

Л. Н. Евич, С. О. Иванов, Е. Г. Назарьянц, Д. И. Ханин

# **ИНФОРМАТИКА**

---

## **ПОДГОТОВКА К ЕГЭ–2024**

**16 тренировочных вариантов по  
демоверсии 2024 года**

Учебное пособие



**ЛЕГИОН**  
Ростов-на-Дону  
2023

УДК 372.862  
ББК 32.81я721  
И74

### Рецензенты

*С. Ю. Кулабухов*, кандидат физико-математических наук;  
*С. В. Доронькин*, учитель математики и информатики

### Авторский коллектив:

Л. Н. Евич, С. О. Иванов, Е. Г. Назарьянц, Д. И. Ханнин

**Информатика. Подготовка к ЕГЭ-2024. 16 тренировочных  
И74 вариантов по демоверсии 2024 года : учебное посо-  
бие / Л. Н. Евич и др. — Ростов н/Д : Легион, 2023. — 272 с. —  
(ЕГЭ).**

ISBN 978-5-9966-1723-4

Учебное пособие предназначено для качественной подготовки выпускников к ЕГЭ по информатике в 2024 году. В нём учтены изменения 2024 года. Книга содержит:

- 16 тренировочных вариантов, составленных в соответствии с проектами демоверсии и спецификации ЕГЭ 2024 года по информатике, опубликованными на сайте ФИПИ 25.08.2023 г.;
- вариант работы с комментариями;
- ответы ко всем вариантам.

Файлы для выполнения заданий 3, 9, 10, 17, 18, 24, 26, 27 размещены на сайте издательства [www.legion.ru](http://www.legion.ru) (их можно бесплатно скачать).

Книга адресована выпускникам общеобразовательных учреждений, а также учителям.

ISBN 978-5-9966-1723-4

УДК 372.862  
ББК 32.81я721

© ООО «Легион», 2023

## Содержание

<b>От авторов</b> .....	4
<b>Инструкция по выполнению работы</b> .....	5
<b>Тренировочные варианты</b> .....	7
Вариант № 1 .....	7
Вариант № 2 .....	21
Вариант № 3 .....	35
Вариант № 4 .....	49
Вариант № 5 .....	63
Вариант № 6 .....	77
Вариант № 7 .....	91
Вариант № 8 .....	105
Вариант № 9 .....	118
Вариант № 10 .....	132
Вариант № 11 .....	146
Вариант № 12 .....	160
Вариант № 13 .....	175
Вариант № 14 .....	189
Вариант № 15 .....	202
Вариант № 16 .....	216
<b>Вариант № 3 с комментариями</b> .....	230
<b>Ответы</b> .....	266

## От авторов

Книга, которую вы держите в руках, предназначена для подготовки к ЕГЭ по информатике в 2024 году. Экзамен проводится в компьютерной форме, что позволяет включить в него задания на практическое программирование (составление и отладку программы в выбранной участником среде программирования), работу с электронными таблицами и информационный поиск. Таких заданий в работе 11, то есть больше трети от общего количества.

Отметим, что при решении некоторых заданий требуются файлы с исходной информацией. Их можно бесплатно скачать на сайте издательства «Легион» [www.legionr.ru](http://www.legionr.ru) в разделе «Электронные приложения».

Пособие содержит 16 тренировочных вариантов, составленных по проектам демоверсии и спецификации ЕГЭ, опубликованным на сайте ФИПИ 25.08.2023 г. ([www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)). К варианту 3 дан алгоритм выполнения заданий с комментариями. В конце пособия ко всем вариантам приводятся ответы.

В структуре ЕГЭ, согласно проекту спецификации, изменилось задание 13, которое будет проверять умение использовать маску подсети при адресации в соответствии с протоколом IP.

Замечания и предложения, касающиеся данной книги, можно присылать на адрес электронной почты [legionrus@legionrus.com](mailto:legionrus@legionrus.com).

## **Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из 27 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.

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

Экзаменационная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения экзамена в компьютерной форме. При выполнении заданий вам будут доступны на протяжении всего экзамена текстовый редактор, редактор электронных таблиц, системы программирования. Расположение указанного программного обеспечения на компьютере и каталог для создания электронных файлов при выполнении заданий вам укажет организатор в аудитории.

На протяжении сдачи экзамена доступ к сети Интернет запрещён.

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,  $A \& B$ );
- с) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ ) либо  $|$  (например,  $A | B$ );
- д) *следование* (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );
- е) *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);
- ф) 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  $A = 1$  и  $B = 0$ ).

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.

# Тренировочные варианты

## Вариант № 1

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

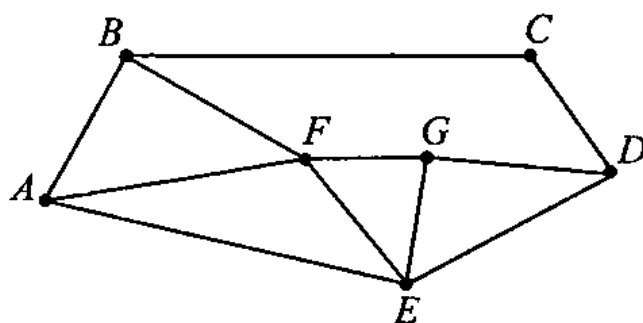


Рис. 1

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1	—		7		9	10	
П2		—		9		8	7
П3	7		—	13		15	
П4		9	13	—		6	14
П5	9				—		6
П6	10	8	15	6		—	
П7		7		14	6		—

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 сумма протяжённостей дорог из пункта F в пункт B и из пункта E в пункт D.

В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$\neg(x \equiv z) \wedge \neg(w \rightarrow (y \wedge z)).$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $w$ .

				$F$
	0		1	1
0			0	1
1	1			1

В ответе напишите буквы  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $w$  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.* Пусть задано выражение  $x \rightarrow y$ , зависящее от двух переменных  $x$  и  $y$ , и фрагмент таблицы истинности имеет следующий вид.

		$F$
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу соответствует переменная  $x$ . В ответе нужно написать:  $yx$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Туры» о продажах туров в различные страны у туроператоров. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Туроператор» содержит информацию о туроператорах. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID туроператора	Название	Адрес
-----------------	----------	-------

Таблица «Туры» содержит информацию об основных характеристиках каждого тура. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID тура	Город	Продолжительность, дней	Стоимость, на 1 чел.
---------	-------	-------------------------	----------------------



Таблица «Продажа путёвок» содержит информацию о проданных турах за первый квартал 2022 года. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID тура	ID туроператора	Количество проданных путёвок
-------------	------	---------	-----------------	------------------------------

На рисунке 2 приведена схема указанной базы данных.

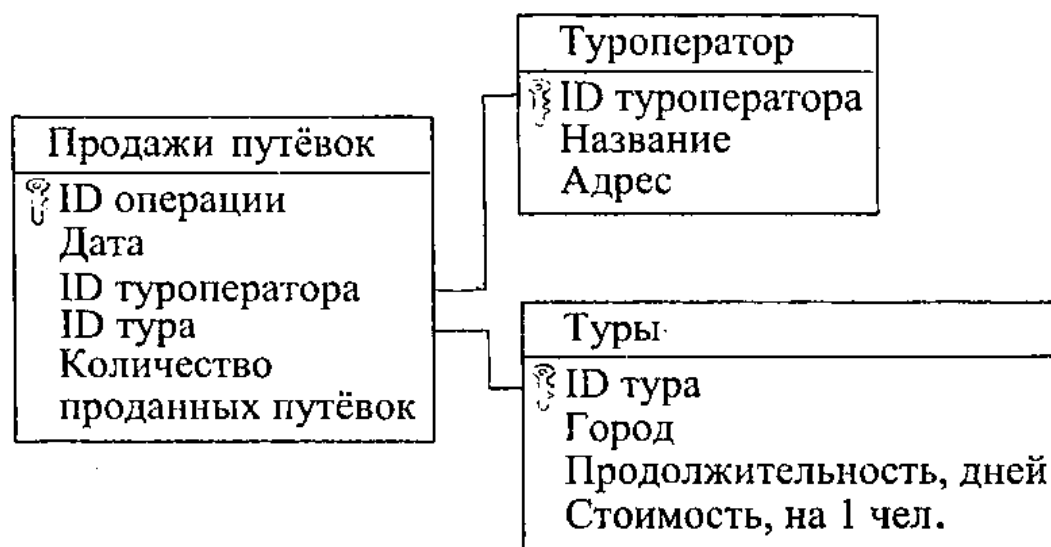


Рис. 2

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько путёвок, стоимость которых за сутки не превышала 1500 рублей (на 1 человека), было продано туроператорами «Палатка» и «Матрица» за период с 1 по 20 февраля включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, К, Л, О, Н. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий прямому условию Фано, согласно которому никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: К — 1100, А — 111. Для трёх оставшихся букв Л, О и Н кодовые слова неизвестны.

Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КОЛОКОЛ, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 10, а затем три левых разряда заменяются на 110;

б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 101, а затем два левых разряда заменяются на 10.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Например, для исходного числа  $13_{10} = 1101_2$  результатом является число  $1001101_2 = 77_{10}$ , а для исходного число  $5_{10} = 101_2$  результатом является число  $11010_2 = 26_{10}$ .

Укажите такое минимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , большее 120. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2... КомандаS]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 10[Вперёд 2 Направо 120 Повтори 2[Направо 330 Вперёд 4]]**.

Определите, сколько точек с целыми положительными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Музыкальный фрагмент был записан в формате квадрo (четырёхканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла без учёта размера заголовка файла — 84 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно (одноканальная запись) и оцифрован с разрешением в 3 раза меньше и частотой дискретизации в 2 раза больше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер в Мбайт файла, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно. Искомый объём не учитывает размера заголовка файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Определите количество пятизначных чисел, записанных в семеричной системе счисления, в записи которых только одна цифра 4, при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 4.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- в строке только два (различных) числа повторяются ровно три раза;
- среднее значение наибольшего и наименьшего чисел больше 50.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10. Текст произведения Фёдора Михайловича Достоевского «Братья Карамазовы» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз встречаются в тексте слова, содержащие слово «год», например, «года», «благодетель», «угодно», записанное со строчной или прописной буквы. Слова «год» и «Год» учитывать как различные не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 150 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1300-символьного специального алфавита.

В базе данных для хранения сведений о каждом объекте отведено одинаковое и минимально возможное целое число байтов. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 14 336 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

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, 67)

преобразует строку 03322220 в строку 0336720.

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).

Дана программа для Редактора

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>0)

ЕСЛИ нашлось (>1)

ТО заменить (>1, 21>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>2)

ТО заменить (>2, 12>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>0)

ТО заменить (>0, 2>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 31 цифру «0»,  $n$  цифр «1» и 47 цифр «2», расположенных в произвольном порядке.

Определите наименьшее значение  $n$ , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, является простым числом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. 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 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Для узла с IP-адресом 185.49.83.72 адрес сети равен 185.49.80.0. Чему равен наименьший возможный третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 13

$$206x9_{13} + 3x027_{13} - x52_{13}.$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 13-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 11. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 11 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

15. Обозначим через  $m \& n$  поразрядную конъюнкцию неотрицательных чисел  $m$  и  $n$ .

Так, например  $13 \& 11 = 1101_2 \& 1011_2 = 1001_2 = 9$ .

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа  $A$  формула

$$x \& 56 \neq 0 \rightarrow (x \& A = 0 \rightarrow x \& 35 \neq 0)$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(1) = 1,$$

$$F(2) = 3,$$

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

Чему равно значение выражения  $F(1890)/F(1885)$ ? В ответе укажите только целую часть.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только одно число оканчивается на 3, а сумма элементов пары не делится на максимальный трёхзначный элемент последовательности, оканчивающийся на 4. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумеваются два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18. Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). 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. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает с собой монету; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

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

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Пример входных данных:

4	20	6	12
13	10	9	9
10	4	11	6
3	12	4	7

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел

65	53
----	----

Ответ: 

--	--

19. 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 1) добавить в кучу один камень, или 2) добавить в кучу три камня, или 3) увеличить количество камней в куче в пять раз. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 122. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 122 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 121$ .

Будем говорить, что игрок имеет **выигрышную стратегию**, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Для игры, описанной в задании 19, найдите два наименьших значения  $S$ , 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.

Найденные значения запишите в порядке возрастания.

Ответ: 

--	--



21. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное 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.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во втором столбце таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите наибольшее количество процессов, которые завершатся через 32 мс, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

А. Прибавить 1

В. Умножить на 2

С. Умножить на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 5 результатом является число 39, при этом траектория вычислений содержит число 19 и не содержит 11?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы ABC при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 3, 6, 18.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Определите максимальную длину цепочки, состоящей только из символов A, B, C и D, при этом в цепочке нет рядом стоящих букв C.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

— символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;

— символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123 \* 4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^{10}$ , найдите все числа, соответствующие маске 716??3 \* 41, делящиеся на 8161 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им частные от деления на 8161.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ: 

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. В тренажёрном зале установлено  $N$  тренажёров. Все тренажёры пронумерованы от 1 до  $N$ . Каждый из  $M$  посетителей зала желает воспользоваться каким-либо тренажёром. Очередной посетитель подходит к свободному тренажёру с наименьшим номером и начинает заниматься на нём. Если посетитель пришёл в тренажёрный зал, а свободных тренажёров нет — он уходит в бассейн и в этот день больше не будет заниматься на тренажёрах. Если несколько посетителей подошли в одно время, то тренажёры они занимают в порядке, соответствующем последовательности данных в файле. Тренажёр считается свободным со следующей минуты после окончания времени тренировки предыдущего посетителя. Известно время, в которое посетитель подошёл к тренажёру, и время окончания его тренировки.

Определите количество посетителей тренажёрного зала, которые могли воспользоваться тренажёрами за время работы зала, и номер тренажёра, на котором начал свою тренировку последний посетитель.

#### *Входные данные*

В первой строке входных данных задаётся два числа:  $N$  — количество тренажёров и  $M$  — количество посетителей зала.

В каждой из последующих  $M$  строк содержится информация по каждому посетителю:  $T$  (количество минут от начала суток) — время начала тренировки на тренажёре и  $W$  (количество минут, от начала суток) — время окончания тренировки на тренажёре.

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27. Дана последовательность натуральных чисел. Назовём парой любые два числа из последовательности. Требуется найти максимальную сумму, кратную 3, среди пар чисел, позиции которых в последовательности больше заданного числа  $M$ .

*Входные данные*

Первая строка входного файла содержит два целых числа:  $N(10 \leq N \leq 100000000)$  — общее количество чисел в наборе и  $M(10 \leq M \leq 20000000)$  — наименьший интервал между позициями чисел пары в последовательности. Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно число, не превышающее 40 000. Гарантируется, что число в ответе не превышает  $2 \cdot 10^{10}$ .

Вам даны два входных файла (А и В), каждый из которых имеет описанную выше структуру. В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла А, затем — для файла В.

Ответ: 

--	--

## Вариант № 2

1. На рисунке 3 изображена схема дорог Н-ского района в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

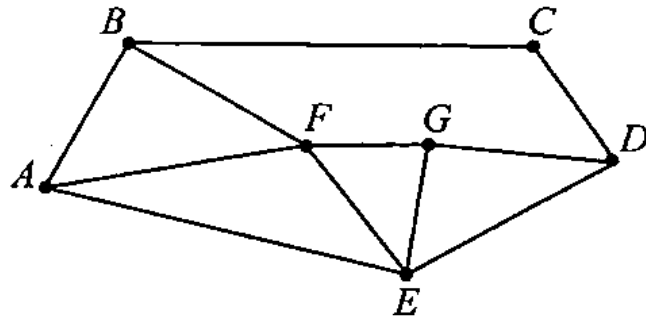


Рис. 3

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1	—		7		9		8
П2		—			13	7	15
П3	7		—	6	14		
П4			6	—		9	
П5	9	13	14		—		6
П6		7		9		—	10
П7	8	15			6	10	—

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 сумма протяжённостей дорог из пункта А в пункт F и из пункта E в пункт G.

В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$(x \rightarrow z) \wedge (w \wedge (\neg y \equiv z)).$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий *неповторяющиеся* строки таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

				$F$
	0	0	1	1
		1		1
	0		0	1

В ответе напишите буквы  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $w$  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.* Пусть задано выражение  $x \rightarrow y$ , зависящее от двух переменных  $x$  и  $y$ , а фрагмент таблицы истинности имеет следующий вид.

		$F$
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу соответствует переменная  $x$ . В ответе нужно написать:  $yx$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Туры» о продажах туров в различные страны у туроператоров. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Туроператор» содержит информацию о туроператорах. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID туроператора	Название	Адрес
-----------------	----------	-------

Таблица «Туры» содержит информацию об основных характеристиках каждого тура. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID тура	Город	Продолжительность, дней	Стоимость, на 1 чел.
---------	-------	----------------------------	-------------------------

Таблица «Продажи путёвок» содержит информацию о проданных турах за первый квартал 2022 года. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID тура	ID туроператора	Количество проданных путёвок
-------------	------	---------	--------------------	------------------------------------

На рисунке 4 приведена схема указанной базы данных.

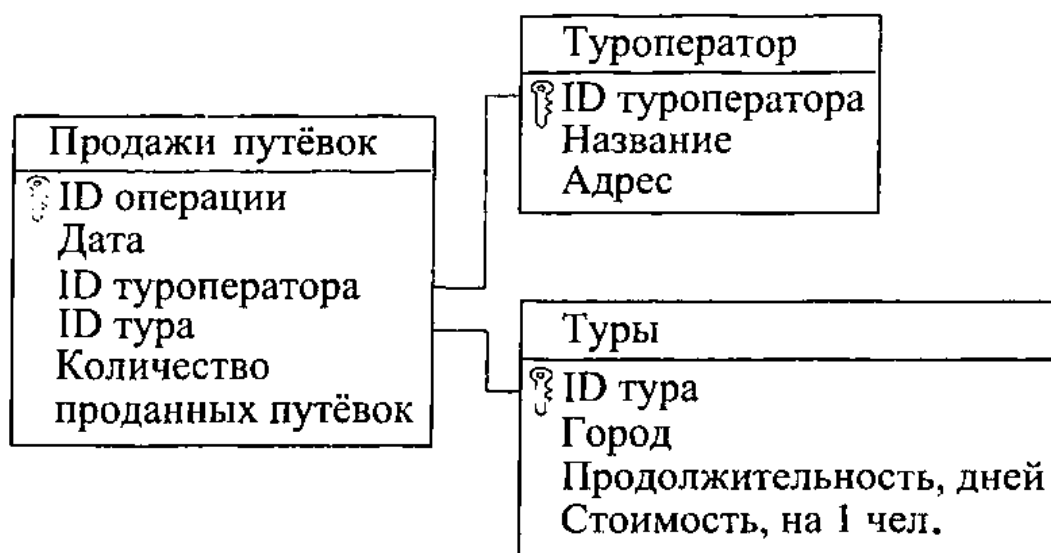


Рис. 4

Используя информацию из приведённой базы данных, найдите количество проданных путёвок туроператорами «Релакс» и «Все чудеса» за период с 15 по 25 января включительно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, Д, О, Р, С. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий прямому условию Фано, согласно которому никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: О — 1101, Д — 101. Для трёх оставшихся букв А, Р и С кодовые слова неизвестны.

Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова РАССАДА, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если  $N$  кратно 5, то к этой записи справа дописывается две последние цифры двоичной записи числа  $N$ ;

б) если  $N$  не кратно 5, то остаток от деления числа  $N$  на 5 домножается на 2, переводится в двоичную систему и записывается справа от полученного числа.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Например, для исходного числа  $13_{10} = 1101_2$ ,  $13\%5 = 3$ ,  $3 * 2 = 6_{10} = 110_2$  результатом является число  $1101110_2 = 110_{10}$ , а для исходного числа  $5_{10} = 101_2$  результатом является число  $10101_2 = 21_{10}$ .

Укажите максимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее 150. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2... Команда $S$ ]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 15[Вперёд 2 Направо 180 Повтори 4[Направо 270 Вперёд 4]]**.

Определите, сколько точек с целочисленными координатами (расположенными в третьей четверти координатной плоскости) будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла без учёта размера заголовка файла — 60 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате квадрo (четырёхканальная запись) и оцифрован с разрешением в



2 раза выше и частотой дискретизации в 1.5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер в Мбайт файла, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно. Искомый объём не учитывает размера заголовка файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Определите количество шестизначных чисел, записанных в семиричной системе счисления, которые не начинаются с нечётных цифр, не оканчиваются чётными цифрами, а также содержат в своей записи не более одной цифры 5.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- в строке только четыре (различных) неповторяющихся числа;
- сумма неповторяющихся чисел меньше 100.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10. Текст произведения Ивана Алексеевича Бунина «Цифры» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз встречаются в тексте слова, содержащие слово «дел», например, «дельный», «отдел», «деловой», записанное со строчной или прописной буквы. Слова «дело» и «Дело» как различные учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 90 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1100-символьного специального алфавита.

В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байтов. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 17 408 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

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, 67)

преобразует строку 03322220 в строку 0336720.

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).

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>0)

    ЕСЛИ нашлось (>1)

        ТО заменить (>1, 12>)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

    ЕСЛИ нашлось (>2)

        ТО заменить (>2, 5>)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

    ЕСЛИ нашлось (>0)

        ТО заменить (>0, 22>)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 56 цифр «0», 49 цифр «1» и  $n$  цифр «2», расположенных в произвольном порядке.

Определите наименьшее значение  $n$ , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, является простым числом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. 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 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Для узла с IP-адресом 185.49.34.122 адрес сети равен 185.49.32.0. Чему равен наименьший возможный третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 11

$$1800x6_{11} + 6x107_{11} - 1x63_{11}.$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 11-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 7. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 7 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

15. Обозначим через  $m \& n$  поразрядную конъюнкцию неотрицательных чисел  $m$  и  $n$ . Так, например  $13 \& 11 = 1101_2 \& 1011_2 = 1001_2 = 9$ .

Для какого наибольшего целого числа  $A$  формула

$$x \& A \neq 0 \rightarrow (x \& 14 = 0 \rightarrow x \& 17 \neq 0)$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(1) = 1,$$

$$F(2) = 4,$$

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

Чему равно значение выражения  $F(1604)/F(1600)$ ? В ответе укажите только целую часть.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число не является трёхзначным, а сумма элементов пары делится на минимальный элемент последовательности, оканчивающийся на 11. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных

пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумеваются два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18. Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **влево** или **вниз**. По команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает с собой монету; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из правой верхней клетки в левую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Пример входных данных

4	20	6	12
13	10	9	9
10	4	11	6
3	12	4	7

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел

53	74
----	----

Ответ: 

--	--

19. 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 1) добавить в кучу один камень, или 2) добавить в кучу три камня, или 3) увеличить количество камней в куче в четыре раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 140. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 140 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S < 140$ .

Будем говорить, что игрок имеет **выигрышную стратегию**, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Для игры, описанной в задании 19, найдите два наименьших значения  $S$ , 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.

Найденные значения запишите в порядке возрастания.

Ответ: 

--	--

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное 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.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во втором столбце таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите наибольшее количество процессов, которые завершатся через 42 мс, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

**А. Прибавить 1**

**В. Умножить на 2**

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 34, при этом траектория вычислений содержит число 16 и не содержит 11?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АВА при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 3, 6, 7.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита (A...Z). Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых нет подряд стоящих букв A, B, C и D (расположенных в произвольном порядке, в том числе повторяющихся).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

— символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;

— символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины: в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123 \* 4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^{10}$ , найдите все числа, соответствующие маске 523?0?3 \* 8, делящиеся на 1891 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им частные от деления на 1891.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...





**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. В операционном зале установлено  $N$  банкоматов, работающих круглосуточно. Все банкоматы пронумерованы. Каждый из  $M$  клиентов ждёт в общей очереди, чтобы воспользоваться банкоматом. Если несколько клиентов подошли в одно время, то в очередь они выстраиваются в порядке, соответствующем последовательности данных в файле. Когда освобождается банкомат (с наименьшим номером), к нему подходит очередной клиент. Время обслуживания очередного клиента может начаться в ту же минуту, как банкомат станет свободным. Известно время в минутах от начала суток, в которое клиент подошёл к банкомату, и время его обслуживания.

Определите количество клиентов, которые могли быть обслужены банкоматами за 24 часа, и номер банкомата, в котором обслуживался последний клиент. Последним клиентом, обслуженным банкоматом, считается клиент, который подошёл к банкомату до окончания суток (время окончания его обслуживания может приходиться на следующие сутки).

#### *Входные данные*

В первой строке входных данных задаётся два числа:  $N$  — количество банкоматов и  $M$  — количество клиентов.

В каждой из последующих  $M$  строк содержится информация по каждому клиенту:  $T$  (количество минут с начала суток) — время начала обслуживания клиента и  $W$  — количество минут, которое потребовалось на его обслуживание.

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27. У торговой сети есть  $N$  супермаркетов. Все магазины расположены вдоль одного проспекта и имеют номера, соответствующие расстоянию от нулевой отметки до конкретного супермаркета. Известно количество единиц товара, которое ежедневно поставляется в каждый из магазинов. Товар перевозят в специальных автомобилях компании. За один рейс автомобиль перевозит не более 220 единиц товара.

Стоимость перевозки товара равна произведению расстояния от магазина до склада на количество единиц товара. Общая стоимость перевозки за день равна сумме стоимостей перевозок со склада в каждый магазин.

Склад расположили в одном из супермаркетов таким образом, что общая стоимость доставки товаров со склада до всех магазинов минимальна.

*Входные данные*

Дано два входных файла (файл  $A$  и файл  $B$ ), каждый из которых содержит в первой строке число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ) — количество магазинов. В каждой из следующих  $N$  строк находится два числа: номер магазина и количество товара, перевозимого в этот магазин со склада (все числа натуральные, количество товара, перевозимое в каждый магазин не превышает 1000). Магазины перечислены в порядке их расположения вдоль проспекта, начиная от нулевой отметки.

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

Пример организации исходных данных во входном файле:

5  
1 260  
3 150  
5 100  
9 450  
10 320

При таких исходных данных склад выгодно расположить в супермаркете 9. В этом случае сумма транспортных затрат будет равна 28:

$$(9 - 1) \cdot 2 + (9 - 3) \cdot 1 + (9 - 5) \cdot 1 + (10 - 9) \cdot 2 = 8 \cdot 2 + 6 \cdot 1 + 4 \cdot 1 + 1 \cdot 2 = 28.$$

**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: 

--	--

### Вариант № 3

1. На рисунке 5 изображена схема дорог в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости этих дорог (в километрах).

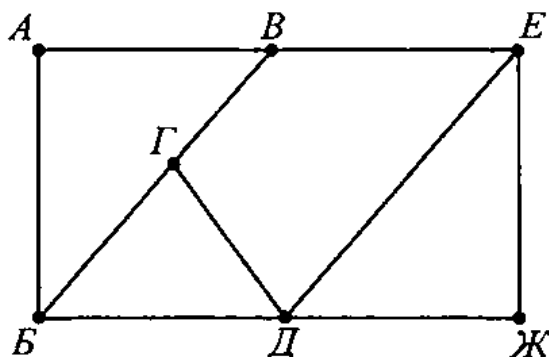


Рис. 5

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		22	28	12		16	
П2	22			11	30		
П3	28					26	20
П4	12	11					15
П5		30					18
П6	16		26				
П7			20	15	18		

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. В таблице в левом столбце указаны номера пунктов, откуда совершается движение, в первой строке — куда. Определите сумму протяжённости дорог между пунктом А и пунктом Б и между пунктом Е и пунктом Ж.

В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$((x \wedge y) \rightarrow \neg z) \wedge (x \rightarrow y) \vee w.$$

Ниже приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому

столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

				$F$
	0			0
1			1	0
	1	0	0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  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 «Туры» о продажах туров в различные страны у туроператоров. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Туроператор» содержит информацию о туроператорах. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID туроператора	Название	Адрес
-----------------	----------	-------

Таблица «Туры» содержит информацию об основных характеристиках каждого тура. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID тура	Город	Продолжительность, дней	Стоимость, на 1 чел.
---------	-------	-------------------------	----------------------

Таблица «Продажа путёвок» содержит информацию о проданных турах за первый квартал 2022 года. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID тура	ID туроператора	Количество проданных путёвок
-------------	------	---------	-----------------	------------------------------

На рисунке 6 приведена схема указанной базы данных.

