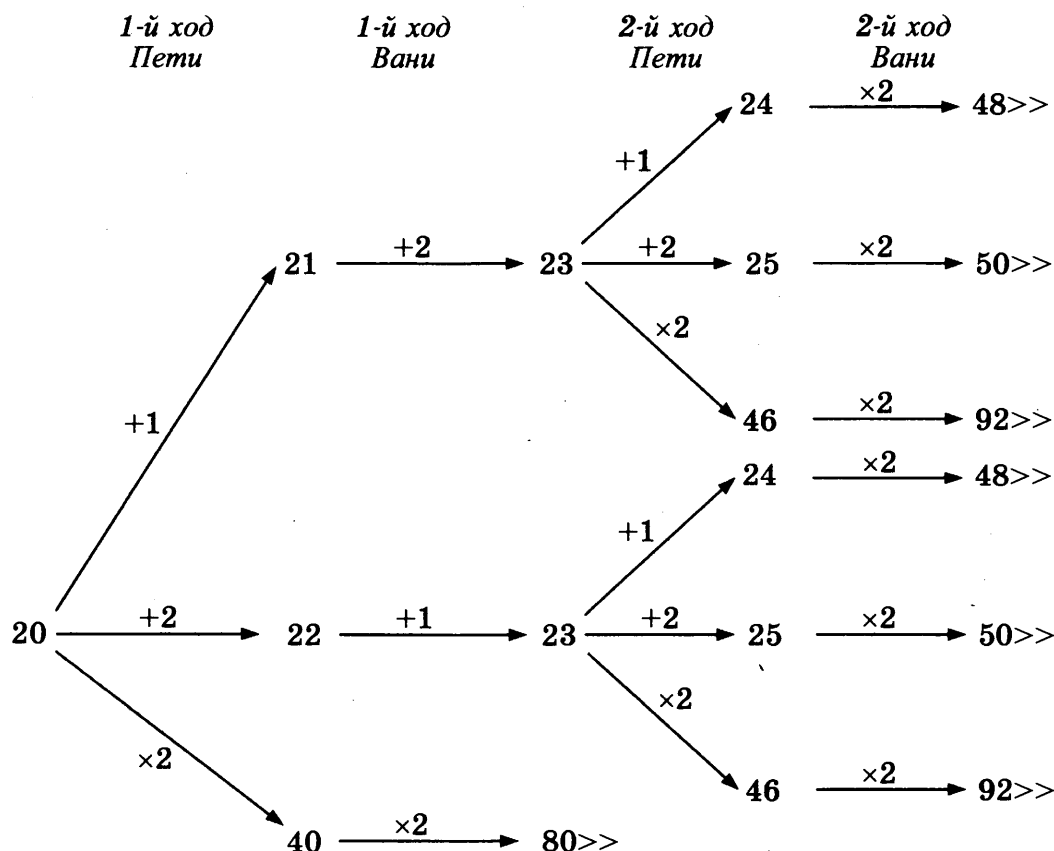
б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 23$ камня. Тогда после первого хода Пети в куче будет 24, 25 или 46 камней. Во всех случаях Ваня удваивает количество камней и выигрывает первым ходом.

2. Возможные значения S : 21, 22. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 23 камней: в первом случае добавлением двух камней, во втором — добавлением одного камня. Эта позиция разобрана в п. 16. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (т.е. Петя) следующим ходом выиграет.

3. Возможное значение S : 20. После первого хода Пети в куче будет 21, 22 или 40 камней. Если в куче станет 40 камней, Ваня удвоит количество камней и выиграет первым ходом. Ситуация, когда в куче 21 или 22 камня, уже разобрана в п. 2. В этих ситуациях игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.

В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

Положения после очередных ходов				
И.п.	1-й ход Пети (разобраны все ходы)	2-й ход Вани (только ход по стратегии)	2-й ход Пети (разобраны все ходы)	2-й ход Вани
				(только ход по стратегии)
20	$20 + 1 = 21$	$21 + 2 = 23$	$23 + 1 = 24$	<u>$24 \cdot 2 = 48$</u>
			$23 + 2 = 25$	<u>$25 \cdot 2 = 50$</u>
			$23 \cdot 2 = 46$	<u>$46 \cdot 2 = 92$</u>
	$20 + 2 = 22$	$22 + 1 = 23$	$23 + 1 = 24$	<u>$24 \cdot 2 = 48$</u>
			$23 + 2 = 25$	<u>$25 \cdot 2 = 50$</u>
			$23 \cdot 2 = 46$	<u>$46 \cdot 2 = 92$</u>
	$20 \cdot 2 = 40$	<u>$40 \cdot 2 = 80$</u>		



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Знаком >> обозначены позиции, в которых партия заканчивается

27. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Произведение двух чисел делится на 6, если:

- один из сомножителей делится на 6 (второй может быть любым), либо
- ни один из сомножителей не делится на 6, причём один из сомножителей делится на 2, а другой — на 3.

Поэтому программа, вычисляющая кодовое число, может работать так.

Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все данные в массиве. Программа для прочитанного фрагмента входной последовательности хранит значения четырёх величин:

М2 — самое большое чётное число, не кратное 3;

М3 — самое большое число, кратное 3, но не кратное 2;

М6 — самое большое число, кратное 6;

МАХ — самое большое число среди всех элементов последовательности, отличное от М6 (если число М6 встретилось более одного раза и оно же является максимальным, то МАХ = М6).

После того как все данные прочитаны, искомое кодовое слово вычисляется как максимум из произведений М6 · МАХ и М2 · М3.

Ниже приведён пример программы на языке Паскаль, которая реализует описанный алгоритм.

