

## Вариант № 9

1. На рисунке 25 схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

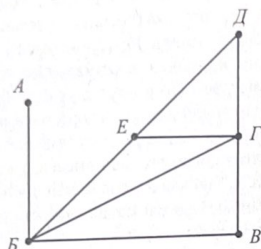


Рис. 25

	Номер пункта					
	1	2	3	4	5	6
Номер пункта	1	—		13	12	
	2		—	27		19
	3			—	31	
	4	9	27		16	35
	5	12		31	16	—
	6		19		35	23

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: \_\_\_\_\_.

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

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

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции 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. Функция задана выражением  $x \vee \neg y$ , зависящим от двух переменных  $x$  и  $y$ , а фрагмент таблицы истинности имеет следующий вид.

		$x \vee \neg y$
1	0	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Интернет-магазин» о покупках некоторых пользователей. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Покупки» содержит информацию о покупках за год. Поле *Доставка* содержит значение ДА или НЕТ. В поле *Выручка магазина* занесена информация о том, какой процент от указанной стоимости составила выручка магазина.

ID покупки	Месяц	ID покупателя	Категория товара	Стоимость покупки, руб.	Доставка	Прибыль магазина, в процентах
------------	-------	---------------	------------------	-------------------------	----------	-------------------------------

Таблица «Покупатели» содержит информацию о представленных покупателях. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID покупателя	Возраст	Город	Пол
---------------	---------	-------	-----

Таблица «Категории товаров» содержит информацию о категориях товаров и адресах складов, где они хранятся и сортируются. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID категории	Название категории	Адрес основного склада
--------------	--------------------	------------------------

На рисунке 26 приведена схема указанной базы данных.

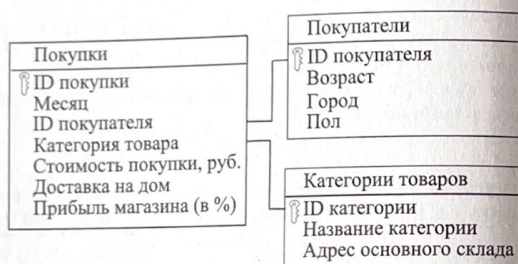


Рис. 26

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько рублей составила суммарная прибыль магазина от продажи товаров категорий «Косметика», «Зоотовары», «Стройматериалы», осуществлявшейся без доставки на дом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. По каналу связи передаются шифрованные сообщения, состоящие из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв кодовые слова указаны в таблице (см. с. 131).

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы И, 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.

Буква	Кодовое слово
А	1010
Б	1000
В	1011
Г	0001
Д	1001
Е	011
Ж	0101
З	0100
И	
К	0010

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Автомат получает на вход четырёхзначное натуральное число и строит новое число по следующему алгоритму.

1. Вычисляются суммы первой и второй, второй и третьей, третьей и четвёртой цифр.

2. Из полученных сумм отбрасывается наибольшая (если таких несколько, то одна из них).

3. Остальные суммы записываются в порядке невозрастания.

*Пример.* Исходное число: 8529. Суммы:  $8 + 5 = 13$ ;  $5 + 2 = 7$ ;  $2 + 9 = 11$ . Отбрасывается наибольшая сумма 13. Результат: 117.

Укажите **наибольшее** число, при вводе которого автомат выдаёт значение 127.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Определите, сколько существует натуральных значений  $x$ , при вводе которых программа выведет число 40. Для вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.



Python	Алгоритмический язык
<pre>x = int (input()); n = 10 while x &lt; 500:     x = x + n     n = n + 6 print(n)</pre>	<pre>алг нач     цел x, n     ввод x     n := 10     нц пока x &lt; 500         x := x + n         n := n + 6     кц     вывод n кон</pre>
Паскаль	C++
<pre>var x, n: integer; begin     readln(x);     n := 10;     while x &lt; 500 do         begin             x := x + n;             n := n + 6;         end ;     writeln (n); end.</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main(){     int x, n;     cin &gt;&gt; x;     n = 10;     while (x &lt; 500){         x += n;         n += 6;     }     cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl;     return 0; }</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Для хранения произвольного растрового изображения размером  $512 \times 320$  пикселей отведено 60 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Борис составляет четырёхбуквенные слова, в которых есть только буквы Е, Д, О, Н и К, причём в каждом слове буква О используется ровно 2 раза. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, необязательно осмысленная. Сколько слов может составить Борис?

Ответ: \_\_\_\_\_.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения влажности воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между максимальным значением влажности воздуха и её минимальным значением.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «княжна» или «Княжна» в тексте поэмы А. С. Пушкина «Руслан и Людмила». Другие формы слова «княжна», такие как «княжны», «княжне» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. При регистрации на сайте необходимо ввести следующую информацию: логин длиной 24 символа, состоящий из букв английского алфавита (всего используется 15 различных строчных букв); пароль, состоящий из 10 цифр (от 0 до 9) длиной 12 символов; пол (М или Ж). Каждая такая учётная запись кодируется минимально возможным и одинаковым целым количеством байт, при этом используют посимвольное кодирование, все символы логина кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит, все символы пароля кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит, пол также кодируется минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения 40 записей. В ответе напишите только целое число — количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды. В обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

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

**заменить** (222, 58)

преобразует строку 45222234 в строку 4558234. 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**

означает, что последовательность команд 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 80 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

**ПОКА** нашлось(2121) **ИЛИ** нашлось(111)

**ЕСЛИ** нашлось(2121)

**ТО** заменить(2121, 2)

**ИНАЧЕ** заменить(111, 12)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. На рисунке 27 представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город О, не проходящих через город Е?