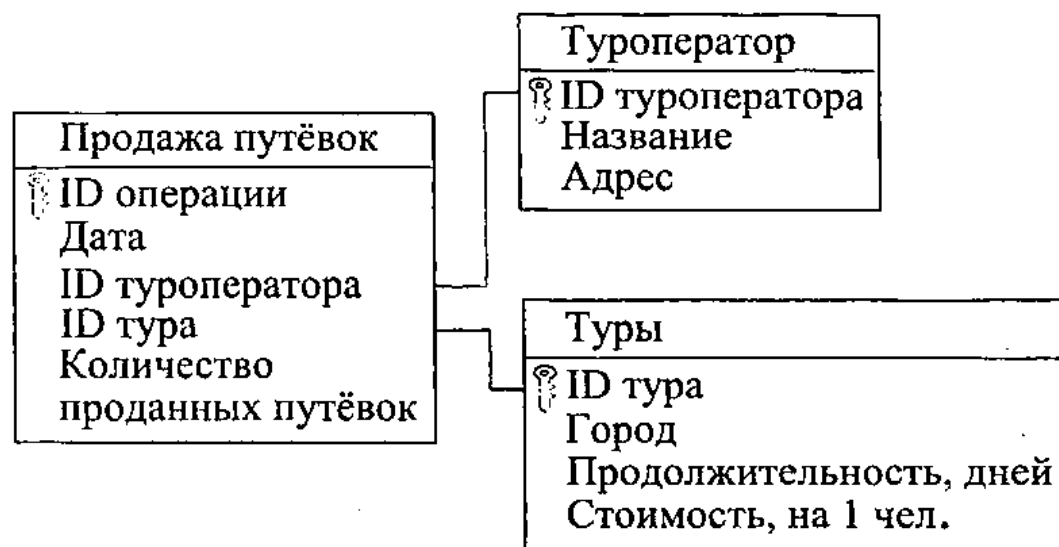


Рис. 6

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько путевок больше было продано туроператором «Традиции», чем туроператором «Мечта» за период с 1 по 10 февраля включительно в города Санкт-Петербург, Архангельск и Кондопогу.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв Е, Л, О, П, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, гарантирующий однозначное декодирование. Для букв Р и О использовали соответственно кодовые слова 10, 110. Для трёх оставшихся букв — Е, Л и П — кодовые слова неизвестны. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности слова ПЕРЕПЕЛ.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. К этой записи дописываются ещё несколько разрядов по следующему правилу: если число чётное, то в конец числа (справа) дописывается 01, в противном случае — слева дописывается 1 и справа дописывается 10.

3. Результат переводится в десятичную систему счисления и выводится на экран.

Например,  $N = 13$ . После выполнения пункта 1 получим запись 1101. После выполнения пункта 2 получаем число 1110110.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите такое **наименьшее** число  $N$ , для которого результат работы данного алгоритма больше числа 214. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Налево  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2... Команда $S$ ]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 9 [Вперёд 8 Налево 120].**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Для хранения произвольного растрового изображения размером  $320 \times 600$  пикселей отведено 85 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество битов, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. После сохранения информации о пикселях изображение сжимается. Размер итогового файла после сжатия на 20 % меньше

исходного. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Все шестибуквенные слова, составленные из букв Е, К, О, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Ниже приведено начало списка.

1. ЕЕЕЕЕЕ
2. ЕЕЕЕЕК
3. ЕЕЕЕЕО
4. ЕЕЕЕЕР
5. ЕЕЕЕКЕ
6. ЕЕЕЕКК

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается на О и в котором буквы Е не стоят рядом?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, в которых сумма наибольшего и наименьшего чисел меньше удвоенной суммы двух оставшихся чисел. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «человек» или «Человек» в тексте произведения И. А. Бунина «Несрочная весна». Другие формы слова «человек», такие как «человеку», «человека» и т. д., не учитывать.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 256 символов и содержащий десятичные цифры и 1230 специальных символов. В базе данных для хранения сведений о каждом объекте отведено одинаковое и минимально возможное целое число байтов. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите минимальный объём памяти в Кбайт, который необходимо выделить для хранения идентификаторов 19 648 объектов.

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 45222222234 в строку 4558222234.

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).

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 15 цифр «2», 20 цифр «3» и 25 цифр «5», расположенных в произвольном порядке.

Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы.

Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, стоящую из 100 цифр «3», то верным ответом было бы число «300».

НАЧАЛО  
ПОКА нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>3) ИЛИ нашлось (>5)  
    ЕСЛИ нашлось (>2)  
        ТО заменить (>2, 333>)  
    КОНЕЦ ЕСЛИ  
    ЕСЛИ нашлось (>3)  
        ТО заменить (>3, 23>)  
    КОНЕЦ ЕСЛИ  
    ЕСЛИ нашлось (>5)  
        ТО заменить (>5, 35>)  
    КОНЕЦ ЕСЛИ  
КОНЕЦ ПОКА  
КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. 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 по-

разрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Например, если IP-адрес узла равен 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Для узла с IP-адресом 172.49.54.172 адрес сети равен 172.49.48.0. Чему равен наибольший возможный третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 13

$$186x4_{13} + 5x716_{13}.$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 13-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 11. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 11 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

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

$$(\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 27) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 89))) \wedge (A > 300)$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 1, \text{ если } n \leq 1;$$

$$F(2) = 2;$$

$$F(n) = 2n - F(n \div 3) - F(n - 1), \text{ если } n > 2 \text{ и кратно трём};$$

$$F(n) = n + F(n - 2) + F(n \div 10), \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ не кратно трём}.$$

Найдите количество чисел  $n$  из промежутка  $[50; 100]$ , для которых  $50 < F(n) \leq 200$ .

*Пояснение.* Здесь  $n \operatorname{div} a$  означает целую часть от деления  $n$  на  $a$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число делится на минимальный элемент последовательности, а сумма элементов пары меньше среднего арифметического элементов, кратных 4. Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно число, кратное 4. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумеваются два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18. Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вверх**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает с собой монету, если её достоинство кратно 2; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой нижней клетки в правую верхнюю. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Пример входных данных

6	20	6	12
13	10	9	9
10	4	11	6
3	12	4	7

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел

58	32
----	----

Ответ: 

--	--

19. 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 1) добавить в кучу один камень, или 2) увеличить количество камней в четыре раза, а затем убрать из кучи три камня. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 37 камней. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 136. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 136 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 135$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Для игры, описанной в задании 19, найдите наибольшее 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.

Ответ: 

--	--

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное 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.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 1

2. Умножь на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 1 преобразуют в число 34, причём траектория вычислений содержит число 11?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 1211 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 3, 9, 10, 11.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов латинских букв от A до Z.

Определите максимальную длину цепочки, в которой символ A встречается один раз. Гарантируется, что в файле есть хотя бы один символ A.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

— символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;

— символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^9$ , найдите все числа, соответствующие маске 3261??64\* и делящиеся на 163 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им частные от деления на 163.

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. На прямоугольном клетчатом поле построен лабиринт. Каждая клетка поля пронумерована двумя числами: номером строки и номером столбца, в которых она расположена. Стены лабиринта представлены закрашенными клетками поля. Вокруг лабиринта стены отсутствуют. Известно, какие клетки поля заняты стенами. Определите наименьшую строку поля, в которой между стенами есть ровно 14 свободных клеток.

Гарантируется, что есть хотя бы одна строка, которая удовлетворяет условию. В ответе запишите два целых числа: наименьший номер строки и наименьший номер столбца со свободной клеткой.

#### *Входные данные*

В первой строке входного файла находится одно число:  $N$  — количество занятых стенами клеток (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся пары чисел: строка и столбец клетки, занятой стеной лабиринта (числа не превышают 10 000).

Запишите в ответе два целых числа: сначала наименьший номер строки, где нашлись обозначенные в задаче свободные клетки, затем — наименьший номер столбца.

Пример входного файла:

7

10 12

10 27

10 34

20 2

20 3

20 18

25 17

Для данного примера ответом будет являться пара чисел: 10 и 13.

Ответ:



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27. Дана последовательность из  $N$  натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные последовательности, такие, что сумма элементов каждой из них кратна  $k = 107$ . Найдите среди них последовательность с максимальной суммой, определите её длину. Если таких последовательностей найдено несколько, то в ответе укажите количество элементов самой короткой из них.

*Входные данные*

Даны два входных файла (файл  $A$  и файл  $B$ ), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000000$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно натуральное число, не превышающее 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

7  
1  
103  
4  
93  
10  
5  
95

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 2.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой длины 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: 

--	--



## Вариант № 4

1. На рисунке 7 изображена схема дорог в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости этих дорог (в километрах).

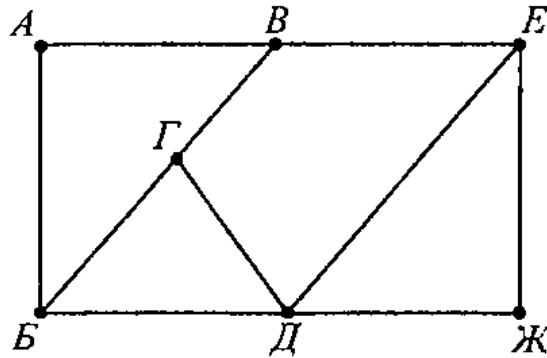


Рис. 7

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		22	28	12		16	
П2	22			11	30		
П3	28					26	20
П4	12	11					15
П5		30					18
П6	16		26				
П7			20	15	18		

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. В таблице в левом столбце указаны номера пунктов, откуда совершается движение, в первой строке — куда. Определите сумму протяжённости дорог между пунктом Г и пунктом Б и между пунктом Е и пунктом В.

В ответе запишите целое число..

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$((\neg z \wedge y) \rightarrow x) \wedge (x \rightarrow \neg y) \vee w.$$

Ниже приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому

столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

				$F$
1	0		0	0
	0		1	0
	1			0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  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 «Туры» о продажах туров в различные страны у туроператоров. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Туроператор» содержит информацию о туроператорах. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID туроператора	Название	Адрес
-----------------	----------	-------

Таблица «Туры» содержит информацию об основных характеристиках каждого тура. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID тура	Город	Продолжительность, дней	Стоимость, на 1 чел.
---------	-------	-------------------------	----------------------

Таблица «Продажа путёвок» содержит информацию о проданных турах за первый квартал 2022 года. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID тура	ID туроператора	Количество проданных путёвок
-------------	------	---------	-----------------	------------------------------

На рисунке 8 приведена схема указанной базы данных.

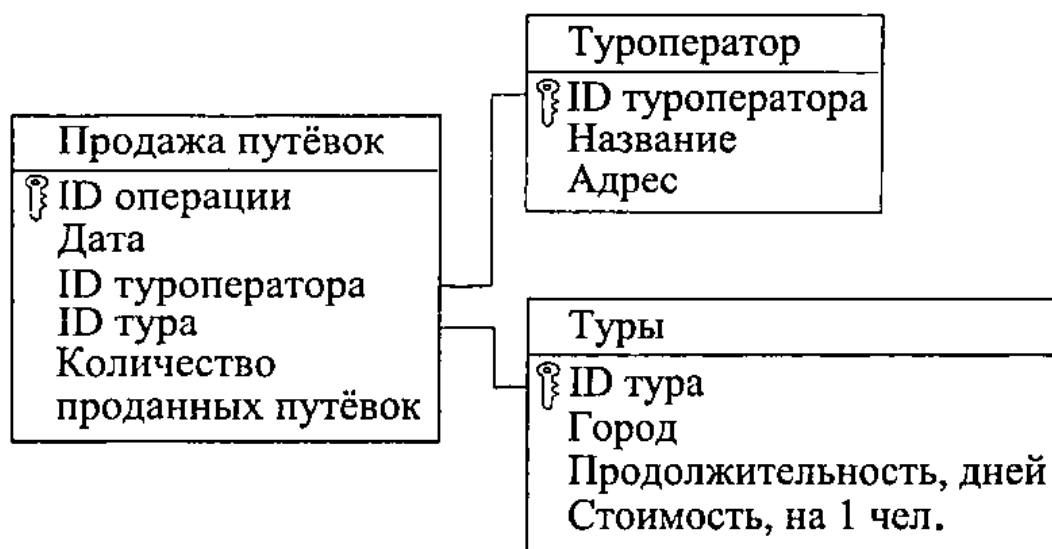


Рис. 8

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько путёвок было продано туроператором «Даль» за период с 5 по 25 марта включительно. Продолжительность тура не должна превышать 7 дней.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, К, Л, О, решили использовать неравномерный двоичный код, гарантирующий однозначное декодирование. Для букв Л и А использовали соответственно кодовые слова 100, 101. Для трёх оставшихся букв — В, К и О — кодовые слова неизвестны.

Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности слова КОЛОКОЛ.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. К этой записи дописываются ещё несколько разрядов по следующему правилу: если число чётное, то в конец числа (справа) дописывается 01, в противном случае — слева дописывается 1 и справа дописывается 10.

3. Результат переводится в десятичную систему счисления и выводится на экран.

Например,  $N = 13$ . После выполнения пункта 1 получим запись 1101. После выполнения пункта 2 получаем число 1110110.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ . Укажите такое наибольшее число  $N$ , для которого результат работы данного алгоритма больше числа 105. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2... КомандаS]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 12[Вперёд 6 Направо 120].**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Для хранения произвольного растрового изображения размером  $420 \times 640$  пикселей отведено 92 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество битов, коды пикселей записываются в файл один за дру-

гим без промежутков. После сохранения информации о пикселях изображение сжимается. Размер итогового файла после сжатия на 25 % меньше исходного.

Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Все шестибуквенные слова, составленные из букв Е, К, О, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Ниже приведено начало списка.

1. ЕЕЕЕЕЕ
2. ЕЕЕЕЕК
3. ЕЕЕЕЕО
4. ЕЕЕЕЕР
5. ЕЕЕЕКЕ
6. ЕЕЕЕКК

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается на К и в котором буквы Р не стоят рядом?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, в которых произведение наибольшего и наименьшего чисел больше произведения двух оставшихся чисел. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «мама» или «Мама» в тексте произведения И. А. Бунина «Цифры», включая другие формы слова «мама», такие как «маме», «мамочке» и т. д. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 384 символов и содержащий десятичные цифры и 1890 специальных символов. В базе данных для хранения сведений о каждом объекте отведено одинаковое и минимально возможное целое число байтов. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите минимальный объём памяти (в Кбайт), который необходимо выделить для хранения идентификаторов 13 760 объектов.

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 45222222234 в строку 4558222234.

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).

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 12 цифр «2», 22 цифр «3» и 15 цифр «5», расположенных в произвольном порядке. Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы. Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, стоящую из 100 цифр «3», то верным ответом было бы число «300».

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>3) ИЛИ нашлось (>5)

ЕСЛИ нашлось (>2)

ТО заменить (>2, 55>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>3)

ТО заменить (>3, 523>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>5)

ТО заменить (>5, 52>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. 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 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Для узла с IP-адресом 185.49.19.172 адрес сети равен 185.49.16.0. Чему равен наибольший возможный третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 17

$$26x34_{17} + 3x597_{17}.$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 13. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 13 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

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

$$(\text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow \neg(\text{ДЕЛ}(x, 24) \rightarrow \neg\text{ДЕЛ}(x, 74))) \wedge (A > 500)$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 1, \text{ если } n \leq 1;$$

$$F(2) = 2;$$

$$F(n) = n - F(n \operatorname{div} 4) - F(n - 3), \text{ если } n > 2 \text{ и кратно четырём};$$

$$F(n) = 2 + F(n - 1) + F(n \operatorname{div} 5), \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ не кратно четырём}.$$

Найдите количество чисел  $n$  из промежутка  $[40; 120]$ , для которых  $60 < F(n) \leq 240$ .

Пояснение. Здесь  $n \operatorname{div} a$  означает целую часть от деления  $n$  на  $a$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.





*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число является делителем максимального элемента последовательности, а сумма элементов пары больше, чем среднее арифметическое элементов, оканчивающихся на 3. Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно число, оканчивающееся на 3. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумеваются два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

18. Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает с собой монету, если её достоинство кратно 3; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Пример входных данных

6	20	6	12
13	10	9	9
10	4	11	6
3	12	4	7

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел

39	6
----	---

Ответ: 

--	--

19. 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 1) добавить в кучу один камень, или 2) увеличить количество камней в пять раз, а затем убрать из кучи два камня. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 48 камней. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 144. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 144 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 143$ .

Будем говорить, что игрок имеет **выигрышную стратегию**, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Для игры, описанной в задании 19, найдите наибольшее 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.

Ответ: 

--	--

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное 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.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 1

2. Умножь на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 1 преобразуют в число 60, причём траектория вычислений содержит число 24?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 1211 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 3, 9, 27, 28.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит из символов *E*, *F*, *G*, *H* и *I*.

Определите максимальное количество идущих подряд пар символов вида «гласная + гласная» или «согласная + согласная» в прилагаемом файле.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

— символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;

— символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^9$ , найдите все числа, соответствующие маске  $1840?9 * 6$  и делящиеся на 149 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им частные от деления на 149.

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. На прямоугольном клетчатом поле построен лабиринт. Каждая клетка поля пронумерована двумя числами: номером строки и номером столбца, в которых она расположена. Стены лабиринта представлены закрашенными клетками поля. Вокруг лабиринта стены отсутствуют. Известно, какие клетки поля заняты стенами. Определите наименьший столбец поля, в котором между стенами есть ровно 10 свободных клеток.

Гарантируется, что есть хотя бы один столбец, который удовлетворяет условию. В ответе запишите два целых числа: наибольший номер столбца и наибольший номер строки со свободной клеткой.

*Входные данные*

В первой строке входного файла находится одно число:  $N$  — количество занятых стенами клеток (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся пары чисел: строка и столбец клетки, занятой стеной лабиринта (числа не превышают 10 000).

Запишите в ответе два целых числа: сначала наименьший номер столбца, где нашлись обозначенные в задаче свободные клетки, затем — наибольший номер строки.

Пример входного файла:

7

33 20

44 20

56 20

14 22

25 22

36 22

25 37

Для данного примера ответом будет являться пара чисел: 22 и 35.

Ответ:



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27. Дана последовательность из  $N$  натуральных чисел. Вычислите максимальное произведение двух элементов этой последовательности, которое делится на 55.

*Входные данные*

Даны два входных файла (файл  $A$  и файл  $B$ ), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^8$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно натуральное число, не превышающее 2000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

5  
28  
11  
300  
47  
65

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число  $3300 (= 11 \cdot 300)$ .

В ответе укажите два числа: сначала значение искомого произведения для файла  $A$ , затем — для файла  $B$ .

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

Ответ:

## Вариант № 5

1. На рисунке 9 схема дорог изображена в виде графа, в таблице звёздочками обозначено наличие дороги между населёнными пунктами. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

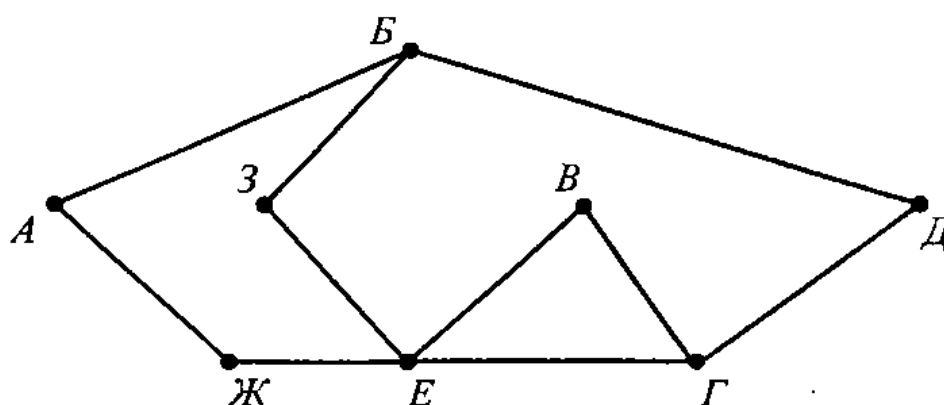


Рис. 9

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1	—	*						*
П2	*	—		*				*
П3			—		*		*	
П4		*		—	*			
П5			*	*	—	*		
П6					*	—		*
П7			*				—	*
П8	*	*				*	*	—

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Выпишите последовательно, без пробелов и знаков препинания указанные на графе буквенные обозначения пунктов от П2 до П5: сначала букву, соответствующую П2, затем букву, соответствующую П3, и т. д.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

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

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.* 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 «Стройматериалы» о поставках товаров в магазины некоторой торговой сети в нескольких районах города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады сентября 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок	Тип операции	Цена за упаковку
-------------	------	-------------	---------	---------------------	--------------	------------------



Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Единица измерения	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	---------------------	-------------------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке 10 приведена схема указанной базы данных.



Рис. 10

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько уменьшилось количество упаковок свёрл по дереву диаметром 8 мм, имеющихся в наличии в магазинах Утреннего района, за период с 1 по 10 сентября включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, К, С, У, Ф, Ч, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Для букв А, К, С, У использовали соответственно кодовые слова 00, 010, 10, 11. Для двух оставшихся букв — Ф и Ч — кодовые слова неизвестны.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Ф, при котором код будет удовлетворять указанному условию. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

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

а) если число чётное, то в конец числа (справа) дописывается 00, в противном случае дописывается 10;

б) если в полученном числе количество единиц чётное, то справа дописывается 0, в противном случае дописывается 1.

Например,  $N = 13$ . После выполнения пункта 1 получим запись 1101. После выполнения пункта 2а получаем число 110110. После выполнения пункта 2б получаем число 1101100.

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

Укажите количество чисел  $R$ , которые принадлежат диапазону  $[130; 350]$  и могут являться результатом работы алгоритма.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Налево  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2... КомандаS]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 5 [Налево 60 Вперёд 4 Налево 120 Вперёд 4].**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. В графическом редакторе была создана картинка с цветовой системой, содержащей  $2^{12} = 4096$  цветов. Размер такой картинки — 24 Мбайта (без учёта размера заголовка). В целях уменьшения объёма изображения и длину, и высоту рисунка уменьшили вдвое, а цветовую систему изменили до  $2^{10} = 1024$  цветов. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое наименьшее возможное число битов, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Сколько Мбайт будет составлять картинка с изменёнными параметрами без учёта размера заголовка?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Саша составляет слова, переставляя буквы из слова «ИДИЛЛИЯ». Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная.

Сколько существует различных слов, которые может написать Саша?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты измерения средней месячной влажности воздуха в период с 1935 по 2020 год. Найдите количество лет, в которые среднее арифметическое значение влажности воздуха за зимние месяцы (декабрь, январь, февраль) было больше среднего арифметического значения влажности воздуха за летние месяцы (июнь, июль, август).

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «господ» или «Господ» в тексте произведения Н. А. Некрасова «Необыкновенный завтрак». Другие формы слова «господ», такие как «господа», «господами» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Запись для каждого пользователя при регистрации состоит из идентификатора, логина и пароля. Идентификатор представляет собой пятизначное (в десятичной системе счисления) натуральное число, которое кодируется минимальным количеством битов, одинаковым для всех пятизначных чисел, и занимает в компьютерной системе минимально возможное целое число байтов. Логин состоит из 17 символов, которые пользователь придумывает сам, и содержит только символы из 11-символьного набора: A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M. Каждый такой логин в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов). Далее к логину каждого пользователя дописывается пароль, автоматически сгенерированный системой, под который отводится 9 байт.

Определите наибольшее количество пользователей, которых можно зарегистрировать в компьютерной системе, если для хранения сведений об этих пользователях выделено 6 Кбайт.

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 45222222234 в строку 4558222234.

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 команда*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

*команда* выполняется, если *условие* истинно.

Исполнителю Редактор была дана следующая программа:

**НАЧАЛО**

**ПОКА** **нашлось** (02) **ИЛИ** **нашлось** (04) **ИЛИ** **нашлось** (06)

**ЕСЛИ** **нашлось** (02)

**ТО** **заменить** (02, 6404)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** **нашлось** (04)

**ТО** **заменить** (04, 2206)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** **нашлось** (06)

**ТО** **заменить** (06, 440)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

В результате применения приведённой программы к строке, которая начинается с «0» и далее содержит только цифры «2», «4» и «6», была получена строка, содержащая 30 цифр «2», 54 цифры «4» и 10 цифр «6» (в каком-то порядке).

Определите, сколько цифр «6» было в исходной строке.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. В терминологии сетей TCP/IP маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети (в этих разрядах маски стоит 1), а какая — к адресу самого узла в этой сети (в этих разрядах маски стоит 0). Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа.

Для некоторой подсети используется маска 255.255.254.0. Сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает эта маска, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используют?

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Значение выражения  $243^5 + 3^7 - 2 - X$  записали в системе счисления с основанием 3, при этом в записи оказалось ровно 20 цифр «2». При каком минимальном целом положительном  $X$  это возможно?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15. На числовой оси даны два отрезка:  $X = [12; 93]$  и  $Y = [54; 150]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка  $Z$ , для которого логическое выражение

$$(x \in Y) \rightarrow ((\neg(x \in X) \wedge \neg(x \in Z) \rightarrow \neg(x \in Y)))$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом действительном значении переменной  $x$ ).

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(1) = 1;$$

$$F(n) = n + F(n/2), \text{ если } n \text{ чётно};$$

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

Чему равно значение функции  $F(37)$ ?

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 в ответе сначала количество пар элементов последовательности, в которых оба числа делятся нацело на 5, затем максимальную из сумм элементов таких пар. Гарантируется, что найдётся хотя бы одна такая пара. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов: 6;  $-5$ ; 45;  $-10$ ; 6 — ответ:

2	40
---	----

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18. Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 17$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен стенами. Между соседними клетками могут быть внутренние стены. При попытке пройти сквозь стену Робот разрушается.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежат фишки, количество которых не превышает 100. Посетив клетку, Робот забирает с собой все фишки, лежащие в этой клетке; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальное и минимальное количество фишек, которое может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала максимальное количество, затем минимальное.

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

Пример входных данных

13	23	9	5
10	5	11	2
3	12	4	7
6	9	1	7

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел

74	49
----	----

Ответ: 

--	--

19. 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 1) добавить в кучу один камень, или 2) добавить в кучу три камня, или 3) увеличить количество камней в куче в **четыре** раза. Например, имея кучу из 20 камней, за один ход можно получить кучу из 21, 23 или 80 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 78. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 78 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 77$ .

Будем говорить, что игрок имеет **выигрышную стратегию**, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

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

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ: 

--	--



21. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное 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.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Исполнитель X125 преобразует число на экране. У исполнителя X125 есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 5

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая — в 2 раза, а третья — в 5 раз. Программа для исполнителя X125 — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 1 преобразуют в число 38, причём траектория вычислений содержит числа 10 и 20?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 2231 при исходном числе 5 траектория будет состоять из чисел 10, 20, 100, 101.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов А, В, С и D.

Определите, какой символ чаще всего стоит перед последовательностью символов «AD». Если несколько символов встречаются одинаковое число раз, то в ответе запишите тот, который стоит позже в алфавите. В ответе запишите без пробелов этот символ и сколько раз он стоит перед последовательностью «AD». Например, B25.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[50\,000\,000; 60\,000\,000]$ , числа, имеющие ровно шесть различных натуральных делителей (не считая единицы и самого числа), среди которых есть число 911. В ответе запишите сначала количество таких чисел, а затем наименьшее из них.

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. Ежегодно библиотека пополняет свой книжный фонд. На закупку новых книг выделяется определённая сумма, которую нельзя превысить.

На эту сумму библиотеке необходимо закупить максимальное число книг различных наименований, среди которых должны быть ровно три наименования редких книг. Известно, что стоимость любой редкой книги превышает 3000 рублей, а стоимость любой другой книги не превышает этого значения.

По заданной информации о выделенной сумме на покупку книг и стоимости книг каждого наименования определите максимальное количество наименований книг, которые может приобрести библиотека, и стоимость покупки самой дорогой книги, не относящейся к категории редких, при условии, что в итоге будет куплено максимальное число книг различных наименований.

#### *Входные данные*

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — выделенная на покупку книг сумма (натуральное число, не превышающее 100 000) и  $N$  — количество наименований книг (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих  $N$  строках находятся значения стоимости книг каждого наименования (все числа натуральные, не превышающие 5000), каждое — в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число наименований книг, которые могут быть закуплены, затем максимальную стоимость книги, не относящейся к категории редких, которая может быть приобретена библиотекой, при условии, что в итоге будут куплены книги максимального числа наименований, три из которых будут относиться к категории наименований редких книг.

Пример входного файла:

12000 7

200

4500

3500

500

3100

800

4100

При таких исходных данных можно приобрести максимум 5 книг: три редкие, стоимостью 3100, 3500 и 4100, и две, не относящиеся к редким, стоимостью 200 и 500, 200 и 800 или 500 и 800. Наибольшая стоимость книги, не являющейся редкой, — 800. Ответ для приведённого примера:

5	800
---	-----

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27. Имеется набор данных, состоящий из положительных целых чисел. Необходимо выбрать ровно четыре числа так, чтобы эти числа имели различные остатки от деления на 4 и при этом их сумма 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 чисел  $N$  ( $4 \leq N \leq 100\,000$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит натуральное число, не превышающее 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6  
7  
10  
5  
3  
9  
8

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 34.