Кроме того, приведён пример программы на языке Бейсик, которая правильно решает задачу, но использует алгоритм, немного отличающийся от описанного выше. Возможны и

другие правильные алгоритмы. Допускаются решения, записанные на других языках программирования

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль

```
var M2,M3,M6,R,MAX,dat,res,i,N: longint;
begin
  M2 := 0;
  M3 := 0;
  M6 := 0;
  MAX := 0;
  readln(N);
  for i := 1 to N do
    begin
      readln(dat);
      if ((dat mod 2) = 0) and ((dat mod 3) > 0) and (dat > M2) then
        M2 := dat;
      if ((dat mod 3) = 0) and ((dat mod 2) > 0) and (dat > M3) then
        M3 := dat;
      if (dat mod 6 = 0) and (dat > M6) then
        begin
          if M6 > MAX then MAX := M6;
          M6 := dat
        end
      else
        if dat > MAX then
          MAX := dat;
        end;
      readln(R);
      if (M2*M3 < M6*MAX) then
        res := M6*MAX
      else
        res := M2*M3;
      writeln('Вычисленное контрольное значение: ',res);
      if R = res then writeln('Контроль пройден')
        else writeln('Контроль не пройден');
    end;
  end.
```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик:

```
M6 = 0
M2 = 0
M3 = 0
MAX = 0
INPUT N
FOR I = 1 TO N
  INPUT DAT
  IF DAT MOD 2 = 0 AND DAT > M2 THEN
    M2 = DAT
  ELSE
    IF DAT MOD 3 = 0 AND DAT > M3 THEN
```

```

    M3 = DAT
    END IF
  END IF
  IF DAT MOD 6 = 0 AND DAT > M6 THEN
    IF M6 > MAX THEN
      MAX = M6
    END IF
    M6 = DAT
  ELSE
    IF DAT > MAX THEN
      MAX = DAT
    END IF
  END IF
NEXT I
INPUT R
IF M3 * M2 < M6 * MAX THEN
  RES = M6 * MAX
ELSE
  RES = M3 * M2
END IF
PRINT "Вычисленное контрольное значение:"; RES
IF RES = R THEN
  PRINT "Контроль пройден"
ELSE
  PRINT "Контроль не пройден"
END IF
END

```

Вариант 12

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.

1. Программа выведет число 4.
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. Программа выводит значение переменной `digit`, а не `min_digit`. В результате программа всегда выводит вторую слева цифру числа.

Строка с ошибкой:

```
writeln(digit);
```

Необходимо в строке с выводом результата заменить `digit` на `min_digit`

25. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

На языке Паскаль
<pre> min := 1001; for i := 1 to N do if (a[i]>0) and (a[i] mod 5=0) and (a[i]<min) then min := a[i]; if min < 1001 then writeln(min) else writeln('Не найдено');</pre>
На алгоритмическом языке
<pre> min := 1001 нц для i от 1 до N если a[i]>0 и mod(a[i],5)=0 и a[i]<min то min := a[i] все кц если min < 1001 то вывод min иначе вывод "Не найдено" все</pre>
На языке Бейсик
<pre> MIN = 1001 FOR I = 1 TO N IF A(I)>0 AND A(I) MOD 5=0 AND A(I)<MIN THEN MIN = A(I) END IF NEXT I IF MIN < 1001 THEN PRINT MIN ELSE PRINT "Не найдено" END IF</pre>
На языке Си
<pre> min = 1001; for (i = 0; i<N; i++) if (a[i]>0 && a[i]%5==0 && a[i]<min) min = a[i]; if (min<1001) printf("%d", min); else printf("Не найдено");</pre>

На естественном языке

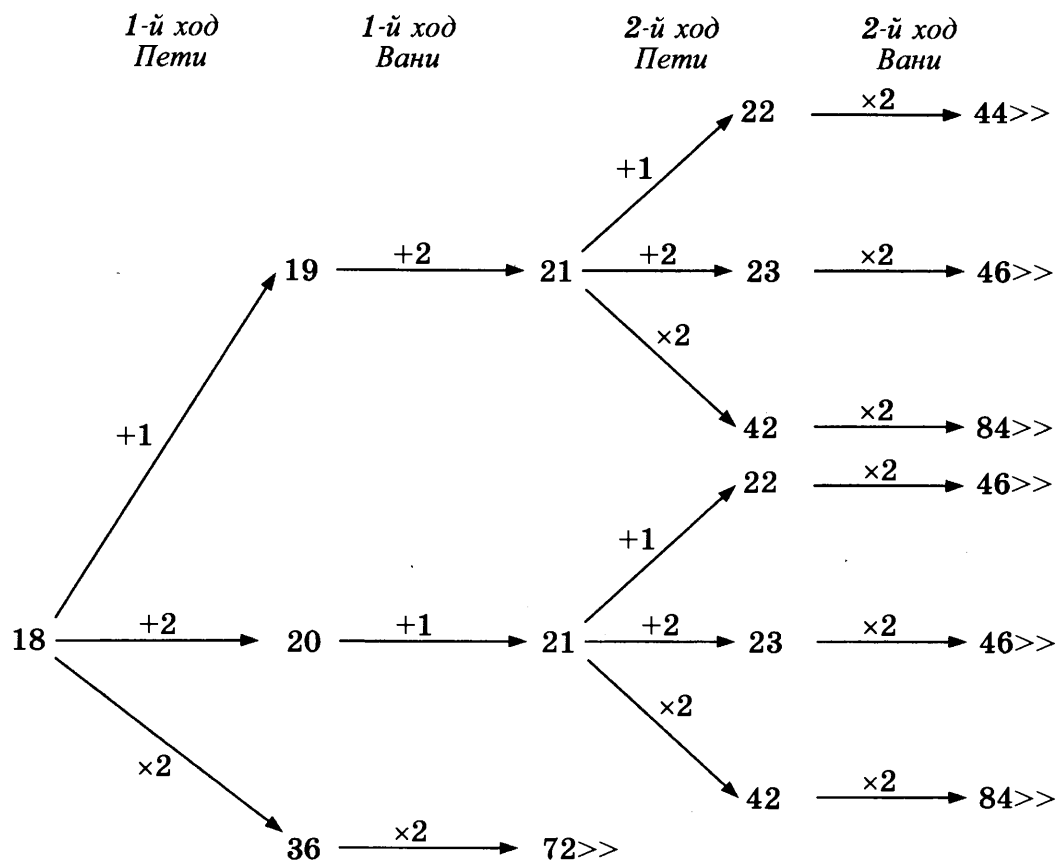
Записываем в переменную MIN начальное значение, равное 1001. В цикле от первого элемента до двадцатого находим остаток от деления элемента исходного массива на 5. Если значение данного остатка равно 0 и значение текущего элемента массива больше 0, то сравниваем значение текущего элемента массива со значением переменной MIN. Если текущий элемент массива меньше MIN, то записываем в MIN значение этого элемента массива. Переходим к следующему элементу.