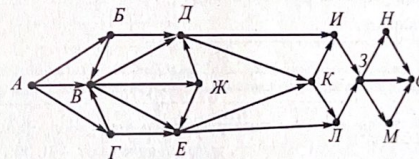


Рис. 27

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Значение арифметического выражения  $49^{1010} + 7^{1000} - 7^{250}$  записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр «6» содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.



15. Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наименьшего натурального числа  $A$  формула

$$\text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(x, 35) \vee \text{ДЕЛ}(x, 49))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

Ответ: \_\_\_\_\_.

16. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — целое число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 1;$$

$$F(n) = 2n + F(n - 5), \text{ если } n \text{ чётно и } n > 1;$$

$$F(n) = 2 \cdot F(n - 2), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ нечётно.}$$

Чему равно значение функции  $F(20)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-10\,000$  до  $10\,000$  включительно. Определите и запишите сначала количество чисел, которые делятся нацело на 2, но не делятся нацело на 3, а затем второе по величине из них в порядке убывания (следующее за максимумом и отличное от него). Гарантируется, что хотя бы два подходящих числа в последовательности есть. Например, для последовательности из шести элементов:  $-6; 2; 9; 10; 80; -4$  — ответ: 

4	10
---	----

Ответ: 

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18. Квадрат разбит на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 23$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **влево** или **вверх**. По команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю клетку. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит карточка до-

стоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает карточку с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из правой нижней клетки в левую верхнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клеткам квадрата.

Пример входных данных:

6	3	3	2
5	4	3	5
6	9	7	2
2	6	5	4

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел

25	42
----	----

Ответ: 

--	--

19. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч **один** камень или увеличить количество камней в куче в **три раза**. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 8 камней; такую позицию в игре будем обозначать  $(7, 8)$ . Тогда за один ход из этой позиции можно получить любую из четырёх позиций:  $(8, 8)$ ,  $(7, 9)$ ,  $(21, 8)$ ,  $(7, 24)$ . 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 90. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, при которой в кучах будет 90 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было восемь камней, во второй куче  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 81$ .

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 той или иной выигрышной стратегии **не следует** включать ходы играющего по ней игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными, то есть не гарантируют выигрыш независимо от игры противника.

Найдите минимальное значение  $S$ , при котором Петя может выиграть первым ходом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Для игры, описанной в задании 19, найдите три таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ:

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором выполняется условие:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети.

Ответ: \_\_\_\_\_.

22. Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите наименьшее натуральное число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 15, а потом 7.

Python	Паскаль
<pre>x = int(input()) a = 0 b = 10 while x &gt; 0:     k = x % 10     a += k     if k &lt; b:         b = k     x = x // 10 print(a) print(b)</pre>	<pre>var x, a, b, k : integer; begin     readln(x);     a := 0; b := 10;     while x &gt; 0 do         begin             k := x mod 10;             a := a + k;             if k &lt; b then b := k;             x := x div 10         end;     writeln(a); writeln(b); end.</pre>

Алгоритмический язык	C++
<pre>алг нач     цел x, a, b, k     ввод x     a := 0     b := 10     нц пока x &gt; 0         k := mod (x, 10)         a := a + k         если k &lt; b             то                 b := k         все         x := div (x, 10)     кц     вывод a, b, k кон</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main(){     int x, a, b, k;     cin &gt;&gt; x;     a = 0;     b = 10;     while (x &gt; 0){         k = x % 10;         a += k;         if (k &lt; b) b = k;         x /= 10;     }     cout&lt;&lt;a&lt;&lt;endl&lt;&lt;b&lt;&lt;endl;     return 0; }</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 2

2. Умножить на 5

Первая из них увеличивает данное число на 2, вторая — в 5 раз.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Определите количество программ, которые число 1 преобразуют в число 37.

Ответ: \_\_\_\_\_.





**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов @, &, #.

Определите максимальную длину цепочки, состоящей из одного символа вида @...@, или #...#, или &...&.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [64930; 65050], числа, имеющие ровно три таких различных натуральных делителя, которые кратны и трём, и двум (не считая самого числа). Для каждого найденного числа запишите: само число на экране, затем три делителя в трёх соседних столбцах на экране, каждое число и его делители с новой строки. Делители в строке таблицы должны следовать в порядке возрастания.

Например, в диапазоне [85; 93] ровно три (не считая самого числа) различных натуральных делителя, которые кратны и трём, и двум, имеет число 90, поэтому для этого диапазона таблица на экране должна содержать следующие значения:

90	6	18	30
----	---	----	----

Ответ:

...	...	...	...
-----	-----	-----	-----



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. Оптовый покупатель раз в день формирует заказы товаров (каждого товара он приобретает не более чем 1 штуку). Известна стоимость каждого товара.

По заданной информации о цене каждого товара и количестве денежных средств у покупателя определите максимальное число товаров, которые можно приобрести, и минимальную цену товара при условии покупки максимального числа товаров.

**Входные данные**

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — сумма денежных средств на покупки (натуральное число, не превышающее 10 000) и  $N$  — количество товаров (натуральное число, не превышающее 1000).

В следующих  $N$  строках находится цена каждого товара (все числа натуральные, не превышающие 10 000, каждое в отдельной строке).

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число товаров, которые можно приобрести, затем минимальную цену товара, который можно купить, при условии, что куплено максимальное число товаров.

Пример входного файла:

70 4  
40  
30  
20  
40

При таких исходных данных можно купить два товара. Возможные цены этих двух товаров 30 и 40, 20 и 40 или 30 и 0. Минимальная цена товара из перечисленных пар — 20, поэтому ответ для приведённого примера:

2	20
---	----

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27. 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 2 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

**Входные данные**

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит в первой строке количество пар  $N$  ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

5  
4 7  
2 5  
1 3  
4 2  
3 5

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 21.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем — для файла *B*.

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

Ответ: 

--	--