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

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

Ответ: 

--	--

## Вариант № 6

1. На рисунке 11 изображена схема дорог в виде графа, в таблице звёздочками обозначено наличие дороги между населёнными пунктами. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

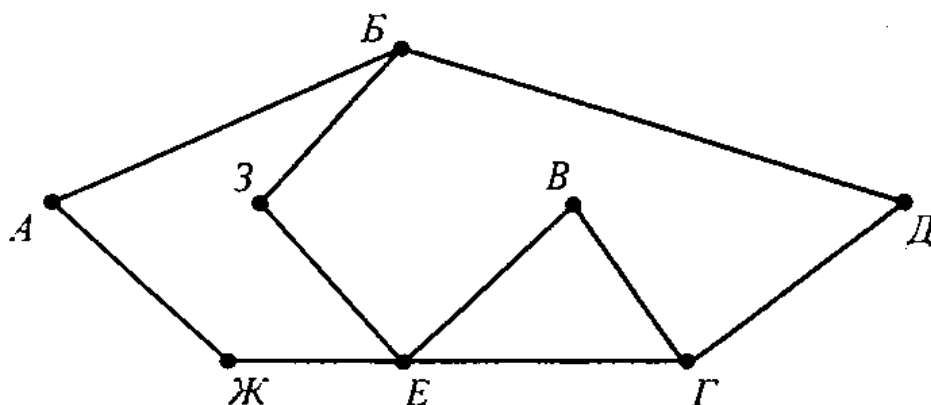


Рис. 11

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1	—		*		*	*	*	
П2		—	*	*				*
П3	*	*	—					
П4		*		—		*		
П5	*				—			*
П6	*			*		—	*	
П7	*					*	—	
П8		*			*			—

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Выпишите последовательно, без пробелов и знаков препинания указанные на графе буквенные обозначения пунктов от П4 до П7: сначала букву, соответствующую П4, затем букву, соответствующую П5, и т. д.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Олег заполнял таблицу истинности функции  $(x \vee \neg y) \wedge (y \equiv \neg z) \wedge w$ , но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не

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

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

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.* 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 «Стройматериалы» о поставках товаров в магазины некоторой торговой сети в нескольких районах города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады сентября 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок	Тип операции	Цена за упаковку
-------------	------	-------------	---------	---------------------	--------------	------------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Единица измерения	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	---------------------	-------------------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке 12 приведена схема указанной базы данных.



Рис. 12

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму (в рублях) было продано саморезов размером  $6 \times 40$  в магазинах, расположенных на улице Титановой с 1 по 10 сентября.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, К, С, У, Ф, Ч, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Для букв А, К, С, У использовали соответственно кодовые слова 00, 01, 100, 11. Для двух оставшихся букв — Ф и Ч — кодовые слова неизвестны.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы  $\Phi$ , при котором код будет удовлетворять указанному условию. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим числовым значением.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

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

а) если число чётное, то в конец числа (справа) дописывается 00, в противном случае дописывается 10;

б) если в полученном числе количество единиц чётное, то справа дописывается 0, в противном случае дописывается 1.

Например,  $N = 13$ . После выполнения пункта 1 получим запись 1101. После выполнения пункта 2а получаем число 110110. После выполнения пункта 2б получаем число 1101100.

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

Укажите количество чисел  $R$ , которые принадлежат диапазону  $[160; 630]$  и могут являться результатом работы алгоритма.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2... КомандаS]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Направо 30 Повтори 7[Вперёд 6 Направо 120 Вперёд 6 Направо 60].**



Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. В графическом редакторе была создана картинка с цветовой системой, содержащей  $2^{14} = 16\,384$  цветов. Размер такой картинки — 21 Мбайт (без учёта размера заголовка). В целях уменьшения объёма изображения и длина, и высота были уменьшены вдвое, а цветовую систему изменили до 256 цветов. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое наименьшее возможное число битов, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Сколько Мбайт будет составлять картинка с изменёнными параметрами без учёта размера заголовка?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Саша составляет слова, переставляя буквы из слова «КАЛИНКА». Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная.

Сколько существует различных слов, которые может написать Саша?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты измерения средней месячной влажности воздуха в период с 1935 по 2020 год. Найдите количество лет, в которые среднее арифметическое значение влажности воздуха за весенние месяцы (март, апрель, май) было меньше среднего арифметического значения влажности воздуха за осенние месяцы (сентябрь, октябрь, ноябрь).

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «стол» или «Стол» в тексте произведения Н. А. Некрасова «Необыкновенный завтрак». Другие формы слова «стол», такие как «столом», «столе» и т. д., учитывать не следует.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Запись для каждого пользователя при регистрации состоит из идентификатора, логина и пароля. Идентификатор представляет собой четырёхзначное число (в десятиричной системе счисления), которое кодируется минимальным количеством битов, одинаковым для всех четырёхзначных чисел, и занимает в компьютерной системе минимально возможное целое число байтов. Логин состоит из 20 символов, которые пользователь придумывает сам, и содержит только символы из 14-символьного набора: A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M, N, O, P. Каждый такой логин в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов (при этом используют посимвольное кодирование, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов). Далее к логину каждого пользователя дописывается пароль, автоматически сгенерированный системой, под который отводится 8 байт.

Определите наибольшее количество пользователей, которых можно зарегистрировать в компьютерной системе, если для хранения сведений об этих пользователях выделено 8 Кбайт.

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 45222222234 в строку 4558222234.

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 команда

КОНЕЦ ЕСЛИ

команда выполняется, если условие истинно.

Исполнителю Редактор была дана следующая программа:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (02) ИЛИ нашлось (04) ИЛИ нашлось (06)

ЕСЛИ нашлось (02)

ТО заменить (02, 620)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (04)

ТО заменить (04, 4206)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (06)

ТО заменить (06, 402)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

В результате применения приведённой программы к строке, которая начинается с «0» и далее содержащей только цифры «2», «4» и «6», была получена строка, содержащая 38 цифр «2», 32 цифры «4» и 28 цифр «6» (в каком-то порядке).

Определите, сколько цифр «4» было в исходной строке.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. В терминологии сетей TCP/IP маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети (в этих разрядах маски стоит 1), а какая — к адресу самого узла в этой сети (в этих разрядах маски стоит 0). Обычно маска

19. 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 1) добавить в кучу один камень, или 2) добавить в кучу два камня, или 3) увеличить количество камней в куче в четыре раза и затем убрать один камень. Например, имея кучу из 20 камней, за один ход можно получить кучу из 21, 22 или 79 камней. У каждого игрока есть неограниченное количество камней для того, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 85. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 85 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 84$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

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

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ: 

--	--

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите максимальное 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.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Исполнитель X123 преобразует число на экране. У исполнителя X123 есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 1
2. Умножь на 2
3. Умножь на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая — в 2 раза, а третья — в 3 раза.

Программа для исполнителя X123 — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 1 преобразуют в число 30, причём траектория вычислений содержит числа 7 и 14?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для програм-

мы 2213 при исходном числе 5 траектория будет состоять из чисел 10, 20, 21, 63.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов А, В, С и D.

Определите, какой из этих символов реже всего стоит после последовательности символов «ABC». Если несколько символов встречаются одинаковое число раз, то в ответе запишите тот, который стоит раньше в алфавите. В ответе запишите без пробелов этот символ и сколько раз он стоит после последовательности «ABC». Например, B25.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[50\,000\,000; 60\,000\,000]$ , числа, имеющие ровно семь различных натуральных делителей, не считая единицы и самого числа. В ответе укажите сначала количество таких чисел, а затем наибольший из всех полученных делителей. Например, в диапазоне  $[20; 100]$  ровно семь различных натуральных делителей имеют числа 36 и 100. Наибольшим из всех делителей является число 50, поэтому для данного диапазона таблица на экране должна содержать следующие значения:

2	50
---	----

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. Ежегодно библиотека пополняет свой книжный фонд. На закупку новых книг выделяется определённая сумма, которую нельзя превысить.

На эту сумму библиотеке необходимо закупить максимальное число книг различных наименований, среди которых должны быть ровно две редкие книги, одна из которых имеет наименьшую стоимость, а другая — наибольшую, а также все энциклопедии. Известно, что стоимость редких книг превышает 3000 рублей. Стоимость энциклопедий находится в диапазоне от 2000 до 3000 рублей включительно. Стоимость любой другой книги меньше 2000 рублей.

По заданной информации о выделенной сумме на покупку книг и стоимости каждого наименования определите максимальное количество книг различных наименований, которые может приобрести библиотека, и стоимость самой дорогой книги, не относящейся к категории редких и энциклопедий, при условии, что в итоге будут куплены книги с максимальным допустимым числом наименований.

### Входные данные

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — выделенная на покупку книг сумма (натуральное число, не превышающее 500 000) и  $N$  — количество наименований книг (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих  $N$  строках находятся значения стоимости книг каждого наименования (все числа натуральные, не превышающие 5000), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число различных наименований книг, которые могут быть закуплены, затем максимальную стоимость книги, не относящейся к категории редких и к энциклопедиям, которая может быть приобретена библиотекой, при условии, что в итоге будет куплено максимальное число книг различных наименований.

Пример входного файла:

11000 8

200

3800

3500

500

3100

800

4100

2500

При таких исходных данных можно приобрести максимум 5 книг: две редкие, стоимостью 3100 и 4100, одну энциклопедию, стоимостью 2500, и две, не относящиеся к редким, стоимостью 200 и 500, 200 и 800 или 500 и 800. Наибольшая стоимость книги, не являющейся редкой, — 800.

Ответ для приведённого примера:

5	800
---	-----

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27. Имеется набор данных, состоящий из положительных целых чисел. Необходимо выбрать ровно пять чисел так, чтобы они имели различные остатки при делении на 5 и при этом их сумма была минимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно. Программа должна напечатать одно число — минимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

*Входные данные*

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел  $N$  ( $5 \leq N \leq 100000$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит натуральное число, не превышающее 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6  
4  
10  
9  
3  
11  
2

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 30.

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

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

Ответ:



## Вариант № 7

1. На рисунке 13 схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

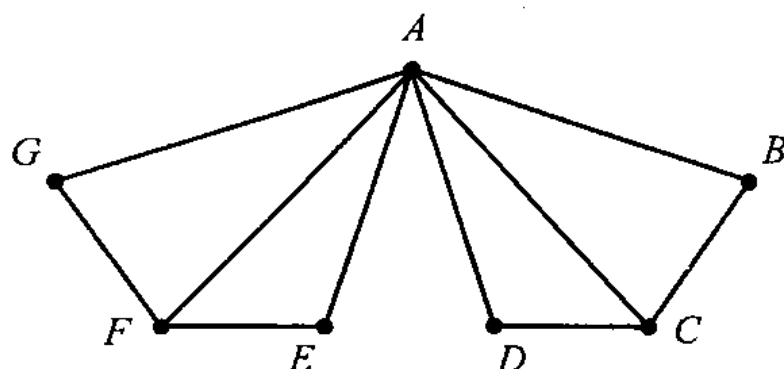


Рис. 13

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	—	7			2		3
	2	7	—	4	8	8	6	5
	3		4	—			4	
	4		8		—		3	
	5	2	8			—		
	6		6	4	3		—	
	7	3	5					—

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего маршрута между населёнными пунктами  $F$  и  $C$  на схеме.

В ответе запишите целое число — сумму длин дорог этого маршрута.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \equiv y) \vee (y \wedge z) \vee w$ . Ниже приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки.

				$F$
1				0
1			1	0
	1	0	0	0

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

		$F$
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 «Стройматериалы» о поставках товаров в магазины некоторой торговой сети в нескольких районах города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады сентября 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок	Тип операции	Цена за упаковку
-------------	------	-------------	---------	---------------------	--------------	------------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Единица измерения	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	---------------------	-------------------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке 14 приведена схема указанной базы данных.



Рис. 14

Используя информацию из приведённой базы данных, определите суммарную длину потолочного плинтуса, проданного с 1 по 8 сентября в магазинах района Черепихино. Ответ дайте в метрах.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Для букв А, Б, В используются соответственно кодовые слова 010, 11, 011. Для оставшейся буквы Г кодовое слово неизвестно.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: если  $N$  чётное, в конец числа (справа) дописываются два нуля, в противном случае справа дописываются две единицы.

Например, двоичная запись 1011 числа 11 будет преобразована в 101111.

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 такое **максимальное** число  $N$ , для которого результат работы алгоритма будет меньше числа 102. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2... КомандаS]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Направо 90 Повтори 8 [Вперёд 4 Налево 72].**

Определите наибольшее целочисленное значение ординаты среди точек с целочисленными координатами, которые будут находиться внутри

области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. В произвольном растровом изображении размером  $576 \times 528$  было использовано 250 цветов. При хранении изображения код цвета каждого пикселя записывается как двоичное число. Для хранения кода каждого пикселя выделено одинаковое количество битов. Сжатие данных не производится. Какое минимальное количество Кбайт памяти может быть отведено для хранения такого изображения?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Саша составляет шестизначные числа, оканчивающиеся на 26, причём цифры в числе не могут повторяться и каждое число содержит или ровно три чётные цифры, или ровно две нечётные цифры. Сколько различных чисел может составить Саша?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения атмосферного давления на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между максимальным значением давления и его средним арифметическим значением.

В ответе запишите только целую часть полученного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «чемодан» или «Чемодан» в тексте романа М. Ю. Лермонтова «Герой нашего времени». Другие формы слова «чемодан», такие как «чемоданы», «чемоданами» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код сотрудника и некоторая дополнительная информация. Личный код состоит из 10 символов, каждый из которых может быть одной из 22 допустимых заглавных латинских букв или одной из 10 цифр. Для записи личного кода на пропуске отведено минимально возможное целое число байтов. При этом используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством битов. Кроме личного кода на пропуске хранится дополнительная информация, занимающая 20 байт на одного сотрудника.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 50 сотрудниках. В ответе запишите только целое число — количество байтов.

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).

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 15 цифр «1», 16 цифр «4» и 20 цифр «6», расположенных в произвольном порядке. Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы. Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, состоящую из 100 цифр «4» и символа «>», то верным ответом было бы число 400.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(>1) ИЛИ нашлось(>4) ИЛИ нашлось(>6)

ЕСЛИ нашлось(>1)

ТО заменить(>1,4161>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(>4)

ТО заменить(>4,1611>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(>6)

ТО заменить(>6,414>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. В терминологии сетей TCP/IP маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети (в этих разрядах маски стоит 1), а какая — к адресу самого узла в этой сети (в этих разрядах маски стоит 0). Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа.

Для некоторой подсети используется маска 255.255.240.0. Сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает эта маска, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используют?

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Значение арифметического выражения

$$125^{300} \cdot 5^{300} - 25^{70} - 100$$

записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «4» содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15. Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ».

Найдите наибольшее натуральное число  $A$ , для которого формула

$$\neg(\text{ДЕЛ}(120, A) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(168, A))$$

истинна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 3 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n + F\left(\frac{n}{2}\right), \text{ если } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = 3 \cdot F(n - 1), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ нечётно.}$$

Чему равно значение функции  $F(115)$ ?

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 в ответе сначала количество чисел, в записи которых присутствует цифра «6», затем наименьшее из них. Например, для последовательности из пяти элементов: 6;  $-5$ ; 45;  $-62$ ; 16 — ответ: 

3	$-62$
---	-------

.

Ответ: 

--	--





**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18. Прямоугольник разлинован на  $M \times N$  клеток. Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **прыжок**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **прыжок** — в самую левую клетку, находящуюся на один ряд ниже от текущего положения Робота. При попытке выхода за границу прямоугольника Робот разрушается.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке прямоугольника лежит карточка, на которой написано число от  $-100$  до  $100$ . Посетив клетку, Робот забирает карточку с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную сумму чисел на карточках, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $M \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке прямоугольника.

Ответ: 

--	--

19. Два игрока, Петя и Вася, 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 добавить в одну из куч **удвоенное число** камней, лежащих в другой куче. Например, пусть в одной куче 8 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать  $(8, 5)$ . Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций:  $(9, 5)$ ,  $(18, 5)$ ,  $(8, 6)$ ,  $(8, 21)$ .

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 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 77 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было девять 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.

Известно, что Вася выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

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

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ: 

--	--

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У него есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Умножить на 2

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая — в 2 раза.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 2 преобразуют в число 32, причём траектория вычислений содержит число 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 1221 при исходном числе 5 траектория будет состоять из чисел 6, 12, 24, 25.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  букв латинского алфавита и пробелов. Словом будем называть любую последовательность идущих друг за другом букв без пробелов.

Определите максимальную длину слова в этом файле.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[153222; 153270]$ , числа, единственным образом представимые в виде суммы квадратов двух натуральных чисел ( $a^2 + b^2$ , где  $a \leq b$ ). Для каждого найденного числа запишите соответствующие два значения  $a$  и  $b$  в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания суммы квадратов  $a$  и  $b$ . Значения в строке таблицы также должны следовать в порядке возрастания.

Например, в диапазоне  $[50; 54]$  единственным образом могут быть представлены в виде суммы квадратов числа  $52 = 4^2 + 6^2$  и  $53 = 2^2 + 7^2$ . Число 50 может быть представлено в виде суммы квадратов двумя способами:  $50 = 1^2 + 7^2 = 5^2 + 5^2$ . Таким образом, для диапазона  $[50; 54]$  таблица на экране должна содержать следующие значения:

4	6
2	7

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. Планируется проведение онлайн-конференции, в которой от каждого участника требовалось заранее записать один видеоролик со своим выступлением. Далее эти видеоролики предполагалось монтировать в один общий видеоролик. Однако потребовалось ограничить длину общего ролика некоторым заданным временем.

По заданному максимальному ограничению длины общего ролика (в секундах) и информации о длинах роликов участников определите максимальное число выступлений, которые могут быть смонтированы в общий ролик. Также определите число участников, чьи выступления заведомо не попадут в общий ролик (при условии попадания в общий ролик максимального числа выступлений).

*Входные данные*

В первой строке входного файла находятся два числа:  $D$  — максимальная длительность общего ролика (натуральное число, не превышающее 10 000) и  $N$  — количество участников (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих  $N$  строках находятся значения длин выступлений каждого участника (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число выступлений, которые могут быть смонтированы в общий ролик, затем число участников, чьи выступления заведомо не попадут в общий ролик (при условии попадания в общий ролик максимального числа выступлений).

Пример входного файла:

```
300 4
200
110
150
120
```

При таких исходных данных можно смонтировать в общий ролик максимум два выступления. Возможные длины этих двух выступлений 110 и 120, 110 и 150 или 120 и 150. Заведомо не попадёт в общий ролик одно выступление (длиной 200), поэтому ответ для приведённого примера:

2	1
---	---

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 5 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  $A$  и файл  $B$ ), 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:

6

1 3

5 12

6 9

5 4

4 4

2 2

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 34.

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: 

--	--

## Вариант № 8

1. На рисунке 15 схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

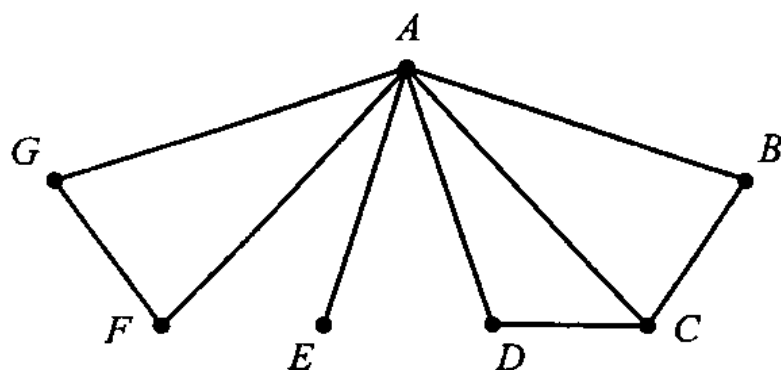


Рис. 15

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	—	8		4			
	2	8	—		10	11		
	3			—	3		9	
	4	4	10	3	—	5	7	6
	5		11		5	—		
	6			9	7		—	
	7				6			—

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего маршрута между населёнными пунктами  $E$  и  $C$  на схеме.

В ответе запишите целое число — сумму длин дорог этого маршрута.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \equiv w) \vee (y \wedge \neg z) \vee w$ . Ниже приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки.

				$F$
1		0	0	0
1		1	0	0
	0		1	0

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

		$F$
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 «Стройматериалы» о поставках товаров в магазины некоторой торговой сети в нескольких районах города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады сентября 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок	Тип операции	Цена за упаковку
-------------	------	-------------	---------	---------------------	--------------	------------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Единица измерения	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	---------------------	-------------------	-----------------------	-----------



Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке 16 приведена схема указанной базы данных.



Рис. 16

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько литров увеличился объём универсального клея в магазинах Тихого района с 1 по 10 сентября.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Для букв А, Б, В используются соответственно кодовые слова 11, 0110, 00. Для оставшейся буквы Г кодовое слово неизвестно.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. К этой записи дописываются ещё два разряда по следующему правилу: если  $N$  чётное, в конец числа (справа) дописывается 00, в противном случае справа дописывается 10.

Например, двоичная запись 110 числа 6 будет преобразована в 11000.

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 такое минимальное число  $N$ , для которого результат работы алгоритма будет больше числа 130. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует три команды: **Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, **Налево  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки, и **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2... Команда $S$ ]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Направо 90 Повтори 15 [Вперёд 5 Налево 72].**

Определите наибольшее целочисленное значение абсциссы среди точек с целочисленными координатами, которые будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. В произвольном растровом изображении размером  $288 \times 1152$  было использовано 60 цветов. При хранении изображения код цвета каждого пикселя записывается как двоичное число. Для хранения кода каждого пик-

селя выделено одинаковое количество битов. Сжатие данных не производится. Какое минимальное количество Кбайт памяти может быть отведено для хранения такого изображения?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Саша составляет шестизначные числа, оканчивающиеся на 34, причём цифры в числе не могут повторяться и каждое число содержит или ровно три чётные цифры, или ровно две нечётные цифры. Сколько различных чисел может составить Саша?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения атмосферного давления на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между средним арифметическим значением давления и его 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 «топот» или «Топот» в тексте романа М. Ю. Лермонтова «Герой нашего времени». Другие формы слова «топот», такие как «топота», «топотом» и т. д., учитывать не следует.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код сотрудника и некоторая дополнительная информация. Личный код состоит из 13 символов, каждый из которых может быть одной из 18 допустимых заглавных латинских букв или одной из 10 цифр. Для записи личного кода на пропуске отведено минимально возможное целое число байтов. При этом используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством битов. Кроме личного кода на пропуске хранится дополнительная информация, занимающая 30 байт на одного сотрудника.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 60 сотрудниках. В ответе запишите только целое число — количество байтов.

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).

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 32 цифры «1», 11 цифр «4» и 22 цифры «6», расположенные в произвольном порядке. Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения

программы. Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, состоящую из 100 цифр «4» и символа «>», то верным ответом было бы число 400.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(>1) ИЛИ нашлось(>4) ИЛИ нашлось(>6)

ЕСЛИ нашлось(>1)

ТО заменить(>1, 1661>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(>4)

ТО заменить(>4, 146141>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(>6)

ТО заменить(>6, 141>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. 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 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Для узла с IP-адресом 91.62.203.130 адрес сети равен 91.62.192.0. Найдите **наименьшее** возможное количество единиц в двоичной записи маски подсети.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Значение арифметического выражения

$$256^{500} \cdot 4^{100} - 64^{30} - 8$$

записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15. Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ».

Найдите наибольшее натуральное число  $A$ , для которого формула

$$\neg(\text{ДЕЛ}(396, A) \rightarrow \neg\text{ДЕЛ}(180, A))$$

истинна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 2 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n + F\left(\frac{n}{2}\right), \text{ если } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = 5 \cdot F(n - 1), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ нечётно.}$$

Чему равно значение функции  $F(79)$ ?

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 в ответе сначала количество чисел, в записи которых присутствует цифра «4», затем наибольшее из них. Например, для последовательности из пяти элементов: 4;  $-24$ ; 45;  $-62$ ; 16 — ответ: 

3	45
---	----

.

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18. Прямоугольник разлинован на  $M \times N$  клеток. Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **прыжок**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **прыжок** — в самую левую клетку, находящуюся на один ряд ниже от текущего положения Робота. При попытке выхода за границу прямоугольника Робот разрушается.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке прямоугольника лежит карточка, на которой написано число от  $-100$  до  $100$ . Посетив клетку, Робот забирает карточку с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную сумму чисел на карточках, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $M \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке прямоугольника.

Ответ: 

--	--

19. Два игрока, Петя и Вася, 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 добавить в одну из куч **удвоенное число** камней, лежащих в другой куче. Например, пусть в одной куче 8 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать  $(8, 5)$ . Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций:  $(9, 5)$ ,  $(18, 5)$ ,  $(8, 6)$ ,  $(8, 21)$ . 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 84. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 84 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было восемь камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 75$ .

Будем говорить, что игрок имеет **выигрышную стратегию**, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что Вася выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

— Петя не может выиграть за один ход;

— Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ: 

--	--

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.



23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Прибавить 7

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая — на 7.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 5 преобразуют в число 26, причём траектория вычислений содержит число 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 1221 при исходном числе 3 траектория будет состоять из чисел 4, 11, 18, 19.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  букв латинского алфавита и пробелов. Словом будем называть любую последовательность идущих друг за другом букв без пробелов.

Определите минимальную длину слова в этом файле.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[164361; 164423]$ , числа, единственным образом представимые в виде суммы квадратов двух натуральных чисел ( $a^2 + b^2$ , где  $a \leq b$ ). Для каждого найденного числа запишите соответствующие два значения  $a$  и  $b$  в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания суммы квадратов  $a$  и  $b$ . Значения в строке таблицы также должны следовать в порядке возрастания.

Например, в диапазоне  $[50; 54]$  единственным образом могут быть представлены в виде суммы квадратов числа  $52 = 4^2 + 6^2$  и  $53 = 2^2 + 7^2$ . Число 50 может быть представлено в виде суммы квадратов двумя способами:  $50 = 1^2 + 7^2 = 5^2 + 5^2$ .

Таким образом, для диапазона  $[50: 54]$  таблица на экране должна содержать следующие значения:

4	6
2	7

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. Планируется проведение онлайн-конференции, в которой от каждого участника требовалось заранее записать один видеоролик со своим выступлением. Далее эти видеоролики предполагалось монтировать в один общий видеоролик. Однако потребовалось ограничить длину общего ролика некоторым заданным временем.

По данному максимальному ограничению длины общего ролика (в секундах) и информации о длинах роликов участников определите максимальное число выступлений, которые могут быть смонтированы в общий ролик. Также определите число участников, чьи выступления заведомо не попадут в общий ролик (при условии попадания в общий ролик максимального числа выступлений).

#### *Входные данные*

В первой строке входного файла находятся два числа:  $D$  — максимальная длительность общего ролика (натуральное число, не превышающее 10 000) и  $N$  — количество участников (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих  $N$  строках находятся значения длин выступлений каждого участника (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число выступлений, которые могут быть смонтированы в общий ролик, затем число участников, чьи выступления заведомо не попадут в общий ролик (при условии попадания в общий ролик максимального числа выступлений).

Пример входного файла:

```
300 4
200
110
150
120
```

При таких исходных данных можно смонтировать в общий ролик максимум два выступления. Возможные длины этих двух выступлений 110 и 120, 110 и 150 или 120 и 150. Заведомо не попадёт в общий ролик одно выступление (длиной 200), поэтому ответ для приведённого примера:

2	1
---	---

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 4 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 *A* и файл *B*), 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 данных во входном файле:

```
6
1 3
6 13
6 9
5 4
4 4
2 2
```

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 35.

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: 

--	--

### Вариант № 9

1. На рисунке 17 схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице звёздочкой обозначено наличие дорог из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

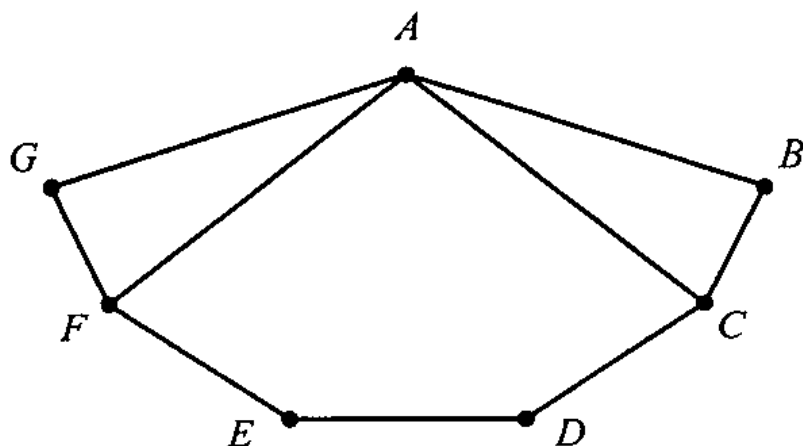


Рис. 17

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	—			*			*
	2		—	*	*		*	
	3		*	—		*	*	*
	4	*	*		—			
	5			*		—		*
	6		*	*			—	
	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, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам *G* и *B* на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$(x \rightarrow y) \wedge (y \vee z) \wedge w.$$

Ниже приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки.