После завершения цикла проверяем значение переменной MIN. Если оно меньше 1001, то выводим его, иначе выводим сообщение «Не найдено»

26. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1. а) Петя может выиграть, если $S = 22, \dots 43$. Во всех этих случаях достаточно удвоить количество камней. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 43 камней.
 - б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 21$ камень. Тогда после первого хода Пети в куче будет 22, 23 или 42 камня. Во всех случаях Ваня удваивает количество камней и выигрывает первым ходом.
 2. Возможные значения S : 19, 20. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 21 камня: в первом случае добавлением двух камней, во втором — добавлением одного камня. Эта позиция разобрана в п. 16. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (т.е. Петя) следующим ходом выиграет.
 3. Возможное значение S : 18. После первого хода Пети в куче будет 19, 20 или 38 камней. Если в куче станет 38 камней, Ваня удвоит количество камней и выиграет первым ходом. Ситуация, когда в куче 19 или 20 камней, уже разобрана в п. 2. В этих ситуациях игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.
- В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

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)
18	$18 + 1 = 19$	$19 + 2 = 21$	$21 + 1 = 22$	<u>$22 \cdot 2 = 44$</u>
			$21 + 2 = 23$	<u>$23 \cdot 2 = 46$</u>
			$21 \cdot 2 = 42$	<u>$42 \cdot 2 = 84$</u>
	$18 + 2 = 20$	$20 + 1 = 21$	$21 + 1 = 22$	<u>$22 \cdot 2 = 44$</u>
			$21 + 2 = 23$	<u>$23 \cdot 2 = 46$</u>
			$21 \cdot 2 = 42$	<u>$42 \cdot 2 = 84$</u>
	$18 \cdot 2 = 36$	<u>$36 \cdot 2 = 72$</u>		



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Знаком >> обозначены позиции, в которых партия заканчивается

27. Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Произведение двух чисел делится на 10, если:

- один из сомножителей делится на 10 (второй может быть любым), либо
- ни один из сомножителей не делится на 10, причём один из сомножителей делится на 2, а другой — на 5.

Поэтому программа, вычисляющая кодовое число, может работать так.

Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все данные в массиве. Программа для прочитанного фрагмента входной последовательности хранит значения четырёх величин:

M2 — самое большое чётное число, но не кратное 5;

M5 — самое большое число, кратное 5, но не кратное 2;

M10 — самое большое число, кратное 10;

MAX — самое большое число среди всех элементов последовательности, отличное от M10 (если число M10 встретилось более одного раза и оно же является максимальным, то MAX = M10).

После того как все данные прочитаны, искомое кодовое слово вычисляется как максимум из произведений M10 · MAX и M2 · M5.

Ниже приведён пример программы на языке Паскаль, которая реализует описанный алгоритм.

Кроме того, приведён пример программы на языке Бейсик, которая правильно решает задачу, но использует алгоритм, немного отличающийся от описанного выше. Возможны и другие правильные алгоритмы. Допускаются решения, записанные на других языках программирования

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:

```
var M2,M5,M10,R,MAX,dat,res,i,N: longint;
begin
  M2 := 0;
  M5 := 0;
  M10 := 0;
  MAX := 0;
  readln(N);
  for i := 1 to N do
    begin
      readln(dat);
      if ((dat mod 2) = 0) and ((dat mod 5) > 0) and (dat > M2) then
        M2 := dat;
      if ((dat mod 5) = 0) and ((dat mod 2) > 0) and (dat > M5) then
        M5 := dat;
      if (dat mod 10 = 0) and (dat > M10) then
        begin
          if M10 > MAX then MAX := M10;
          M10 := dat
        end
      else
        if dat > MAX then
          MAX := dat;
        end;
      readln(R);
      if (M2*M5 < M10*MAX) then
        res := M10*MAX
      else
        res := M2*M5;
      writeln('Вычисленное контрольное значение: ',res);
      if R = res then writeln('Контроль пройден')
        else writeln('Контроль не пройден');
    end
  end.
```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик:

```
M10 = 0
M2 = 0
M5 = 0
MAX = 0
INPUT N
FOR I = 1 TO N
  INPUT DAT
  IF DAT MOD 2 = 0 AND DAT > M2 THEN
    M2 = DAT
  ELSE
    IF DAT MOD 5 = 0 AND DAT > M5 THEN
      M5 = DAT
    END IF
  END IF
  IF DAT MOD 10 = 0 AND DAT > M10 THEN
    IF M10 > MAX THEN
      MAX = M10
    END IF
  END IF
  M10 = DAT
```

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:

```

ELSE
  IF DAT > MAX THEN
    MAX = DAT
  END IF
END IF
NEXT I
INPUT R
IF M5 * M2 < M10 * MAX THEN
  RES = M10 * MAX
ELSE
  RES = M5 * M2
END IF
PRINT "Вычисленное контрольное значение:"; RES
IF RES = R THEN
  PRINT "Контроль пройден"
ELSE
  PRINT "Контроль не пройден"
END IF
END

```

Вариант 13

24. Решение использует запись программы на Паскале.

1. Программа выведет «NO».

2. Программа выдаёт правильный ответ, например, для числа 123.

Комментарий к решению. Программа работает неправильно из-за неверной начальной инициализации и неверной проверки отсутствия цифр, меньших 5. Соответственно, программа будет выдавать верный ответ, если вводимое число содержит хотя бы одну цифру, меньшую 5, большую 0, или совсем не содержит цифр, меньших 5.

3. В программе есть две ошибки.

Первая ошибка: неверная инициализация ответа (переменная maxDigit).

Строка с ошибкой:

```
maxDigit := 0;
```

Верное исправление:

```
maxDigit := -1;
```

Вместо -1 может быть использовано любое число, меньшее 0.

Вторая ошибка: неверная проверка отсутствия цифр, меньших 5.

Строка с ошибкой:

```
if maxDigit > 0 then
```

Верное исправление:

```
if maxDigit > -1 then
```

Вместо -1 может быть другое число, меньшее 0, которое было положено в maxDigit при исправлении первой ошибки. Возможна также проверка maxDigit >= 0

25.

Содержание верного ответа
На языке Паскаль
<pre> k := 10000; for i := 1 to N do if (a[i] mod 8 <> 0) and (a[i] < k) then k := a[i]; for i := 1 to N do begin </pre>

```

if (a[i] mod 8 <> 0) then
    a[i] := k;
writeln(a[i]);
end;

```

На Алгоритмическом языке

```

k := 10000
нц для i от 1 до N
    если mod(a[i], 8) <> 0 и a[i] < k
        то
            k := a[i]
        все
    кц
нц для i от 1 до N
    если mod(a[i], 8) <> 0
        то
            a[i] := k
        все
    вывод a[i], нс
кц

```

На языке Бейсик

```

K = 10000
FOR I = 1 TO N
    IF A(I) MOD 8 <> 0 AND A(I) < K THEN
        K = A(I)
    END IF
NEXT I
FOR I = 1 TO N
    IF A(I) MOD 8 <> 0 THEN
        A(I) = K
    END IF
    PRINT A(I)
NEXT I

```

На языке C++

```

k = 10000;
for (i = 0; i < N; i++)
    if (a[i] % 8 != 0 && a[i] < k)
        k = a[i];
for (i = 0; i < N; i++) {
    if (a[i] % 8 != 0)
        a[i] = k;
    cout << a[i] << endl;
}

```

На языке Python

```

k = 10000
for i in range(0, n):
    if (a[i] % 8 != 0 and a[i] < k):
        k = a[i]
for i in range(0, n):
    if (a[i] % 8 != 0):
        a[i] = k
    print(a[i])

```

Содержание верного ответа

Задание 1

а) Петя может выиграть при $23 \leq S \leq 67$.

б) $S = 8$.

Задание 2

Возможное значение S : 22. В этом случае Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить позицию (7, 22). После хода Вани может возникнуть одна из четырёх позиций: (8, 22), (21, 22), (7, 23), (7, 66). В каждой из этих позиций Петя может выиграть одним ходом, утроив количество камней во второй куче.

Ещё одно возможное значение S для этого задания — число 18. В этом случае Петя первым ходом должен утроить количество камней в меньшей куче и получить позицию $(6 * 3, 18) = (18, 18)$. При такой позиции Ваня не может выиграть первым ходом, а после любого хода Вани Петя может выиграть, утроив количество камней в большей куче. В решении достаточно указать одно значение S и описать для него выигрышную стратегию.