				$F$
0	1	0		1
	0	0	1	1
		0		1
1	0			1

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

		$F$
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 «Стройматериалы» о поставках товаров в магазины некоторой торговой сети в нескольких районах города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады сентября 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок	Тип операции	Цена за упаковку
-------------	------	-------------	---------	---------------------	--------------	------------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Единица измерения	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	---------------------	-------------------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке 18 приведена схема указанной базы данных.



Рис. 18

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько больше завезли саморезов  $8 \times 60$  в магазины Утреннего района по сравнению с магазинами Прибрежного района в период с 1 по 10 сентября (в штуках).

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированного сообщения. Для букв А, Б, В используются соответственно кодовые слова 110011, 101101, 001101. Для оставшейся буквы Г кодовое слово неизвестно.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $2N$ .
2. Складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа).
3. Над полученной записью производится действие — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Например, двоичная запись 101 числа 5 будет преобразована в 101000.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите такое минимальное число  $N$ , для которого результат работы алгоритма будет больше числа 123. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2... КомандаS]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 10 [Повтори 3 [Вперёд 4 Направо 90] Направо 180].**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. При помощи автоматической фотокамеры создаются растровые изображения размером  $800 \times 704$  пикселей. При этом объём файла с изображением (без учёта размера заголовка) не может превышать 300 Кбайт, сжатие данных не производится. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество битов, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Саша составляет пятибуквенные слова из букв А, Б, В, Г, Д и Е, оканчивающиеся на Е. Каждая буква может встречаться несколько раз или вообще не встречаться, но не должны совпадать буквы, идущие в слове через одну. Сколько различных слов, содержащих букву А, может составить Саша по этим правилам?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежедневного измерения температуры тела пациентов лечебного санатория в течение месяца (в градусах Цельсия). Найдите разность между максимальным значением температуры и её средним арифметическим значением (в градусах Цельсия). Ответ округлите до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «факт» или «Факт» в тексте отрывка из романа Ф. М. Достоевского «Братья Карамазовы». Другие формы слова «факт», такие как «факты», «фактом» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только символы



из 26-символьного набора прописных латинских букв и трёх различных цифр. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байтов. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством битов. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байтов; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 25 пользователях потребовалось 375 байт.

Сколько байтов выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байтов.

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).

На вход приведённой ниже программы поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 10 цифр «2», затем 11 цифр «4» и в конце — 12 цифр «7». Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы. Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, состоящую из 10 цифр «4», то верным ответом было бы число 40.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(>2) ИЛИ нашлось(>4) ИЛИ нашлось(>7)

ЕСЛИ нашлось(>2)

ТО заменить(>2, 72>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(>4)

ТО заменить(>4, 4>22)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(>7)

ТО заменить(>7, 24>2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. 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 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Для узла с IP-адресом 168.92.235.17 адрес сети равен 168.92.224.0. Найдите наибольшее возможное количество единиц в двоичной записи маски подсети.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Значение арифметического выражения

$$5^{200} + 25^{1000} - 5^{50}$$

записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «0» содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15. Обозначим через **СУММБОЛ**( $x, y$ ) утверждение «сумма целых чисел  $x$  и  $y$  больше нуля». Для какого наибольшего целого значения  $z$  формула **СУММБОЛ**( $x, z + 1$ )  $\rightarrow$  ( $\neg$ **СУММБОЛ**( $x; -7$ )  $\rightarrow$   $\neg$ **СУММБОЛ**( $x; 7$ )) тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом целом значении  $x$ )?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$F(n) = 2$  при  $n = 1$  или  $n = 2$ ;

$F(n) = 3 \cdot F(n - 3)$ , если  $n > 2$ , при этом  $n$  не делится на 3 нацело;

$F(n) = n + 2F(n - 1)$ , если  $n$  делится на 3 нацело.

Чему равно значение функции  $F(27)$ ?

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 в ответе сначала количество пар чисел, в которых второе по порядку число меньше первого, а затем максимальную разность между числами, входящими в одну такую пару. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:  $-60; -62; 39; 8; 4$  — ответ: 

3	31
---	----

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18. Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток. В каждой клетке стоит натуральное число. Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из трёх операций:

1. Переход на одну клетку вправо.
2. Переход на одну клетку вверх.
3. Переход вправо вверх на одну клетку по диагонали.

В случае хода типа 1 или 2 за ход сумма набранных Роботом баллов увеличивается на число, стоящее в клетке, на которую перемещается Робот.

В случае хода типа 3 сумма набранных Роботом баллов увеличивается на удвоенное число, стоящее в клетке, на которую перемещается Робот.

В начале Робот стоит в левой нижней клетке и ему присвоено число баллов, указанное в этой клетке.

Выходить за пределы квадрата Роботу запрещено.

Определите максимальное и минимальное количество баллов, которое может набрать Робот, пройдя из левой нижней клетки в правую верхнюю. В ответе укажите два числа — сначала максимальное количество, затем минимальное.

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

Пример входных данных:

1	2	5	8
5	7	3	6
9	4	2	1
7	3	4	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел

49	29
----	----

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 из каждой кучи убрать по три камня или убрать целиком одну кучу, а другую разделить на две равные (если это позволяет количество камней).

Игра завершается в тот момент, когда хотя бы одна куча становится пустой или когда невозможно сделать очередной ход по правилам. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент времени в одной куче лежит  $N$  камней, а в другой —  $K$  камней.

Будем говорить, что игрок имеет **выигрышную стратегию**, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что после неудачного первого хода Пети Ваня выиграл первым своим ходом. При каком наибольшем значении  $K$  это возможно, если  $N = 32$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Для игры, которая описана в задании 19, при  $N = 32$  найдите все такие значения  $K$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, при этом одновременно выполняются следующие два условия:

— Петя не может выиграть за один ход;

— Петя может выиграть вторым своим ходом независимо от того, как сыграет Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Для игры, которая описана в задании 19, при  $N = 20$  найдите наибольшее значение  $K$ , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим первым или вторым ходом.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зави-

сит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**23.** Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

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

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая — на 3, а третья — в 2 раза.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 1 преобразуют в число 10, причём траектория вычислений содержит число 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **1323** при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 5, 10, 13, 26.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов  $a, b, c, d$  и  $e$ . Три подряд идущих символа назовём «хорошей строкой», если они попарно различны.

Каких «хороших строк» в этом файле больше: содержащих символ  $a$  или не содержащих? В ответе укажите разность наибольшего и наименьшего найденных количеств.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[105\,000; 135\,200]$ , числа, являющиеся натуральной степенью не меньше третьей каких-то натуральных чисел ( $a = b^n$ ). Для каждого найденного числа запишите в таблицу на экране числа в следующем порядке:  $a \ b \ n$ , согласно введённому выше обозначению. Если какое-то число  $a$  можно представить в виде подходящей степени несколькими способами, укажите все способы.

Например, в диапазоне  $[60; 85]$  условию удовлетворяют числа 64 и 81, поэтому для данного диапазона таблица на экране должна содержать следующие значения:

64	4	3
64	2	6
81	3	4

Ответ:

...	...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. В некоторый вуз хотят поступить абитуриенты. Отбор студентов проводится на основании суммы баллов, полученных при сдаче ЕГЭ. В случае равенства баллов нескольких абитуриентов выбор между ними осуществляется на основании среднего балла аттестата.

*Входные данные*

В первой строке входного файла находятся два числа:  $N$  — количество абитуриентов (натуральное число, не превышающее 10 000) и  $M$  —

количество мест, на которые зачисляются студенты (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих  $N$  строках находятся значения суммы баллов, полученных каждым абитуриентом (все числа натуральные, не превышающие 300), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наименьшее среди абитуриентов число баллов, полученное при сдаче ЕГЭ, позволяющее быть зачисленным вне зависимости от среднего балла аттестата. Если такой суммы баллов нет, напишите 300. В качестве второго числа укажите среднее значение суммы баллов среди тех абитуриентов, которым результаты ЕГЭ не позволяют быть зачисленными в данный вуз при любом аттестате. Ответ округлите до целого числа по правилам математического округления.

Пример входного файла:

5 2  
220  
210  
210  
200  
195

В этом примере 5 абитуриентов претендуют на 2 места. Поступят абитуриенты с баллами 220 и 210, но 210 баллов не гарантируют поступление (не все абитуриенты с этим числом баллов поступят), поэтому ответ на первый вопрос составляет 220. Не позволяют поступить баллы 200 и 195, их среднее арифметическое равно 197,5, при округлении получим 198. Ответ для приведённого примера:

220	198
-----	-----

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27. По каналу связи каждую секунду передаётся положительное целое число, все числа не превышают 10 000. Передача происходит мгновенно. Необходимо вычислить минимальное кратное 3 произведение двух чисел, между моментами передачи которых прошло не менее 5 секунд. Если такое значение не удаётся получить, то следует вывести 0.



**Входные данные**

Даны два входных файла (файл  $A$  и файл  $B$ ), каждый из которых содержит в первой строке количество переданных чисел  $N$ , а в последующих  $N$  строках — по одному переданному числу соответственно в порядке их передачи.

В первой строке задаётся число  $N$  — общее количество передаваемых чисел ( $7 \leq N \leq 2\,000\,000$ ). В каждой из следующих  $N$  строк задаётся одно положительное целое число. Программа должна вывести одно число — описанное в условии произведение либо 0, если получить такое произведение не удаётся.

Пример организации данных во входном файле:

12

4

22

15

3

9

11

14

20

21

17

16

18

Для указанных входных значений искомым ответом будет число 48.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины 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: 

--	--

## Вариант № 10

1. На рисунке 19 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.

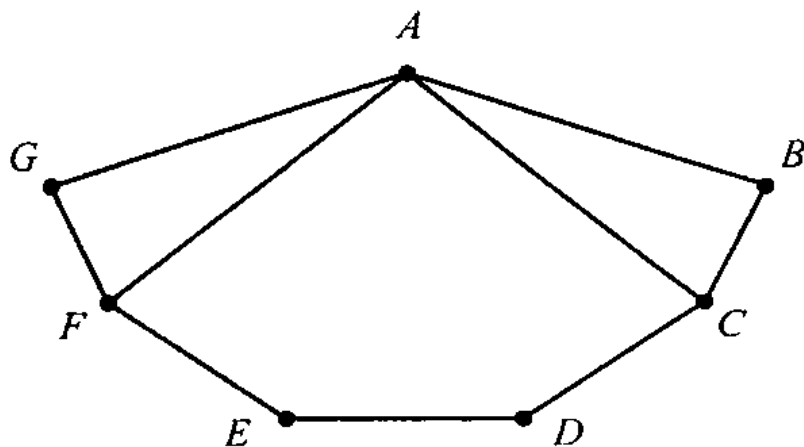


Рис. 19

	1	2	3	4	5	6	7
1	—	*	*		*		*
2	*	—			*		
3	*		—			*	*
4				—	*	*	
5	*	*		*	—		
6			*	*		—	
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, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам  $E$  и  $D$  на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$(x \rightarrow y) \wedge (z \vee x) \wedge \neg w.$$

Ниже приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся** строки.

				$F$
		0	0	1
	1	0		1
	0	1		1
			1	1

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

		$F$
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 «Стройматериалы» о поставках товаров в магазины некоторой торговой сети в нескольких районах города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады сентября 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок	Тип операции	Цена за упаковку
-------------	------	-------------	---------	---------------------	--------------	------------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Единица измерения	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	---------------------	-------------------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке 20 приведена схема указанной базы данных.



Рис. 20

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму (в рублях) были проданы товары категории «Крепёж» в магазине на улице Мечтательной с 1 по 7 сентября.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированного сообщения. Для букв А, Б, В используются соответственно кодовые слова: 010101, 001110, 110001. Для оставшейся буквы Г кодовое слово неизвестно.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Г, при котором код удовлетворяет указанному условию. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $2N$ .

2. Складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа).

3. Над полученной записью производится действие — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Например, двоичная запись 101 числа 5 будет преобразована в 101000.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите такое минимальное число  $N$ , для которого результат работы алгоритма будет больше числа 131. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Налево  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2... Команда $S$ ]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 9 [Повтори 3 [Вперёд 5 Налево 90] Направо 180].**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. При помощи автоматической фотокамеры создаются растровые изображения размером  $560 \times 704$  пикселей. При этом объём файла с изображением (без учёта размера заголовка) не может превышать 400 Кбайт, сжатие данных не производится. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество битов, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Костя составляет пятибуквенные слова из букв К, Л, М, N, О, начинающиеся на Л. Каждая буква может встречаться несколько раз или вообще не встречаться, но не должны совпадать буквы, идущие в слове через одну. Сколько различных слов, содержащих букву М, может составить Костя по этим правилам?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежедневного измерения температуры тела пациентов лечебного санатория в течение месяца (в градусах Цельсия). Найдите разность между средним арифметическим значением температуры и её минимальным значением (в градусах Цельсия).

Ответ округлите до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «барин» или «Барин» в тексте отрывка из повести Н. С. Лескова «Очарованный странник». Другие формы слова «барин», такие как «барину», «барином» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 25 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора прописных латинских букв и семи различных цифр. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байтов. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством битов. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байтов; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 36 пользователях потребовалось 900 байт.

Сколько байтов выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байтов.

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).

На вход приведённой ниже программы поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 15 цифр «2», за которыми следуют 6 цифр «4», а после идут 4 цифры «7». Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы. Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, состоящую из 10 цифр «4», то верным ответом было бы число 40.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(>2) ИЛИ нашлось(>4) ИЛИ нашлось(>7)

ЕСЛИ нашлось(>2)

ТО заменить(>2, 272>4)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(>4)

ТО заменить(>4, 47>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(>7)

ТО заменить(>7, 27>4)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. 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 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.



Для узла с IP-адресом 112.96.94.122 адрес сети равен 112.96.92.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Значение арифметического выражения  $4^{1800} + 16^{30} - 1024$  записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «0» содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15. Обозначим через  $\text{СУММНЕБ}(x, y)$  утверждение «сумма целых чисел  $x$  и  $y$  меньше либо равна 0». Для какого наименьшего целого значения  $z$  формула

$\neg \text{СУММНЕБ}(x, 5 - z) \rightarrow (\text{СУММНЕБ}(x, -8) \rightarrow \text{СУММНЕБ}(x, 4))$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$F(n) = 4$  при  $n = 1, n = 2$  и  $n = 3$ ;

$F(n) = 5F(n - 3)$ , если  $n$  делится на 4 нацело;

$F(n) = 2F(n - 1) + 4n$ , если  $n > 3$  и не делится нацело на 4.

Чему равно значение функции  $F(16)$ ?

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 в ответе сначала количество пар неотрицательных чисел, в которых второе по порядку число больше первого, а затем минимальную положительную разность между квадратами чисел, входящими в одну такую пару. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Например, для последовательности из пяти элементов: 4; 8; 39; -62; -60 — ответ:

2	48
---	----

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18. Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток. В каждой клетке стоит натуральное число. Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя одну из трёх операций:

1. Переход на одну клетку влево.
2. Переход на одну клетку вниз.
3. Переход влево вниз на одну клетку по диагонали.

В случае хода типа 1 или 2 за ход сумма набранных Роботом баллов увеличивается на число, стоящее в клетке, на которую перемещается Робот.

В случае хода типа 3 сумма набранных Роботом баллов увеличивается на удвоенное число, стоящее в клетке, на которую перемещается Робот.

В начале Робот стоит в правом верхнем углу таблицы, и ему присвоено число очков, написанное в этой клетке.

Выходить за пределы квадрата Роботу запрещено.

Определите минимальное и максимальное количество баллов, которое может набрать Робот, пройдя из правой верхней клетки в левую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальное количество, затем максимальное.

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

Пример входных данных

1	2	5	8
5	7	3	6
9	4	2	1
7	3	4	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел

29	52
----	----

Ответ: 

--	--

19. Два игрока, Павел и Виталий, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Павел. За один ход игрок может из каждой кучи убрать по четыре камня или убрать целиком одну кучу, а другую разделить на две равные (если это позволяет количество камней).

Игра завершается в тот момент, когда хотя бы одна куча становится пустой или когда невозможно сделать очередной ход по правилам. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент времени в одной куче лежит  $N$  камней, а в другой —  $K$  камней.

Будем говорить, что игрок имеет **выигрышную стратегию**, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что после первого неудачного хода Павла Виталий выиграл первым своим ходом. При каком наибольшем значении  $K$  это возможно, если  $N = 28$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Для игры, которая описана в задании 19, при  $N = 28$  найдите все такие значения  $K$ , при которых у Павла есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Павел не может выиграть за один ход;
- Павел может выиграть вторым своим ходом независимо от того, как сыграет Виталий.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Для игры, которая описана в задании 19, при  $N = 30$  найдите наибольшее значение  $K$ , при котором у Виталия есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим первым или вторым ходом.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.**

Ответ: \_\_\_\_\_.

**23.** Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

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

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая — на 2, третья — в 2 раза.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 5 преобразуют в число 14, причём траектория вычислений содержит число 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 1211 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 3, 5, 6, 7.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов  $a, b, c, d$  и  $e$ . Четыре подряд идущих символа назовём «хорошей строкой», если они попарно различны.

Каких «хороших строк» в этом файле больше: содержащих символ  $e$  или содержащих символ  $d$ ? В ответе запишите разность наибольшего и наименьшего из найденных количеств.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[100\,000; 250\,000]$ , числа, которые можно представить в виде произведения не менее 4 подряд идущих натуральных чисел, ни одно из которых не равно 1. Для каждого найденного числа запишите в таблицу на экране числа в следующем порядке: число, представимое в виде произведения, наименьший множитель в произведении, наибольший множитель в произведении.

Например, в диапазоне  $[100; 850]$  условию удовлетворяют числа 120, 360, 720, 840, поэтому для данного диапазона таблица на экране должна содержать следующие значения:

120	2	5
360	3	6
720	2	4
840	4	7

Ответ:

...	...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. В некоторый вуз хотят поступить абитуриенты. Отбор студентов проводится на основании суммы баллов, полученных при сдаче ЕГЭ. В случае равенства баллов нескольких абитуриентов выбор между ними осуществляется на основании среднего балла аттестата.

### Входные данные

В первой строке входного файла находятся два числа:  $N$  — количество абитуриентов (натуральное число, не превышающее 10 000) и  $M$  — количество мест, на которые зачисляются студенты (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих  $N$  строках находятся значения суммы баллов при сдаче ЕГЭ каждым абитуриентом (все числа натуральные, не превышающие 300), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее среди абитуриентов число баллов, полученных при сдаче ЕГЭ, не позволяющее быть зачисленным в данный вуз вне зависимости от среднего балла аттестата. Если такой суммы баллов нет, напишите 0. В качестве второго числа укажите среднее значение суммы баллов среди тех абитуриентов, которым результаты ЕГЭ позволяют быть зачисленными вне зависимости от аттестата. Ответ округлите до целого числа по правилам математического округления.

Пример входного файла:

5 3  
225  
210  
200  
200  
195

В этом примере 5 абитуриентов претендуют на 2 места. Поступят абитуриенты с баллами 225, 210 и 200, поэтому ответ на первый вопрос составляет 195. Поступление вне зависимости от аттестата гарантировано абитуриентам с баллами 225 и 210, их средний балл 217,5, при округлении получим 218.

Ответ для приведённого примера:

195	218
-----	-----

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27. По каналу связи каждую секунду передаётся положительное целое число, все числа не превышают 10 000. Передача происходит мгновенно. Необходимо вычислить максимальное кратное 7 произведение двух чисел, между моментами передачи которых прошло не менее 6 секунд. Если такое значение не удаётся получить, то следует вывести 0.

*Входные данные*

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество переданных чисел  $N$ , а в последующих  $N$  строках — по одному переданному числу соответственно.

В первой строке задаётся число  $N$  — общее количество передаваемых чисел ( $8 \leq N \leq 2\,000\,000$ ). В каждой из следующих  $N$  строк задаётся одно положительное целое число. Программа должна вывести одно число — описанное в условии произведение либо 0, если получить такое произведение не удаётся.

Пример организации данных во входном файле:

10  
22  
21  
20  
16  
15  
12  
20  
14  
14  
17

Для указанных входных данных значением исходной суммы должно быть число 35.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины 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: 

--	--

### Вариант № 11

1. На рисунке 21 схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах). Отсутствие числа означает, что такой дороги нет.

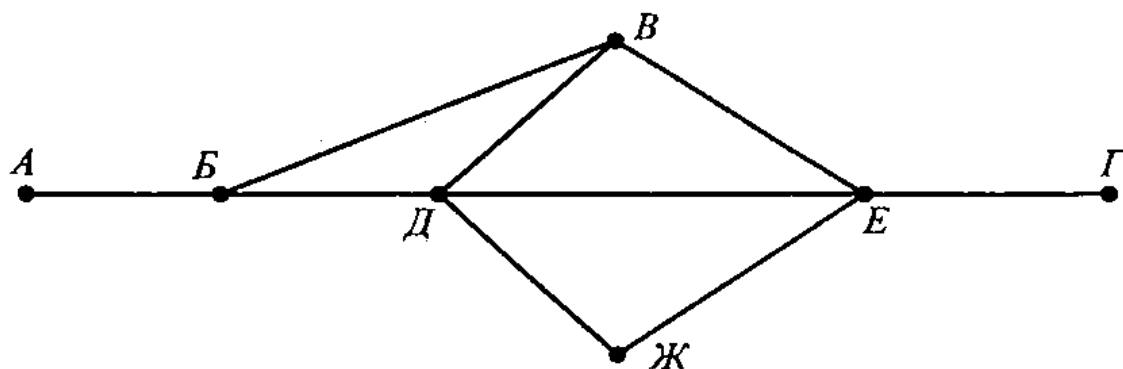


Рис. 21

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	—				12		
	2		—	12	15			22
	3		12	—				
	4		15		—	14		20
	5	12			14	—	13	15
	6					13	—	20
	7		22		20	15	20	—

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 Д в пункт Е.

В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$\neg(x \equiv y) \wedge (y \rightarrow \neg z) \wedge (z \vee w).$$

Во фрагменте таблицы истинности приведены все различные строки, при которых значение функции  $F$  истинно.

				$F$
	0	0	1	1
		0		1
0			0	1
1	1	1	0	1

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  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  $F$  задана выражением  $x \vee \neg y$ , зависящим от двух переменных  $x$  и  $y$ , а фрагмент таблицы истинности имеет следующий вид.

		$F$
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 *Прибыль магазина* занесена информация о том, какой процент от указанной стоимости товара 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 22 приведена схема указанной базы данных.

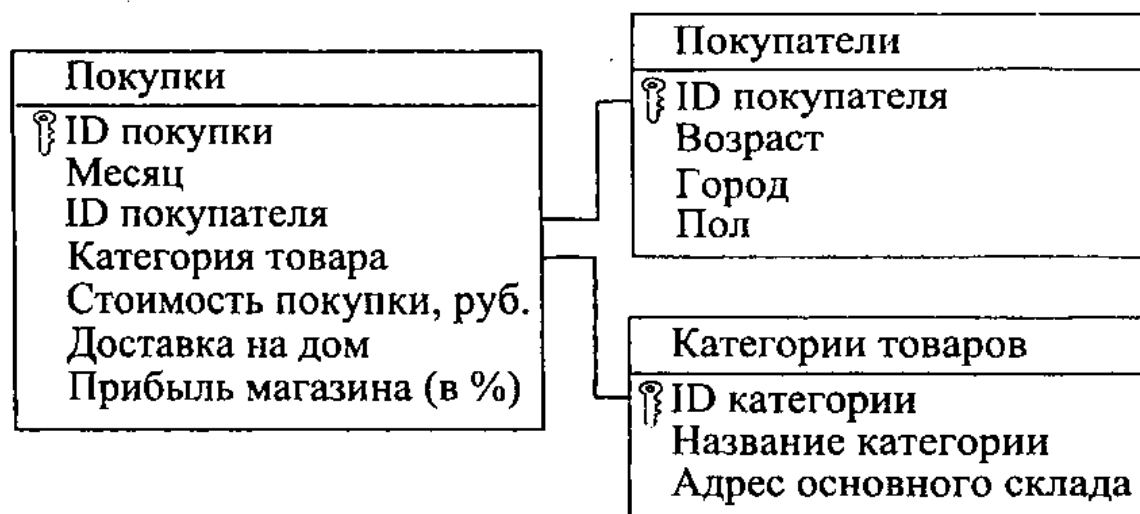


Рис. 22

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму совершили за год покупки в этом магазине мужчины-покупатели из Краснодара в возрасте менее 30 лет (на момент составления таблицы). Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Для буквы А использовали кодовое слово 0, для буквы Б — кодовое слово 11. Для четырёх оставшихся букв В, Г, Д, Е кодовые слова неизвестны.

Какова **наименьшая** возможная сумма длин всех шести кодовых слов, удовлетворяющих условию?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

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

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа).

Например, запись 11001 преобразуется в запись 110011;

б) над этой записью производятся те же действия: справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

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

Укажите максимальное число  $R$ , которое не превышает числа 57 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на  $(a, b)$**  (где  $a, b$  — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами  $(x, y)$  в точку с координатами  $(x + a, y + b)$ . Если числа  $a, b$  положительные, то значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается.

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами  $(4, 2)$ , то команда **Сместиться на  $(2, -3)$**  переместит Чертёжника в точку  $(6, -1)$ .

Запись

**Повтори  $k$  раз**

**Команда1 Команда2 Команда3**

**конец**

означает, что последовательность команд

**Команда1 Команда2 Команда3**

повторится  $k$  раз

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 12 раз

Сместиться на  $(2, 5)$

Сместиться на  $(6, -3)$

Сместиться на  $(-8, -2)$

конец

Перед началом алгоритма *Чертёжник* находился в точке с координатами  $(0, 0)$ . Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Растровое изображение было передано в город А по каналу связи за 16 секунд. Затем это изображение по высоте увеличили в 3 раза, а по ширине уменьшили в 6 раз. Полученное изображение было передано в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 4 раза больше, чем канала связи с городом А. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество битов, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно. Размером заголовка файла следует пренебречь.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Саша составляет шестибуквенные слова, в которых встречаются только буквы К, О, М. При этом буква К может стоять только на первом, втором или третьем местах и встречаться или только один раз, или два раза, или не встречаться вовсе. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове на любом месте или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, необязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Саша?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — стоимость акций некоторых компаний в различные дни октября. Разные строки соответствуют разным числам месяца, разные столбцы — разным компаниям.

У какой из компаний разность между наибольшей и наименьшей ценами акции за месяц максимальна?

В ответе укажите значение этой разности.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «поезд» или «Поезд» в тексте отрывка романа Л. Н. Толстого «Анна Каренина». Другие формы слова «поезд», такие как «поезда», «поездами» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 14 символов. Пароль содержит только символы из следующего набора: прописные и строчные латинские буквы (используется 40 символов), цифры 0, 1, 2, 3, 4 и 5 и хотя бы один из шести символов: !, @, #, \$, %, ^ . При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством битов. В базе данных для хранения пароля каждого пользователя отведено одинаковое и минимально возможное целое число байтов. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байтов, одинаковое для каждого пользователя. Для хранения сведений о 55 пользователях потребовалось 880 байт.

Сколько байтов выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байтов.

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 112 идущих подряд цифр 7? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(111) ИЛИ нашлось(7777)

ЕСЛИ нашлось(111)

ИНАЧЕ заменить(111, 7)

ИНАЧЕ заменить(7777, 1)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. 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 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Для узла с IP-адресом 185.49.102.24 адрес сети равен 185.49.100.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Значение арифметического выражения

$$9^{1700} + 3^{1800} - 3^{350} + 2$$

записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15. Обозначим через  $\text{ВЗПР}(x, y)$  утверждение «натуральные числа  $x$  и  $y$  не имеют общих натуральных делителей, кроме 1». При каком наименьшем натуральном значении  $A$  формула

$$(\text{ВЗПР}(x, 360) \rightarrow \text{ВЗПР}(x, A)) \wedge (\text{ВЗПР}(x, A) \rightarrow \text{ВЗПР}(x, 240))$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 2, \text{ если } n < 20;$$

$$F(n) = 1 + 2F(n - 17), \text{ если } 20 \leq n < 150;$$

$$F(n) = -3 + F(n - 23), \text{ если } 150 \leq n < 1000;$$

$$F(n) = 2 + F(n - 42), \text{ если } n \geq 1000.$$

Чему равно значение функции  $F(1150)$ ?

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 наибольшее из чисел, которые делятся нацело на 4, но не делятся ни на 5, ни на 8, ни на 31, ни на 41, а также их количество. Гарантируется, что хотя бы одно подходящее число в последовательности есть. В ответе укажите два числа: сначала наибольшее из указанных чисел, а затем их количество.