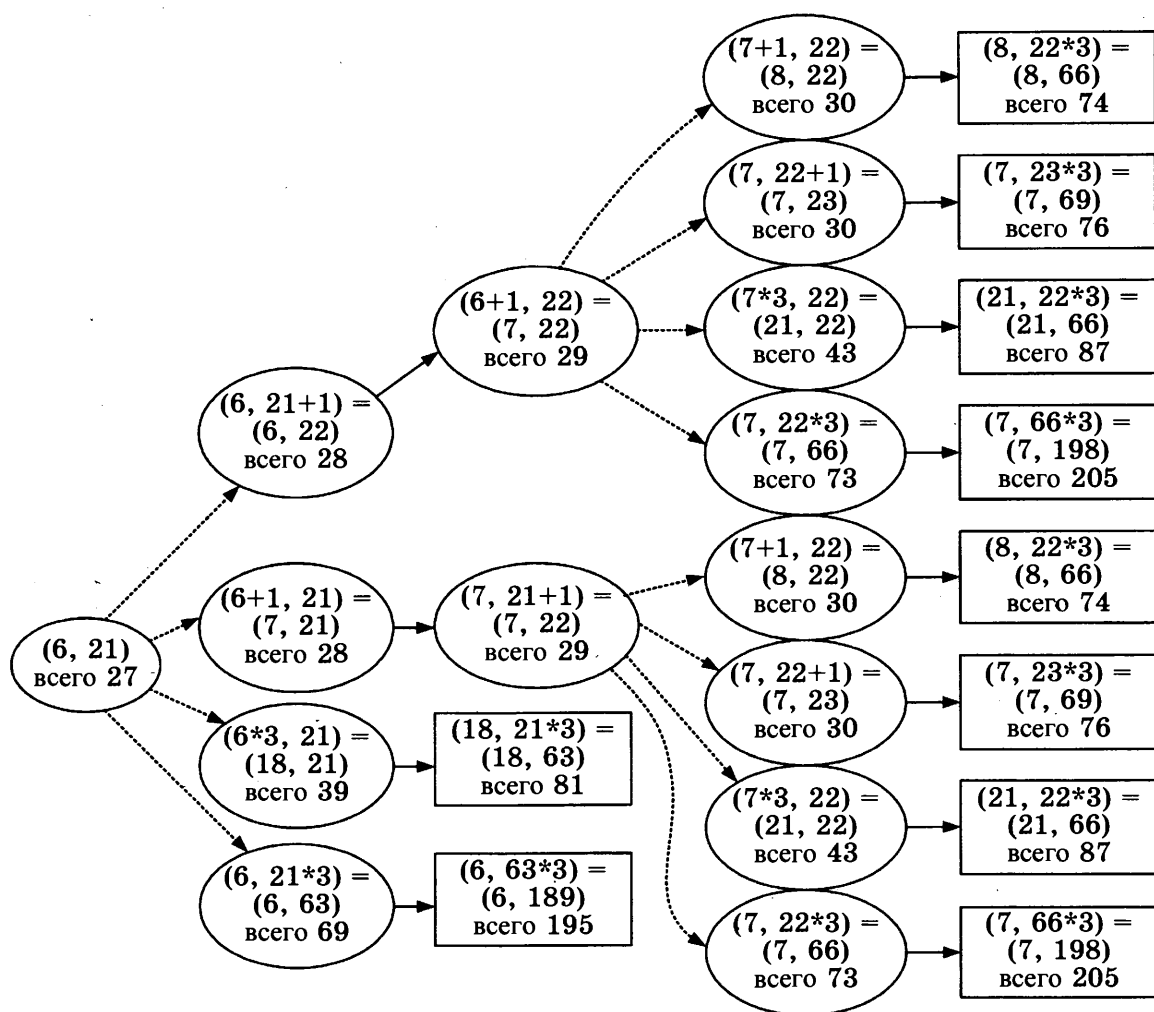
Задание 3

Возможное значение S : 21. После первого хода Пети возможны позиции: (7, 21), (18, 21), (6, 22), (6, 63). В позициях (18, 21) и (6, 63) Ваня может выиграть первым ходом, утроив количество камней во второй куче. Из позиций (7, 21) и (6, 22) Ваня может получить позицию (7, 22). Эта позиция разобрана в п. 2. Игрок, который её получил (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.

В таблице изображено дерево возможных партий (и только их) при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) выделены жирным шрифтом. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

Исходное положение	Положения после очередных ходов			
	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)
(6, 21) Всего: 27	(6, 21+1) = (6, 22) Всего: 28	(6+1, 22) = (7, 22) Всего: 29	(7+1, 22) = (8, 22) Всего: 30	(8, 22*3) = (8, 66) Всего: 74
			(7, 22+1) = (7, 23) Всего: 30	(7, 23*3) = (7, 69) Всего: 76
			(7*3, 22) = (21, 22) Всего: 43	(21, 22*3) = (21, 66) Всего: 87
			(7, 22*3) = (7, 66) Всего: 73	(7, 66*3) = (7, 198) Всего: 205
	(6+1, 21) = (7, 21) Всего: 28	(7, 21+1) = (7, 22) Всего: 29	(7+1, 22) = (8, 22) Всего: 30	(8, 22*3) = (8, 66) Всего: 74

Положения после очередных ходов			
			(7, 22+1) = (7, 23) Всего: 30
			(7, 23*3) = (7, 69) Всего: 76
			(7*3, 22) = (21, 22) Всего: 43
			(21, 22*3) = (21, 66) Всего: 87
			(7, 22*3) = (7, 66) Всего: 73
			(7, 66*3) = (7, 198) Всего: 205
	(6*3, 21) = (18, 21) Всего: 39	(18, 21*3) = (18, 63) Всего: 81	
	(6, 21*3) = (6, 63) Всего: 69	(6, 63*3) = (6, 189) Всего: 195	



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Ходы Пети показаны пунктиром; ходы Вани — сплошными линиями. Прямоугольником обозначены позиции, в которых партия заканчивается.

Содержание верного ответа

Произведение двух чисел делится на 11, если хотя бы один из сомножителей делится на 11.

При вводе чисел можно подсчитывать количество чисел, кратных 11, не считая 5 последних. Обозначим их n_{11} .

Сами числа, кроме 5 последних, при этом можно не хранить.

Очередное считанное число будем рассматривать как возможный правый элемент иско- мой пары.

Если очередное считанное число делится на 11, то к ответу следует прибавить количест- во чисел до него, не считая 5 последних (включая считанное).

Если очередное считанное число на 11 не делится, то к ответу следует прибавить n_{11} .

Чтобы построить программу, эффективную по памяти, заметим, что, поскольку при об- работке очередного элемента входных данных используются значения, находящиеся на 5 элементов ранее, достаточно хранить только 5 последних элементов или информацию о них.

Ниже приведена реализующая описанный алгоритм программа на языке Паскаль (ис- пользована версия PascalABC)

Пример 1. Программа на языке Паскаль. Программа эффективна по времени и памяти

```
const s = 5; {требуемое расстояние между элементами}
var
  n: longint;
  a: array[1..s] of longint; {хранение последних s значений}
  a_: longint; {очередное значение}
  n11: longint; {количество делящихся на 11 элементов,
               не считая s последних}
  cnt: longint; {количество искомых пар}
  i, j: longint;
begin
  readln(n);
  {Ввод первых s чисел}
  for i:=1 to s do
    readln(a[i]);
  {Ввод остальных значений, подсчет искомых пар}
  cnt := 0;
  n11 := 0;
  for i := s + 1 to n do
    begin
      if a[1] mod 11 = 0 then
        n11 := n11 + 1;
      readln(a_);
      if a_ mod 11 = 0 then
        cnt := cnt + i - s
      else
        cnt := cnt + n11;
      {сдвигаем элементы вспомогательного массива влево}
      for j := 1 to s - 1 do
```

```

    a[j] := a[j + 1];
    a[s] := a_ {записываем текущий элемент в конец массива}
end;
writeln(cnt)
end.

```

Комментарии к решению

1. При таком решении хранятся только последние 5 прочитанных элементов. Таким образом, используемая память не зависит от длины последовательности. Время обработки очередного числа фиксировано, т.е. не зависит от длины последовательности. Поэтому при увеличении длины последовательности в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз. Таким образом, приведённая выше программа эффективна как по времени, так и по используемой памяти. Это решение оценивается в 4 балла.

В таких версиях Паскаля, как PascalABC или Delphi, тип `longint` может быть заменён на тип `integer`. В большинстве версий языков C/C++ также можно использовать тип `int`.

Программа может быть и ещё более эффективной, если на каждом шаге не сдвигать элементы вспомогательного массива, а записывать i -й считанный элемент в элемент с индексом $i \bmod 5$ (Паскаль) или $i \% 5$ (Python), ведя нумерацию обоих индексов с нуля. Учёту подлежит элемент с этим же индексом (именно он находится на расстоянии s от i -го и будет заменён на него). Кроме того, при нумерации индексов элементов с нуля меняется одна из формул для подсчёта.

Такая программа на языке Python приведена ниже (пример 2).

Все подобные программы оцениваются, исходя из максимального балла — 4.

Вместо последних 5 элементов можно хранить и 5 счётчиков: количество делящихся на 11 среди всех считанных чисел, всех считанных чисел без последнего, всех считанных чисел без 2 последних, всех считанных чисел без 3 последних, всех считанных чисел без 4 последних, — и также сдвигать их после очередного шага. Такая программа приведена на языке C++ (пример 3). В этом же примере вместо вспомогательного массива длиной 5 используются 5 переменных.

2. Возможно решение, основанное на описанных идеях, однако предварительно сохраняющее элементы последовательности в массив. Такое решение эффективно по времени, но неэффективно по памяти. Оно оценивается, исходя из максимального балла — 3.

3. Решение, неэффективное ни по времени, ни по памяти, запоминает входную последовательность в массиве, после чего явно перебирает все возможные пары. Такое решение оценивается, исходя из максимального балла — 2.

Пример 2. Программа на языке Python. Программа эффективна по времени и памяти

```

s = 5
a = [0]*s
n = int(input())
for i in range(s):
    a[i] = int(input())
cnt = 0
n11 = 0
for i in range(s, n):
    k = i % s
    if a[k] % 11 == 0:
        n11 = n11 + 1
    a_ = int(input())
    if a_ % 11 == 0:

```

```

        cnt = cnt + i - s + 1
    else:
        cnt = cnt + n11
    a[i % s] = a_
print(cnt)

```

Пример 3. Программа на языке C++. Программа эффективна по времени и памяти

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int s = 5; //требуемое расстояние между элементами
    int n;
    int n1 = 0, n2 = 0, n3 = 0, n4 = 0, n5 = 0;
    //хранение последних s счетчиков
    int a_; // очередное значение
    int cnt; // количество искомых пар
    cin >> n;
    cnt = 0;
    for (int i = 0; i < n; ++i)
    {
        cin >> a_; // считано очередное значение
        if (i >= s)
        {
            if (a_ % 11 == 0)
                cnt += i - s + 1;
            else
                cnt += n5;
        }
        //сдвигаем элементы счетчиков
        n5 = n4;
        n4 = n3;
        n3 = n2;
        n2 = n1;
        //обновляем счетчик кратных 11
        if (a_ % 11 == 0)
            n1 += 1;
    }
    cout << cnt;
    return 0;
}

```

Вариант 14

24. Решение использует запись программы на Паскале.

1. Программа выведет число 1.
2. Программа выдаёт правильный ответ, например, для числа 132.

Комментарий к решению. Программа работает неправильно из-за неверной начальной инициализации и неверной проверки отсутствия чётных цифр. Соответственно, программа будет выдавать верный ответ, если вводимое число не содержит 0, содержит хотя бы одну чётную цифру и наименьшая чётная цифра числа не больше младшей (крайней правой) цифры числа (или просто стоит последней).

3. В программе есть две ошибки.

Первая ошибка: неверная инициализация ответа (переменная minDigit).

Строка с ошибкой:

```
minDigit := N mod 10;
```

Верное исправление:

```
minDigit := 10;
```

Вместо 10 может быть использовано любое целое число, большее 8.

Вторая ошибка: неверная проверка отсутствия чётных цифр.

Строка с ошибкой:

```
if minDigit = 0 then
```

Верное исправление:

```
if minDigit = 10 then
```

Вместо 10 может быть другое число, большее 8, которое было положено в minDigit при исправлении первой ошибки, или проверка, что minDigit > 8

25.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	
На языке Паскаль	
<pre>k := 10000; for i := 1 to N do if (a[i] mod 6 <> 0) and (a[i] < k) then k := a[i]; for i := 1 to N do begin if (a[i] mod 6 <> 0) then a[i] := k; writeln(a[i]); end;</pre>	
На Алгоритмическом языке	
<pre>k := 10000 нц для i от 1 до N если mod(a[i], 6) <> 0 и a[i] < k то k := a[i] все кц нц для i от 1 до N если mod(a[i], 6) <> 0 то a[i] := k все вывод a[i], нс кц</pre>	

На языке Бейсик
<pre> K = 10000 FOR I = 1 TO N IF A(I) MOD 6 <> 0 AND A(I) < K THEN K = A(I) END IF NEXT I FOR I = 1 TO N IF A(I) MOD 6 <> 0 THEN A(I) = K END IF PRINT A(I) NEXT I </pre>
На языке C++
<pre> k = 10000; for (i = 0; i < N; i++) if (a[i] % 6 != 0 && a[i] < k) k = a[i]; for (i = 0; i < N; i++) { if (a[i] % 6 != 0) a[i] = k; cout << a[i] << endl; } </pre>
На языке Python
<pre> k = 10000 for i in range(0, n): if (a[i] % 6 != 0 and a[i] < k): k = a[i] for i in range(0, n): if (a[i] % 6 != 0): a[i] = k print(a[i]) </pre>

26.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию

Задание 1

- а) Петя может выиграть при $21 \leq S \leq 61$.
б) $S = 7$.

Задание 2

Возможное значение S : 20. В этом случае Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить позицию (7, 20). После хода Вани может возникнуть одна из четырёх позиций: (8, 20), (21, 20), (7, 21), (7, 60). В каждой из этих позиций Петя может выиграть одним ходом, утроив количество камней во второй куче.

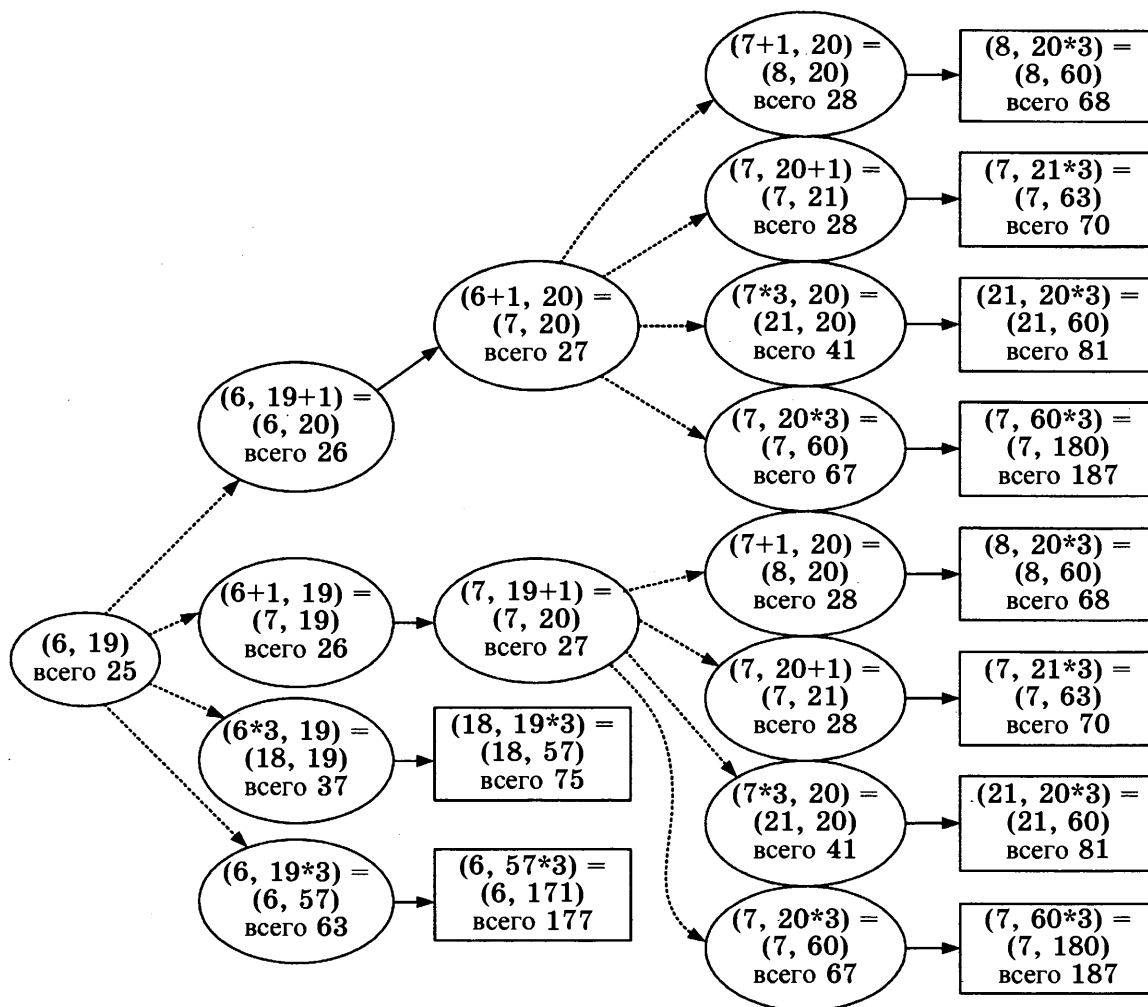
Ещё одно возможное значение S для этого задания — число 13. В этом случае Петя первым ходом должен утроить количество камней в меньшей куче и получить позицию $(6 \cdot 3, 13) = (18, 13)$. При такой позиции Ваня не может выиграть первым ходом, а после любого хода Вани Петя может выиграть, утроив количество камней в большей куче. В решении достаточно указать одно значение S и описать для него выигрышную стратегию.

Задание 3

Возможное значение S : 19. После первого хода Пети возможны позиции: (7, 19), (18, 19), (6, 20), (6, 57). В позициях (18, 19) и (6, 57) Ваня может выиграть первым ходом, утроив количество камней во второй куче. Из позиций (7, 19) и (6, 20) Ваня может получить позицию (7, 20). Эта позиция разобрана в п. 2. Игрок, который её получил (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.

В таблице изображено дерево возможных партий (и только их) при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) выделены жирным шрифтом. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

Исходное положение	Положения после очередных ходов			
	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)
(6, 19) Всего: 25	(6, 19+1) = (6, 20) Всего: 26	(6+1, 20) = (7, 20) Всего: 27	(7+1, 20) = (8, 20) Всего: 28	(8, 20*3) = (8, 60) Всего: 68
			(7, 20+1) = (7, 21) Всего: 28	(7, 21*3) = (7, 63) Всего: 70
			(7*3, 20) = (21, 20) Всего: 41	(21, 20*3) = (21, 60) Всего: 81
			(7, 20*3) = (7, 60) Всего: 67	(7, 60*3) = (7, 180) Всего: 187
	(6+1, 19) = (7, 19) Всего: 26	(7, 19+1) = (7, 20) Всего: 27	(7+1, 20) = (8, 20) Всего: 28	(8, 20*3) = (8, 60) Всего: 68
			(7, 20+1) = (7, 21) Всего: 28	(7, 21*3) = (7, 63) Всего: 70
			(7*3, 20) = (21, 20) Всего: 41	(21, 20*3) = (21, 60) Всего: 81
			(7, 20*3) = (7, 60) Всего: 67	(7, 60*3) = (7, 180) Всего: 187
	(6*3, 19) = (18, 19) Всего: 37	(18, 19*3) = (18, 57) Всего: 75		
	(6, 19*3) = (6, 57) Всего: 63	(6, 57*3) = (6, 171) Всего: 177		



Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Ходы Пети показаны пунктиром; ходы Вани – сплошными линиями. Прямоугольником обозначены позиции, в которых партия заканчивается.

27.

Содержание верного ответа

Произведение двух чисел делится на 29, если хотя бы один из сомножителей делится на 29.

При вводе чисел можно подсчитывать количество чисел, кратных 29, не считая 4 последних. Обозначим их n_{29} .

Сами числа, кроме 4 последних, при этом можно не хранить.

Очередное считанное число будем рассматривать как возможный правый элемент искомой пары.

Если очередное считанное число делится на 29, то к ответу следует прибавить количество чисел до него, не считая 4 последних (включая считанное).

Если очередное считанное число на 29 не делится, то к ответу следует прибавить n_{29} .

Чтобы построить программу, эффективную по памяти, заметим, что, поскольку при обработке очередного элемента входных данных используются значения, находящиеся на 4 элемента ранее, достаточно хранить только 4 последних элемента или информацию о них.

Ниже приведена реализующая описанный алгоритм программа на языке Паскаль (использована версия PascalABC)

Пример 1. Программа на языке Паскаль. Программа эффективна по времени и памяти