Например, для последовательности из пяти элементов: 4; 40; 82; 12;  $-62$  — ответ: 

12	2
----	---

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18. Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 49$ ),  $N$  — нечётное число. Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из четырёх команд: **вправо**, **влево**, **вверх** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю. Если Роботу была дана команда **вверх**, то он уже больше ни разу не может ходить вниз. Если Роботу была дана команда **вниз**, то он уже больше ни разу не может ходить вверх. Если Роботу была дана команда **вправо**, то он уже больше ни разу не может ходить влево. Если Роботу была дана команда **влево**, то он уже больше ни разу не может ходить вправо. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Каждой клетке соответствует некоторое число баллов. Посетив клетку, Робот прибавляет к сумме своих баллов то число, которое стоит в этой клетке. Это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную сумму баллов, которую может набрать Робот, пройдя из центральной клетки путь до момента своего разрушения.

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



Пример входных данных

12	3	5
14	9	8
16	8	5

Для указанных входных данных ответом служит число 39.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Два игрока, Коля и Саша, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Коля. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня или увеличить количество камней в куче в три раза.

Например, пусть в одной куче 20 камней, а в другой — 10 камней; такую позицию в игре будем обозначать  $(20, 10)$ . Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций:  $(22, 10)$ ,  $(60, 10)$ ,  $(20, 12)$ ,  $(20, 30)$ .

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 808. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую позицию, при которой в кучах всего будет 808 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 35 камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 300$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что Саша выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Коли. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

— Коля не может выиграть за один ход;

— Коля может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Саша.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ: 

--	--

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Саши есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Коли;
- у Саши нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.**

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

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

Первая команда увеличивает число на 1, вторая — на 2, третья — в 2 раза.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 4 преобразуют в число 14, причём траектория вычислений содержит числа 8 и 11?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 1211 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 3, 5, 6, 7.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов *k, l, m, n, o, p*.

Определите максимальное количество подряд идущих одинаковых символов — таких, что до и после них в файле находятся два одинаковых других символа.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [3954; 8979], числа, имеющие не менее 41 и не более 45 различных делителей. Для каждого найденного числа запишите сначала это число, а затем количество делителей. Найденные числа из отрезка [3954; 8979] должны следовать в порядке возрастания.

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. Сеть магазинов обслужила за сутки  $N$  покупателей, при этом  $M$  — число покупателей, обслуженных некоторой фиксированной кассой.

*Входные данные*

В первой строке входного файла указаны последовательно числа  $N$  и  $M$  ( $10 \leq N \leq 10\,000$ ) и ( $5 \leq M \leq 500$ ),  $M \leq N$ . В следующих  $N$  строках указана величина каждого чека (в рублях).

Запишите в ответе два числа:  $S_1$  и  $S_2$ . Первое — максимальная выручка  $S_1$  (в рублях), которая могла оказаться в рассматриваемой кассе. Второе число  $S_2$  получается следующим образом. В рассматриваемой кассе была получена максимально возможная выручка  $S_1$ , но затем аннулировали такое наибольшее возможное число попарно различных чеков (деньги вернули покупателям), при котором в кассе осталась выручка  $S_2$  рублей, превышающая 90 % от  $S_1$ . Найдите максимально возможное значение  $S_2$  при этих условиях.

Пример входного файла:

```
11 5
125
430
824
7926
345
345
58
430
280
530
300
```

Ответ для приведённого примера:

10 140	9180
--------	------

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27. Сеть спортивных школ набрала  $N$  человек для занятий по прыжкам в длину с места. Каждый записавшийся в спортивную школу получил уникальный номер (натуральное число от 1 до 5000). Назовём «выступлением» одного спортсмена три прыжка (попытки), сделанных им в рамках одной тренировки или соревнования. Результат одного выступления — это результат лучшей попытки (длина максимального прыжка, выраженная целым числом сантиметров). По итогам двух лет обучения руководство

спортивных школ решило для каждого спортсмена определить средний результат его выступлений (среднее арифметическое результатов всех выступлений). Найдите разность между наибольшим и наименьшим средним результатом выступлений среди спортсменов, имеющих более  $d$  выступлений. Результат выразите в сантиметрах, округлив до сотых по правилам математического округления.

*Входные данные*

Даны два входных файла: файл  $A$  и файл  $B$ , каждый из которых содержит в первой строке сначала общее число выступлений всех спортсменов, а затем число  $d$ . Каждая из следующих строк содержит четыре натуральных числа: номер спортсмена и результаты трёх его прыжков в рамках одного выступления.

Пример организации исходных данных во входном файле:

```
8 2
1 250 230 270
2 241 222 200
3 238 245 250
3 253 230 201
2 208 211 213
2 226 200 207
3 260 234 248
1 250 230 272
```

Для указанных входных данных ответом будет число 27,67.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла  $A$ , а затем — для файла  $B$ .

**Предупреждение:** файл  $B$  содержит большое число строк, поэтому следует подумать об оптимальном алгоритме решения задачи.

Ответ:

## Вариант № 12

1. На рисунке 23 схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах). Отсутствие числа означает, что такой дороги нет.

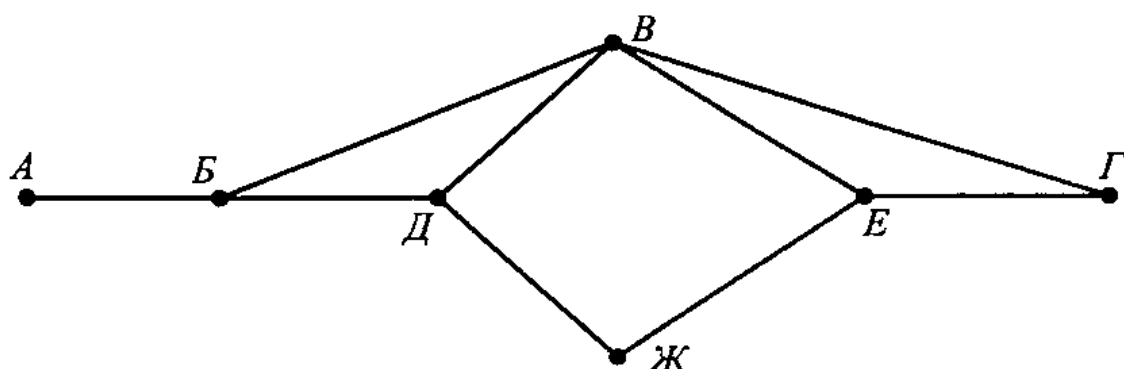


Рис. 23

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	—			13	12		
	2		—	12	15			22
	3		12	—				
	4	13	15		—	14		20
	5	12			14	—	13	
	6					13	—	20
	7		22		20		20	—

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 *Е* в пункт *Г*.

В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением

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

Во фрагменте таблицы истинности приведены все различные строки, при которых значение функции  $F$  ложно.

				$F$
	0	0	0	0
0		1	0	0
	1			0
1	1		1	0
1			1	0

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  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  $F$  задана выражением  $x \vee \neg y$ , зависящим от двух переменных  $x$  и  $y$ , а фрагмент таблицы истинности имеет следующий вид.

		$F$
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 *Прибыль 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 24 приведена схема указанной базы данных.

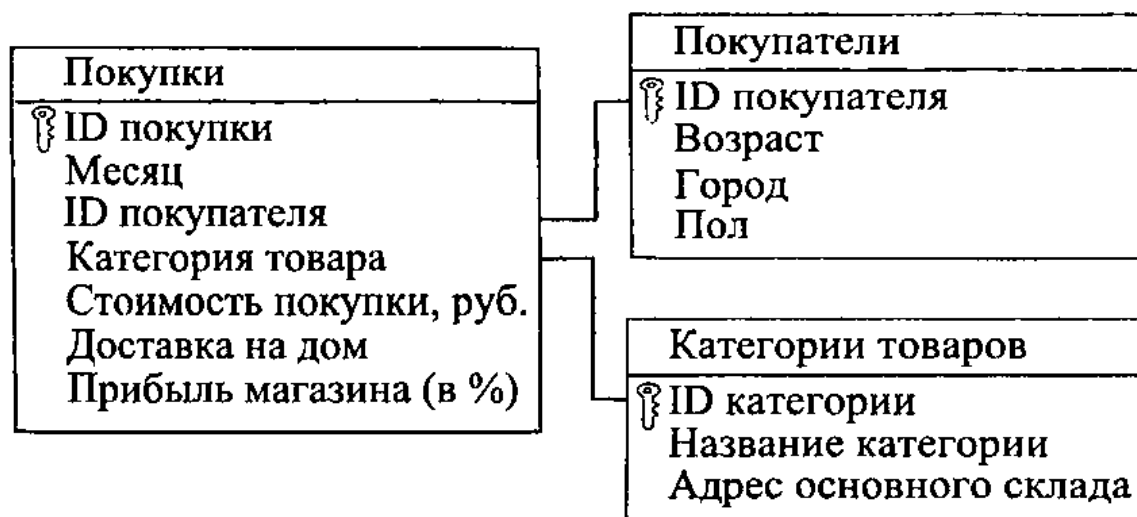


Рис. 24

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму совершили за год покупки в этом магазине мужчины-покупатели из Санкт-Петербурга в возрасте старше 72 лет (на момент составления таблицы). Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Для буквы А использовали кодовое слово 101, для буквы Б — кодовое слово 01. Для четырёх оставшихся букв — В, Г, Д и Е — кодовые слова неизвестны.

Какова **наименьшая** возможная сумма длин всех шести кодовых слов, удовлетворяющих условию?

Ответ: \_\_\_\_\_.



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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

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

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа).

*Например, запись 11001 преобразуется в запись 110011;*

б) над этой записью производятся те же действия: справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

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

Укажите такое максимальное число  $R$ , которое не превышает числа 71 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на  $(a, b)$**  (где  $a, b$  — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами  $(x, y)$  в точку с координатами  $(x + a, y + b)$ . Если числа  $a, b$  положительные, то значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается.

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами  $(4, 2)$ , то команда **Сместиться на  $(2, -3)$**  переместит Чертёжника в точку  $(6, -1)$ .

Запись

**Повтори  $k$  раз**

**Команда1 Команда2 Команда3**

**конец**

означает, что последовательность команд

**Команда1 Команда2 Команда3**

повторится  $k$  раз

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 12 раз**

Сместиться на (3, 3)

Сместиться на (-8, 2)

Сместиться на (5, -5)

**конец**

Перед началом алгоритма Чертёжник находился в точке с координатами (0, 0). Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Растровое изображение было передано в город А по каналу связи за 9 секунд. Затем это изображение по высоте увеличили в 2 раза, а по ширине уменьшили в 3 раза. Полученное изображение было передано в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 5 раз меньше, чем канала связи с городом А. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество битов, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно. Размером заголовка файла следует пренебречь.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Саша составляет шестибуквенные слова, в которых встречаются только буквы С, О, Н. Причём буква С может стоять только на первом, втором или третьем местах и встречаться или только один раз, или только три раза, или не встречаться вовсе. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове на любом месте или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, необязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Саша?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — стоимость акций некоторых компаний в различные дни октября. Разные строки соответствуют разным числам месяца, разные столбцы — разным компаниям. У какой из компаний среднее арифметическое суточных цен акций за месяц наименьшее?

В ответе укажите это среднее значение, округлённое до сотых по правилам математического округления.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «город» или «Город» в тексте повести И. С. Тургенева «Первая любовь». Другие формы слова «город», такие как «городом», «города» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 22 символов. Пароль содержит только символы из следующего набора: прописные и строчные латинские буквы (используется 32 символа), цифры от 0 до 6 и хотя бы один из четырёх символов: !, @, #, \$. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством битов. В базе данных для хранения пароля каждого пользователя отведено одинаковое и минимально возможное целое число байтов. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байтов, одинаковое для каждого пользователя. Для хранения сведений о 40 пользователях потребовалось 960 байт.

Сколько байтов выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байтов.

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

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(4444) ИЛИ нашлось(999)

ЕСЛИ нашлось(4444)

ТО заменить(4444, 9)

ИНАЧЕ заменить(999, 4)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. 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 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Для узла с IP-адресом 145.145.91.78 адрес сети равен 145.145.80.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Значение арифметического выражения

$$9^{2200} + 3^{1200} - 3^{150} + 6$$

записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15. Обозначим через  $\text{ВЗП}(x, y)$  утверждение «натуральные числа  $x$  и  $y$  не имеют общих натуральных делителей, кроме 1». При каком наименьшем натуральном значении  $A$  формула

$$(\neg \text{ВЗП}(x, 756) \rightarrow \neg \text{ВЗП}(x, A)) \wedge (\neg \text{ВЗП}(x, A) \rightarrow \neg \text{ВЗП}(x, 756))$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 3, \text{ если } n \leq 30;$$

$$F(n) = -3 + 2F(n - 29), \text{ если } 30 < n \leq 250;$$

$$F(n) = 2 + F(n - 43), \text{ если } 250 < n \leq 900;$$

$$F(n) = 3 + F(n - 62), \text{ если } n > 900.$$

Чему равно значение функции  $F(1400)$ ?

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 наименьшее из чисел, которые делятся нацело на 5 и на 7, но не делятся ни на 2, ни на 11, ни на 91, а также их количество. Гарантируется, что хотя бы одно подходящее число в последовательности есть. В ответе укажите два числа: сначала наименьшее из указанных чисел, а затем их количество.

Например, для последовательности из пяти элементов:  $-5$ ;  $-70$ ;  $77$ ;  $105$ ;  $-182$  — ответ: 

105	1
-----	---

.

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18. Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 49$ ),  $N$  — нечётное число. Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из четырёх команд: **вправо**, **влево**, **вверх** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую

клетку, по команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю. Если Роботу была дана команда **вверх**, то он уже больше ни разу не может ходить вниз. Если Роботу была дана команда **вниз**, то он уже больше ни разу не может ходить вверх. Если Роботу была дана команда **вправо**, то он уже больше ни разу не может ходить влево. Если Роботу была дана команда **влево**, то он уже больше ни разу не может ходить вправо. Если есть возможность сделать ход, не выходя за пределы таблицы, то Робот обязан делать один из таких ходов. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается.

Каждой клетке соответствует некоторое число баллов. Посетив клетку, Робот прибавляет к сумме своих баллов то число, которое стоит в этой клетке. Это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную сумму баллов, которую может собрать Робот, пройдя из центральной клетки путь до момента своего разрушения.

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

Пример входных данных

12	3	5
14	9	8
16	8	5

Для указанных входных данных ответом служит число 17.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Два игрока, Миша и Костя, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Миша. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **три** камня или увеличить количество камней в куче в **четыре** раза. Например, пусть в одной куче 20 камней, а в другой — 10 камней; такую позицию в игре будем обозначать (20, 10). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (23, 10), (80, 10), (20, 13), (20, 40). 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 665. Победителем считается игрок, сделавший

последний ход, то есть первым получивший такую позицию, при которой в кучах всего будет 665 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 27 камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 635$ .

Будем говорить, что игрок имеет **выигрышную стратегию**, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что Костя выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Миши. Укажите максимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

-- Миша не может выиграть за один ход;

-- Миша может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Костя.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ: 

--	--	--

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

— у Кости есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Миши;

— у Кости нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей



строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**23.** Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 5
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на 1, вторая — на 5, третья — в 3 раза.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 3 преобразуют в число 24, причём траектория вычислений содержит числа 9 и 15?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 1211 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 3, 8, 9, 10.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов  $a, b, c, d, e, f, g$ .

Определите максимальное количество идущих подряд одинаковых символов, таких, что до и после них в файле находятся два других буквенных символа, различных между собой и отличных от одинаковых подряд идущих между ними символов.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[26\,600; 28\,100]$ , те числа, количество различных делителей которых (исключая единицу и само число) положительно и делится на 13. Для каждого найденного числа запишите сначала это число, а затем количество делителей (исключая единицу и само число). Найденные числа из отрезка  $[26\,600; 28\,100]$  должны быть указаны в порядке возрастания.

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. Сеть магазинов обслужила за сутки  $N$  покупателей, при этом  $M$  — число покупателей, обслуженных некоторой фиксированной кассой.

*Входные данные*

В первой строке входного файла находятся два числа:  $N$  — количество покупателей за сутки ( $10 \leq N \leq 10\,000$ ) и  $M$  — число покупателей, обслуженных в конкретной кассе ( $5 \leq M \leq 500$ ). В следующих  $N$  строках указана величина каждого чека (в рублях), каждая величина в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа:  $S_1$  и  $S_2$ . Первое — минимальная выручка  $S_1$  (в рублях), которая могла оказаться в рассматриваемой кассе. Второе число  $S_2$  получается следующим образом. В рассматриваемой кассе была получена минимально возможная выручка  $S_1$ , но затем аннулировали некоторое число попарно различных чеков и деньги вернули покупателям. В кассе осталась выручка  $S_2$  рублей, не превышающая 80 % от  $S_1$ .

при этом было аннулировано наименьшее возможное число чеков. Укажите минимальное допустимое значение  $S_2$  при этих условиях.

Пример входного файла:

11 5

125

430

824

6926

345

345

58

430

280

530

300

Ответ для приведённого примера:

1108	763
------	-----

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27. Сеть спортивных школ набрала  $N$  человек для занятий по прыжкам в длину с места. Каждый записавшийся в спортивную школу получил уникальный номер (натуральное число от 1 до 5000). Назовём «выступлением» одного спортсмена три прыжка (попытки), сделанных им в рамках одной тренировки или соревнования. Результат одного выступления — это результат лучшей попытки (длина максимального прыжка, выраженная целым числом сантиметров). По итогам двух лет обучения руководство спортивных школ решило для каждого спортсмена определить разность между наибольшим и наименьшим результатами попыток в пределах одного выступления. Затем среди тех спортсменов, у которых эта разность ни разу не превысила  $d$ , был найден спортсмен с максимальным результатом за все выступления. Программа должна напечатать одно число — этот результат в сантиметрах.

*Входные данные*

Даны два входных файла: файл  $A$  и файл  $B$ , каждый из которых содержит в первой строке сначала общее число выступлений всех спортсменов,

а затем число  $d$ . В каждой последующей строке файла четыре натуральных числа: номер спортсмена и результаты трёх его прыжков в рамках одного выступления.

Пример организации данных во входном файле:

```
8 44
1 250 230 270
2 241 222 200
3 238 205 250
3 253 230 251
2 208 211 213
2 226 200 207
3 260 234 248
1 250 230 272
```

Для указанных входных данных ответом будет число 272.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла  $A$ , а затем — для файла  $B$ .

**Предупреждение:** файл  $B$  содержит большое число строк, поэтому следует подумать об оптимальном алгоритме решения задачи.

Ответ: 

--	--

### Вариант № 13

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).

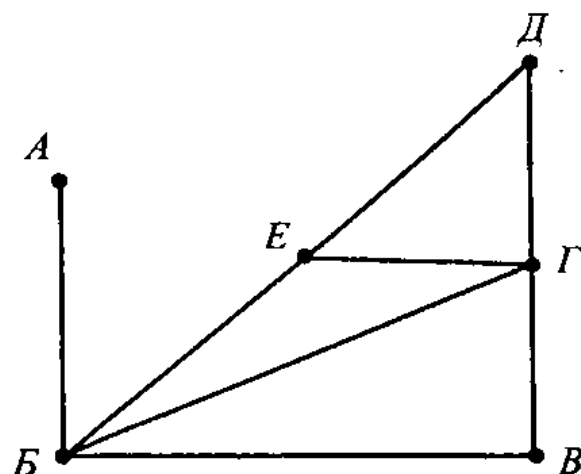


Рис. 25

		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	—	23
	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.

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 *Прибыль магазина* занесена информация о том, какой процент от указанной стоимости составила выручка магазина. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

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.

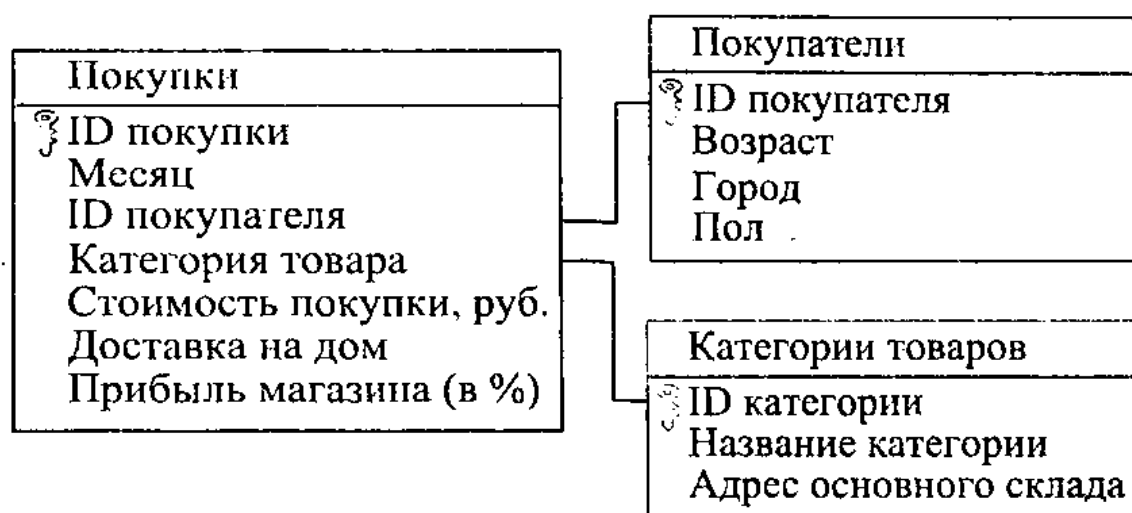


Рис. 26

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. 178).

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. Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на  $(a, b)$**  (где  $a, b$  — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами  $(x, y)$  в точку с координатами  $(x + a, y + b)$ . Если числа  $a, b$  положительные, то значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается.



Например, если Чертёжник находится в точке с координатами  $(4, 2)$ , то команда Сместиться на  $(2, -3)$  переместит Чертёжника в точку  $(6, -1)$ .

Запись

Повтори  $k$  раз

Команда1 Команда2 Команда3

конец

означает, что последовательность команд

Команда1 Команда2 Команда3

повторится  $k$  раз

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 5 раз

Сместиться на  $(1, 6)$

Сместиться на  $(-7, -4)$

Сместиться на  $(-6, -5)$

Сместиться на  $(-2, 3)$

конец

Перед началом алгоритма Чертёжник находился в точке с координатами  $(0, 0)$ . Определите наибольшее целочисленное значение абсциссы среди точек с целочисленными координатами, которые будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

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 битов, 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 байтов, при этом используют посимвольное кодирование, все символы логина кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов, все символы пароля кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов, пол также кодируется минимально возможным количеством битов.

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

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. 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 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Для узла с IP-адресом 123.123.45.101 адрес сети равен 123.123.40.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

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 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 разлинован 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 достоинством 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.

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.
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

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  $A$  и файл  $B$ ), 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: 

--	--

## Вариант № 14

1. На рисунке 27 схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

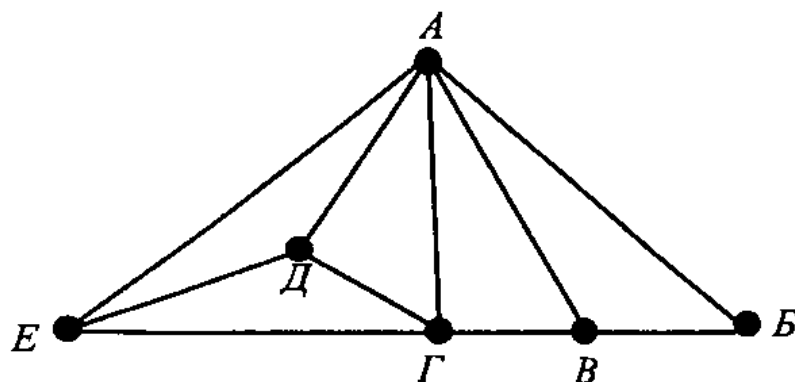


Рис. 27

		Номер пункта					
		1	2	3	4	5	6
Номер пункта	1	—	31	26		15	
	2	31	—	19		17	24
	3	26	19	—	21	18	20
	4			21	—		11
	5	15	17	18		—	
	6		24	20	11		—

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 длина дороги из пункта Г в пункт В. В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Миша заполнял таблицу истинности функции

$$((y \rightarrow x) \wedge (\neg x \rightarrow z)) \vee \neg w,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

				$((y \rightarrow x) \wedge (\neg x \rightarrow z)) \vee \neg w$
0	1			0
1		1	0	0
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.* Функция задана выражением  $((y \rightarrow x) \wedge (\neg x \rightarrow z))$ , 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 *Прибыль магазина* занесена информация о том, какой процент от указанной стоимости составила выручка магазина. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

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 28 приведена схема указанной базы данных.

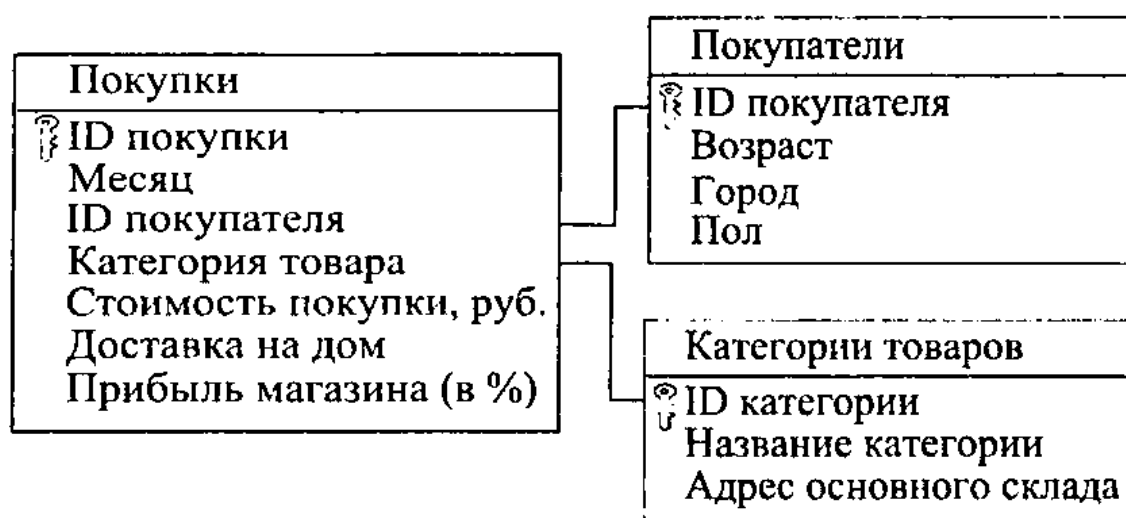


Рис. 28

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько рублей составила суммарная прибыль магазина от продажи товаров категорий «Товары для спорта», «Садовые товары», «Медицинские товары», осуществлявшейся с доставкой 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 букв используются кодовые слова, которые указаны в таблице (см. с. 191).

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 условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Буква	Кодовое слово
А	010
Б	1010
В	1100
Г	1111
Д	0011
Е	0010
Ж	0111
З	0110
И	
К	1101

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 наименьшее число, при вводе которого автомат выдаёт значение 102.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на  $(a, b)$**  (где  $a, b$  — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами  $(x, y)$  в точку с координатами  $(x + a, y + b)$ . Если числа  $a, b$  положительные, то значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается.

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами  $(4, 2)$ , то команда **Сместиться на  $(2, -3)$**  переместит Чертёжника в точку  $(6, -1)$ .

Запись

Повтори  $k$  раз

Команда1 Команда2 Команда3

конец

означает, что последовательность команд

**Команда1 Команда2 Команда3**

повторится  $k$  раз

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 6 раз**

**Сместиться на  $(-6, 5)$**

**Сместиться на  $(16, -2)$**

**Сместиться на  $(-10, -3)$**

**конец**

Перед началом алгоритма Чертёжник находился в точке с координатами  $(0, 0)$ . Определите наибольшее целочисленное значение ординаты среди точек с целочисленными координатами, которые будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Для хранения произвольного растрового изображения размером  $256 \times 640$  пикселей отведено 80 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество битов, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Дима составляет пятибуквенные слова, в которых есть только буквы А, Б, В, Г, Д, Е, причём в каждом слове буква Г 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 существует таких слов, которые может составить Дима?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения скорости движения непрерывно движущегося объекта. Сколько раз встречалась скорость, которая была выше половины от максимального значения?

В ответе укажите найденное количество.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая спосок и предисловия, встречается слово «витязь» или «Витязь» в тексте поэмы А. С. Пушкина «Руслан и Людмила». Другие формы слова «витязь», такие как «витязи», «витязя» и т. д., учитывать не следует.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Для регистрации на сайте необходимо ввести следующую информацию: логин длиной 18 символов (всего может использоваться 22 различные строчные буквы); пароль, состоящий из 10 цифр (от 0 до 9), длиной 9 символов; пол (М или Ж). Каждая такая учётная запись кодируется минимально возможным и одинаковым (целым) количеством байтов. При этом используют посимвольное кодирование, все символы логина кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов, все символы пароля кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов, пол также кодируется минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения 60 записей. В ответе укажите только целое число — количество байтов.