```
const s = 4; {требуемое расстояние между элементами}
var
  n: longint;
  a: array[1..s] of longint; {хранение последних s значений}
  a_: longint; {очередное значение}
  n29: longint; {количество делящихся на 29 элементов,
               не считая s последних}
  cnt: longint; {количество искомых пар}
  i, j: longint;
begin
  readln(n);
  {Ввод первых s чисел}
  for i:=1 to s do
    readln(a[i]);
  {Ввод остальных значений, подсчет искомых пар}
  cnt := 0;
  n29 := 0;
  for i := s + 1 to n do
    begin
      if a[1] mod 29 = 0 then
        n29 := n29 + 1;
      readln(a_);
      if a_ mod 29 = 0 then
        cnt := cnt + i - s
      else
        cnt := cnt + n29;
      {сдвигаем элементы вспомогательного массива влево}
      for j := 1 to s - 1 do
        a[j] := a[j + 1];
      a[s] := a_ {записываем текущий элемент в конец массива}
    end;
  writeln(cnt)
end.
```

Комментарии к решению

1. При таком решении хранятся только последние 4 прочитанных элемента. Таким образом, используемая память не зависит от длины последовательности. Время обработки очередного числа фиксировано, т.е. не зависит от длины последовательности. Поэтому при увеличении длины последовательности в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз. Таким образом, приведённая выше программа эффективна как по времени, так и по используемой памяти. Это решение оценивается в 4 балла.

В таких версиях Паскаля, как PascalABC или Delphi, тип `longint` может быть заменён на тип `integer`. В большинстве версий языков C/C++ также можно использовать тип `int`.

Программа может быть и ещё более эффективной, если на каждом шаге не сдвигать элементы вспомогательного массива, а записывать i -й считанный элемент в элемент с индексом $i \bmod 4$ (Паскаль) или $i \% 4$ (Python), ведя нумерацию обоих индексов с нуля. Учёту подлежит элемент с этим же индексом (именно он находится на расстоянии s от i -

го и будет заменён на него). Кроме того, при нумерации индексов элементов с нуля меняется одна из формул для подсчёта.

Такая программа на языке Python приведена ниже (пример 2).

Все подобные программы оцениваются, исходя из максимального балла — 4.

Вместо последних 4 элементов можно хранить и 4 счётчика: количество делящихся на 29 среди всех считанных чисел, всех считанных чисел без последнего, всех считанных чисел без 2 последних, всех считанных чисел без 3 последних, — и также сдвигать их после очередного шага. Такая программа приведена на языке C++ (пример 3). В этом же примере вместо вспомогательного массива длиной 4 используются 4 переменные.

2. Возможно решение, основанное на описанных идеях, однако предварительно сохраняющее элементы последовательности в массив. Такое решение эффективно по времени, но неэффективно по памяти. Оно оценивается, исходя из максимального балла — 3.

3. Решение, неэффективное ни по времени, ни по памяти, запоминает входную последовательность в массиве, после чего явно перебирает все возможные пары. Такое решение оценивается, исходя из максимального балла — 2.

Пример 2. Программа на языке Python. Программа эффективна по времени и памяти

```
s = 4
a = [0]*s
n = int(input())
for i in range(s):
    a[i] = int(input())
cnt = 0
n29 = 0
for i in range(s, n):
    k = i % s
    if a[k] % 29 == 0:
        n29 = n29 + 1
    a_ = int(input())
    if a_ % 29 == 0:
        cnt = cnt + i - s + 1
    else:
        cnt = cnt + n29
    a[i % s] = a_
print(cnt)
```

Пример 3. Программа на языке C++. Программа эффективна по времени и памяти

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int s = 4; //требуемое расстояние между элементами
    int n;
    int n1 = 0, n2 = 0, n3 = 0, n4 = 0;
    //хранение последних s счетчиков
    int a_; // очередное значение
    int cnt; // количество искоемых пар
    cin >> n;
    cnt = 0;
```

```

for (int i = 0; i < n; ++i)
{
    cin >> a_; // считано очередное значение
    if (i >= s)
    {
        if (a_ % 29 == 0)
            cnt += i - s + 1;
        else
            cnt += n4;
    }
    //сдвигаем элементы счетчиков
    n4 = n3;
    n3 = n2;
    n2 = n1;
    //обновляем счетчик кратных 29
    if (a_ % 29 == 0)
        n1 += 1;
}
cout << cnt;
return 0;
}

```

Справочное издание

Лещинер Вячеслав Роальдович

ЕГЭ ИНФОРМАТИКА

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU.АД44.Н02841 от 30.06.2017 г.

Главный редактор *Л. Д. Лапто*
Редактор *Г. А. Лонцова*
Технический редактор *Л. В. Павлова*
Корректоры *О. Ю. Казаньева, Н. Е. Жданова*
Дизайн обложки *С. М. Кривенкина*
Компьютерная верстка *О. Н. Савина*

Россия, 107045, Москва, Луков пер., д. 8.
www.examen.biz
E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 8 (495) 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт», Россия, г. Тверь, www.pareto-print.ru

По вопросам реализации обращаться по тел.: 8 (495) 641-00-30 (многоканальный)