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 ниже приведённой программы к строке, состоящей из 73 цифр «9»? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(2929) ИЛИ нашлось(999)

ЕСЛИ нашлось(2929)

ТО заменить(2929, 9)

ИНАЧЕ заменить(999, 929)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. 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 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Два узла, находящиеся в одной сети, имеют IP-адреса 109.171.174.72 и 109.171.190.16. Укажите наибольшее возможное значение третьего слева байта маски сети. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

#### 14. Значение арифметического выражения

$$49^{1200} + 7^{2000} - 7^{300}$$

записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр «6» содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15. Обозначим через ДЕЛ ( $n, m$ ) утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наименьшего натурального числа  $A > 1$  формула

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 3) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 5))$$

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:

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 1;$$

$$F(n) = n + F(n - 7), \text{ если } n \text{ чётно и } n > 1;$$

$$F(n) = 4 \cdot F(n - 2), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ нечётно.}$$

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 3, но не делятся нацело на 2, а затем второе по

величине из них в порядке возрастания (следующее за минимумом и отличное от него). Гарантируется, что хотя бы два подходящих числа в последовательности есть.

Например, для последовательности из шести элементов:  $-6; 2; 9; 21; 80; -4$  — ответ: 

2	21
---	----

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 достоинством 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 клетке квадрата.

Пример входных данных

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

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел

23	40
----	----

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 два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 8 камней, а в другой 10 камней; такую позицию в игре будем обозначать

(8, 10). Тогда за один ход из этой позиции можно получить любую из четырёх позиций: (10, 10), (8, 12), (16, 10), (8, 20). 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 43. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 43 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было восемь камней, во второй куче  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 34$ .

Будем говорить, что игрок имеет **выигрышную стратегию**, если он может выиграть при любых ходах противника.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Для игры, описанной в задании 19, известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите четыре 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: 

--	--	--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы.

В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса <i>B</i>	Время выполнения процесса <i>B</i> (мс)	ID процесса(ов) <i>A</i>
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 2
2. Умножить на 3

Первая из них увеличивает данное число на 2, вторая — в 3 раза.

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, сколько раз в прилагаемом файле встречается следующее сочетание символов: #@@.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[123\,040; 123\,080]$ , числа, имеющие ровно три различных чётных натуральных делителя (не считая самого числа) и сколько угодно нечётных. Для каждого найденного числа запишите сначала само это число, затем три делителя в соседних трёх столбцах на экране с новой строки. Делители в строке таблицы должны следовать в порядке возрастания.

Например, в диапазоне  $[25; 31]$  ровно три целых различных чётных натуральных делителя имеют числа 28 и 30, поэтому для данного диапазона таблица на экране должна содержать следующие значения:

28	2	4	14
30	2	6	10

Ответ:				
	...	...	...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. Оптовый покупатель раз в день формирует заказы товаров (каждого товара покупается не более чем 1 штука). Известно, какая цена у каждого товара.

По заданной информации о цене каждого товара и количестве денежных средств у покупателя определите максимальное число товаров, которое можно приобрести, и максимальную цену товара, который можно приобрести при условии покупки максимального количества товаров.

#### *Входные данные*

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — сумма денежных средств на все товары (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 100, каждое в отдельной строке).

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число товаров, затем максимальную цену товара 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 20. Максимальная цена товара из перечисленных пар — 40, поэтому ответ для приведённого примера:

2	40
---	----

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 минимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

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

**Входные данные**

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), 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 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 15.

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: 

--	--

## Вариант № 15

1. На рисунке 29 схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

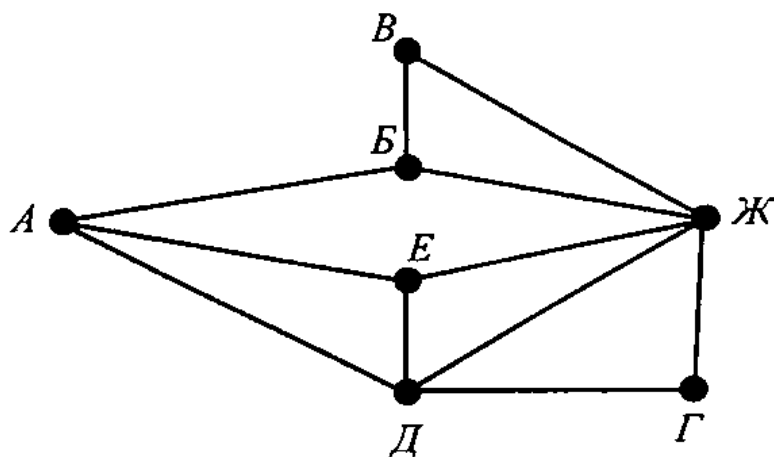


Рис. 29

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	—	20		10		25	
	2	20	—	15		20		
	3		15	—		20	25	30
	4	10			—		30	
	5		20	20		—	45	
	6	25		25	30	45	—	20
	7			30			20	—

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути между пунктами Е и Г. Передвигаться можно только по указанным дорогам. В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



2. Иван заполнял таблицу истинности функции

$$(x \equiv y) \vee \neg(y \rightarrow w) \vee z,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

				$(y \equiv x) \vee \neg(y \rightarrow w) \vee z$
0	0	0		0
1		0	1	0
1	1		0	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  $\neg(x \wedge y) \wedge (z \vee \neg x) \vee w$ , 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 *Прибыль магазина* указывается, 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 30 приведена схема указанной базы данных.

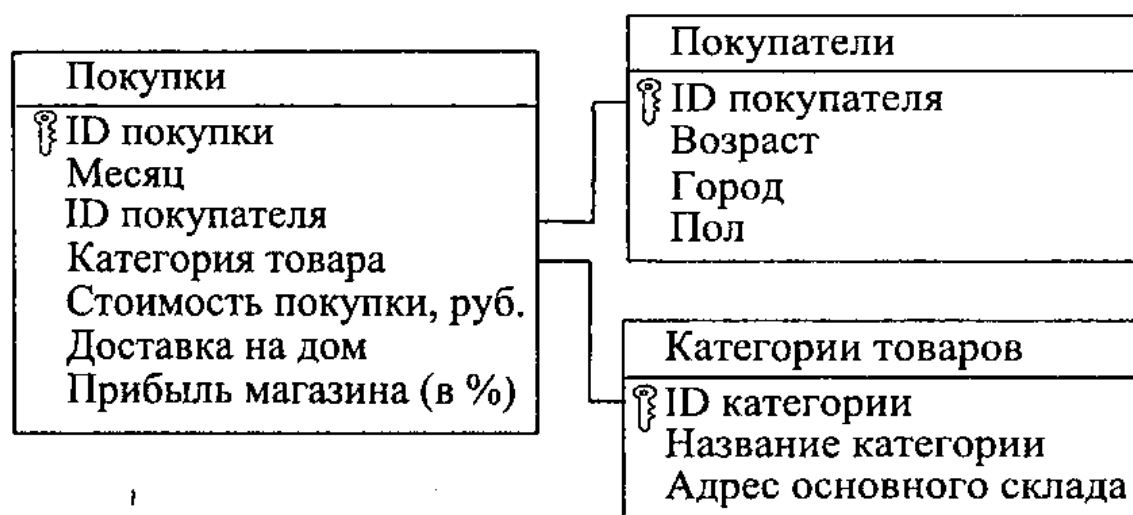


Рис. 30

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму приобрели товары покупатели из Ростова-на-Дону за первые 6 месяцев.

В ответ запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, обладающий следующим свойством: никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает однозначное декодирование. Известно, что для двух букв были использованы слова 0 и 10.

Определите **наименьшую** возможную суммарную длину всех кодовых слов при приведённом условии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

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

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа).

*Например, запись 10000 преобразуется в запись 100001;*

б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

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

Укажите такое наименьшее число  $N$ , для которого результат работы данного алгоритма больше 99. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на (a, b)** (где  $a, b$  — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами  $(x, y)$  в точку с координатами  $(x + a, y + b)$ . Если числа  $a, b$  положительные, то значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается.

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами  $(4, 2)$ , то команда **Сместиться на (2, -3)** переместит Чертёжника в точку  $(6, -1)$ .

Запись

**Повтори k раз**

**Команда1 Команда2 Команда3**

**конец**

означает, что последовательность команд

**Команда1 Команда2 Команда3**

повторится  $k$  раз

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 3 раза**

Сместиться на  $(-2, 12)$

Сместиться на  $(8, -4)$

Сместиться на  $(-6, -8)$

**конец**

Перед началом алгоритма Чертёжник находился в точке с координатами  $(0, 0)$ . Определите периметр фигуры, которая будет получена в результате выполнения данного алгоритма. В ответе укажите только целую часть полученного значения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Для хранения произвольного растрового изображения размером  $1024 \times 6384$  пикселей отведено 192 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество битов, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Саша составляет пятибуквенные слова, в которых встречаются только буквы А, Б, В. Причём буква А может быть только первой или последней (двух букв А в слове быть не может), но при этом должна присутствовать обязательно. Каждая из других допустимых букв может находиться в слове на любом месте или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, необязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может составить Саша?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — данные об инфляции по месяцам в годовом исчислении. Найдите разность между максимальным значением инфляции 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 «суд» или «Суд» в тексте повести А. И. Куприна «Гранатовый браслет». Другие формы слова «суд», такие как «суды», «судом» и т. д., учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Для регистрации на сайте необходимо ввести следующую информацию: логин, состоящий из букв английского алфавита, длиной 19 символов (всего используется 22 различные буквы); пароль, состоящий из 8 цифр (от 0 до 7), длиной 11 символов; пол (М или Ж). Каждая такая учётная запись кодируется минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов. При этом используют посимвольное кодирование, все символы логина кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов, все символы пароля кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов, пол также кодируется минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти (в килобайтах), который необходимо выделить для хранения 180 учётных записей, если для хранения выделяется целое число килобайтов.

В ответе запишите целое число — количество килобайтов.

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 85 идущих подряд цифр 3? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО  
 ПОКА нашлось(133) ИЛИ нашлось(333)  
     ЕСЛИ нашлось(133)  
         ТО заменить(133, 1)  
         ИНАЧЕ заменить(333, 13)  
     КОНЕЦ ЕСЛИ  
 КОНЕЦ ПОКА  
 КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. 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 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Два узла, находящиеся в одной сети, имеют IP-адреса 109.171.211.176 и 109.171.215.76. Укажите наибольшее возможное значение третьего слева байта маски сети. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Значение арифметического выражения

$$5^{1600} + 625^{600} - 5^{400}$$

записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «4» 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

$$\text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 6) \vee \text{ДЕЛ}(x, 15))$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 0 \text{ и } n = 1;$$

$$F(n) = 10 + F(n / 2), \text{ если } n \text{ чётно, } n > 1;$$

$$F(n) = 2 \times F(n - 3), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ нечётно.}$$

Чему равно значение функции  $F(60)$ ?

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 количество чисел (среди всех чисел в файле, кроме первого и последнего), каждое из которых не меньше предыдущего и не меньше последующего. Также найдите наименьшее

среди них. Гарантируется, что хотя бы одно подходящее число в последовательности есть. В ответе укажите два числа — сначала количество, а затем наименьшее из чисел.

Например, для последовательности из шести элементов:  $-6; 2; 9; 21; 80; -4$  — ответ: 

1	80
---	----

.

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18. Квадрат разбит на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 14$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 120. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке 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 4 камня, а в другой 6 камней; такую позицию в игре будем обозначать  $(4, 6)$ . За один ход из этой позиции можно получить любую из четырёх позиций:  $(5, 6)$ ,  $(12, 6)$ ,  $(4, 7)$ ,  $(4, 18)$ . Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 87. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, при которой в кучах будет 87 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было семь камней, во второй куче  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 79$ .

Будем говорить, что игрок имеет **выигрышную стратегию**, если он может выиграть при любых ходах противника.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

— Петя не может выиграть за один ход;

— Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ: 

--	--

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное 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.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Разделить на 2

2. Вычесть 1

Первая команда уменьшает число на экране в 2 раза, вторая — на 1.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Определите количество программ, которые число 30 преобразуют в число 7.

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  $[51\ 120; 89\ 080]$ , числа, имеющие ровно два таких различных натуральных делителя, которые кратны и трём, и двум, и пяти (не считая самого числа). Для каждого найденного числа запишите: само число на экране, затем два делителя в двух соседних столбцах на экране, каждое число и его делители с новой строки. Делители в строке должны следовать в порядке возрастания.

Например, в диапазоне  $[150; 290]$  ровно два целых различных натуральных делителя, которые кратны и двум, и трём, и пяти, имеет число 180, поэтому для данного диапазона таблица на экране должна содержать следующие значения:

270	30	90
-----	----	----

Ответ:

...	...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. Логист раз в день формирует заказы товаров. Каждый товар заказывается в количестве не более одной штуки. Известно, какая цена у каждого товара. По заданной информации о цене каждого товара и количестве денежных средств логиста определите максимальное число товаров и максимальную цену товара, который можно приобрести 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 100 000) и  $N$  — количество продаваемых товаров (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения цены каждого товара (все числа натуральные, не превышающие 1000, каждое в отдельной строке).

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число товаров, затем максимальную цену товара, который можно приобрести, 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 объёмы этих двух файлов 30 и 40, 20 и 40 или 30 и 20. Максимальная цена товара из перечисленных пар — 40, поэтому ответ для приведённого примера:

2	40
---	----

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 ни на 5, ни на 7, 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 *A* и файл *B*), 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 данных во входном файле:

5

4 7

2 5

1 3

4 2

3 6

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 23.

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: 

--	--

## Вариант № 16

1. На рисунке 31 схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

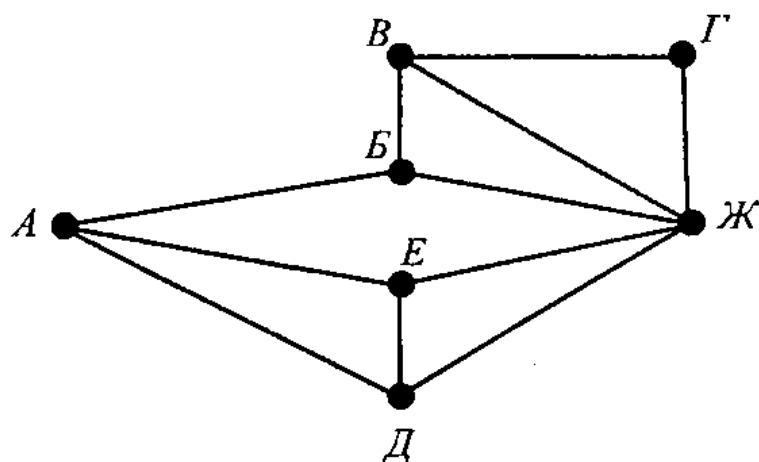


Рис. 31

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	—	20		20		25	
	2	20	—	15		20		
	3		15	—		20	25	
	4	20			—		30	15
	5		20	20		—	45	
	6	25		25	30	45	—	20
	7				15		20	—

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути между пунктами Б и Г. Передвигаться можно только по указанным дорогам. В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## 2. Артём заполнял таблицу истинности функции

$$(x \rightarrow y) \wedge (\neg y \vee w) \wedge z,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

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

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.* Функция задана выражением  $\neg(x \wedge y) \wedge (z \vee \neg x) \vee w$ , 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 *Прибыль магазина* занесена информация о том, какой процент от указанной стоимости составила выручка магазина. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

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 «Категория 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 32 приведена схема указанной базы данных.

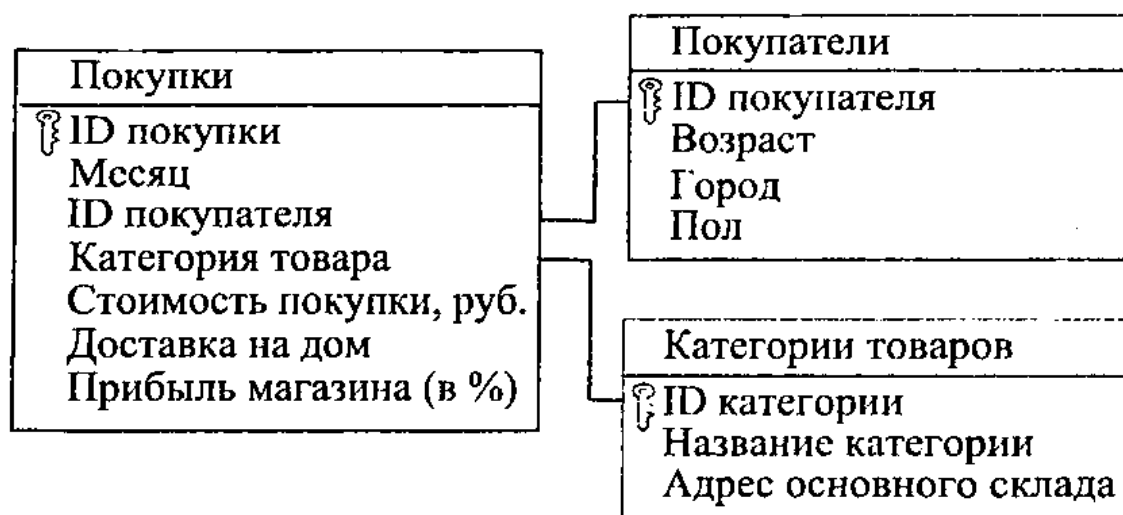


Рис. 32

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму приобрели товары женщины-покупатели за первые 4 месяца года?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает однозначное декодирование. Известно, что для двух букв были использованы слова 0 и 110.

Определите **наименьшую** возможную суммарную длину всех кодовых слов при приведённом условии.

Ответ: \_\_\_\_\_.



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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

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

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа).

*Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;*

б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

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

Укажите минимальное число  $R$ , которое превышает 45 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на  $(a, b)$**  (где  $a, b$  — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами  $(x, y)$  в точку с координатами  $(x + a, y + b)$ . Если числа  $a, b$  положительные, то значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается.

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами  $(4, 2)$ , то команда **Сместиться на  $(2, -3)$**  переместит Чертёжника в точку  $(6, -1)$ .

Запись

**Повтори  $k$  раз**

**Команда1 Команда2 Команда3**

**конец**

означает, что последовательность команд

**Команда1 Команда2 Команда3**

повторится  $k$  раз

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 3 раза**

Сместиться на  $(-2, 5)$

Сместиться на  $(2, 1)$

Сместиться на  $(2, -2)$

Сместиться на  $(-3, -3)$

**конец**

Перед началом алгоритма Чертёжник находился в точке с координатами  $(0, 0)$ . Определите, площадь области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. В ответе укажите только целую часть полученного значения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Для хранения произвольного растрового изображения размером  $1024 \times 384$  пикселей отведено 192 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество битов, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Саша составляет шестибуквенные слова, в которых встречаются только буквы А, Б, В. Причём буква А может находиться только на первом или втором местах (а также на первом и втором местах одновременно или не встречаться вовсе), каждая из других допустимых букв может встречаться в слове на любом месте или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, необязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может составить Саша?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — данные об инфляции по месяцам в годовом исчислении. Найдите разность между максимальным значением инфляции и средним арифметическим 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 «письмо» или «Письмо» в тексте повести А. И. Куприна «Гранатовый браслет». Другие формы слова «письмо», такие как «письму», «письме» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Для регистрации на сайте необходимо ввести следующую информацию: логин, состоящий из букв английского алфавита, длиной 15 символов (всего используется 13 различных букв); пароль, состоящий из 8 цифр (от 0 до 7), длиной 14 символов; пол (М или Ж). Каждая такая учётная запись кодируется минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов (при этом используют посимвольное кодирование, все символы логина кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов, все символы пароля кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов, пол также кодируется минимально возможным количеством битов).

Определите наибольшее количество учётных записей, которые можно зарегистрировать в компьютерной системе, если для хранения сведений об этих записях выделено 2 Кбайта.

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 84 идущих подряд цифр 7? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(727) ИЛИ нашлось(7777)

ЕСЛИ нашлось(7777)

ТО заменить(7777, 72)

ИНАЧЕ заменить(727, 7)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. 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 192.168.255.17, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 192.168.240.0.

Для узла с IP-адресом 192.168.16.122 адрес сети равен 192.168.16.96. Найдите **наименьшее** возможное количество единиц в двоичной записи маски.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Значение арифметического выражения

$$5^{1200} + 25^{1000} - 5^{100}$$

записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «4» 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 **наибольшего** натурального числа  $A$  формула

$$\text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(x, 6) \wedge \neg \text{ДЕЛ}(x, 15))$$

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:

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 1;$$

$$F(n) = n + F(n - 11), \text{ если } n \text{ чётно, } n > 1;$$

$$F(n) = 5 \cdot F(n - 6), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ нечётно.}$$

Чему равно значение функции  $F(30)$ ?

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 количество чисел (среди всех чисел в файле, кроме первого и последнего), каждое из которых или меньше предыдущего, или меньше последующего, или меньше и предыдущего, и последующего. Также найдите наибольшее среди таких. Гарантируется, что хотя бы одно подходящее число в последовательности есть. В ответе

укажите два числа — сначала количество, а затем наибольшее подходящее число.

Например, для последовательности из шести элементов: 6; 2; 9; 21; -10; -4 — ответ: 

3	9
---	---

Ответ: 

--	--



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

18. Квадрат разлинован 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. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит карточка достоинством от 1 до 150. 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 клетке квадрата.

Пример входных данных:

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

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел

23	40
----	----

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 два камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, пусть в одной куче 4 камня, а в другой 6 камней; такую позицию в игре будем обозначать  $(4, 6)$ . При этом за один ход из этой позиции можно получить любую из четырёх позиций:  $(6, 6)$ ,  $(12, 6)$ ,  $(4, 8)$ ,  $(4, 18)$ . Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 59. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 59 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было пять камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 53$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Для игры, описанной в задании 19, известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное 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.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

*Типовой пример организации данных в файле*

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла. Ответ:

---



23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Разделить на 2

2. Вычесть 1

Первая команда уменьшает число на экране в 2 раза, вторая — на 1. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Определите количество программ, которые число 64 преобразуют в число 14.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов ?, !, %.

Определите максимальную длину цепочки вида  $?!?!?!?!?...$ , составленной из повторяющихся фрагментов  $?!$  (последний фрагмент может быть неполным).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[66730; 67000]$ , числа, имеющие ровно три таких различных натуральных делителя, которые кратны и трём, и пяти (не считая самого числа). Для каждого найденного числа запишите: само число на экране, затем три делителя в трёх последующих столбцах на экране, каждое число и его делители с новой строки. Делители в строке должны следовать в порядке возрастания.

Например, в диапазоне  $[220; 230]$  ровно три целых различных натуральных делителя, которые кратны и трём, и пяти, имеет число 225, поэтому вывод программы на экран содержит следующие значения:

225	15	45	75
-----	----	----	----

Ответ:

...	...	...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. Логист раз в день формирует заказы товаров. Каждый товар можно приобрести в количестве не более одной штуки. Известно, какая цена у каждого товара. По заданной информации о цене каждого товара и количестве денежных средств логиста определите максимальное число товаров и максимальную цену товара, который можно приобрести, 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 100 000) и  $N$  — количество товаров (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находится цена каждого товара (все числа натуральные, не превышающие 1000, каждое в отдельной строке).

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число товаров, затем максимальную цену товара, который можно приобрести, 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 20. Максимальная цена товара из перечисленных пар — 40, поэтому ответ для приведённого примера:

2	40
---	----

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 делилась на 4 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  $A$  и файл  $B$ ), 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 данных во входном файле:

5

4 7

2 5

1 3

4 2

3 7

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 24.

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: 

--	--

# Вариант № 3

## с комментариями

1. Определим пункт Ж. Из него выходит две дороги в пункты Д и Е. Из пункта Д выходит 4 дороги, а из пункта Е — две.

Следовательно, в таблице пункту Ж соответствует строка, содержащая 2 числа, расположенных на пересечении с двумя столбцами, в которых находится 4 и 3 числа. Такой является строка П6.

В этой строке число 26 стоит на пересечении со столбцом П3, содержащим 3 числа. Следовательно, столбец П3 соответствует пункту Е, и расстояние между пунктами Е (П3) и Ж (П6) равно 26.

В строке П6 второе число 16 стоит на пересечении со столбцом П1, содержащим 4 числа. Следовательно, столбец П1 соответствует пункту Д.

Из пункта А также выходит 2 дороги, следовательно, ему в таблице соответствует строка П5. Пункт Б должен быть связан с пунктом Д (П1).

В строке П5 (пункт А) число 30 расположено на пересечении со столбцом П2. В этом столбце число 22 стоит на пересечении со строкой П1 (пунктом Д). Следовательно, столбец П2 соответствует пункту Б. Расстояние между пунктами А (П5) и Б (П2) равно 30.

Искомая сумма длин дорог равна  $26 + 30 = 56$ .

*Ответ:* 56.

2. Запишем программу, которая будет строить часть таблицы истинности для заданной функции и выводить на экран только те наборы логических переменных  $w, x, y, z$ , для которых функция истинна. Ниже представлены программы на языках Паскаль, С++ и Python.

Пример программы на языке Паскаль.

```
var x,y,z,w,F: boolean;  
begin  
  for x:=false to true do  
    for y:=false to true do
```

```
for z:=false to true do
  for w:=false to true do
    begin
      F:=(x and y<= not z) and (x<=y) or w
      if not F then
        writeln(x:5, ' ', y:5, ' ', z:5, ' ', w:5);
      end
    end
  end
end.
```

Пример программы на языке C++.

```
include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  int x,y,z,w;
  for (x=0; x<=1; x++)
    for (y=0; y<=1; y++)
      for (z=0; z<=1; z++)
        for (w=0; w<=1; w++) {
          bool F=((x && y) <= !z) && (x <= y) || w;
          if (!F)
            cout<<x<<" " <<y<<" " <<z<<" " <<w<<" \n";
        }
}
```

Пример программы на языке Python.

```
for x in range(0,2):
  for y in range (0,2):
    for z in range (0,2):
      for w in range (0,2):
        F = (x and y) <= (not z) and x<= y or w
        if not F
          print(z,y,z,w)
```

В результате выполнения программы получим:

(Паскаль)

```
True False False False
True False True False
True True True False
```

(C++, Python)

```
1 0 0 0
1 0 1 0
1 1 1 0
```

Сравним данные, полученные в результате выполнения программы, с заданной таблицей.

В заданной таблице только первый столбец не содержит 0. Следовательно, этот столбец соответствует переменной  $x$ . Третий столбец заданной таблицы не содержит 1. Следовательно, он соответствует переменной  $w$ .

Для удобства дальнейших рассуждений допишем в исходную таблицу значения переменных  $x$  и  $w$ .

$x$		$w$		$F$
1	0	0		0
1		0	1	0
1	1	0	0	0

Последняя строка этой таблицы содержит две единицы и два нуля. В таблице, полученной в результате выполнения программы, только вторая строка имеет соответствующие значения. При этом 1 соответствует переменной  $z$ , 0 — переменной  $y$ .

Следовательно, искомая последовательность —  $xzwy$ .

*Ответ:*  $xzwy$ .

3. На вкладке «Туроператор» определяем, что туроператору «Традиции» соответствует ID T102, а туроператору «Мечта» — ID T111.

На вкладке «Туры» находим ID туров в города Санкт-Петербург, Архангельск и Кондопогу. Они имеют ID тура: R1112, R1117 и R1121 соответственно.

На вкладке «Продажи путёвок» с помощью фильтров оставим только строки, соответствующие ID тура: R1112, R1117 и R1121; значениям столбца «Дата»: с 01.02.2022 по 10.02.2022.

Для отфильтрованных строк отберём значения для туроператора с ID T102. В полученных строках найдём сумму значений столбца «Количество проданных путёвок». Эта сумма равна 85.

Далее с помощью фильтра в столбце ID туроператора отберём только строки со значением в этом столбце T111. В полученных строках найдём сумму значений столбца «Количество проданных путёвок». Эта сумма равна 18.

Разность  $85 - 18 = 67$  и есть искомое значение.

Ответ: 67.

4. Заданные кодовые слова 10 и 110 образуют префиксный код. Построим кодовое дерево, содержащее эти кодовые слова. Узлы, соответствующие этим кодовым словам, должны соответствовать листьям дерева (см. рис. 33).

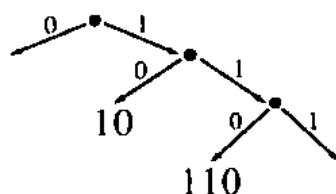


Рис. 33

В построенном дереве 2 свободных узла. По условию необходимо получить 5 кодовых слов (включая 2 заданных), соответствующих пяти буквам. Поэтому один из узлов необходимо продлить.

Это можно сделать двумя способами (см. рис. 34).

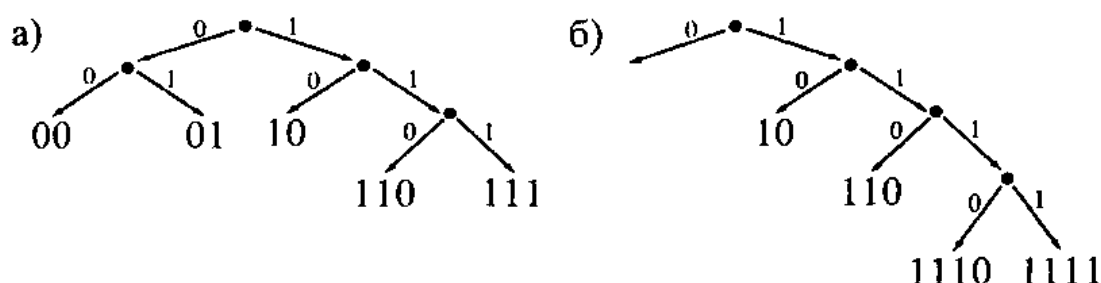


Рис. 34

В первом случае получаем кодовые слова: 00, 01, 10, 110 и 111.

Во втором: 0, 10, 110, 1110, 1111.

Запишем количество вхождений в слово ПЕРЕПЕЛ каждой буквы.

П — 2; Е — 3; Р — 1; Л — 1.

Чтобы закодированное сообщение имело код наименьшей длины, нужно расставить кодовые слова с учётом количества вхождений каждой буквы: чем чаще буква встречается в сообщении, тем меньше длины будет кодовое слово, которое должно ей соответствовать.

Учитывая, что кодовое слово для буквы Р задано по условию (10) и кодовое слово 110 занято буквой О, в первом случае: П (00); Е (01); Р (10); Л (111). Длина кодовой последовательности заданного сло-

ва  $2 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 2 = 4 + 6 + 2 + 6 = 18$ . Во втором случае:  $\Pi(1110)$ ;  $E(0)$ ;  $P(10)$ ;  $L(1111)$ . Длина кодовой последовательности заданного слова  $4 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 1 + 4 \cdot 2 = 8 + 3 + 2 + 8 = 21$ .

*Ответ:* 18.

5. Требуется, чтобы результат работы алгоритма был больше числа 214. Возьмём число 215.

$$215_{10} = 11010111_2.$$

Чтобы число, большее 214, было получено по заданному алгоритму, исходное число  $N$  должно быть либо больше или равно  $110101_2$  (для чётных  $N$ ), либо больше или равно  $10101_2$  (для нечётных  $N$ ).

Нам нужно найти наименьшее  $N$ , поэтому рассмотрим случай, когда  $N \geq 10101_2$ .

Если  $N = 10101_2$ , то в результате работы алгоритма получим число  $R = 11010110_2 < 11010111_2$ . Следующее нечётное  $N = 10111_2 (> 10101_2)$ . Из этого числа в результате работы алгоритма будет получено  $R = 11011110_2 > 11010111_2$ .

Следовательно, искомое  $N = 10111_2 = 23_{10}$ .

*Ответ:* 23.

6. **Способ 1.** Запишем заданный алгоритм в системе программирования Кумир для исполнителя Черепаха.

```
использовать Черепаха
англ нач
опустить хвост
нц 9 раз
    вперед(8)
    влево(120) кц
кон
```

В результате выполнения этого алгоритма получим фигуру, изображённую на рисунке 35 (см. с. 235).

Установим на поле исполнителя Черепаха сетку с величиной клетки, равной 1, и посчитаем количество точек с целочисленными координатами, расположенными внутри области, ограниченной полученной линией. Таких точек 24.

*Ответ:* 24.



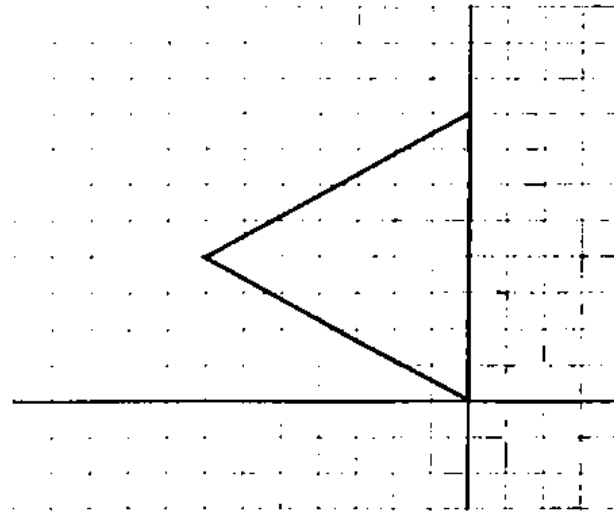


Рис. 35

**Способ 2.** Проанализировав алгоритм исполнителя, выясним, что в результате его выполнения будет получена область, ограниченная равно-  
сторонним треугольником.

Запишем уравнения прямых, ограничивающих эту область. Уравнение прямой, расположенной под углом  $\alpha$  и проходящей через точку с координатами  $(x_0, y_0)$ , имеет вид:  $y = \operatorname{tg}(\alpha)x + b$ , где  $b = y_0 - \operatorname{tg}(\alpha)x_0$ .

В нашем случае одна из прямых расположена под углом  $\alpha_1 = 90^\circ + 120^\circ = \pi/2 + 120^\circ \cdot \pi/180^\circ$  и проходит через точку с координатами  $(0, 8)$ . Вторая прямая расположена под углом  $\alpha_2 = 90^\circ + 120^\circ = \pi/2 + 240^\circ \cdot \pi/180^\circ$  и проходит через точку с координатами  $(0, 0)$ . Третья прямая совпадает с осью ординат.

Следовательно, прямые задаются уравнениями:

$$y_1 = \operatorname{tg}(\alpha_1)x + 8, \quad y_2 = \operatorname{tg}(\alpha_2)x, \quad x = 0.$$

Точки, лежащие внутри области, ограниченной заданным треугольником, удовлетворяют неравенствам  $y < y_1$ ,  $y > y_2$  и  $x < 0$ .

Запишем программу, которая в цикле перебирает значения переменных  $x$  и  $y$  (координат плоскости) и проверяет соответствующие условия принадлежности точек заданной области. В случае когда условия выполняются, считаем количество таких точек, увеличивая значение счётчика на 1.

Ниже приведён пример программы на языках Паскаль, C++ и Python.

Пример программы на языке Паскаль.

```
var y1,y2,alf1,alf2: real;
    x,y,k:integer;
const p=3.14;
begin
    alf1:=pi/2+120*pi/180;
    alf2:=pi/2+240*pi/180;
    for x:=-10 to 1 do
        for y:=0 to 10 do
            begin
                y1:=tan(alf1)*x+8;
                y2:=tan(alf2)*x;
                if (y<y1) and (y>y2) and (x<0) then
                    k:=k+1;
            end
            writeln(k);
        end
    end.
```

Пример программы на языке C++.

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main() {
    int k=0;
    const double pi=3.14;
    double alf1:=pi/2+120*pi/180;
    double alf2:=pi/2+240*pi/180;
    for (int x=-10;x<1;x++)
        for (int y=0;y<10;y++) {
            double y1=tan(alf1)*x+8;
            double y2=tan(alf2)*x;
            if (y<y1 && y>y2 && x<0)
                k++;
        }
    count<<k;
    return 0;
}
```

Пример программы на языке Python.

```
import math
k=0
alf1=math.radians(90)+math.radians(120)
alf2=math.radians(90)+math.radians(240)
for x in range (-10,1):
    for y in range (0,11):
        y1=math.tan(alf1)*x+8
        y2=math.tan(alf2)*x
        if (y<y1 and y>y2 and x<0):
            k+=1
print(k)
```

В результате выполнения программы будет получено значение 24.

*Ответ:* 24.

7. Под изображение отведено 85 Кбайт. Так как после сжатия размер изображения уменьшится на 20 %, то до сжатия объём изображения не должен превышать  $85 \cdot 100/80 = 106,25$  Кбайт  $= 106,25 \cdot 2^{13}$  бит.

Всего изображение состоит из  $320 \cdot 600 = 192\,000$  пикселей.

Определим количество битов, отводимых под один пиксель.

$$\frac{106,25 \cdot 2^{13}}{192\,000} \approx 4,5.$$

Следовательно, под один пиксель должно быть отведено 4 бита. Количество цветов растровом изображении соответствует количеству различных значений, которое можно закодировать 4 битами:  $2^4 = 16$ .

*Ответ:* 16.

8. Для составления слов используются 4 различные буквы. Поставим в соответствие каждой из букв цифры системы счисления с основанием 4 (с учётом порядка их следования в алфавите): Е — 0, К — 1, О — 2, Р — 3.

Тогда упорядоченной по алфавиту последовательности слов

1. EEEEEEE
2. EEEEEЕК
3. EEEEEЕО
4. EEEEEЕР
5. EEEEEКЕ
6. EEEEEКК

...

будут соответствовать числа в системе счисления с основанием 4:

$$1. 000000_4 = 0_{10}$$

$$2. 000001_4 = 1_{10}$$

$$3. 000002_4 = 2_{10}$$

$$4. 000003_4 = 3_{10}$$

$$5. 000010_4 = 4_{10}$$

$$6. 000011_4 = 5_{10}$$

...

Первое шестибуквенное слово, начинающееся на О, в котором две буквы Е не стоят рядом, имеет вид: ОЕКЕКЕ. Этому слову соответствует число  $201010_4$ . Переведём это число из системы счисления с основанием 4 в десятичную.

$$201010_4 = 2 \cdot 4^5 + 4^3 + 4 = 2116_{10}$$

Заметим, что соответствующая последовательность чисел, записанных в десятичной системе счисления, на 1 меньше номера строки, содержащей данное число. Значит, десятичное число 2116 будет находится на 2117-м месте.

*Ответ:* 2117.

9. Откроем файл с электронной таблицей.

В ячейке Е1 запишем формулу =МАКС(А1: D1).

В ячейке F1 запишем формулу =МИН(А1: D1).

В ячейке G1 запишем формулу =(СУММ(А1: D1)-(Е1 + F1))\* 2. Эта формула находит удвоенную сумму чисел за исключением минимального и максимального.

В ячейке H1 запишем формулу =ЕСЛИ(Е1 + F1 < G1; 1; 0). Эта формула сравнивает сумму максимального и минимального элементов с удвоенной суммой двух других элементов. В случае, если сумма максимального и минимального элемента меньше, то будет возвращено значение 1, в противном случае — 0.

Скопируем ячейки Е1, F1, G1 и H1 вниз до последней строки (с номером 5000).

В результате в столбце H единицы будут стоять в тех ячейках, которые удовлетворяют условию задачи. Сумма значений ячеек этого столбца равна 4787.

*Ответ:* 4787.

10. Откроем файл «Бунин Иван. Несрочная весна.docx». На вкладке «Главная» выберем пункт «Найти». В открывшемся окне навигации выберем элемент «Параметры поиска». В диалоговом окне «Параметры поиска»

ка» установим «галочку», соответствующую элементу «Только слово целиком».

В строке «Поиск документа» окна «Навигация» запишем слово «человек». В результате поиска будет найдено 5 совпадений. При необходимости найденные совпадения можно просмотреть на вкладке 6 «Результаты» окна навигации.

*Ответ:* 5.

11. Определим минимальное количество битов, необходимое для кодирования идентификатора каждого объекта.  $n$  битами можно закодировать  $2^n$  различных значений. По условию задачи идентификатор должен содержать хотя бы один из 1230 специальных символов и десятичные цифры. То есть необходимо найти минимальное количество битов, чтобы закодировать 1240 различных значений.

Для кодирования такого количества значений потребуется отвести 11 бит (11 битами можно закодировать  $2^{11} = 2048$  различных значений).

Идентификатор состоит из 256 символов. На них потребуется  $256 \cdot 11 = 2816$  бит.

По условию задачи для хранения сведений о каждом объекте отведено одинаковое и минимально возможное целое число байтов.

$2816 \text{ бит} = 2816/8 = 352 \text{ байт}$ .

Для хранения идентификаторов для 19648 объектов потребуется  $1964 \cdot 352 = 6916096 \text{ байт} = 691328/2^{10} = 6754 \text{ Кбайт}$ .

*Ответ:* 6754.

12. Заметим, что команда исполнителя **заменить** ( $>2, 333<$ ) каждую цифру «2» исходной последовательности заменяет на три цифры «3». Так как в исходной последовательности было 15 цифр «2», то после выполнения алгоритма образуется  $15 \cdot 3 = 45$  цифр «3».

Команда исполнителя **заменить** ( $>3, 23<$ ) каждую цифру «3» исходной последовательности заменяет на цифры «2» и «3». Так как в исходной последовательности было 20 цифр «3», то после выполнения алгоритма в результате выполнения этой команды образуется 20 цифр «2» и 20 цифр «3».

Команда исполнителя **заменить** ( $>5, 35<$ ) каждую цифру «5» исходной последовательности заменяет на цифры «3» и «5». Так как в исходной последовательности было 25 цифр «5», то после выполнения алгоритма в результате выполнения этой команды образуется 25 цифр «3» и 25 цифр «5».

Таким образом, после выполнения исполнителем алгоритма будет получено  $45 + 20 + 25 = 90$  цифр «3», 20 цифр «2» и 25 цифр «5».

Сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, будет равна

$$90 \cdot 3 + 20 \cdot 2 + 25 \cdot 5 = 270 + 40 + 125 = 385.$$

Ответ: 435.

13. Переведём в IP-адресе и адресе сети третий слева байт в двоичную систему счисления, отводя под каждое двоичное число 8 разрядов,  $54_{10} = 00110110_2$ ,  $48_{10} = 00110000_2$ .

Для нахождения адреса подсети следует выполнить поразрядную конъюнкцию IP-адреса и маски. То есть должно выполняться

$$\begin{array}{cccccccc} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ * & * & * & * & * & * & * & * \\ \hline 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}$$

Расставим в этом выражении вместо символов «\*» цифры 0 или 1 на тех местах, где результат побитового умножения определяется однозначно.

$$\begin{array}{cccccccc} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ * & * & 1 & 1 & * & 0 & 0 & * \\ \hline 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}$$

В маске сети сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Видно, что в искомом байте маски четыре старших разряда обязательно занимают единицы, а начиная с шестого разряда подряд идут нули. Так как по условию задачи требуется указать наибольший возможный третий слева байт маски, то получаем, что он имеет вид 11111000.

$$11111000_2 = 248_{10}.$$

Ответ: 248.

14. Для решения данной задачи каждое из слагаемых представим в десятичной системе счисления.

$$186x4_{13} = 1 \cdot 13^4 + 8 \cdot 13^3 + 6 \cdot 13^2 + x \cdot 13 + 4 = (13^2 + 8 \cdot 13 + 6) \cdot 13^2 + x \cdot 13 + 4.$$

$$5x716_{13} = 5 \cdot 13^4 + x \cdot 13^3 + 7 \cdot 13^2 + 1 \cdot 13 + 6.$$

$$\text{Обозначим } a = (1 \cdot 13^2 + 8 \cdot 13 + 6) \cdot 13^2 + 4; b = 5 \cdot 13^4 + 7 \cdot 13^2 + 1 \cdot 13 + 6.$$

Исходная сумма в этих обозначениях принимает вид:

$$a + x \cdot 13 + b + x \cdot 13^4.$$

Так как числа записаны в системе счисления с основанием 13, то переменная  $x$  может принимать значения от 0 до 12. Перебирая эти значения  $x$ , будем проверять, делится ли полученная сумма на 11. Так как по условию

требуется найти наименьшее значение  $x$ , то поиск прекращаем, как только нам встретится сумма, кратная 11. В ответе записываем результат деления полученной суммы на 11.

Программы, реализующие решение данной задачи, приведены ниже.

Пример программы на языке Python.

```
a = (13**2+8*13+6)*13**2+4
b = 5*13**4+7*13**2+13+6
for x in range (0,13):
    y = a+x*13+b+x*13**3
    if y % 11==0:
        y //= 11
        break
print(y)
```

Пример программы на языке Pascal ABC.NET.

```
var a,b,x,y: integer;
begin
    a:=(1*trunc(power(13,2))+8*13+6)*trunc(power(13,2))+4;
    b:=5*trunc(power(13,4))+7*trunc(power(13,2))+1*13+6;
    for x:=0 to 12 do
        begin
            y:= a+x*13+b+x*trunc(power(13,3));
            if y mod 11=0 then begin
                y:= y div 11;
                break;
            end;
        end;
    writeln(y);
end.
```

Пример программы на языке C++.

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main() {
    int y;
    int a=(pow(13,2)+8*13+6)*pow(13,2)+4;
    int b=5*pow(13,4)+7*pow(13,2)+13+6;
```

```

        for (int x=0;x<=12;x++){
            y=a+x*13+b+x*pow(13,3);
            if (y % 11 == 0){
                y/=11;
                break;
            }
        }
        count<<y;
    }

```

В результате работы программы получим ответ 18182.

*Ответ:* 18182.

15. Запишем программу, которая будет находить наименьшее значение  $A$ , удовлетворяющее условию задачи. Для этого в цикле перебираем значения переменной  $A$ , начиная от числа 301. Для каждого значения  $A$  проверяем, что для  $x \in (1, \dots, 1000)$  заданное выражение истинно. Если при каком-то значении  $x$  выражение принимает значение "ложь", то выходим из внутреннего цикла и начинаем проверять выполнение выражения для следующего значения  $A$ . Как только для всех  $x$  их просматриваемого интервала выражение будет принимать только истинное значение, выводим на экран значение  $A$ , и выходим из внешнего цикла.

Ниже приведены примеры программ на языках Паскаль, C++ и Python.

Пример программы на языке Паскаль.

```

var a,x: integer;
    F,F1,F2,F3: boolean;
begin
    for A:= 301 to 10000 do
        begin
            F:=true
            for x:=1 to 10000 do
                begin
                    F1:=(x mod A) = 0;
                    F2:=(x mod 27) = 0;
                    F3:=(x mod 89) = 0;
                    F:= not F1 <= (F2 <= not F3);
                    if (not F) then
                        break;
                end;
            end;
        end;
    end;

```



```
        if F then
        begin
            writeln('A=',A);
            break;
        end
    end
end.
```

Пример программы на языке C++.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    bool F;
    for (int A= 301; A<=10000; A++)
    {
        F=true;
        for (int x=1; x<=10000; x++)
        {
            bool f1=x%A==0;
            bool f2=x%27==0;
            bool f3=x%89==0;
            F = !f1 <= (f2 <= !f3);
            if (!F) break;
        }
        if (F)
        {
            cout<< "A= "<<A;
            break;
        }
    }
}
```

Пример программы на языке Python.

```
for A in range(301, 10001):
    F=True
    for x in range (1,10000):
        f1 = not (x%A==0)
        f2 = x%27==0
        f3 = not (x%89==0)
```

```
    F = f1 <= (f2 <= f3)
    if not F:
        break
if F:
    print('A=', A)
    break
```

В результате работы программы получим число 801.

*Ответ:* 801.

16. Запишем программу, которая будет находить наименьшее значение  $A$ , удовлетворяющее условию задачи. Для этого заданные условия запишем в рекурсивную функцию. В теле основной программы организуем цикл, перебирающий значения от 50 до 100 включительно. На каждой итерации цикла проверяем, попадает ли значение функции в заданный промежуток. В случае, если условие выполняется, увеличиваем счётчик на 1.

Пример программы на языке Паскаль.

```
function F( n: integer ): integer;
begin
    if n<=1 then
        F:= 1
    else
        if n = 2 then
            F:= 2
        else
            if n mod 3 = 0 then
                F:= 2*n-F(n-1)-F(n div 3)
            else
                F:= n+F(n-2)+F(n div 10)
    end;
var count, i, fun : integer;
begin
    count:= 0;
    for i:=50 to 100 do begin
        fun:=F(i);
        if (fun>50) and (fun<=200) then
            count+=1;
    end;
    writeln(count);
end.
```

Пример программы на языке C++.

```
#include <iostream>
using namespace std;

int F(int n);
int main() {
    int count = 0
    for (int i=50;i<=100;i++){
        int f=F(i);
        if (f>50 && f<=200)
            count++;
    }
    cout<< count;
    return 0;
}
int F(int n){
    if (n<=1) {
        return 1;
    }
    else
        if (n == 2)
            return 2;
        else
            if (n % 3 == 0)
                return 2*n - F(n-1) - F(n/3);
            else
                return n + F(n-2) + F(n-2) + F(n/10);
}
```

Пример программы на языке Python.

```
def F(n):
    if n<=1:
        return 1
    elif n == 2:
        return 2
    elif n % 3 == 0:
        return 2*n - F(n-1) - F(n//3)
    else:
        return n + F(n-2) + F(n//10)
count = 0
for i in range(50, 101):
```

```
f=F(i)
if f>50 and f<=200:
    count+=1
print(count)
```

В результате работы программы получим число 28.

*Ответ:* 28.

17. При считывании данных из файла записываем их в массив и находим минимальный элемент, а также среднее арифметическое среди элементов, кратных 4. Затем пробегаем по массиву и для каждой пары соседних элементов проверяем выполнение следующих условий: делится ли хотя бы один из двух соседних элементов на найденное значение минимального элемента последовательности; сумма просматриваемых элементов меньше найденного среднего арифметического среди элементов, кратных 4. В случае, если выполняются оба условия, увеличиваем значение счётчика на 1.

Ниже приведены примеры программ на языках Паскаль, C++ и Python.

Пример программы на языке Паскаль.

```
var min, a, sum, max, count i : integer;
sred : double
mas: array [1..5000] of integer;
begin
    min:=10001; sum:=0; count:=0;
    assign(input, '17-v1.txt');
    for i:=1 to 5000 do begin
        readln(a);
        mas[i]:=a;
        if min>a then
            min:=a;
            if a mod 4=0 then begin
                count:=count+1;
                sum:=sum+a;
            end;
    end;
    sred:= sum/count;
    count:=0;
    max:=0;
    for i:=1 to 5000-1 do begin
```

```
        if(((mas[i] mod min =0) or (mas[i+1]mod min =0)) and
            (mas [i]+mas[i+1]<sred))then begin
            count:=count+1;
            if (max<mas[i]+mas[i+1]) then;
                max:=mas[i]+mas[i+1];
        end
    end;
    writeln(count,' ',max);
end.
```

Пример программы на языке C++.

```
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;
int mas[5000];
int main() {
    int min=10001,a,sum=0,count=0;
    double sred=0;
    ifstream f("17-v1.txt");
    for (int i=0;i<5000;i++){
        f>>a;
        mas[i]=a;
        if (min>a) min=a;
        if (a%4==0){
            count++;
            sum+=a;
        }
    }
    sred=(double)sum/count;
    count=0;
    int max=0;
    for (int i=0; i<5000-1;i++){
        if ((mas[i]%min==0 || mas[i+1]%min==0) &&
            (mas[i]+mas[i+1]<=sred)){
            count++;
            if (max<mas[i]+mas[i+1]){
                max=mas[i]+mas[i+1];
            }
        }
    }
}
```

```

        count<< count<< " "<<max;
    return 0;
}

```

Пример программы на языке Python.

```

f=open('17-v1.txt','r')
sum=0
count=0
minel=10001
mas=[]
for s in f:
    mas.append(int(s))
    a=int(s)
    minel=min(minel,a)
    if a%4==0:
        count+=1
        sum+=a
        sred=sum/count
count=0
maxsum=0
for i in range(len(mas)-1):
    sum=mas[i]+mas[i+1]
    if (mas[i]%minel==0 or mas[i+1]%minel==0) and sum<sred:
        count+=1
        maxsum=max(maxsum,mas[i]+mas[i+1])
print(count,maxsum)

```

В результате работы программы получим число 1428 829.

*Ответ:* 1428 829.

18. Откроем файл с электронной таблицей.

Для решения задания создадим дополнительную таблицу, соответствующую заданной.

В ячейку A44 запишем формулу  
 =ЕСЛИ(ОСТАТ(A20;2)=0;A20;0). Эта формула проверяет чётность числа ячейки A20 и возвращает само число, если оно чётно, и 0, если оно нечётно.

В ячейку B44 запишем формулу  
 =ЕСЛИ(ОСТАТ(B20;2)=0;B20;0)+A44 и скопируем её в ячейки диапазоном от B20 до T20.

В ячейку A43 запишем формулу  $=\text{ЕСЛИ}(\text{ОСТАТ}(\text{A19};2)=0;\text{A19};0)+\text{A44}$  и скопируем её в ячейки диапазоном от A25 до A43.

В ячейку F33, расположенную правее вертикальной стены, запишем формулу  $=\text{ЕСЛИ}(\text{ОСТАТ}(\text{F9};2)=0;\text{F9};0)+\text{F34}$ . Скопируем её в ячейки, расположенные вдоль вертикальных стен: диапазон от F27 до F33 и от P30 до P39.

В ячейку H20, расположенную над горизонтальной стеной, запишем формулу  $=\text{ЕСЛИ}(\text{ОСТАТ}(\text{H5};2)=0;\text{H5};0)+\text{G29}$  и скопируем её в ячейки, расположенные над горизонтальной стеной, диапазоном от H29 до O29.

Для нахождения максимальной денежной суммы, которую может собрать Робот, в ячейку B43 запишем формулу  $=\text{ЕСЛИ}(\text{ОСТАТ}(\text{B19};2)=0;\text{B19};0)+\text{МАКС}(\text{B44};\text{A43})$  и скопируем её во все оставшиеся ячейки вспомогательной таблицы.

В ячейке T25 окажется число 1102 — искомое максимальное значение денежной суммы, которую может собрать Робот, пройдя из левой нижней клетки в правую верхнюю.

Чтобы найти минимальное значение, выделим ячейки от A25 до T44, выполним замену всех слов «МАКС» на «МИН». В результате в ячейке T25 окажется число 278 — искомое минимальное значение денежной суммы, которую может собрать Робот, пройдя из левой нижней клетки в правую верхнюю.

*Ответ:* 1102 278.

19. Для удобства выпишем основные сведения.

Исходная позиция:  $(S): 1 \leq S \leq 135$ .

Ходы:  $1) +1, 2) *4 - 3$ .

Выигрыш:  $S \geq 136$ .

Минимальное значение  $S$  после неудачного первого хода Пети можно найти, применив для каждого из игроков «сильный» ход. («Сильным» ходом будем называть максимальное увеличение числа камней в куче.)

Исходная позиция	Ход Пети	Ход Вани
$S$	$S * 4 - 3$	$(S * 4 - 3) * 4 - 3$

Ваня должен выиграть, значит, после его хода количество камней должно быть  $\geq 136$ .

$$(S * 4 - 3) * 4 - 3 \geq 136;$$

$$S \geq 9,4.$$

Следовательно, минимальное значение  $S = 10$ .

*Ответ:* 10.

20. Для удобства выпишем основные сведения.

Исходная позиция:  $(S)$ ;  $1 \leq S \leq 135$ .

Ходы: 1)  $+1$ , 2)  $*4 - 3$ .

Выигрыш:  $S \geq 136$ .

«Сильным» ходом будем называть максимальное увеличение числа камней в куче. «Слабым» ходом будем называть минимальное увеличение числа камней в меньшей куче.

План решения:

1. Записываем все ходы Пети.

2. После каждого хода Пети делаем «сильный» ход Вани и находим максимальное значение  $S$ , при которых Ваня проиграет (сумма камней после его хода  $< 136$ ).

3. Найденные значения проверяем — дают ли они выигрыш Пете вторым ходом. Для этого:

3.1. Выполняем ход Пети (от которого было получено проверяемое число).

3.2. Выполняем «слабый» ход Вани (в данном примере  $+1$ ).

3.3. Выполняем «сильный» ход Пети (в данном примере  $*4 - 3$ ) и проверяем, выиграет ли Петя (после его хода количество камней должно быть больше или равно 136). Если неравенство выполняется, число является ответом, если нет, то «отбрасываем» это число.

Реализация плана:

Начальная позиция	Все ходы Пети	«Сильный» ход Вани	Находим $S$ , при которых Ваня не выигрывает первым ходом
$S$	$S + 1$	$(S + 1) * 4 - 3$	$(S + 1) * 4 - 3 < 136;$ $S < 33,75$
	$S * 4 - 3$	$(S * 4 - 3) * 4 - 3$	$(S * 4 - 3) * 4 - 3 < 136;$ $S < 9,4$

Наибольшее значение  $S$ , при которых Ваня не выиграет: 33 и 9.

Проверим, возможен ли для полученных значений выигрыш Пети вторым ходом.

Начальная позиция	Ход Пети	«Слабый» ход Вани	«Сильный» ход Пети
33	$34 (= 33 + 1)$	$35 (= 34 + 1)$	$137 (= 35 * 4 - 3)$ Петя выигрывает
9	$33 (9 * 4 - 3)$	$34 (= 33 + 1)$	$133 (= 34 * 4 - 3)$ Петя не выигрывает

Ответ: 33.



21. Для удобства выпишем основные сведения.

Исходная позиция:  $(S)$ ;  $1 \leq S \leq 135$ .

Ходы: 1)  $+1$ , 2)  $*4 - 3$ .

Выигрыш:  $S \geq 136$ .

«Сильным» ходом будем называть максимальное увеличение числа камней в куче. «Слабым» ходом будем называть наименьшее увеличение числа камней в меньшей куче.

План решения:

1. Найдём позиции, с которых игрок выигрывает вторым ходом при любой игре противника.

1.1. Такими позициями являются позиции, найденные в задании 20.

2. Проверяем, какие из полученных позиций в п. 2 приведут к выигрышу Вани первым или вторым ходом при любой игре Пети. Для этого:

2.1. Для каждой позиции записываем все ходы Пети.

2.1.1. Если получили позиции п. 2 — их не проверяем (они дают выигрыш Вани вторым ходом).

2.1.2. Если позиции не было в п. 2, проверяем, выиграет ли Ваня первым ходом (делаем «сильный» ход Вани и проверяем, становится ли сумма камней больше или равной 136).

3.2. Если любой ход Пети приводит к выполнению пунктов 3.1.1 или 3.1.2., число является ответом; если нашёлся ход, для которого пункты 3.1.1 или 3.1.2. не выполнены, то «отбрасываем» число.

Реализация плана:

1.1. В задании 20 была найдена только одна позиция  $S = 33$ .

Чтобы такое количество камней оказалось после хода Пети, до его хода в куче может быть  $32 (= 33 - 1)$  или  $9 (= (33 + 3)/4)$  камней.

2. Найденные значения проверяем — дают ли они выигрыш Ване первым или вторым ходом?

Начальная позиция	Все ходы Пети	Выигрыш Вани
32	$33 (= 32 + 1)$	Да (вторым ходом)
	$129 (= 33 * 4 - 3)$	Да (первым ходом)
9	$10 (= 9 + 1)$	Нет
	$33 (= 9 * 4 - 3)$	Да (вторым ходом)

Ответ: 32.

22. Если процесс  $B$  не зависит от процесса  $A$ , эти процессы могут выполняться параллельно. Минимальное время выполнения независимых процессов будет равно времени выполнения наиболее продолжительного из этих процессов.

В случае, когда процесс  $B$  зависит от одного процесса  $A$ , время его завершения будет равно времени выполнения процесса  $A$  и времени выполнения процесса  $B$ .

Если процесс  $B$  зависит от двух или более процессов  $A$ , время его завершения будет равно сумме времени выполнения наиболее продолжительного из процессов  $A$  и времени выполнения процесса  $B$ .

С учётом приведённых рассуждений заполним соответствующими формулами столбец  $D$  таблицы, заданной в файле.

	A	B	C	D
	ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(ов) $A$	Время завершения процесса $B$ (мс)
1	1	4	0	$= B1$ (4)
2	2	3	0	$= B2$ (3)
3	3	4	1	$= B3 + D1$ (4+4=8)
4	4	14	0	$= B4$ (14)
5	5	6	3	$= B5 + D3$ (6+8=14)
6	6	3	1; 4	$= B6 + \text{МАКС}(D1; D4)$ (3+14=17)
7	7	16	0	$= B7$ (16)
8	8	2	0	$= B8$ (2)
9	9	7	5; 7	$= B9 + \text{МАКС}(D5; D7)$ (7+16=23)
10	10	10	0	$= B10$ (10)
11	11	2	6	$= B11 + D6$ (2+17=19)
12	12	6	10	$= B12 + D10$ (6+10=16)

Минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, будет равно 23 — наибольшему из значений, полученных в столбце D.

Ответ: 23.

23. Данное задание удобно выполнять с помощью электронных таблиц. Ниже будет приведено решение без их использования.

Количество программ, которые число 1 преобразуют в число 34, чтобы при этом траектория вычислений содержала число 11, равно произведению числа программ, которые преобразуют число 1 в число 11, и числа программ, преобразующих число 11 в число 34.

Определим количество программ, преобразующих число 1 в число 11. Будем решать поставленную задачу последовательно для чисел 1, 2, 30..., 11 (то есть для каждого из этих чисел определим, сколько программ исполнителя существует для его получения).

В таблице ниже под каждым числом указано число, равное количеству программ, с помощью которых оно может быть получено. Для нахождения этого числа следует сложить числа второй строки, расположенные под такими числами первой строки, что рассматриваемое число может быть получено из них после однократного выполнения одной из команд «Прибавь 1» или «Умножь на 3». Например, число 9 с помощью этих команд может быть получено из чисел 8 и 3. Под числом 8 стоит число 3, под 2 — 2. Следовательно, под числом 9 ставим число  $5 (= 3 + 2)$ .

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	2	2	2	3	3	3	5	5	5

Следовательно, количество программ, преобразующих число 1 в число 11, равно 5.

Теперь определим количество программ, преобразующих число 11 в число 34.

11	12	13	14	15	16	...	33	34
1	1	1	1	1	1	...	1	2

Следовательно, количество программ, преобразующих число 11 в число 34, равно 2.

Количество программ, которые число 1 преобразуют в число 34 так, чтобы при этом траектория вычислений содержала число 11, равно  $5 \cdot 2 = 10$ .

Ответ: 10.

24. Для решения данной задачи запишем алгоритм, который будет подсчитывать длину всех последовательностей, содержащих только одну букву А. Любая такая последовательность будет состоять из цепочки букв слева, среди которых будет сама «А», и цепочки справа (без буквы А).

Предположим, имеется последовательность в середине строки: ABCDABCDА. Длина цепочки от первой до второй буквы А (включая А справа) будет равна разности их индексов. Длину цепочки справа можно найти, просматривая строку по символу до тех пор, пока не встретится буква А. Таким образом, длину всей цепочки «BCDABCD» можно найти, получив разность предыдущей буквы А и данной, затем подсчитывая каждый символ до следующей «А». Длину последовательности в начале можно найти, просто подсчитав все символы до второй «А» в строке; длину последовательности в конце можно найти, представив, что строка заканчивается буквой «А» (обновив максимум после цикла).

Ниже приведены примеры программ на языках Паскаль, С++ и Python.

Пример программы на языке Паскаль.

```
var
  f1: text;
  posA: integer;
  curlen: integer;
  maxlen: integer;
  curpos: integer;
  hasA: boolean;
  s: string;
begin
  f1 := OpenRead('24-v1.txt');
  Read(f1, s);
  curlen := 0;
  maxlen := 0;
  hasA := false;
  posA := 0;
  curpos := 0;
  foreach sym: char in s do begin
    if sym = 'A' then begin
      if hasA then begin
        curlen := curpos - posA;
      end
      else begin
```

```
        hasA := true;
        curlen := curlen + 1;
        if curlen > maxlen then
            maxlen := curlen;
        end;
        posA := curpos;
    end
else begin
    curlen := curlen + 1;
    if curlen > maxlen then
        maxlen := curlen;
    end;
    curpos := curpos + 1;
end;
Print(maxlen);
end.
```

Пример программы на языке C++.

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <string>
using namespace std;
int main() {
    ifstream file("24.txt");
    string s;
    getline(file, s);
    int count=0, countA=0, max=0, posA = -1;
    for (int i=0; i<s.length(); i++){
        if (s[i]!='A')
            count++;
        else{
            if (countA<1){
                countA++;
                count++;
                posA=i;
            };
            else {
                if (count>max)
                    max=count;
            }
        }
    }
}
```

```
        count = i - posA;
        countA=1;
        posA=i;
    }
}
if (count>max)
    max=count;
cout<<max;
}
```

Пример программы на языке Python.

```
with open("24-Z1.txt") as F:
    s = F.readline()
maxlen = 0
curlen = 0
hasA = False
posA = 0
curpos = 0
for symbol in s:
    if symbol == 'A':
        if hasA:
            curlen = curpos - posA
        else:
            hasA = True
            curlen += 1
            if curlen > maxlen:
                maxlen += 1
            posA = curpos
    else:
        curlen += 1
        if curlen > maxlen:
            maxlen += 1
    curpos += 1
print (maxlen)
```

В результате выполнения программы получим число 310.

*Ответ:* 310.

25. Для решения задачи следует обратить внимание на то, что числа, заданные маской, не превышают  $10^9$ . Это означает, что вместо символа «\*» или может стоять одна цифра (в этом случае число девятизначное), или вообще отсутствовать цифра (тогда число восьмизначное). Поэтому алгоритм, реализующий поиск чисел, соответствующих маске, должен перебирать цифры, расположенные на месте вопросительных знаков, а также вместо звездочки.

Ниже приведены примеры программ на языках Паскаль, C++ и Python.

Пример программы на языке Паскаль.

```
var cnt, i, j, k: integer;
begin
  for i:=0 to 9 do
    for j:=0 to 9 do
      begin
        cnt := 32610064 + i*1000 + j*100;
        if cnt mod 163 = 0 then
          writeln(cnt, ' ', cnt div 163);
      end;
  for i:=0 to 9 do;
    for j:=0 to 9 do;
      for k:=0 to 9 do;
        begin
          cnt := 326100640 + i*10000 + j*1000 + k;
          if cnt mod 163 = 0 then
            writeln(cnt, ' ', cnt div 163);
        end;
      end;
    end;
  end.
```

Пример программы на языке C++.

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main()
{
  int cnt = 0;
  for (int i = 0; i < 10; i++)
    for (int j = 0; j < 10; j++) {
      cnt = 32610064 + i*1000 + j*100;
```

```

        if (cnt % 163 == 0) {
            cout << cnt << ' ' << cnt / 163 << endl;
        }
    }
    for (int i = 0; i < 10; i++)
        for (int j = 0; j < 10; j++)
            for (int k = 0; k < 10; k++) {
                cnt = 32610064 + i * 10000 + j * 1000 + k;
                if (cnt % 163 == 0) {
                    count << cnt << ' ' << cnt / 163 << endl;
                }
            }
    }
}

```

Пример программы на языке Python.

```

s='3261' m='64' for x in '0123456789':
    for y in '0123456789':
        a=s+x+y+m
        if int(a)%163==0:
            print(a, int(a)/163)
for x in '0123456789':
    for y in '0123456789':
        for z in '0123456789':
            a=s+x+y+m+z
            if int(a)%163==0:
                print (a, int(a)/163)

```

Ответ:

326 104 646	2 000 642
329 119 642	2 000 734
326 141 647	2 000 869
326 156 643	2 000 961
326 178 648	2 001 096
326 193 644	2 001 188

26. Перенесём из файла «26.txt» все данные в электронную таблицу Excel.

Выполним настраиваемую сортировку. Отсортируем элементы первого столбца по возрастанию и внутри этой сортировки выполним сортировку по возрастанию второго столбца.



В ячейке C2 запишем формулу =ЕСЛИ(A1=A2;B2-B1-1;0). В результате в столбце С найдены значения свободных клеток лабиринта, расположенных между стенами лабиринта.

С помощью фильтра столбца С ставим только значения, равные 14 — искомому количеству свободных клеток между стенами лабиринта. У нас останутся две строки. В одной из них значение столбца А равно 1867, столбца В — 2818. Другая строка будет содержать в столбце А значение 7580, в столбце В — 8960.

Нас интересует наименьший номер строки. Следовательно, ответ на первый вопрос — 1867 — соответствует наименьшему из найденных значений столбца А. Соответствующее этому номеру строки значение столбца В равно 2818. Но это значение номера столбца, в котором расположена стена. Чтобы найти значение наименьшего номера столбца со свободной клеткой (из тех клеток, которые расположены до стены), найдём разность  $2818 - 14 = 2804$ . Это значение соответствует наименьшему номеру искомого столбца.

*Ответ:* 1867 2804.

27. Ниже приведены примеры программ на языках Паскаль, С++ и Python.

Пример программы на языке Паскаль.

```
var
totalsum: integer;
sumsofar: integer;
lensofar: integer;
nums: array of integer;
start_sums: array of integer;
start_lens: array of integer;
end_sums: array of integer;
end_lens: array of integer;
f: text;
factor: integer;
n: integer;
rem: integer;
sum_rem: integer;
end_rem: integer;
minsum: integer;
maxlen: integer;
cursum: integer;
```

```
    curlen: integer;
begin
    assignn(f, '27-B.txt');
    reset(f);
    readln(f, n);
    nums := new integer[n];
    totalsum := 0;
    for var i := 0 to n - 1 do begin
        readln(f, nums[i]);
        totalsum := totalsum + nums[i];
    end;
    close(f);
    factor := 107;
    sumsofar := 0;
    lensofar := 0;
    start_sums := new integer[factor];
    start_lens := new integer[factor];
    for var i := 0 to n - 1 do begin
        sumsofar := sumsofar + nums[i];
        lensofar := lensofar + 1;
        rem := sumsofar mod factor;
        if ((start_sums[rem]=0) or (start_sums[rem]>sumsofar)) then
            begin
                start_sums[rem] := sumsofar;
                start_lens[rem] := lensofar;
            end;
    end;
    sumsofar := 0;
    lensofar := 0;
    end_sums := new integer[factor];
    end_lens := new integer[factor];
    for var i := n - 1 downto 0 do begin
        sumsofar := sumsofar + nums[i];
        lensofar := lensofar + 1;
        rem := sumsofar mod factor;
        if ((end_sums[rem] = 0) or (end_sums[rem]>sumsofar)) then
            begin
                end_sums[rem] := sumsofar;
                end_lens[rem] := lensofar;
            end;
    end;
```

```
    end;
end;
start_sums[0] := 0;
start_lens[0] := 0;
end_sums[0] := 0;
end_lens[0] := 0;
sum_rem := totalsum mod factor;
if (sum_rem = 0) then begin
    print(n);
end
else begin
    minsum := 2000000000;
    maxlen := 0;
    for var i := 0 to factor - 1 do begin
        end_rem := (factor + sum_rem - i) mod factor;
        if (((start_sums[i] = 0) and (i <> 0)) or
            ((end_sums[end_rem] = 0) and (end_rem <> 0))) then begin
            continue;
        end;
        cursum := start_sums[i] + end_sums[end_rem];
        curlen := start_lens[i] + end_lens[end_rem];
        if (cursum < minsum) then begin
            minsum := cursum;
            maxsum := curlen;
        end
        else
            if ((cursum = minsum) and (maxlen < curlen)) then begin
                maxlen := curlen;
            end;
        end;
    end;
    print(n - maxlen);
end;
end.
```

Пример программы на языке C++.

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <vector>
#include <algorithm>
using namespace std;
```

```
int main() {
    const long long fact= 107;
    long long sum = 0;
    ifdstream fin("27-B.txt");
    long long n;
    fin >> n;
    vector<long long> nums(n);
    for (long long i = 0; i < n; i++) {
        fin >> nums[i];
        sum += nums[i];
    }
    fin.close()
    long long start_sums[factor] = { 0 };
    long long start_lens[factor] = { 0 };
    long long sumsofar = 0;
    long long lensofar = 0;
    for (long long i = 0; i < n; i++) {
        long long num = nums[i];
        sumsofar += num;
        long long rem = sumsofar % factor;
        lensofar++;
        if (start_sums[rem] == 0 || start_sums[rem] > sumsofar) {
            start_sums[rem] = sumsofar;
            start_lens[rem] = lensofar;
        }
    }
    long long end_sums[factor] = { 0 };
    long long end_lens[factor] = { 0 };
    sumsofar = 0;
    lensofar = 0;
    for (long long i = n - 1; i >= 0; i--) {
        long long num = nums[i];
        sumsofar += num;
        long long rem = sumsofar % factor;
        lensofar++;

        if (end_sums[rem] == 0 || end_sums[rem] > sumsofar) {
            end_sums[rem] == sumsofar;
            end_lens[rem] == lensofar;
        }
    }
}
```

```
    }
}
start_sums[0] = 0;
start_lens[0] = 0;
end_sums[0] = 0;
end_lens[0] = 0;

if (sum % factor == 0) {
    cont << n;
}
else {
    // сумма элементов, отрезаемых справа и слева,
    // должна иметь такой остаток
    long long target_rem = sum % factor;
    long long minsum = 3000000000;
    long long maxlen = 0;
    for (long long i = 0; i < factor; i++) {
        // Если i = 0, мы отрезаем элементы только справа

        if (start_sum[i] == 0 && i != 0)
            continue;
        // если target_rem - i меньше нуля, остаток пойдёт
        // в обратную сторону против часовой стрелки
        long long end_rem = (factor + target_rem - i) % factor;
        // Если end_rem = 0, мы отрезаем элементы только слева
        if (end_sums[end_rem] == 0 && end_rem != 0)
            continue;
        if (minsum > start_sums[i] + end_sums[end_rem]) {
            minsum > start_sums[i] + end_sums[end_rem];
            maxlen > start_lens[i] + end_lens[end_rem];
        }
        else if (minsum == start_sum[i] + end_sums[end_rem] &&
            maxlen < start_lens[i] + end_lens[end_rem]) {
            maxlen = start_lens[i] + end_lens[end_rem];
        }
    }
    cout << n - maxlen;
}
}
```

Пример программы на языке Python.

```
nums [] n = 0 totalsum = 0 with open("27-B.txt") as f:
    n = int(f.readline())
    for i in range(n):
        nums.append(int(f.readline()))
        totalsum += nums[i]
factor = 107
sumsofar = 0
lensofar = 0
start_sums = [-1]*factor
start_lens = [-1]*factor
for i in range(n):
    sumsofar += nums[i]
    lensofar += 1
    rem = sumsofar % factor
    if start_sums[rem] == -1 or start_sums[rem] > sumsofar:
        start_sums[rem] = sumsofar
        start_lens[rem] = lensofar
sumsofar = 0
lensofar = 0
end_sums = [-1]*factor
end_lens = [-1]*factor
for i in range(n):
    sumsofar += nums[n - i - 1]
    lensofar += 1
    rem = sumsofar % factor
    if end_sums[rem] == -1 or end_lens[rem] > sumsofar:
        end_sums[rem] = sumsofar
        end_lens[rem] = lensofar
start_sums[0] = 0
end_sums[0] = 0
end_lens[0] = 0
start_lens[0] = 0
sum_rem = totalsum % factor
if sum_rem == 0:
    print(n)
else:
    minsum = 2000000000
    maxlen = 0
    for i in range(factor):
```

```
end_rem = (factor + sum_rem - i) % factor
if start_lens[i] == -1 or end_lens[end_rem] == -1:
    continue
cursum = start_sums[i] + end_sums[end_rem]
curlen = start_lens[i] + end_lens[end_rem]
if minsum > cursum:
    minsum = cursum
    maxlen = curlen
elif minsum == cursum and maxlen < curlen:
    maxlen = curlen
print(n - maxlen)
```

*Ответ:* 14 22904.

# Ответы

№ вар.	Номер задания										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	24	yzwz	371	15	16	25	14	1944	6	32	2898
2	26	wxyz	487	15	36	9	160	16848	4	28	2108
3	56	xzwy	67	15	23	24	16	2117	4787	5	6754
4	31	yzwx	366	15	24	13	8	3822	1236	8	7095
5	ГАДБ	yzxw	137	0110	27	12	5	420	15	3	292
6	ДЖГВ	xwzy	139909	1011	59	31	3	1260	73	4	409
7	13	xywz	1286	00	24	6	297	1260	12	5	1350
8	16	xwzy	260	10	33	6	243	1068	10	2	2340
9	56	yzxw	18130	01	16	57	16	430	0,84	4	8
10	46	wzxy	941337	10	17	96	256	212	1,26	2	6
11	15	wxyz	395456	19	54	16	2	208	20,84	6	5
12	12	zyxw	302438	16	68	11	30	168	60,96	5	7
13	27	ywzx	761760,14	11	9934	7	8	96	81	21	760
14	24	ywzx	851576,09	000	1191	4	16	1250	1305	48	960
15	50	wyzx	2017234	19	25	31	12	32	2506	1	3
16	35	yzwx	6310453	18	46	15	16	144	2391	17	157



№ вар.	Номер задания										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	8	240	14371	24	164161991	838; 108179	1174; 694	24	21; 23	20	
2	6	224	53155	31	2697876	41; 100455	523; 972	34	31; 33	30	
3	435	248	18182	801	28	1428; 829	1102; 278	10	33	32	
4	445	252	280561	888	29	72; 795	813; 24	7	28	27	
5	7	510	2307	57	6993	213; 965	2146; 1359	5	16; 18	15	
6	10	126	2183	62	6160	3741; -973	791; 1372	6	19; 20	18	
7	504	4094	1196	24	1791	935; -496	1185; -1165	5	7; 22	21	
8	767	18	2097	36	13590	1753; 499	1751; -453	9	9; 24	8	
9	512	20	1850	-8	26271	2514; 963	336; 145	8	8; 9; 10; 12; 14	17	
10	476	252	1745	13	32060	672; 171	163; 590	14	16; 18; 20; 22	26	
11	77	252	1451	30	280	9572; 381	1134	86	234; 255	232	
12	4449	240	1051	42	58	-8785; 43	662	634	139; 156; 158	136	
13	121	248	750	49	168	1299; 9664	787; 1334	28	9; 17; 26	27	
14	9299	224	1700	3	4116	669; -9777	857; 1567	18	9	9; 10; 15; 16	
15	13	248	1200	6	64	1335; -8615	957; 1899	27	21; 26	25	
16	72	27	1100	3	155	2663; 9435	1346; 2090	18	6	15	

№ вар.	Номер задания									
	22	23	24	25			26	27		
1	8	12	7	7 161 938 541 7 166 835 141	877 581 878 181		1337; 34	20208; 20238		
2	33	36	503	5 232 033 928	2 766 808		1591; 4	32334; 2925685414985		
				5 233 073 978	2 767 358					
				5 236 023 938	2 768 918					
				5 237 063 988	2 769 468					
3	23	10	310	326 104 646	2 000 642		1867; 2804	14; 22 904		
				329 119 642	2 000 734					
				326 141 647	2 000 869					
				326 156 643	2 000 961					
				326 178 648	2 001 096					
				326 193 644	2 001 188					
4	31	18	23	184 019 768	1 235 032		8 432; 8 025	3952080; 3982000		
				184 049 568	1 235 232					
				184 049 866	1 235 234					
				184 079 368	1 235 432					
				184 079 666	1 235 434					
				184 079 964	1 235 436					
5	25	36	D1582		2489	50 002 057	487; 633	30 262; 36 582		
6	43	60	A369		175	29 845 538	398; 273	7935; 575		

№ вар.	Номер задания							
	22	23	24	25				26
7	20	56	261	255	297	66 659; 205 491 899	517; 203	
				52	388			
				34	390			
				90	381			
				122	372			
				263	290			
8	29	20	42	208	348	63 461; 206 162 167	509; 188	
				144	379			
				133	383			
				19	405			
				266	306			
				213	345			
	53	402						
	111	390						
9	36	33	93 509	110 592	48	3	276; 247	108; 12 420
				117 649	49	3		
				117 649	7	6		
				125 000	50	3		
				130 321	19	4		
				131 072	2	17		
				132 651	51	3		

№ вар.	Номер задания									
	22	23	24	25						26
10	35	45	161	181 440	3	9	262; 268	9310; 99 860 033		
				151 200	5	10				
				154 440	9	13				
				240 240	10	14				
				116 280	17	20				
				143 640	18	21				
				175 560	19	22				
	212 520	20	23							
11	37	54	9	4032		42	252 136; 228 184	3,35; 4,96		
				4800		42				
				6336		42				
				7056		45				
				7488		42				
				8100		45				
12	36	72	10	26 688		26	1798; 1437	247; 234		
				26 896		13				
				27 328		26				
				27 702		26				
				27 900		52				
				27 968		26				
				28 080		78				

№ вар.	Номер задания									
	22	23	24	25				26	27	
13	25	7	19	64938	6	474	822	329; 10	166 923; 312 736 917	
				64956	6	12	32 478			
				65004	6	12	32 502			
				65028	6	12	32 514			
				65034	6	18	21 678			
				65046	6	222	1758			
14	26	16	41 398	123042	2	6	41 014	329; 64	94 857; 127 473 477	
				123052	2	4	61 526			
				123054	2	6	41 018			
				123058	2	26	9466			
				123062	2	74	3326			
				55470		30	1290			
15	37	12	17	66270		30	1410	850; 66	134 959; 297 573 968	
				84270		30	1590			
16	30	29	8	66735	15	45	22 245	4983; 96	134 608; 297 573 984	
				66795	15	915	1095			
				66915	15	45	22 305			

*ЕГЭ*

Учебное издание

Евич Людмила Николаевна,  
Иванов Сергей Олегович,  
Назарьянц Елена Геворговна,  
Ханин Дмитрий Игоревич

**ИНФОРМАТИКА**  
**ПОДГОТОВКА К ЕГЭ-2024**  
**16 тренировочных вариантов по демоверсии 2024 года**

Учебно-методическое пособие

Обложка *М. Сафиуллина*  
Компьютерная вёрстка *Г. Безуглова*  
Корректоры *В. Пампура, Л. Михайлова*

Налоговая льгота: издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОКП)

Подписано в печать с оригинал-макета 31.08.2023.  
Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага типографская.  
Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,8.  
Тираж 5 000 экз. Заказ №670.

ООО «ЛЕГИОН»

Для писем: 344000, г. Ростов-на-Дону, а/я 550.  
Адрес редакции: 344082, г. Ростов-на-Дону, ул. Согласия, 7-9/20.  
[www.legionr.ru](http://www.legionr.ru) e-mail: [legionrus@legionrus.com](mailto:legionrus@legionrus.com)

Отпечатано в ООО «Флер-1»  
350059, г. Краснодар, ул. Уральская, д. 98/2

eborniki.eu

# Издательство «Легион» предлагает пособия для подготовки к ЕГЭ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ ♦♦ АЛЕКСЕЕ С.О. ИВАНОВА

## МАТЕМАТИКА

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

### ЕГЭ-2024

**40** ТРЕНИРОВОЧНЫХ  
ВАРИАНТОВ

ПО НОВОЙ ДЕМОВЕРСИИ 2024

- ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
- ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК
- ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ВАРИАНТАМ



ПОД РЕДАКЦИЕЙ ♦♦ АЛЕКСЕЕ С.Ю. КУЛАШУЛОВА

## МАТЕМАТИКА

ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

### ЕГЭ-2024

**40** ТРЕНИРОВОЧНЫХ  
ВАРИАНТОВ

ПО НОВОЙ ДЕМОВЕРСИИ 2024

- ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
- СБОРНИК ЗАДАЧ
- ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК
- ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ВАРИАНТАМ И ЗАДАНИЯМ



ПОД РЕДАКЦИЕЙ ♦♦ АЛЕКСЕЕ С.Ю. КУЛАШУЛОВА

## РУССКИЙ ЯЗЫК

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

### ЕГЭ-2024

**25** ТРЕНИРОВОЧНЫХ  
ВАРИАНТОВ

ПО НОВОЙ ДЕМОВЕРСИИ 2024

- ТЕОРИЯ К КАЖДОМУ ЗАДАНИЮ, ТЕМАТИЧЕСКИЕ СЛОВАРИ
- АЛГОРИТМЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ТИПОВЫХ ЗАДАНИЙ
- ВАРИАНТЫ РАБОТЫ С КОММЕНТАРИЯМИ
- ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ И ВАРИАНТАМ



ПОД РЕДАКЦИЕЙ А.М. МОИСЕВИЧЕВОЙ

## ФИЗИКА

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

### ЕГЭ-2024

**30** ТРЕНИРОВОЧНЫХ  
ВАРИАНТОВ

ПО НОВОЙ ДЕМОВЕРСИИ 2024

- ПОДРОБНОЕ РЕШЕНИЕ ВСЕХ ЗАДАНИЙ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ
- ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ
- ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ



В.И. ДОРОЖНИКОВ, А.Г. ВЕРЕЖНАЯ,  
З.А. ФЕВРАЛЕВА

## ХИМИЯ


ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

### ЕГЭ-2024

**30** ТРЕНИРОВОЧНЫХ  
ВАРИАНТОВ

ПО НОВОЙ ДЕМОВЕРСИИ 2024

- 3 РАЗОБРАННЫХ ВАРИАНТА С КОММЕНТАРИЯМИ
- ПОДРОБНЫЕ ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ



ПОД РЕДАКЦИЕЙ А.М. МОИСЕВИЧЕВОЙ

## АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК


ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

### ЕГЭ-2024

**20** ТРЕНИРОВОЧНЫХ  
ВАРИАНТОВ

ПО НОВОЙ ДЕМОВЕРСИИ 2024

- СПЕЦИАЛЬНОЕ АУДИОПРИЛОЖЕНИЕ НА САЙТЕ WWW.LEGIONR.RU
- ТЕКСТЫ ДЛЯ АУДИРОВАНИЯ
- ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ



Авторские вебинары для учителей и школьников на  
[www.legionr.ru](http://www.legionr.ru)

ISBN 978-5-9966-1723-4



[www.legionr.ru](http://www.legionr.ru)

Интернет-магазин, книга-почтой

E-mail: [legionrus@legionrus.com](mailto:legionrus@legionrus.com)

Тел. (863) 303-05-50



ЛЕГИОН